PTV GROUP
the mind of movement

ENDBERICHT
Verkehrskonzept
ISEK Bochum-
Innenstadt

Verkehrskonzept für die Bochumer Innenstadt

Auftraggeber:

Stadt Bochum
Zentrale Submissionsstelle
Rathaus
Willy-Brandt-Platz 2-6
44787 Bochum

Auftragnehmer:

PTV Transport Consult GmbH
Niederlassung Düsseldorf
Harffstraße 43
40591 Düsseldorf

Düsseldorf, 30.04.2021

Dokumentinformationen

Kurztitel	Verkehrskonzept ISEK Bochum Innenstadt
Auftraggeber	Stadt Bochum
Auftrags-Nr.	C821097
Auftragnehmer	PTV Transport Consult GmbH
Bearbeiter	Daniel Muthmann, Sabrina Neuhaus, Julian Wulf
Erstellungsdatum	12.07.2019
zuletzt gespeichert	30.04.2021

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Inhalt

1 Einleitung 10

2 Bestandsaufnahme und Analyse 12

2.1 Verkehrsführung und städtebaulichen Entwicklung der Innenstadt 12

2.1.1 Entwicklung entlang der Viktoriastraße 13

2.1.1.1 Viktoria Karree 13

2.1.1.2 „Haus des Wissens" mit Markthalle (Telekomgebäude) 14

2.1.1.3 Verwaltungsstandort am Gustav-Heinemann-Platz 14

2.1.1.4 City-Tor Süd 14

2.1.2 Verkehrsversuch Hans-Böckler-Straße 15

2.2 City-Logistik 17

2.2.1 Beispielprojekte im Bereich des zukunftsfähigen Wirtschaftsverkehrs 18

2.2.1.1 Cargohopper 18

2.2.1.2 KoMoDo 18

2.2.2 Untersuchung eines potenziellen Modells für die Bochumer Innenstadt 19

2.2.2.1 Vorteile des Einsatzes von Lastenfahrrädern im Innenstadtbereich 19

2.2.2.2 Anforderungen an Flächen für Mikro-Depots 21

2.3 Nahmobilität 24

2.3.1 Points of Interest 24

2.3.2 Wegweisende Beschilderung für den Fußverkehr 27

2.3.3 Barrierefreiheit, Sicherheit und Komfort 28

2.3.4 Fahrradparken und Verleihstationen 39

2.3.5 Radverkehrsführung 41

2.3.5.1 Radverkehrsführung auf den Zubringerstraßen zur Innenstadt 42

2.3.5.2 Innerstädtische Radverkehrsführung 43

2.3.5.3 Radschnellweg Ruhr RS1 44

2.4 Erreichbarkeit und Erschließung der Innenstadt 45

2.4.1 Erreichbarkeit mit dem MIV 45

2.4.2 Erreichbarkeit für den Radverkehr 46

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

2.4.3 Erreichbarkeit für den Fußverkehr 48
2.4.4 Erreichbarkeit mit dem ÖPNV 48
2.5 Ruhender Verkehr 49
2.5.1 Parkraumerhebung 50
2.5.2 Derzeitiger Arbeitstand des Parkraumkonzepts 54
2.6 Gemeinsame Organisation der Mobilität 58
2.6.1 Fachkonzept Multimodale Mobilität (MMM) 58
2.6.2 CarSharing als Bestandteil eines multimodalen Mobilitätsangebots 60
2.6.3 Intermodale Verknüpfungspunkte 64
2.6.4 Beispiele für die Umsetzung einer Kiss-and-Ride-Fläche 66
3 Maßnahmenuntersuchung 69
3.1 Optimierung der Verkehrsführung im Bereich des Innenstadtrings 69
3.1.1 Busverkehr am Husemannplatz 69
3.1.2 Varianten der Verkehrsführung innerhalb des Innenstadtrings 70
3.1.2.1 Variante 1: Moderater Eingriff – Hans-Böckler-Straße als Einbahnstraße 71
3.1.2.2 Variante 2: Erweiterter Eingriff – Sperrung der Hans-Böckler-Straße 73
3.1.2.3 Variante 3: Großflächiger Eingriff – Erweiterte Einbahnstraßenregelung 74
3.1.2.4 Variante 4: Ausrichtung der Verkehrsführung auf den Fußverkehr 75
3.1.3 Notwendigkeit einer Radverkehrsführung auf dem Innenstadtring 76
3.1.4 Varianten der Verkehrsführung auf dem Südring 78
3.1.4.1 Variante A: Radweg mit einstreifiger Führung des MIV 79
3.1.4.2 Variante B: Beidseitige Umweltspur mit einstreifiger Führung des MIV 83
3.1.4.3 Variante C: Radfahrstreifen mit überbreiter Fahrbahn für MIV 85
3.1.4.4 Zwischenfazit Varianten der Verkehrsführung auf dem Südring 87
3.1.5 Bewertung der Verkehrsqualität 90
3.2 City-Logistik 91
3.2.1 Mögliche Standorte für Mikro-Depots in der Bochumer Innenstadt 92
3.2.2 Möglichkeiten für eine emissionsfreie Paket- und Warenzustellung 98

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

3.3 Nahmobilität 102
3.3.1 Barrierefreie, sichere und komfortable Innenstadt 102
3.3.2 Der Wandel vom Straßen- zum Lebensraum 107
3.3.3 Attraktivierung des Radverkehrs 110
3.4 Erreichbarkeit und Erschließung der Innenstadt 113
3.4.1 Förderungsmöglichkeiten emissionsarmer Fahrzeuge 113
3.4.2 Stärkung von Parkplatzprivilegien für emissionsarme Fahrzeuge im öffentlichen Verkehrsraum 115
3.5 Verknüpfung der Verkehrsarten 116
3.5.1 Untersuchung der Einrichtung einer Kiss-and-Ride-Fläche im Bereich des Bochumer Hauptbahnhofs 117
3.5.1.1 Mögliche Lösung an der Vorderseite des Hauptbahnhofs 117
3.5.1.2 Alternative Lösungen an der Rückseite des Hauptbahnhofs 119
3.5.2 Gestaltung der Kiss-and-Ride-Flächen 120
3.6 Ruhender Verkehr 121
3.6.1 Verminderung der Parksuch- und Verdrängungsverkehre 121
3.6.2 Untersuchung von möglichen Flächen für einen Entfall von Parkraum 124
3.6.3 Vorschläge zur Nutzung von freigewordenen Flächen 128
3.6.4 Ideen zur Steuerung der Verlagerung von Stellplatznutzungen 130
3.7 Gemeinsame Organisation der Mobilität 132
4 Zusammenfassung und Fazit generelle Verkehrsführung 139
5 Zusammenfassung der Maßnahmen 143
6 Quellenverzeichnis 147
7 Abkürzungsverzeichnis 151
8 Anhang 152
8.1 Anhang I: Knotenstrompläne 152
8.2 Anhang II: Projektsteckbriefe „Zukunftsfähige Wirtschaftsverkehre“ 153
8.3 Anhang III: Beschilderungskataster 154
8.4 Anhang IV: Sicherheitsaudit Hans-Böckler-Straße 155
8.5 Anhang V: Variantenvergleich Verkehrsführung Südring 156
8.6 Anhang VI: Leistungsfähigkeitsnachweise 157
8.7 Anhang VII: Grobkonzept Parkraum 158

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Auszug aus dem Innenstadt Zielsystem ____ 11

Tabelle 2: Verkehrsversuch Stufe I ____ 16

Tabelle 3: Verkehrsversuch Stufe II ____ 17

Tabelle 4: Vorteile von Lastenfahrrädern gegenüber anderen Transportmitteln ____ 20

Tabelle 5: Nah- und Fernziele ab Knotenpunkt Willy-Brandt-Platz/Bongardstraße/Viktoriastr. ____ 47

Tabelle 6: Kategorisierung des Parkdrucks nach EVE 2012 ____ 51

Tabelle 7: Stellplatzauslastung innerhalb des Verkehrsrings ____ 52

Tabelle 8: Durchschnittliche maximale Auslastung der Parkhäuser in der Innenstadt über einen Zeitraum von zwei Wochen zwischen Mo. 03.06.2013 und So. 16.06.2013 ____ 53

Tabelle 9: Beschreibung typischer CarSharing-Zielgruppen ____ 61

Tabelle 10: Beschreibung typischer CarSharing-Nutzender ____ 61

Tabelle 11: Übersicht zu bestehenden Park+Ride Anlagen in Bochum ____ 65

Tabelle 12: Bewertungsmatrix für die Varianten der Verkehrsführung auf dem Südring ____ 89

Tabelle 13: Übersicht Verkehrsqualität Verkehrsführung innerhalb des Rings ____ 91

Tabelle 14: Empfehlungen zur Ausstattung von als Mikro-Depot genutzten Gebäuden ____ 97

Tabelle 15: Maßnahmenkatalog zur Förderung der Lastenfahrradnutzung im Lieferverkehr ____ 101

Tabelle 16: Maßnahmenkatalog zur Förderung von elektrischen betriebenen Lieferfahrzeugen ____ 101

Tabelle 17: Förderungsmöglichkeiten emissionsfreier Paket- und Warenzustellung ____ 102

Tabelle 18: Auslastung der Stellplätze auf dem Verkehrsring ____ 125

Tabelle 19: Beispielhafte Hierarchisierung des Angebots (in Anlehnung an das Handbuch Mobilstationen Nordrhein-Westfalen) ____ 137

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung des Untersuchungsgebiets (Kartendaten: Stadt Bochum) ____ 11

Abbildung 2: Bausteine für die Entwicklung entlang der Viktoriastraße (Kartendaten: Stadt Bochum) ____ 13

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abbildung 3: Verkehrsführung auf der Hans-Böckler-Straße in der zweiten Stufe des Verkehrsversuchs 16
Abbildung 4: Bestehendes Mikro-Depot der GLS im Innenhof des Telekomgebäudes 23
Abbildung 5: POI im Bochumer Innenstadtbereich (Kartendaten: Stadt Bochum) 27
Abbildung 6: Wegweisende Beschilderung innerhalb der Innenstadt (Kartendaten: Stadt Bochum) 28
Abbildung 7: Taktile Zusatzinformationen an LSA 30
Abbildung 8: Gesicherter Querungsbereich am Landgericht Bochum (Josef-Neuberger-Straße) 32
Abbildung 9: Querungsbereich am Hauptbahnhof 33
Abbildung 10: Querung Südring/Universitätsstraße 33
Abbildung 11: Treppenaufgang am Landgericht Bochum 34
Abbildung 12: Bodengestaltung in der Grabenstraße 34
Abbildung 13: Bodengestaltung in der Huestraße 35
Abbildung 14: Bodengestaltung in der Hans-Böckler-Straße 35
Abbildung 15: Querungsbereich Hans-Böckler-Straße 36
Abbildung 16: Querungsbereich Brückstraße 37
Abbildung 17: Querungsbereich Kortumstraße/Boulevard 37
Abbildung 18: Querungsbereich Kerkwege/Brüderstraße (Blickrichtung Süden) 38
Abbildung 19: Querungsbereich Kerkwege/Brüderstraße (Blickrichtung Westen) 38
Abbildung 20: Standorte der Fahrradabstellanlagen im Gleisdreieck (Kartendaten: Stadt Bochum) 41
Abbildung 21: Bestehendes Radwegenetz (inkl. möglicher Erweiterungsstrecken) in Bochum (Kartendaten: OpenStreetMap) 43
Abbildung 22: Modal Split der Stadt Bochum für das Jahr 2013 (links) und 2018 (rechts) 45
Abbildung 23: Haupteinfahrtsrouten des MIV (Kartendaten: OpenStreetMap) 46
Abbildung 24: Verlauf des Radwegenetzes in Bochum (Quelle: Stadt Bochum) 47
Abbildung 25: Ausschnitt aus dem Stadtlinienplan des „Netz 2020" für das Untersuchungsgebiet 49
Abbildung 26: Bestandsaufnahme der Bewirtschaftungsformen im Gleisdreieck für das Jahr 2013 51
Abbildung 27: Ganglinien der Stellplatzbelegung im Parkhaus P1 (Quelle: Stadt Bochum) 53
Abbildung 28: Parkraumbewirtschaftung während der 1. Stufe innerhalb des Gleisdreiecks (Eigene Darstellung, Kartendaten: Stadt Bochum) 56

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abbildung 29: Darstellung Multimodales und Intermodales Verkehrsverhalten _____ 59

Abbildung 30: Komponenten eines multimodalen Mobilitätsangebots (Quelle: Fachgutachten MMM) _____ 59

Abbildung 31: Standorte der CarSharing-Fahrzeuge innerhalb des Gleisdreiecks _____ 62

Abbildung 32: Radabstellanlagen im Bochumer Stadtgebiet _____ 66

Abbildung 33: Kennzeichnung einer Kiss-and-Ride Fläche in Leverkusen (Quelle: https://rp-online.de /nrw/staedte/leverkusen/nach-knoellchenflut-kiss-and-ride-am-kinopolis_aid-13146317, abgerufen am 26.06.2020) _____ 67

Abbildung 34: Kiss-and-Ride-Fläche am Hauptbahnhof in Amsterdam (Quelle: https://www.amsterdam.nl/en/traffic-transport/kiss-and-ride/, abgerufen am 15.01.2020) _____ 67

Abbildung 35: Planungsskizze für eine Kiss-and-Ride-Fläche in Frankfurt (Quelle: https://www.stadtplanungsamt-frankfurt.de, abgerufen am 15.01.2020) _____ 68

Abbildung 36: Kiss-and-Ride-Fläche in Warschau (Quelle: https://warszawa.wyborcza.pl/warszawa/51, 34862,20070532.html?i=1&disableRedirects=true, abgerufen am 15.01.2020) _____ 68

Abbildung 37: Überlegungen zur Verlegung des Busverkehrs im Bereich des Husemannplatzes (Kartendaten: Stadt Bochum) _____ 70

Abbildung 38: Verkehrsführung innerhalb des Rings (Variante 1) (Kartendaten: Stadt Bochum) _____ 72

Abbildung 39: Verkehrsführung innerhalb des Rings (Variante 2) (Kartendaten: Stadt Bochum) _____ 73

Abbildung 40: Verkehrsführung innerhalb des Rings (Variante 3) (Kartendaten: Stadt Bochum) _____ 74

Abbildung 41: Verkehrsführung innerhalb des Rings (Variante 4) (Kartendaten: Stadt Bochum) _____ 76

Abbildung 42: Bestandssituation am Otto-Sander Platz (Foto: Stadt Bochum) _____ 79

Abbildung 43: Lage des Querschnitts am Otto-Sander Platz (Kartendaten: Stadt Bochum) __ 79

Abbildung 44: Variante 1: Einrichtungsradwege bei einstreifiger Kfz-Führung (Quelle: streetmix.net) _____ 80

Abbildung 45: Aussetzen eines Radfahrstreifens an einer Bushaltebucht _____ 81

Abbildung 46: Radverkehrsführung im Bereich des roten Teppichs vor dem Hauptbahnhof _____ 82

Abbildung 47: Belagsschäden im Seitenraum auf dem Südring _____ 84

Abbildung 48: Variante 2: Umweltspur und einstreifige MIV-Führung (Quelle: streetmix.net) _____ 84

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abbildung 49: Variante 3: Radfahrstreifen mit überbreiter Fahrspur für MIV (Quelle: streetmix.net) 86
Abbildung 50: Potenzieller Standort für ein Mikro-Depot im Bereich des Hauptbahnhofs 93
Abbildung 51: Fläche für ein mögliches Mikro-Depot am Ibis Hotel (Kartendaten: Stadt Bochum) 93
Abbildung 52: Mögliche Standorte für Mikro-Depots (Kartendaten: Stadt Bochum) 95
Abbildung 53: Vereinfachte Korrelationsfunktion zwischen Paketumschlag- volumen und Mikro-Depot-Innenfläche 97
Abbildung 55: Leitlinien-Prinzip mit Belagwechsel im Seitenraum 103
Abbildung 56: Visuelle, kontrastreiche Kennzeichnung von Hindernissen 105
Abbildung 57: Beispiel für eine moderne und barrierefreie Platzgestaltung (Quelle: https://www.muenchen.de/; abgerufen am 25.05.2020) 106
Abbildung 58: Beispiel für einen taktilen Leitstreifen, der in die Platzgestaltung integriert ist (Quelle: https://www.schwetzingen.de/; abgerufen am 25.05.2020) 107
Abbildung 59: Beispiel für die Umwidmung eines ehemaligen Pkw-Parkplatzes (Quelle: https://www.duesseldorf.de/; abgerufen am 28.05.2020) 111
Abbildung 60: Bildung des Fahrradkreuzes (Quelle: Stadt Bochum) 112
Abbildung 61: Mögliche Kiss-and-Ride-Fläche auf den heutigen Kurzzeitparkplätzen vor dem Bochumer Hauptbahnhof (Luftbild: Stadt Bochum) 118
Abbildung 62: Mögliche Kiss-and-Ride-Fläche am Parkhaus P6 (Foto: Stadt Bochum) 119
Abbildung 63: Mögliche Kiss-and-Ride-Flächen in der Ferdinandstraße (rot) und am Parkhaus P6 (grün) an der Rückseite des Hauptbahnhofs (Luftbild: Stadt Bochum) 120
Abbildung 64: Beispiel für die alternative Nutzung eines ehemaligen Pkw-Stellplatzes im Straßenraum (Quelle: Ratsinformationssystem der Stadt Osnabrück) 129
Abbildung 65: Beispiele für die sichtbare und einheitliche Gestaltung von Sharing-Angeboten und Mobilstationen in der Stadt Offenburg (Quelle: Badische Zeitung) 136

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

1 Einleitung

Bereits in den vergangenen Jahren wurde die Bochumer Innenstadt einem umfangreichen Erneuerungsprozess unterzogen, bei dem die Verbesserung der Aufenthaltsqualität und die Neugestaltung der Fußgängerzone zusammen mit der Etablierung von einzelnen Großprojekten im Mittelpunkt stand. Nichtsdestotrotz weist die Innenstadt weitere strukturelle, funktionale und gestalterische Defizite auf, die innerhalb der nächsten Jahre behoben werden sollen. Die Richtung, in die sich die Bochumer Innenstadt zukünftig entwickeln soll, wird in dem Konzept „Bochum 2030 – Vision Innenstadt"[1] erläutert. Auf der Grundlage dieses Konzepts beabsichtigt die Stadt Bochum, ein integriertes städtebauliches Entwicklungskonzept (ISEK) aufzustellen. Hierbei handelt es sich um ein bereichsübergreifendes informelles Planungsinstrument, das auf wichtigen Konzepten und Fachplanungen basiert. Insgesamt soll das ISEK ein bereichsübergreifendes und von der Bochumer Bevölkerung unterstütztes Entwicklungskonzept für eine zukunftsfähige Innenstadt darstellen. Als Ergebnis sollen Leitlinien zur Herstellung und Anpassung von nachhaltigen Strukturen entstehen. Eine zukunftsfähige Entwicklung beinhaltet dabei eine Vielzahl an Themen. Zur Erreichung des Leitbildes wurden verschiedene Handlungsfelder entwickelt, die unterschiedliche Ober- und Unterziele beinhalten und miteinander kombinieren.

„Bochums Innenstadt ist ein Vorreiter des Zusammenspiels aus physischen und digitalem Stadterleben, sie bringt Wissen und Produktion auf neuartige Weise zusammen und bietet Menschen aus aller Welt neue Heimaten"[2]

Die aufgestellten Handlungsfelder fokussieren unterschiedliche planerische Bereiche, wie u.a. Stadtökologie, Klima und Mobilität (siehe Tabelle 1). Unter diesem Aspekt ist auch das vorliegende Verkehrsgutachten einzuordnen. Es beschäftigt sich mit der zukünftigen Verkehrsmittelnutzung der Bochumer Bevölkerung und baut u.a. auf dem gesamtstädtischen Leitbild Mobilität[3] auf, dass die strategischen Ziele der Stadt mit Blick auf die Voraussetzungen und Belange von allen Verkehrsarten bündelt.

Die Innenstadt, als Visitenkarte der Stadt, soll künftig Perspektiven als Wohnstadt, für Wissenschaft und Produktion sowie als Ort für digitales Stadterlebnis bieten. Hinsichtlich einer verstärkten Digitalisierung von Verkehrsträgern und einer sich verändernden Mobilität sollen im Zuge des Verkehrskonzeptes Themen wie Erreichbarkeit der Innenstadt, City-Logistik, innerstädtische Verkehrsführung und Nahmobilität behandelt werden. Neben diesen Themen sollen bereits feststehende städtebauliche Fixpunkte und Entwicklungen berücksichtigt und in das Konzept integriert werden.

Das Untersuchungsgebiet wird durch das sogenannte „Bochumer Gleisdreieck" eingegrenzt, welches den engeren Bereich der Innenstadt mit Handel, Dienstleistungen, Wohnen, Verwaltung und Gastronomie darstellt (siehe Abbildung 1).

[1] Bochum Wirtschaftsentwicklung (Hrsg.) (2017): Bochum 2030 – Vision Innenstadt
[2] Stadt Bochum (2019): ISEK BO Innenstadt Zielsystem, Leitbild abgeleitet aus: Bochum Wirtschaftsentwicklung (Hrsg.) (2017): Bochum 2030 – Vision Innenstadt
[3] Enthalten in Stadt Bochum (Hrsg.) (2016): Mobilitätskonzept der Stadt Bochum

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Handlungsfeld: Stadtökologie, Klima und Mobilität	
Oberziel	**Unterziele**
Schaffung klimaresilienter Stadträume	▪ Verbesserung der mikro- und makroklimatischen Verhältnisse und der Attraktivität des Wohnumfelds ▪ Sicherung und Aufwertung der vorhandenen Freiräume für Sport, Spiel und Erholung ▪ Grünstrukturen im öffentlichen Raum schaffen ▪ Sport- und Spielangebote schaffen ▪ Lärmbelastungen und Schadstoffemissionen an den Verkehrsachsen verringern ▪ Neue Freiräume schaffen
Realisierung neuer Mobilitätskonzepte	▪ Erreichbarkeit der Innenstadt für alle Verkehrsträger sicherstellen ▪ Smarte Infrastruktur priorisieren und Verkehrsarten untereinander vernetzen ▪ Stärkung des Umweltverbundes sowie der E-Mobilität ▪ Radwege/Radachsen aus den Stadtteilen in und durch die Innenstadt schaffen ▪ Mobilitätshubs einrichten ▪ City-Logistik/Anlieferverkehr neu denken ▪ Barrierefreien Ausbau des ÖPNV weiterführen

Tabelle 1: Auszug aus dem Innenstadt Zielsystem[4]

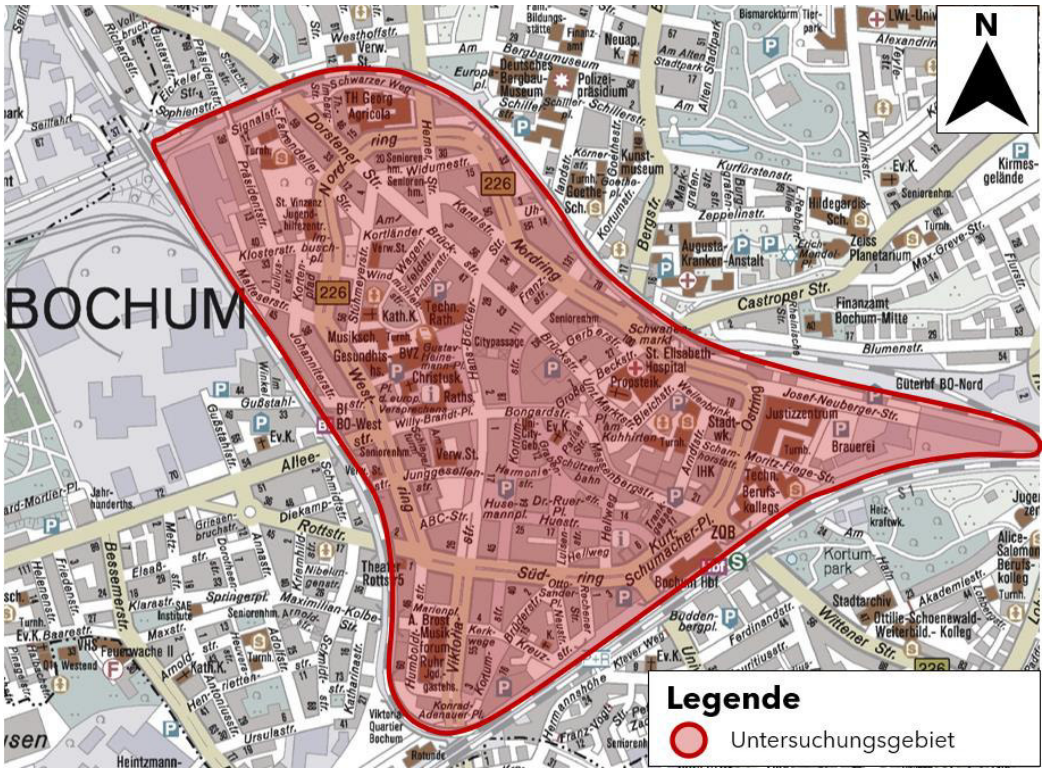


Abbildung 1: Darstellung des Untersuchungsgebiets (Kartendaten: Stadt Bochum[5])

[4] Stadt Bochum (2019): ISEK BO Innenstadt Zielsystem
[5] Amt für Geoinformationen, Liegenschaften und Kataster Bochum

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

2 Bestandsaufnahme und Analyse

Zu Beginn des Verkehrsgutachtens wird eine Aufnahme der aktuellen verkehrlichen und städtebaulichen Entwicklungen durchgeführt. Neben Überlegungen zu der zukunftsfähigen City-Logistik werden Aspekte der Nahmobilität und der Erreichbarkeit der Innenstadt betrachtet. Hierbei wird besonders auf die Barrierefreiheit im Bochumer Stadtgebiet geachtet. Ein weiterer Teil der Analyse beschäftigt sich mit dem öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), dem ruhenden Verkehr sowie mit bereits bestehenden Sharing-Modellen. Da für den ÖPNV im Zuge der Netzumstellung auf das „Netz 2020" bereits weitreichende Änderungen umgesetzt wurden, beschränkt sich der Analyseteil auf vereinzelte, darüber hinausgehende Zusatzaspekte.

Im Anschluss an diese Analyse werden die untersuchten Aspekte im Maßnahmenteil (Kapitel 3) nochmals aufgegriffen und Maßnahmenvorschläge u.a. zur Verkehrsführung und zur Attraktivitätssteigerung der umweltfreundlichen Mobilität entwickelt.

2.1 Verkehrsführung und städtebaulichen Entwicklung der Innenstadt

Die Bochumer Innenstadt wird von einem meist vierstreifig ausgebildeten Ring umschlossen. Eine Abkürzung zwischen Nord- und Westring stellt für einige Kfz-Fahrende die Hans-Böckler-Straße in Verbindung mit dem Willy-Brandt-Platz dar. Da die Gestaltung einem verkehrsberuhigten Geschäftsbereich (siehe Kapitel 3.3.2) ähnelt ergeben sich daraus vor allem für den Fuß- und Radverkehr Probleme mit Blick auf die Verkehrssicherheit. Die zulässige Geschwindigkeit wurde bereits auf 20 km/h reduziert. Um den bestehenden Problemen darüber hinaus entgegenzuwirken, wurde außerdem ein sog. Verkehrsversuch durchgeführt (siehe Kapitel 2.1.2).

Die Viktoriastraße schließt südlich an die Hans-Böckler-Straße an. Aus Fahrtrichtung Süden dürfen nur Pkw, die in das Parkhaus P1 einfahren wollen, in die Viktoriastraße einbiegen. Von Norden ist die Viktoriastraße für den Kfz-Verkehr freigegeben. Der Husemannplatz ist gesperrt, so dass der Kfz-Verkehr über die Junggesellenstraße zum Westring fahren muss. Im weiteren Verlauf dient die Viktoriastraße nur als Anbindung des Parkhaus P1 an den Südring. Für den Linienverkehr ist die Straße in beide Fahrtrichtungen freigegeben.

Die strukturellen und verkehrlichen Gegebenheiten im Bereich Viktoriastraße/Hans-Böckler-Straße sollen nun betrachtet und die verkehrliche Führung in Verbindung mit den vorgesehenen Entwicklungen geprüft und bei Bedarf überplant werden. Im Folgenden werden zunächst einige Neu-, Umbau- und Umgestaltungsmaßnahmen entlang der Viktoriastraße sowie die beiden Stufen des Verkehrsversuchs an der Hans-Böckler-Straße vorgestellt. Im Maßnahmenteil (Kapitel 3.1) werden darauf aufbauend Varianten für eine Anpassung der Verkehrsführung und -gestaltung entwickelt.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

2.1.1 Entwicklung entlang der Viktoriastraße

Zur Veranschaulichung der Inhalte aus den folgenden Abschnitten beinhaltet die Abbildung 2 zunächst eine Darstellung, in der die wesentlichen Maßnahmen im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung entlang der Viktoriastraße enthalten sind.

Abbildung 2: Bausteine für die Entwicklung entlang der Viktoriastraße (Kartendaten: Stadt Bochum[6])

2.1.1.1 Viktoria Karree

Das Viktoria Karree entsteht zurzeit auf dem ehemaligen Justizgelände am Rand der Fußgängerzone. Vorgesehen ist eine Mischnutzung mit Büro- und Handelsflächen sowie einem Fitness-Center und einem Hotel. Zurzeit ist geplant, dass die Büroflächen auch von der Stadtverwaltung Bochum angemietet werden. Auch der gegenüberliegende Husemannplatz soll umgestaltet werden, um das Stadtbild ganzheitlich zu verbessern und die Attraktivität für den Fußverkehr weiter zu erhöhen.

Die Verkehrserschließung für den Kundenverkehr soll über den bestehenden Tiefgaragenverbund mit Ein- und Ausfahrt am P1 Husemannplatz erfolgen. Außerdem soll die neue Tiefgarage mit ca. 500 Parkplätzen eine Bedarfsausfahrt auf die Junggesellenstraße erhalten. Über die bestehenden ÖPNV-Haltestellen in unmittelbarer Nähe und den in wenigen Gehminuten erreichbaren Hauptbahnhof ist das zukünftige Viktoria Karree optimal an die umliegenden Stadtteile und Städte angebunden.

[6] Amt für Stadtplanung und Wohnen Bochum

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

2.1.1.2 „Haus des Wissens“ mit Markthalle (Telekomgebäude)

Im nördlichen Umfeld des Telekomgebäudes befinden sich vor allem öffentliche, soziale und kirchliche Einrichtungen, südlich und östlich dominieren Einzelhandel und Dienstleistungen. Das Gebäude stellt eine entsprechende Verbindung zwischen diesen Nutzungsbereichen dar und soll deshalb verschiedenen Nutzungen unterliegen.

Die Planung beinhaltet das sog. „Haus des Wissens“ mit einer ca. 2.000 m² großen Markthalle zu kombinieren. Es sollen die Zentralbibliothek und eine Volkshochschule aufgenommen werden, auch die Public Science Aktivitäten der UniverCity Bochum sollen hier stattfinden. Das Gebäude wird frei zugänglich sein und dadurch eine einzigartige Aufenthalts- und Begegnungsmöglichkeit für die Bevölkerung darstellen. Durch den Standort in der Viktoriastraße besteht eine optimale Verkehrsanbindung.[7]

2.1.1.3 Verwaltungsstandort am Gustav-Heinemann-Platz

Aus Gründen der Sanierungsbedürftigkeit sowie vor dem Hintergrund einer Bündelung der Verwaltungseinrichtungen wurde im Jahr 2017 ein städtebauliches Fachgutachten für den Verwaltungsstandort am Gustav-Heinemann-Platz erstellt[8]. Wesentliche Aspekte – auch in Bezug auf die Anpassung der Verkehrsführung – lauten:

- Die Entwicklung des Viktoria Karrees und des „Haus des Wissens“ als Standorte für Handels-, Büro- und Verwaltungsflächen bietet der Stadt Chancen, einzelne Verwaltungsstandorte um das historische Rathaus zu bündeln. Dabei ist eine gute Erreichbarkeit mit dem ÖPNV bzw. zu Fuß oder mit dem Rad gewährleistet.
- Am Rathaus verkehren mehrere Bus- und Bahnlinien und auch der Hauptbahnhof ist fußläufig erreichbar. Die Pkw-Nutzenden können den Verwaltungsstandort u.a. über den Westring erreichen und in der Tiefgarage P3 parken. Das Rathaus ist über die Hans-Böckler-Straße an das Hauptradroutennetz angeschlossen.

Im Untersuchungsgebiet stellt der Appolonia-Pfaus-Park die einzige Grünanlage dar, weshalb eine Erhaltung grundsätzlich angestrebt wird. Deshalb soll nach dem Abriss des Bildungs- und Verwaltungszentrums (BVZ) ein neues modernes Wohnviertel entstehen, dessen Ausgestaltung zukünftig weiter konkretisiert wird[9]. Da geplant ist, die bestehenden Einrichtungen mit hohem Besucherverkehr im Telekomgebäude unterzubringen, kann so zur Belebung der Viktoriastraße beigetragen werden.

2.1.1.4 City-Tor Süd

Im Süden des Gleisdreiecks befindet sich nahe der Viktoriastraße eine zurzeit brachliegende Fläche, auf der ein modernes Büro- und Hotelgebäude entstehen soll. Gegenüber befinden sich eine Diskothek sowie eine Veranstaltungshalle.

[7] Vgl. Stadt Bochum (Hrsg.) (2019): „Haus des Wissens“ – Grundlagen aus der Konzeptphase für den Realisierungswettbewerb
[8] Vgl. Stadt Bochum (Hrsg.) (2017): Städtebauliches Fachgutachten für den Verwaltungsstandort Gustav-Heinemann-Platz
[9] Stadt Bochum (2019): ISEK BO Innenstadt Zielsystem

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Das Bürogebäude soll fünf- bis zehngeschossig ausgebildet werden und Coworking-Spaces beinhalten. Das Hotel wird derzeit mit 175 Zimmern geplant. Es soll ein Parkhaus mit ca. 470 Stellplätzen realisiert werden, das in den Abendstunden voraussichtlich der Öffentlichkeit zur Verfügung steht. Mit der Nähe zum Bermuda3Eck und zum Musikforum stellt es eine attraktive Ergänzung zu dem bestehenden Parkhaus P8 dar.

Die ÖPNV-Anbindung des Gebäudes ist gut. Auf der Viktoriastraße sind einige Haltestellen in weniger als 400 m Entfernung erreichbar die Stadtbahnstation Musikforum/B3E liegt zum Beispiel direkt gegenüber. Auch der Hauptbahnhof kann in einer Gehzeit von weniger als 15 Minuten erreicht werden. Das neue Plangebiet ist über die Viktoriastraße an die Bochumer Innenstadt angeschlossen. Angaben zum Verkehrsaufkommen des Büro- und Hotelgebäudes sowie des angrenzenden LIDL-Marktes können aus einem vorhandenen Gutachten entnommen werden.[10]

2.1.2 Verkehrsversuch Hans-Böckler-Straße

Der Verkehrsversuch auf der Hans-Böckler-Straße wurde (aufgrund der nur bedingt zufriedenstellenden Wirksamkeit der ersten Stufe) in zwei Stufen umgesetzt:

1. Sperrung für den Durchgangsverkehr in Fahrtrichtung Süden. Ausnahmen gelten für Taxis, Linienverkehr, Radverkehr, Anwohnerverkehr und Kfz, die in die Tiefgarage einfahren wollen. Ab dem Kotenpunkt Hans-Böckler-Straße/Brückstraße wurde in Fahrtrichtung Norden das Linksabbiegen verboten und nur das Geradeausfahren und Rechtsabbiegen erlaubt. Des Weiteren wurden entlang des Rathausplatzes Poller aufgestellt, um illegales Parken in diesem Bereich zu verhindern. Auf Höhe der City-Passage wurde eine Ladezone für den Lieferverkehr eingerichtet. Diese Stufe des Versuchs läuft seit dem 21.09.2018.

2. Öffnung der Hans-Böckler-Straße in Fahrtrichtung Süden bis zur Einfahrt in die Tiefgarage. Eine Ausnahme gilt für Linienbusse und Radfahrende, die die Straße weiterhin für eine Durchfahrt nutzen dürfen. Am City-Point entfallen die öffentlichen Parkplätze. Sie werden durch einen Taxistand, der sich vor dem Versuch hinter der Einfahrt zur Tiefgarage befand, ersetzt. Auf Höhe der Sparkasse entsteht eine weitere Lieferzone auf dem Parkstreifen. Am Knotenpunt Hans-Böckler-Straße/Brückstraße besteht ein Rechtsabbiegegebot in die Brückstraße. Davon sind erneut der Rad- und Linienverkehr ausgenommen. Diese Stufe des Versuchs wurde ab dem 20.03.2019 realisiert.

Am Knotenpunkt Hans-Böckler-Straße/Brückstraße wird der Verkehr durch das Verkehrszeichen 209-20 StVO „vorgeschriebene Fahrtrichtung Rechts“ und einen auf den Boden aufgebrachten Pfeil auf die veränderte Verkehrsführung aufmerksam gemacht. Unter dem Vorschriftszeichen befindet sich zusätzlich ein Verkehrsschild mit dem Hinweis, dass Bus- und Radverkehr von dieser Regelung ausgenommen sind.

[10] Vgl. VSU, Beratende Ingenieure für Verkehr, Städtebau, Umweltschutz GmbH (2019): Bochum Bericht – Verkehrliche Aspekte Projekt City-Tor Süd

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Für den Radverkehr befindet sich ab ca. 90 m vor dem Knotenpunkt auf der Hans-Böckler-Straße in Fahrtrichtung Norden ein benutzungspflichtiger Radweg. An der LSA besteht die Möglichkeit sich vor der Haltelinie des Kfz-Verkehrs aufzustellen. Der aufgeweitete Radaufstellstreifen dient zur Erhöhung der Sicherheit des Radverkehrs, da dieser sich im direkten Sichtfeld der Kfz-Fahrenden aufstellen kann. Ein solcher Aufstellbereich ist auch auf der Brückstraße in Fahrtrichtung Osten vorhanden.

Das Bild in Abbildung 3 zeigt die Situation, die sich in Fahrtrichtung Norden ergibt.

Abbildung 3: Verkehrsführung auf der Hans-Böckler-Straße in der zweiten Stufe des Verkehrsversuchs

Während beider Stufen des Verkehrsversuchs wurden Zählungen durchgeführt, um die Veränderungen im Verkehrsaufkommen festzustellen. Bei der ersten Stufe konnte die Querschnittsbelastung auf der Hans-Böckler-Straße im Vergleich zum Jahr 2017 um ca. 700 Fahrzeuge verringert werden (15,9%). In Fahrtrichtung Norden wurden insgesamt 300 Fahrzeuge (13,0%) weniger erfasst als im Jahr davor. Die Anzahl der Lkw und Lieferwagen konnte von 195 auf 166 Fahrzeuge reduziert werden. In Fahrtrichtung Süden wurde das Gesamtverkehrsaufkommen um 400 Fahrzeuge (19,0%) reduziert. Die genauen Zahlen können der Tabelle 2 entnommen werden.

	2013	2017	2018
DTV (Gesamtquerschnitt)	4.500 Kfz, davon 287 Lkw	4.400 Kfz, davon 290 Lkw und 301 Busse	3.700 Kfz, davon 280 Lkw und 296 Busse
DTV (FR Norden)	-	2.300 Kfz, davon 195 Lkw und 143 Busse	2.000 Kfz, davon 166 Lkw und 143 Busse
DTV (FR Süden)	-	2.100 Kfz, davon 95 Lkw und 158 Busse	1.700 Kfz, davon 114 Lkw und 153 Busse

Tabelle 2: Verkehrsversuch Stufe I[11]

[11] Vgl. Stadt Bochum Amt für Stadtplanung und Wohnen (2019): Hans-Böckler-Straße – erste Stufe des Verkehrsversuchs seit 21.09.2018 in Kraft

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Durch die umfangreicheren Maßnahmen ergaben sich in der zweiten Stufe des Verkehrsversuchs zusätzliche positive Auswirkungen auf das Gesamtverkehrsaufkommen auf der Hans-Böckler-Straße. Die Zählungen wurden ca. zwei Monate nach dem Beginn der zweiten Stufe durchgeführt. Gegenüber dem Jahr 2018 konnte der DTV-Anteil im Gesamtquerschnitt um weitere 1.000 Kfz gesenkt werden (27,0%).

In Fahrtrichtung Norden konnte das Gesamtverkehrsaufkommen gegenüber der ersten Stufe nicht weiter reduziert werden. In Fahrtrichtung Süden ergibt sich jedoch die Reduzierung von 1.700 Kfz auf 700 Kfz (58,8%). Von den im Mai 2019 gezählten 700 Kfz fahren ca. 1/3 in die Tiefgarage ein. In den 700 Kfz sind 44 Lkw und 147 Busse enthalten. Die Tabelle 3 zeigt eine Zusammenfassung der Verkehrszahlen.

	2013	2018	Mai 2019
DTV (Gesamtquerschnitt)	4.500 Kfz, davon 287 Lkw	3.700 Kfz, davon 280 Lkw und 296 Busse	2.700 Kfz, davon 183 Lkw und 303 Busse
DTV (FR Norden)		2.000 Kfz, davon 166 Lkw und 143 Busse	2.000 Kfz, davon 139 Lkw und 156 Busse
DTV (FR Süden)		1.700 Kfz, davon 114 Lkw und 153 Busse	700 Kfz, davon 44 Lkw und 147 Busse

Tabelle 3: Verkehrsversuch Stufe II[12]

Der Verkehrsversuch soll bis zur Fertigstellung der Planungen für das Telekomgebäude weitergeführt werden. Es zeigt sich, dass das Verkehrsaufkommen bereits durch überschaubare Maßnahmen verringert werden konnte. Auch die Verkehrssicherheit konnte gegenüber den Vorjahren erhöht werden: Zwischen Januar und September 2020 ereigneten sich drei Überschreiten-Unfälle mit dem Fußverkehr im Querungsbereich vor dem technischen Rathaus. Im nördlichen Bereich der Hans-Böckler-Straße ereigneten sich drei Unfälle mit Radverkehrsbeteiligung. Hiervon ein Fahrunfall und zwei aufgrund falsch parkender Fahrzeuge.

2.2 City-Logistik

Ein Teil der Verkehrsuntersuchung beschäftigt sich mit der City-Logistik. Das Ziel der Untersuchung ist es, Potenziale und Maßnahmen für eine emissionsarme Paket- und Warenzustellung innerhalb Bochums zu erarbeiten. Dabei werden in der Analyse zunächst einige ausgewählte Projekte im Bereich nachhaltiger Wirtschaftsverkehre vorgestellt (Kapitel 2.2.1). Anschließend werden die sich daraus ergebenden Potenziale für das Untersuchungsgebiet beleuchtet und eine Abschätzung für die Entlastung im städtischen Verkehr gegeben (Kapitel 2.2.2 bzw. Kapitel 3.2).

[12] Vgl. Stadt Bochum Amt für Stadtplanung und Wohnen (2019): Hans-Böckler-Straße – zweite Stufe, seit 20.03.2019

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

2.2.1 Beispielprojekte im Bereich des zukunftsfähigen Wirtschaftsverkehrs

National und international existieren unterschiedliche Ansätze, die das Ziel verfolgen, den Wirtschaftsverkehr zukunftsfähig zu gestalten. Einige davon werden bereits in der Praxis umgesetzt, so dass im Folgenden ein Einblick in ausgewählte Umsetzungsbeispiele gegeben werden kann. In Anhang II werden die hier aufgeführten und weitere Beispiele in Steckbriefform zusammenfassend vorgestellt.

2.2.1.1 Cargohopper

Der Cargohopper wird in zwei Modellen seit mehreren Jahren in der Stadt Utrecht in den Niederlanden für die Paketauslieferung im Innenstadtbereich eingesetzt[13]:

- Der Cargohopper I besteht aus einer elektrisch angetriebenen Zugmaschine sowie mehreren Anhängern. Er hat eine Breite von 1,25 m und eine Länge von ca. 16 Metern. Die Energie gewinnt das Fahrzeug aus Batterien oder einer Photovoltaik-Anlage auf dem Dach. Die Reichweite beträgt ca. 30 km und er kann mit einer Höchstgeschwindigkeit von 20 km/h fahren.
- Der Cargohopper II wurde speziell für den Transport von Paletten und Roll-Containern entwickelt. Er besteht aus einem Auflieger und einer Zugmaschine, die für Fahrten außerhalb der Innenstadt eine Reichweite von ca. 200 km und eine maximale Geschwindigkeit von 60 km/h aufweist.

2.2.1.2 KoMoDo

Unter dem Begriff KoMoDo wird die „Kooperative Nutzung von Mikrodepots" durch die Kurier-, Express- und Paketbranche für den nachhaltigen Einsatz von Lastenrädern verstanden. Das Forschungsprojekt wurde in Berlin seit Juni 2018 zunächst für ein Jahr getestet und wegen der positiven Rückmeldung weiterhin fortgeführt.

Im Fokus des Projekts steht eine nachhaltige Auslieferung von Paketen auf den letzten Kilometern mit dem Lastenfahrrad inklusive des Einsatzes von Mikro-Depots. Mit DHL, DPD, GLS, Hermes und UPS beteiligen sich die fünf größten Paketdienstleister. Die Berliner Hafen- und Lagerhausgesellschaft BEHALA mbH hat aus insgesamt sieben Seecontainern Mikro-Depots im Prenzlauer Berg eingerichtet. Diese können von jedem Projektpartner genutzt und in die Tourenplanung integriert werden.

Der Aktionsradius um das Depot-System beträgt 3 km. Insgesamt waren täglich bis zu elf Lastenräder der Projektpartner im Einsatz, dabei wurden in zehn Monaten 160.000 Pakete zugestellt und ca. 38.000 km zurückgelegt. Durch die Nutzung der Lastenräder konnten in elf Monaten etwa elf Tonnen CO_2 eingespart werden. Das Projekt

[13] Vgl. Randelhoff, M. (Hrsg.): Cargohopper: Das Fahrzeug für eine stadtverträgliche, flächeneffiziente und shadstofffreie Innenstadtlogistik; https://www.zukunft-mobilitaet.net/120226/konzepte/innenstadtlogistik-cargohopper-konzept-staedtischer-lieferverkehr-elektromobilitaet-ohne-stau/ (letzter Zugriff am 15.08.2019)

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

wurde in der einjährigen Laufzeit durch die Nationale Klimaschutzinitiative des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit gefördert[14].

Allgemein können aus dem Forschungsprojekt folgende Schlüsse gezogen werden:

- Der Einsatz von Lastenfahrrädern sowie die gemeinsame Nutzung eines Mikro-Depot-Systems durch verschiedene Dienstleister wird von der Bevölkerung sehr gut akzeptiert und kann unter bestimmten Voraussetzungen gut funktionieren.
- Vor allem in Gebieten mit einer hohen Dichte an Auslieferungen können Lastenfahrräder im Zusammenhang mit Mikro-Depots effizient eingesetzt werden.
- Lastenfahrräder sind auf den letzten Kilometern ein umweltfreundlicher Ersatz für die mit Verbrennungsmotor betriebenen Lieferfahrzeuge.

Aufgrund dieser Erfahrungen wird mittlerweile nach weiteren Standorten für Mikro-Depots im Berliner Stadtgebiet gesucht, um die umweltfreundliche Paket- und Warenzustellung weiter voranzutreiben[15].

2.2.2 Untersuchung eines potenziellen Modells für die Bochumer Innenstadt

2.2.2.1 Vorteile des Einsatzes von Lastenfahrrädern im Innenstadtbereich

Die Nutzung von Lastenfahrrädern kann für Nutzende, Betriebe sowie Unternehmen verschiedene Vorteile mit sich bringen. Die Tabelle 4 beinhaltet eine Übersicht.

Aspekt	Beschreibung
Reduzierte Reisezeiten	Vor allem im Innenstadtbereich sind im Radverkehr häufig kürzere Reisezeiten erreichbar als im Kfz-Verkehr, da auf einem Schutzstreifen zum Beispiel das Vorfahren bis zur LSA möglich und kein Aufstellen hinter den Kfz erforderlich ist. Ebenso können für den Radverkehr in Gegenrichtung freigegebene Einbahnstraßen entsprechend in beiden Fahrtrichtungen befahren werden, was Umwege gegenüber dem Kfz-Verkehr erspart. Da die vermehrte Nutzung von Lastenrädern das allgemeine Verkehrsaufkommen reduziert, ergeben sich außerdem positive Auswirkungen auf den innerstädtischen Verkehrsfluss.
Entspannung der Parkplatzsituation	Die Parkplatzsituation in der Innenstadt ist meist angespannt. Lieferdienste finden in der Nähe ihrer Kundschaft oft keinen geeigneten Abstellplatz. Dies führt dazu, dass sie nicht ordnungsgemäß parken und andere Personen behindern oder sogar gefährden. Ein Fahrrad nimmt weniger Platz in Anspruch und kann bei Bedarf kurzfristig auch auf der Zufahrt oder auf dem Zuweg abgestellt werden. Die Lieferdienste können dadurch näher und komfortabler an der Lieferadresse parken und verkürzen zugleich den Weg, den das Paket noch getragen werden muss.

[14] Vgl. LNC LogisticNetwork Consultants GmbH (Hrsg.): KoMoDo – Mikro-Depots und Lastenräder – klimaneutral auf der letzten Meile; https://www.komodo.berlin/ (letzter Zugriff am 05.09.2019)
[15] Vgl. LNC LogisticNetwork Consultants GmbH (Hrsg.) (2019): Paketauslieferung per Lastenrad erfolgreich erprobt

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Aspekt	Beschreibung
Umweltfreundliche Alternative zum Kfz	Fahrräder stellen generell eine umweltfreundliche Alternative zum Kfz dar und können dieses vor allem im kurzen bis mittleren Entfernungsbereich (≤ 5 km) ersetzen. Neben einer Verringerung der Schadstoff- und Lärmemissionen wirken sie sich positiv auf die Gesundheit der Nutzenden aus. Da Lastenräder kleiner sind als konventionelle Lieferfahrzeuge, reduziert sich ebenso der Platzbedarf.
Alternative zu Dienstfahrzeugen	Nicht nur für die Brief- und Paketzustellung, sondern auch für Handwerksbetriebe können Lastenfahrräder genutzt werden. Dabei können Fahrräder mit oder ohne elektrische Unterstützung zum Einsatz kommen. Erstere bieten sich vor allem für die Personen an, die täglich lange Strecken zurücklegen oder schwere Arbeitsutensilien mit sich führen. Neben reinen Lastenfahrrädern können auch Lastenanhänger zum Einsatz kommen. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die Kombination eine große Länge aufweist und Anhänger teilweise breiter sind als die Fahrräder. Ihr Einsatz ist aber eine sinnvolle Ergänzung und sollte beim Ausbau der Infrastruktur mitberücksichtigt werden.
Optimierung der Paket- und Warenzustellung auf der „letzten Meile"	In Kombination mit einem Mikro-Depot können Pakete und Waren gesammelt und weiterverteilt werden. Die Zustellenden können jeweils ein Gebiet mit dem Fahrrad abfahren und in kurzer Zeit zum Mikro-Depot zurückkehren, um weitere Pakete mitzunehmen. Die Voraussetzung ist eine gute Durchplanung der Route sowie eine entsprechende Vorsortierung, um unnötige Wege zu vermeiden.
Ökonomischer Vorteil für Betriebe	Setzen Unternehmen vermehrt Lastenfahrräder anstelle von Lieferfahrzeugen ein, sparen sie neben Betriebs- und Treibstoffkosten auch Zeit, die für den Parksuchverkehr einkalkuliert werden muss. Außerdem ergeben sich Imagegewinne für die Unternehmen.

Tabelle 4: Vorteile von Lastenfahrrädern gegenüber anderen Transportmitteln

Maßnahmenuntersuchung einer möglichen Entlastung der Innenstadt durch eine Erhöhung des Anteils an Lastenfahrrädern

Die Stadt Bochum hält in ihrem Klimaschutzkonzept 2030 als ein vorrangiges Ziel die Reduzierung der CO_2-Emissionen fest. Demnach sollen die CO_2-Emissionen der Stadt gegenüber dem Bezugsjahr 1990 um 65% und bis 2050 um 85% gesenkt werden.[16]

Das Treibhausgas ist wesentlich für den Klimawandel mitverantwortlich und einer der Schadstoffe, die Kfz mit Verbrennungsmotoren ausstoßen. Darüber hinaus beeinträchtigen die verursachten Lärm- und Feinstaubemissionen die Gesundheit und das Wohlbefinden der Bevölkerung. Besonders in dicht besiedelten Gebieten kommt es vermehrt zu stockendem Verkehr. Lieferfahrzeuge legen zumeist nur kurze zusammenhängende Strecken zurück, was ein häufiges Starten, Anfahren und Bremsen mit sich bringt. Begünstigt wird das Wachstum des Lieferverkehrs am gesamten Verkehrsaufkommen unter anderem durch den zunehmenden Onlinehandel.

Insgesamt stehen die Fahrzeuge der Kurier-, Express- und Paketdienste (KEP) ca. 81% der Auslieferungszeit und halten lieferungsbedingt pro Tag etwa 42 Mal. Jeder Halt

[16] Vgl. Stadt Bochum (Hrsg.): Energie- und Klimaschutzkonzept Bochum 2030

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

erfordert (theoretisch) einen legalen Parkplatz, der jedoch vor allem im Innenstadtbereich nur selten in direkter Nähe zur Kundschaft zur Verfügung steht.

Der private und geschäftliche Einsatz von Lastenfahrrädern kann das innerstädtische Kfz-Aufkommen reduzieren. Eine Voraussetzung stellt aber die Infrastruktur dar: Nur über ein ausreichend ausgebautes Radwegenetz sowie direkte, sichere und komfortable Radwegeverbindungen können und werden Fahrten auf das Fahrrad verlagert. Dabei ist es wünschenswert, dass die Anforderungen von Lastenfahrrädern bei der Planung von Flächen und Wegen konsequent berücksichtigt werden. Die Räder benötigen mehr Platz als Standardfahrräder. Um Parkproblemen zu entgehen, wäre der Einsatz von speziell gekennzeichneten Lieferzonen in regelmäßigen Abständen eine sinnvolle Ergänzung zur Stärkung des nichtmotorisierten Verkehrs.[17]

Bezüglich des Lieferverkehrs machte das Institut für Verkehrsforschung im Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) 2015 die Einschätzung, dass ca. 42% aller Aufträge, die von Kfz mit Verbrennungsmotor durchgeführt werden und 19% der sich ergebenden Fahrleistung durch Lastenräder mit E-Motor ersetzt werden könnten.[18]

2.2.2.2 Anforderungen an Flächen für Mikro-Depots

In Ballungsräumen sind Sammel- und Verteilstellen für die Paket- und Warenzustellung in den verschiedensten Formen (z.B. Container, abgestellte Nutzfahrzeuge, bestehenden Gebäuden) realisierbar. Diese sog. „Mikro-Depots" bzw. City-Hubs helfen bei einer emissionsfreien Zustellung auf der „letzten Meile", was sich positiv auf die Lebensqualität der Bevölkerung auswirkt. Die Zustellung kann grundsätzlich über E-Transporter, Lastenräder oder zu Fuß erfolgen, so dass die Nutzung von umweltverträglichen Transportmitteln entsprechend gefördert wird.

Das Gleisdreieck in Bochum erstreckt sich über etwa 1,5 Quadratkilometer. Wegen der geringen Fläche sowie unter Berücksichtigung der Angaben aus Kapitel 2.2.2.1 konzentriert sich die Analyse besonders auf eine Nutzung von Mikro-Depots in Kombination mit dem Einsatz von Lastenfahrrädern, wenngleich auch weitere Transportmittel von einem Mikro-Depot profitieren können. Für jedes Depot kann dabei ein Aktionsradius von bis zu drei Kilometern angenommen werden. Nach Abschätzung von e-Cargo, ein Unternehmen aus Bochum, das Beratung für die Erstellung von Konzepten und bei der Realisierung von Projekten im Bereich Elektromobilität anbietet, sind demnach drei bis vier Mikro-Depots in der Bochumer Innenstadt erforderlich. Für elektrisch angetriebene Lieferwagen erhöht sich der Aktionsradius deutlich gegenüber einem Lastenfahrrad.

In Bochum wäre es auch denkbar, neben Lastenfahrrädern weitere nachhaltige Verkehrsmittel in Verbindung mit den Depots zu nutzen (siehe auch Anhang II). Hierbei muss beachtet werden, dass je nach Transportgerät andere Ansprüche gestellt

[17] Vgl. Agora Verkehrswende (Hrsg.) (2019): Ausgeliefert – Wie die Waren zu den Menschen kommen – Zahlen und Fakten zum städtischen Güterverkehr
[18] Vgl. Gruber, J. Insitut für Verkehrsforschung (2015): Ich ersetze ein Auto (Schlussbericht) Elektro-Lastenräder für den klimafreundlichen Einsatz im Kuriermarkt

werden und ggf. auch eine Ersatz-Transporthilfe bereitstehen sollte. Weitgehend unabhängig von der Art des Transportmittels sollte bei der Entwicklung und Umsetzung der Mikro-Depots von vornherein auf die folgenden Aspekte geachtet werden:

- Möglichst gute Erreichbarkeit sowohl für die Anlieferung als auch für die Zustellung in Verbindung mit einer zentralen Lage im Bedienumfeld.
- Nutzung vorhandener Strukturen und/oder gemeinsame Nutzung durch mehrere Unternehmen, um Ressourcen zu schonen. Diesbezüglich sollte das Depot über ausreichend Platz (mind. 16 m²) verfügen.
- Vermeidung von negativen Auswirkungen auf den Verkehrsfluss durch eine möglichst flüssige Anlieferung und eine Reduzierung des Mehrverkehrs.
- Im Optimalfall bietet ein Depot auch die Möglichkeit, kleinere Reparaturen zu erledigen sowie das Transportmittel unterzustellen, zu laden oder aufzupumpen.

Für die Stadt Bochum wird derzeit (Stand August 2019) ein Leerstandsmanagement entwickelt, mit dessen Hilfe eine gezielte Umnutzung von leerstehenden Gebäuden (z.B. ehemalige Ladenlokale) unter anderem zu Mikro-Depots stattfinden kann. In diesem Kontext könnte eine gezielte Verteilung der Depots erfolgen. Ferner wird dazu beigetragen, dass bestehende Flächen wieder genutzt werden und ein Neubau von Immobilien vermieden wird. Die so freigehaltenen Flächen können wiederum für den Fuß- und Radverkehr zur Verfügung gestellt werden.

Bestehende Mikro-Depots in der Bochumer Innenstadt

Zurzeit besteht ein Mikro-Depot in der Bochumer Innenstadt, das von der General Logistics Systems Germany GmbH & CO. OHG (GLS) genutzt wird. Dieses befindet sich im Innenhof des Telekomgebäudes und nimmt den Platz eines Pkw-Stellplatzes ein.

Von dem Depot kann auf kurzem Weg der Verkehrsring sowie über die Hans-Böckler-Straße der nördliche Innenstadtbereich und über die Viktoriastraße der südliche Innenstadtbereich erreicht werden. Allgemein sollte der Erhalt des Depots in den Planungen für das „Haus des Wissens" (vgl. Kapitel 2.1.1.2) berücksichtigt und eine Multi-User-Lösung (siehe unten) geprüft werden. Dabei gilt es zu beachten, dass Platz für die Zustellenden und ihre Lastenräder sowie für den Anlieferungsverkehr eingeplant werden muss, um ein zügiges Be- und Entladen zu ermöglichen. Aus gutachterlicher Sicht wäre dies auf der vorhandenen Fläche durch entsprechende Maßnahmen möglich. Falls der Erhalt nicht möglich ist, sollte aufgrund der guten Anbindung eine Umsetzung des Mikro-Depots in die nahe räumliche Umgebung zum „Haus des Wissens" angestrebt werden (siehe auch: nächster Abschnitt).

In der folgenden Abbildung 4 ist ein Foto des bestehenden Depots enthalten.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abbildung 4: Bestehendes Mikro-Depot der GLS im Innenhof des Telekomgebäudes

Anforderungen und Vorteile von Multi-User-Mikro-Depots

Das Identifizieren von geeigneten Gebäuden stellt für einzelne KEP-Dienstleistungsunternehmen oft eine große Herausforderung dar. Der Grund liegt darin, dass häufig ein hoher anfänglicher Aufwand erforderlich ist, um das Gebäude an die Anforderungen einer Logistikimmobilie anzupassen. Deshalb wird die Bereitstellung von passenden Gebäuden als wesentlicher Schritt betrachtet, um weitere Mikro-Depot-Ansätze, die gleichzeitig von mehreren Unternehmen genutzt werden, umzusetzen.

Da sich die Eigentümerinnen und Eigentümer in der Regel aber nicht in der Rolle sehen, ihre Immobilie herzurichten sowie dauerhaft zu betreiben, bietet sich häufig das Zwischenschalten von Betreibenden an:

- Die Betreibenden fungieren als Schnittstelle zwischen Eigentümerin und Eigentümer sowie Nutzenden und setzen die Immobilie mit einer grundlegenden logistischen Infrastruktur instand. Diese stellen sie für die KEP-Dienstleistungsunternehmen im Mietverhältnis zur Verfügung.
- Zusätzlich stellen die Betreibenden ein Management zur Verfügung. Zentrale Aufgaben sind die Ansprechbarkeit bei fachbezogenen infrastrukturellen Fragen, eine Mittlerfunktion gegenüber der Eigentümerin oder dem Eigentümer sowie die Weiterentwicklung des Mikro-Depots.
- Die Neutralität der Betreibenden spielt eine wesentliche Rolle bei Multi-User-Mikro-Depots. Der Grund liegt u.a. in dem hohen Wettbewerbsdruck der Mietenden. Hier eignen sich insbesondere kommunale Unternehmen, wobei mit kleinen Objekten gestartet werden sollte (die nach dem betrieblichen Anlauf möglicherweise auch in eine spätere Privatisierung übergehen können).

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Eine große Herausforderung ist darüber hinaus die Identifikation eines passenden Standorts, wobei sich ein fixer Anforderungskatalog mit harten Anforderungen aufgrund der von Stadt zu Stadt unterschiedlichen Rahmenbedingungen nur bedingt eignet. Von Bedeutung ist vielmehr die enge Rücksprache mit den lokal beteiligten Personen sowie den KEP-Dienstleistungsunternehmen.

2.3 Nahmobilität

Unter Nahmobilität fallen umweltverträgliche Verkehrsarten wie Fußverkehr, Radverkehr und ÖPNV. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Schadstoffbelastung und des Klimawandels gewinnt sie wieder mehr an Bedeutung, weil nur eine zukunftsfähige Entwicklung das Wohlbefinden der Bevölkerung langfristig sichern kann:

- Eine Stadt, die auf die Belange des Fuß- und Radverkehrs Wert legt, ist attraktiv, reduziert die Unfallhäufigkeit und steigert die Aufenthaltsqualität (mit positiven Effekten auf ansässige Geschäfte und Gastronomiebetriebe).
- Besteht in einer Stadt ein gutes ÖPNV-Angebot, so kann der Kfz-Verkehrsanteil (in Verbindung mit einer Verkehrslenkung und einem Parkplatzmanagement) gesenkt werden (mit positiven Effekten auf die Schadstoff- und Lärmbelastung).

In der Analyse werden im Folgenden wichtige Orte – sog. „Points of Interest" (POI) – für den Fuß- und Radverkehr im Bereich des Untersuchungsgebiets vorgestellt (Kapitel 2.3.1). Dies stellt eine wesentliche Grundlage für die spätere Maßnahmenfindung zur Attraktivierung des Fuß- und Radverkehrs dar. Anschließend wird auf die vorhandene Beschilderung für den Fußverkehr und die Aktualität der ausgeschilderten Ziele eingegangen (Kapitel 2.3.2). Da auch die Barrierefreiheit, die Sicherheit sowie der Komfort sowohl für den Rad- als auch den Fußverkehr von zentraler Bedeutung sind, erfolgt ebenfalls eine Bestandsaufnahme der vorhandenen Strukturen, bei der insbesondere auf Querungsmöglichkeiten eingegangen wird (Kapitel 2.3.3). Zuletzt werden Einschätzungen zu vorhandenen Fahrradparkanlagen und Verleihstationen (Kapitel 2.3.4) sowie die Führungsformen des Radverkehrs vorgestellt (Kapitel 2.3.5). Um dieses Thema tiefergehend zu betrachten soll in Folge ein Nahmobilitätskonzept erstellt werden.

2.3.1 Points of Interest

POIs, die über Begehungen und die Analyse vorhandener Daten identifiziert wurden, finden sich vor allem in der Nähe zur Bochumer Innenstadt. Das Vorhandensein und die Schaffung weiterer attraktiver Ziele stellt eine Grundlage für die Attraktivitätssteigerung des Innenstadtbereichs dar. Auf Grundlage dieses Kapitels werden in Kapitel 3.3 zusätzliche Möglichkeiten aufgeführt, um die Attraktivität des öffentlichen Raums zu erhöhen sowie die Erreichbarkeit und Erschließung für den Fuß- und Radverkehr sicherer, direkter und komfortabler zu gestalten.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

1. Fußgängerzone
   Die Stadt Bochum verfügt in der Innenstadt über eine ausgedehnte Fußgängerzone, die besonders für den Fußverkehr einen wichtigen Bereich darstellt. Als Haupteinkaufsstraßen dienen die Kortumstraße, die Huestraße sowie die Grabenstraße. Hier finden sich zahlreiche Geschäfte des täglichen Bedarfs, große Handelshäuser sowie einige Bars, Cafés und Restaurants. Vom Hauptbahnhof aus ist die Fußgängerzone direkt über die Huestraße zu erreichen (ca. vier Minuten bis zur Kortumstraße). Mit Ausnahme der Kortumstraße kann der Bereich für den Radverkehr als Durchfahrtsstraße genutzt werden.

2. Bermuda3Eck
   Direkt an die Fußgängerzone grenzt das Bermuda3Eck, das einen zentralen Treffpunkt im südlichen Teil des Gleisdreiecks darstellt. Hier befinden sich zahlreiche gastronomische Einrichtungen, Kinos, Nachtclubs und das Musikforum Ruhr. Auf dem Konrad-Adenauer-Platz im Süden des Bermuda-3Ecks werden regelmäßig Events veranstaltet. Das Bermuda3Eck ist überregional bekannt und beliebt. Es zieht durch die große Auswahl an Vergnügungsmöglichkeiten auf kleinem Raum (vor allem in den Abendstunden und am Wochenende) ein breites Publikum an.

   Vom Bochumer Hauptbahnhof aus ist das Bermuda3Eck in weniger als zehn Gehminuten erreichbar. Im Zentrum befindet sich darüber hinaus eine Haltestelle der Stadtbahn, die von den Linien 308 und 318 bedient wird. Am angrenzenden Südring sowie auf der Viktoriastraße verkehren mehrere Buslinien. Die ÖPNV-Erreichbarkeit wird somit als sehr gut bewertet. Im Süden des Bereichs befindet sich ein Parkhaus, wodurch die Erreichbarkeit mittels Kfz ebenfalls sehr gut ist.

3. Appolonia-Pfaus-Park
   Der Appolonia-Pfaus-Park dient vor allem für zu Fuß Gehende als zentraler Treffpunkt. Er liegt im westlichen Bereich des Untersuchungsgebiets an der Windmühlenstraße. Der vorhandene, kleine Spielplatz stellt einen Anziehungspunkt besonders für kleinere Kinder und Familien dar.

4. Moritz-Fiege-Brauerei
   Die Privatbrauerei Moritz-Fiege liegt im östlichen Bereich des Gleisdreiecks. Fast täglich werden Führungen angeboten, die gerade am Wochenende ausgebucht und von überregionalen Gästen genutzt werden. Neben den Führungen veranstaltet die Brauerei in den Sommerwochen außerdem ein Open-Air-Kino.

5. Stadtbücherei
   Die Stadtbücherei am Gustav-Heinemann-Platz dient unter anderem als Lernort für Schulkinder und Studierende aber auch als Treffpunkt für die Bevölkerung.

6. Husemannplatz/Dr.-Ruer-Platz
   Der Husemannplatz liegt an der Viktoriastraße gegenüber des künftigen Viktoria Karrees. In der Mitte des Platzes steht ein Brunnen, um den einige Sitzmöglichkeiten vorhanden sind. Um den Platz befinden sich u.a. eine Apotheke, eine Bankfiliale und eine Zahnarztpraxis. Über die Huestraße ist der Platz mit dem Dr.-Ruer-

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Platz verbunden. Die beiden Plätze werden im Jahresverlauf für unterschiedliche Veranstaltungen (u.a. den Weihnachtsmarkt) genutzt.

7. Willy-Brandt-Platz/Buddenbergplatz
   In der Innenstadt finden dienstags und freitags der „Rathausmarkt" auf dem Willy-Brandt-Platz und mittwochs und samstags der „Markt am Bahnhof" auf dem Buddenbergplatz am Hintereingang des Hauptbahnhofs statt. Auf den Wochenmärkten kann eine Vielzahl an Obst- und Gemüsesorten, Backwaren, Gewürzen, Fisch- und Käsesorten sowie weiteren Kleinigkeiten gekauft werden. Die Wochenmärkte ziehen regelmäßig eine Vielzahl an Gästen an.

8. Schulen und Kindergärten
   Vor allem für Kinder und Jugendliche stellen Kindergärten und Schulen Orte der täglichen Begegnung dar. Innerhalb des Gleisdreiecks befinden sich zahlreiche Schulen, Berufs- und Fachhochschulen, Kindergärten und Kindertagesstätten.

9. Spielplätze
   Innerhalb des Gleisdreiecks ist lediglich ein Spielplatz im Appolonia-Pfaus-Park vorhanden. Außerhalb des Gleisdreiecks gibt es wenige weitere Spielplätze (z.B. im Kortumpark in der Nähe zum Schauspielhaus und im Stadtpark). Im Zuge der Neugestaltung des Husemannplatzes soll diese Situation berücksichtigt werden. Derzeit befindet sich dort eine temporäre Installation zum Spielen.

In der folgenden Karte in Abbildung 5 ist die genaue Lage dieser Orte abgebildet.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

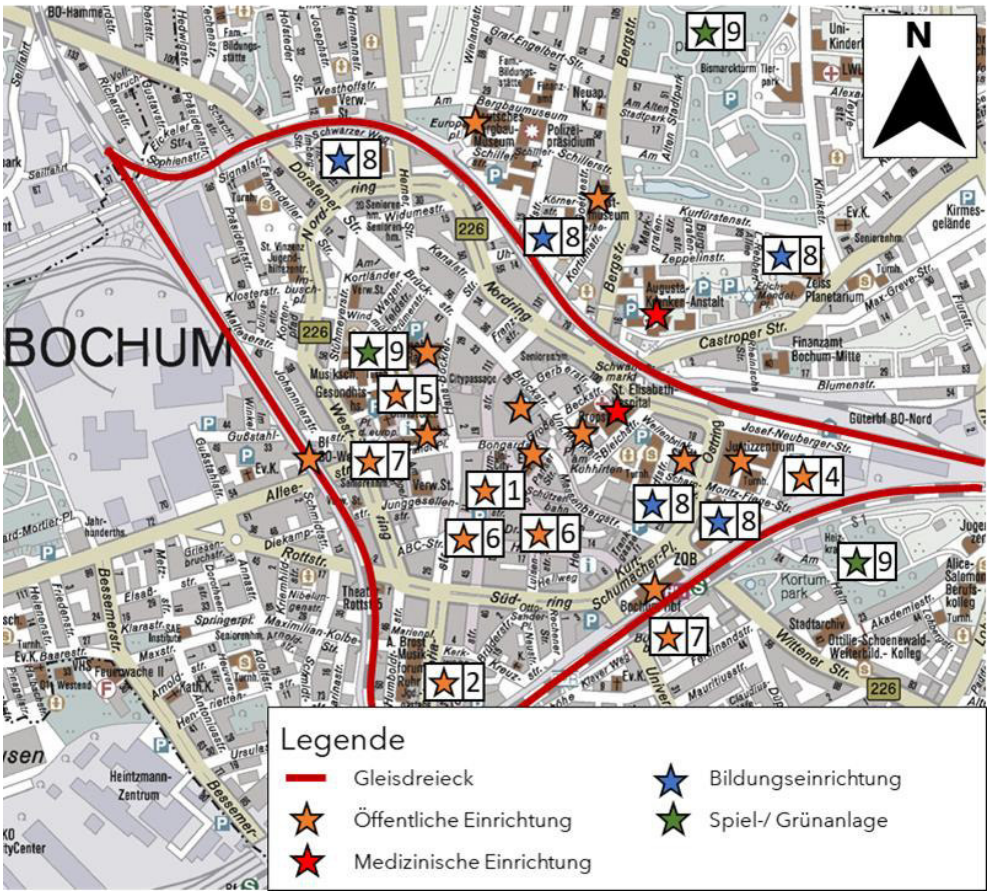


Abbildung 5: POI im Bochumer Innenstadtbereich (Kartendaten: Stadt Bochum)

Neben den genannten Bereichen gibt es weitere zentrale Orte, die alltägliche Ziele für die Bochumer Bevölkerung darstellen. Zu diesen POIs zählen zum Beispiel Ärzte- und Krankenhäuser, das historische und das technische Rathaus, der Hauptbahnhof, das BVZ und verschiedene kirchliche und kulturelle Einrichtungen.

2.3.2 Wegweisende Beschilderung für den Fußverkehr

Sowohl für die Bevölkerung als auch für Gäste der Stadt ist eine eindeutige und aktuelle Beschilderung eine wichtige Grundlage für das komfortable und zügige Auffinden von Zielen. In diesem Kontext plant die Stadt Bochum eine grundlegende Erneuerung der wegweisenden Beschilderung. Dies setzt eine Bestandsaufnahme voraus, bei der die bestehenden Schildermasten und die einzelnen Wegweiser inklusive der angeschlagenen Ziele aufgenommen werden. Diese wurden für die Analyse auf ihre Aktualität geprüft und Mängel an der Beschilderung wurden aufgenommen.

Der Kartenausschnitt in Abbildung 6 zeigt die erfassten Standorte der Schildermasten in der Bochumer Innenstadt. Diesbezüglich befindet sich in Anhang III eine ausführliche Tabelle, in der die Standorte über die Nummerierung dem jeweiligen Schildermast zugeordnet werden können. Die Liste enthält neben den Koordinaten Informationen zu den einzelnen Wegweisern und deren Ausrichtung.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

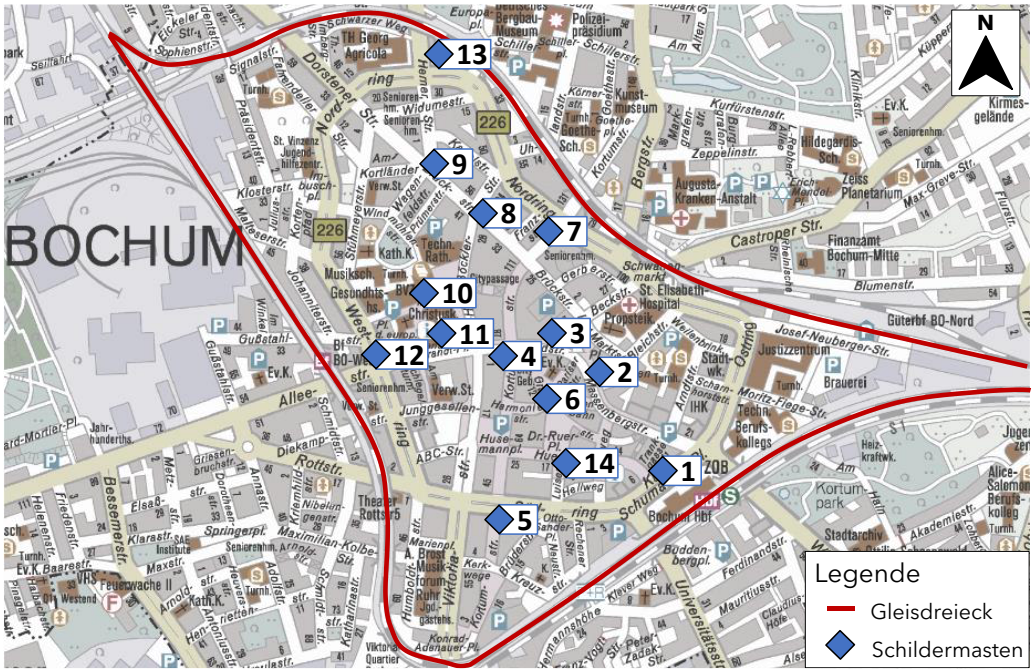


Abbildung 6: Wegweisende Beschilderung innerhalb der Innenstadt (Kartendaten: Stadt Bochum)

Generell ist auffällig, dass viele Wegweiser beklebt und einige Ziele daher nicht auffindbar sind. Wenige der ausgeschilderten Ziele (z.B. die „Comödie Bochum") bestehen bereits seit einigen Jahren nicht mehr oder sind an anderen Standorten untergebracht (z.B. das Landgericht Bochum oder die Hauptpost). Der Schildermast 2 am Boulevard weist zwar auf aktuelle Ziele hin, wurde aber zum Zeitpunkt der Bestandsaufnahme provisorisch und verdreht an einem Baum festgebunden.

2.3.3 Barrierefreiheit, Sicherheit und Komfort

Die Barrierefreiheit betrifft zwar im Besonderen, jedoch nicht ausschließlich Personen mit einer körperlichen Behinderung. Sie betrifft vielmehr jede Person, die sich ohne große Hürden im öffentlichen Straßenraum bewegen möchte. Deshalb ist die Steigerung der allgemeinen Barrierefreiheit auch eine wesentliche Stellschraube für die Erhöhung der Attraktivität und Aufenthaltsqualität einer Innenstadt.

Für das Gleisdreieck ist von vornherein festzuhalten, dass sämtliche Knotenpunkte, an denen Umbaumaßnahmen im Straßenraum stattfinden, im Anschluss barrierefrei ausgebildet werden. Solche Knotenpunkte, an denen zuletzt keine Straßenarbeiten umgesetzt wurden, sind dagegen bislang nicht bzw. nicht den aktuellen Standards entsprechend barrierefrei ausgebaut (siehe unten).

Allgemeine Hinweise für eine barrierefreie Gestaltung des Straßenraums

„Barrierefrei sind bauliche und sonstige Anlagen, Verkehrsmittel […] sowie andere gestaltete Lebensbereiche, wenn sie für Menschen mit Behinderungen in der

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

allgemein üblichen Weise, ohne besondere Erschwernis und grundsätzlich ohne fremde Hilfe auffindbar, zugänglich und nutzbar sind." [19]

Im Einzelnen bedeutet das:

- Gestaltete Lebensbereiche: Barrierefreiheit erfasst jeden Bereich, der von Menschen gestaltet wird. Demnach sollte es Menschen mit Behinderungen möglich sein, selbstständig alle Gebäude und Wege einer Stadt zu erreichen. Nicht dazu gehören natürliche Lebensbereiche (z.B. Waldflächen).
- In der allgemein üblichen Weise: Dies ist beispielsweise nicht gegeben, wenn der Vordereingang eines Gebäudes nicht für Personen im Rollstuhl nutzbar ist und auf den Hintereingang verwiesen wird.
- Ohne besondere Erschwernis: Der Zugang und die Nutzung sollten grundsätzlich ohne komplizierte Vorkehrungen (z.B. vorherige Anmeldung) möglich sein.
- Grundsätzlich ohne fremde Hilfe: Es sollte stets die Lösung gewählt werden, mit der möglichst viele Menschen das Angebot allein nutzen können. Ist dies wegen der Art der Behinderung oder des Angebots nicht möglich, so ist Barrierefreiheit nur gegeben, wenn die notwendige Hilfe bereitgestellt wird (z.B. mobile Rampe im Bus) bzw. notwendige Hilfen (z.B. Blindenführhunde) mitgenommen und eingesetzt werden dürfen.
- Auffindbar, zugänglich und nutzbar: Gebäude und Wege müssen nicht nur gefunden und erreicht werden, sondern auch sinnvoll genutzt werden können.

Zu einem barrierefrei und sicher ausgebildeten Verkehrsweg gehören demnach sowohl ertastbare und visuelle Elemente als auch Nullabsenkungen für Personen, die Kinderwagen, Rollatoren oder Rollstühle nutzen. Auch der Radverkehr kann bei einer Absenkung komfortabel queren. Je nach Art der Kreuzung sollte zudem deutlich gemacht werden, ob es sich um eine gesicherte oder ungesicherte Kreuzung handelt.

Allgemein gilt nach den Hinweisen für barrierefreie Verkehrsanlagen (H BVA) [20], dass eine Bordhöhe von 3 cm sowohl von Personen im Rollstuhl überwunden als auch von Personen, die einen Langstock mit sich führen, ertastet werden kann. Vor dem Bord kann Personen mit einer Seheinschränkung das Queren mithilfe eines Richtungsfeldes erleichtert werden. Bei gesicherten Querungen trägt ein mit dem Richtungsfeld verbundener Auffindestreifen zur Erleichterung bei.

An LSA-geregelten Knotenpunkten sollten Anforderungstaster mit taktilen Zusatzinformationen auf der Unterseite oder im oberen Bereich des Tasters ausgestattet sein. Sie können beispielsweise Informationen darüber enthalten, ob es sich um eine Querungsstelle mit getrennten Signalisierungen mehrerer hintereinander liegender

[19] Siehe Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz (BMJV) (Hrsg.) (2002): Gesetz zur Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen (Behindertengleichstellungsgesetz – BGG)
[20] Vgl. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.) (2011): Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen - H BVA

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Furten handelt oder ob eine Mittelinsel vorhanden ist. Gemäß den H BVA werden dabei grundsätzlich die in der Abbildung 7 gezeigten Symbole unterschieden.

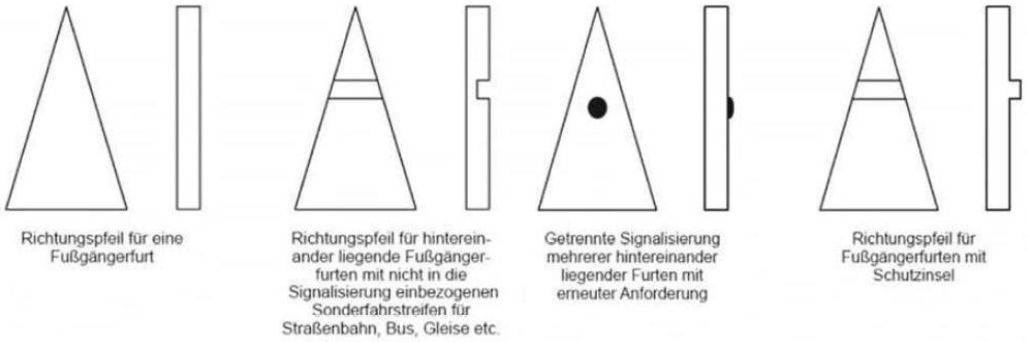


Abbildung 7: Taktile Zusatzinformationen an LSA[21]

Auch ungesicherte Querungsstellen sind möglichst deutlich zu kennzeichnen. Zur Erhöhung der Sicherheit ist dabei ebenfalls eine Nullabsenkung inklusive Sperrfeld und ein sechs-Zentimeter-Bord mit Richtungsfeld hilfreich. Am Rand des Gehwegs kann durch ein Aufmerksamkeitsfeld auf die Querungsmöglichkeit hingewiesen werden. Im Gegensatz zu gesicherten Querungsstellen wird das Aufmerksamkeitsfeld aber nicht mit dem Richtungsfeld am Bordstein verbunden. So wird die Art der Querung für Personen mit einer Seheinschränkung kenntlich gemacht. [22]

Für Treppenaufgänge von öffentlichen Gebäuden werden gemäß den H BVA die folgenden barrierefreien Elemente empfohlen:

- Ausbildung mit Setzstufen; dabei sollten die Trittstufen nicht über die Setzstufen hinausragen, um die Stolpergefahr zu verringern.
- Stufen aus einem festen Baustoff, da zum Beispiel Gitterstufen von nicht schwindelfreien Personen als unsicher empfunden werden.
- Die Vorderkanten aller Treppenstufen – mindestens die der ersten und letzten Stufe – sind mit einem deutlichen visuellen Kontrast zu versehen. Bei weniger als vier Stufen sollte jede einzelne markiert werden, weil die einzelnen Stufen sonst nicht wahrgenommen werden könnten.
- Werbung ist auf den Tritt- und Setzstufen unbedingt zu vermeiden.
- Ein Handlauf in 85 - 90 cm Höhe sollte auf beiden Seiten der Treppe angebracht werden, auf mindestens einer Seite sollte außerdem einer in 65 cm Höhe liegen.
- Vor dem Treppenaufgang und besonders vor dem -abgang werden Aufmerksamkeitsfelder empfohlen, um Personen mit Seheinschränkung auf die Treppe und somit auf eine mögliche Stolpergefahr aufmerksam zu machen.

[21] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.) (2011): Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen - H BVA
[22] Vgl. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.) (2011): Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen - H BVA

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Für Personen, die einen Kinderwagen, Rollator o.ä. mit sich führen, sind Rampen bei Treppenauf- und -abgängen von großer Wichtigkeit. Die Längsneigung sollte nicht mehr als 6% betragen, um sie aus eigener Kraft überwinden zu können. Die Mindestbreite zwischen den Handläufen liegt bei 1,20 m. Bei längeren Rampen sind nach 6 m Zwischenpodeste von 1,50 m Länge erforderlich, außerdem sollte die Breite auf mindestens 2,10 m erhöht werden, um Begegnungen zu ermöglichen. An beiden Seiten werden Handläufe in einer Höhe von 85 cm sowie einem Wandabstand von mindestens 5 cm empfohlen. Wenn die Rampe seitlich nicht durch eine Wand begrenzt wird, sind Radabweiser mit einer Mindesthöhe von 10 cm anzubringen. Sowohl am Anfang als auch am Ende der Rampen sind Bewegungsflächen von 1,50 m x 1,50 m vorzusehen. An beiden Enden sollten Aufmerksamkeitsfelder über die gesamte Breite installiert werden, um auf die potenzielle Gefahrenquelle hinzuweisen.

Positive Anwendungsbeispiele im Bereich der Bochumer Innenstadt

Als Ergänzung zu den Handlungsempfehlungen wird im Folgenden anhand von Beispielen aus der Bochumer Innenstadt exemplarisch beschrieben, was eine barrierefreie Gestaltung in der Umsetzung konkret bedeutet. Dabei ist es wichtig zu erwähnen, dass nicht in jedem Fall eine vollständig regelkonforme Gestaltung vorliegt, Teilelemente aber dennoch als grundsätzlich positiv herausgestellt werden können.

Ein gutes Beispiel für einen gesicherten Querungsbereich kann dem Foto in der Abbildung 8 entnommen werden. Den Straßenraum in direkter Nähe zum Landgericht Bochum charakterisieren die folgenden Aspekte und barrierefreien Elemente:

- Die Nullabsenkung befindet sich im Bereich links neben dem Mast der LSA und ist durch ein Sperrfeld gekennzeichnet. Rechts neben dem Mast der LSA befindet sich ein sechs-Zentimeter-Bord, das mit einem Richtungsfeld ausgestattet ist.
- Am Rand des Gehwegs ist ein Aufmerksamkeitsfeld angebracht. Die mithilfe des Richtungsfeldes ausgebildete Verbindung zwischen dem Aufmerksamkeitsfeld und dem sechs-Zentimeter-Bord gibt Personen mit Seheinschränkung die Information, dass es sich um eine gesicherte Querungsmöglichkeit handelt.
- Der dunkle Pflasterbelag schafft einen Kontrast zu den weißen Leitelementen.
- Der Anforderungstaster enthält an der Unterseite einen Richtungspfeil, der Personen mit einer Seheinschränkung zusätzlich zu dem Richtungsfeld weitere taktile Informationen zur Beschaffenheit der Querungsstelle liefert (siehe unten).
- Der Mast der LSA ist mit einem akustischen Signal ausgestattet.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abbildung 8: Gesicherter Querungsbereich am Landgericht Bochum (Josef-Neuberger-Straße)

An dem LSA-geregelten Knotenpunkt, der vom Hauptbahnhof in Richtung Innenstadt gequert werden muss, finden sich die folgenden positiven Gestaltungsmerkmale:

- An einem Rand ist eine Nullabsenkung mit Sperrfeld vorhanden, im übrigen Bereich der breit gestalteten Querung liegt ein 3 cm hohes Bord vor. Entlang des Bordes befindet sich eine Doppelreihe Noppen-Platten (allerdings gibt es keine zusätzlich richtungsweisenden Rillen- oder Rippen-Platten).
- Der gesamte Querungsbereich ist rot eingefärbt, so dass ein deutlicher Kontrast zur Fahrbahn besteht (sog. roter Teppich).
- Die LSA zählt für die querenden Fußgänger die Sperrzeit sowie die Grünzeit sekundengenau runter. Dadurch können die querenden Personen einschätzen, wie lange sie warten müssen oder auch, ob sie noch queren können. Gerade für eher langsame Personen ist das Wissen um die verbleibende Grünzeit eine Hilfe.

Der Querungsbereich umfasst die gesamte Breite des Haupteingangs und führt direkt in die Huestraße. Das Foto in Abbildung 9 zeigt einen Teil der Fläche. Zu erkennen ist die LSA, die die verbleibende Zeit der Rotphase anzeigt. Ebenso können die Mittelinsel, mit der durch ein Sperrfeld deutlich gekennzeichneten Nullabsenkung, sowie die Aufmerksamkeitsfelder am 3 cm-Bord erkannt werden.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abbildung 9: Querungsbereich am Hauptbahnhof

Im Bereich des Knotenpunktes Südring/Universitätsstraße wird der Rad- gemeinsam mit dem Fußverkehr im Seitenraum geführt. Dabei ist die empfohlene taktile und visuell erkennbare Trennung zwischen den beiden Verkehrsmitteln vorhanden (siehe Abbildung 10). An der Querungsstelle sind darüber hinaus Noppenfelder an einem ca. 3 cm hohem Bordstein zur Steigerung der Aufmerksamkeit angebracht. Eine taktile Richtungsangabe ist über einen Pfeil an der Unterseite des Tasters vorhanden.

Abbildung 10: Querung Südring/Universitätsstraße

Ein positives Beispiel für einen barrierefrei gestalteten Treppenaufgang ist am Bochumer Landgericht zu finden (siehe Abbildung 11). Neben dem durch Leitelemente gekennzeichneten Aufgang ist dort außerdem eine Rampe vorhanden.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abbildung 11: Treppenaufgang am Landgericht Bochum

Mängel in Bezug auf die Barrierefreiheit im Bereich der Bochumer Innenstadt

In der Innenstadt sind bei der Begehung einige Mängel bezüglich der Barrierefreiheit und Sicherheit deutlich geworden. Vor allem in der Fußgängerzone konnten einige Aspekte aufgenommen werden. So fehlen taktile oder visuelle Leitelemente und die Bodengestaltung führt bei seheingeschränkten Personen möglicherweise zu Verunsicherungen, da zwar mit Kontrasten gearbeitet wird, diese aber nicht als Leitlinien genutzt werden können. Ein Beispiel der genannten Problematik ist in der Grabenstraße sowie am Dr.-Ruer-Platz zu finden (siehe Abbildung 12). Es besteht ein dunkles Pflaster auf dem helle Längs- und Querstreifen verlegt wurden. Vermutlich als ein gestalterisches Element umgesetzt, sind letztere für Personen mit Seheinschränkung eher hinderlich und erschweren das Zurechtfinden.

Abbildung 12: Bodengestaltung in der Grabenstraße

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Ähnliche Einschränkungen gelten für die Huestraße (siehe Abbildung 13). Dort sind die Randbereiche, die z.T. von Geschäften und Cafés genutzt werden, mit dunklem Pflaster ausgelegt. Der Mittelbereich ist mit einem hellen Pflaster ausgelegt, dass in regelmäßigen Abständen durch breite dunkle Streifen geteilt wird.

Abbildung 13: Bodengestaltung in der Huestraße

Auffälligkeiten ergeben sich auch entlang der Hans-Böckler-Straße. Dort besteht nur ein niedriger Bord von teilweise weniger als 3 cm Höhe, der von Personen mit Langstock nicht eindeutig ertastet werden kann und somit eine Gefahrenquelle darstellt.

In der Mitte der Straße verläuft die Stadtbahn zum Teil oberirdisch. Der Bereich der Gleise ist heller als der übrige Asphalt der Fahrbahn, so dass die Querungssituation nicht eindeutig ersichtlich wird. Es wird eventuell das Gefühl vermittelt, dass es sich um eine Art Mittelinsel handelt, auf der beim Queren pausiert werden kann. Außerdem entsteht wegen der fehlenden Leitelemente der Anschein, dass die Straße nur wenig befahren und leicht zu queren ist. Es herrscht aber vor allem in Fahrtrichtung Norden Durchgangsverkehr und in beiden Richtungen fahren die Stadtbahn, Busse und Taxen. Hinzu kommt die stellenweise durch Lieferfahrzeuge verdeckte Sicht auf sich nähernde Fahrzeuge. Der visuelle und taktile Kontrast ist für seheingeschränkte Personen nicht ausreichend (siehe Abbildung 14).

Abbildung 14: Bodengestaltung in der Hans-Böckler-Straße

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

An dieser Stelle wurden dunkle Poller aufgestellt, um unrechtmäßiges Parken zu verhindern, den Radverkehr zu sichern und eine bessere Sicht auf die Fahrbahn zu gewährleisten. Die Poller weisen jedoch nur einen geringen Kontrast zum Belag der Geh- und Fahrwege auf und haben auch keine zusätzliche kontrastreiche Markierung (siehe auch Kapitel 3.3.1).

Der Versuch der Gestaltung einer durch Aufmerksamkeitsfelder gekennzeichneten Querung führt im weiteren Verlauf der Hans-Böckler-Straße zu weiteren Unsicherheiten (siehe Abbildung 15). So liegt kurz vor dem Tunnel der Stadtbahn durch Noppenplatten gekennzeichneter Querungsbereich vor, an dem jedoch keine Richtungsfelder durch Rillen- oder Rippenplatten vorhanden sind. Hinzu kommt, dass der Bordstein keine ausreichende Höhe aufweist. Auch sind die Noppen auf den Platten zum Teil nicht mehr deutlich ertastbar. Auf der westlichen Straßenseite wird der Auffindestreifen durch Pflasterbelag unterbrochen. Für querende seheingeschränkte Personen ist nicht ersichtlich, dass auf der Fahrbahn auch die Stadtbahn verkehrt.

Abbildung 15: Querungsbereich Hans-Böckler-Straße

Für die Hans-Böckler-Straße wurde ein Sicherheitsaudit durchgeführt, das sich im Anhang IV befindet und weitere Informationen zur Einschätzung der Mängel liefert.

Weitere Beispiele für nicht regelkonforme Querungsstellen finden sich auf der Brückstraße. Dort entsprechen die Aufmerksamkeitsfelder an den LSA-Masten nicht (mehr) den aktuellen Regelwerken (H BVA). Es wird weder am Rand des Weges auf die Querungsstelle hingewiesen, noch befinden sich Richtungsfelder im Querungsbereich oder am Bordstein. Hinzu kommt erneut, dass die Noppen teilweise nicht mehr gut zu ertasten sind. Die in Abbildung 16 erkennbaren Lücken zwischen den Pflastersteinen sind nicht ausreichend für eine Richtungsangabe und erstrecken sich außerdem nicht nur auf den Querungsbereich. Den einzigen Richtungshinweis erhalten Personen mit einer Seheinschränkung durch eine taktile Zusatzinformation an dem Taster der LSA. Zusätzliche akustische Signale sind nicht vorhanden.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abbildung 16: Querungsbereich Brückstraße

Die Kortumstraße, als eine reine Fußgängerzone, quert ungefähr auf der Hälfte ihrer Länge die Bongardstraße, den sog. „Boulevard“, über den Busse und Lieferverkehre geführt werden. Über dem Knoten befindet sich eine historische „Heuerampel“, die aber keine steuernde Funktion besitzt. Am Boden besteht nur ein leichter Kontrast zwischen Fahrbahn und Fußgängerzone. So variiert zwar die Größe der Steine, die Oberflächenstruktur bleibt aber weitgehend erhalten. Höhenunterschiede sind nicht vorhanden, ebenso wurde (wie auf der gesamten Kortumstraße) auf taktile Elemente verzichtet. Der Kreuzungsbereich wird insgesamt als kritisch gesehen, da er vor allem von Ortsfremden und von mobilitätseingeschränkten Personen nicht rechtzeitig als Fahrbahn erkannt werden könnte. Das Foto in Abbildung 17 zeigt den Bereich des Knotenpunktes Kortumstraße/Boulevard (inkl. der analogen Ampel).

Abbildung 17: Querungsbereich Kortumstraße/Boulevard

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Ein weiterer Bereich mit Verbesserungspotenzial ist das Bermuda3Eck. Im gesamten Gebiet sind keine taktilen oder visuellen Leitelemente vorhanden. Vermehrter Querungsbedarf besteht vor allem zwischen der Brüderstraße und der Kortumstraße. An einigen Stellen, gerade im Bereich zwischen Brüderstraße, Kortumstraße, Kerkwege und Kreuzstraße, ist die bestehende Bordhöhe dabei geringer als 3 cm. Abbildung 18 zeigt den Querungsbereich mit Blick aus der Brüderstraße in Richtung Süden. Abbildung 19 ergänzt den Eindruck mit Blick aus der Kreuzstraße in Richtung Westen.

Abbildung 18: Querungsbereich Kerkwege/Brüderstraße (Blickrichtung Süden)

Abbildung 19: Querungsbereich Kerkwege/Brüderstraße (Blickrichtung Westen)

Neben den Aspekten der Barrierefreiheit und Sicherheit zählt zu einer komfortablen Innenstadt auch das Angebot und die Erreichbarkeit von Apotheken und Arztpraxen. Im Hinblick auf die Standorte dieser Einrichtungen im Untersuchungsgebiet fällt auf,

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

dass das Angebot im nordwestlichen Innenstadtbereich geringer ist als im übrigen Bereich der Bochumer Innenstadt (vgl. hierzu Abbildung 5 in Kapitel 2.3.1).

Auf eine möglichst barrierefreie, sichere und komfortable Umgestaltung der Fußgängerzone, Plätze und Aufenthaltsbereiche wird in dem Kapitel 3.3.1 im Detail eingegangen. Dabei werden die genannten Mängel (auch die der beiden folgenden Kapitel) aufgegriffen und Verbesserungsmaßnahmen entwickelt, um die Attraktivität und Aufenthaltsqualität in den entsprechenden Bereichen zu erhöhen.

2.3.4 Fahrradparken und Verleihstationen

Im gesamten Gleisdreieck gibt es nur wenige Fahrradparkanlagen, die witterungsgeschützt sind und die Möglichkeit bieten, das Fahrrad sicher abzuschließen. Insgesamt 20 kostenpflichtige gesicherte Fahrradboxen sind an zwei sog. „DeinRadschloss-Stationen" vorhanden (jeweils zehn am Hauptbahnhof und am Bermuda3Eck).[23] Der Preis für die Nutzung variiert zwischen 1,00 € (pro Tag) und 90,00 € (pro Jahr).

Am Hauptbahnhof ist eine Radstation vorhanden, in der ein sicherer und witterungsgeschützter Fahrradparkplatz angemietet werden kann. Die Auslastung beträgt allerdings bereits 100%, so dass keine weitere Anmietung von Fahrradparkplätzen möglich ist. Dies soll durch eine Erweiterung der Radstation gelöst werden. Des Weiteren können dort kleinere Reparaturen vorgenommen und Fahrräder ausgeliehen werden. Dabei bietet die Radstation 180 Einstellplätze für Fahrräder und ca. 30 Verleihräder an. Neben Standardrädern sind auch ein Tandem und e-Bikes verfügbar. Die Fahrräder können über Nacht geparkt werden. Für Dauernutzende ist die Erreichbarkeit über Zugangskarten auch außerhalb der Öffnungszeiten möglich.[24]

Zusätzlich zur der Radstation befinden sich auch kostenfreie Radständer als Anlehnbügel unmittelbar vor dem Haupteingang des Hauptbahnhofs auf der gegenüberliegenden Straßenseite. Sie sind jedoch nicht gesichert oder witterungsgeschützt.

Ladestationen inklusive sicher verschließbarer Parkplätze für Pedelecs befinden sich in der Nähe des Hauptbahnhofs am Knotenpunkt Ostring/Scharnhorststraße/Moritz-Fiege-Straße vor der Technischen Beruflichen Schule 1 sowie in der Viktoriastraße, diese Stationen werden jedoch aller Voraussicht nach wieder aufgegeben.

Besonders im Bereich der Fußgängerzone sind wenige festinstallierte Fahrradparkanlagen vorhanden, was eine Ankunft mit dem Rad unattraktiv macht. Einige Anlagen, deren Zahl stetig erweitert werden soll[25], befinden sich in den jeweiligen Übergangsbereichen vor der eigentlichen Fußgängerzone. Nur ein paar Geschäfte stellen während ihrer Öffnungszeiten zusätzliche Fahrradständer auf. Hierbei handelt es sich jedoch um sogenannte „Felgenkiller", in denen die Kunden das Vorderrad ihres

[23] Vgl. Stadt Bochum (Hrsg.) Radfahren in Bochum; https://www.bochum.de/Tiefbauamt/DeinRadschloss (letzter Zugriff am 16.10.2020)
[24] Vgl. ViA Ruhr – Verein für integrative Arbeit e.V. (Hrsg.): Radstation am Bochumer Hauptbahnhof; https://www.via-ruhr.de/radstation-am-hauptbahnhof.html (letzter Zugriff am 28.08.2019)
[25] Stadt Bochum (Hrsg.) (2016): Mobilitätskonzept der Stadt Bochum

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Fahrrads anschließen können. Eine sicherere Wahl wären Radabstellanlagen, an denen ein Fahrrad über den Rahmen angeschlossen werden kann.

Am Knoten Brüderstraße/Kerkwege/Kreuzstraße/Kortumstraße sind auf der Brüderstraße mehrere Radabstellanlagen vorhanden. Dort können Fahrräder komfortabel und sicher, jedoch nicht witterungsgeschützt angeschlossen werden. Auch am Knotenpunkt Brüderstraße/Südring ist eine geringe Anzahl an Fahrradständern vorhanden. Aufgrund der hohen Publikumszahl wird das geringe Angebot an sicheren Fahrradparkanlagen innerhalb des Bermuda3Ecks jedoch als Mangel angesehen.

Im Gleisdreieck sind ferner insgesamt sechs Stationen des „Metropolradruhr" vorhanden, an denen Fahrräder geliehen werden können.[26] Es besteht also die Möglichkeit, wichtige Orte mit einem Leihfahrrad zu erreichen bzw. von dort weiter zu fahren. Die Metropolrad-Stationen befinden sich an den folgenden Orten:

- Hauptbahnhof
- Bochumer Fenster/Massenbergstraße
- Bermuda3eck/Viktoriastraße
- Historisches Rathaus/Willy-Brandt-Platz
- Historisches Rathaus/Gustav-Heinemann-Platz
- Technische Berufsschule 1/Ostring

Durch die große Zahl an Verleihstationen wird das Gleisdreieck gut abgedeckt. Es ist möglich, ein Fahrrad komfortabel auch für kürzere Distanzen zu leihen. Lediglich im nördlichen Bereich des Untersuchungsgebiets ist keine Station vorhanden.

In Abbildung 20 sind die Standorte der festen Fahrradabstellanlagen eingetragen.

[26] Vgl. nextbike GmbH (Hrsg.): Metropolradruhr - Bochum https://www.metropolradruhr.de/de/bochum/ (letzter Zugriff am 12.02.2020)

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

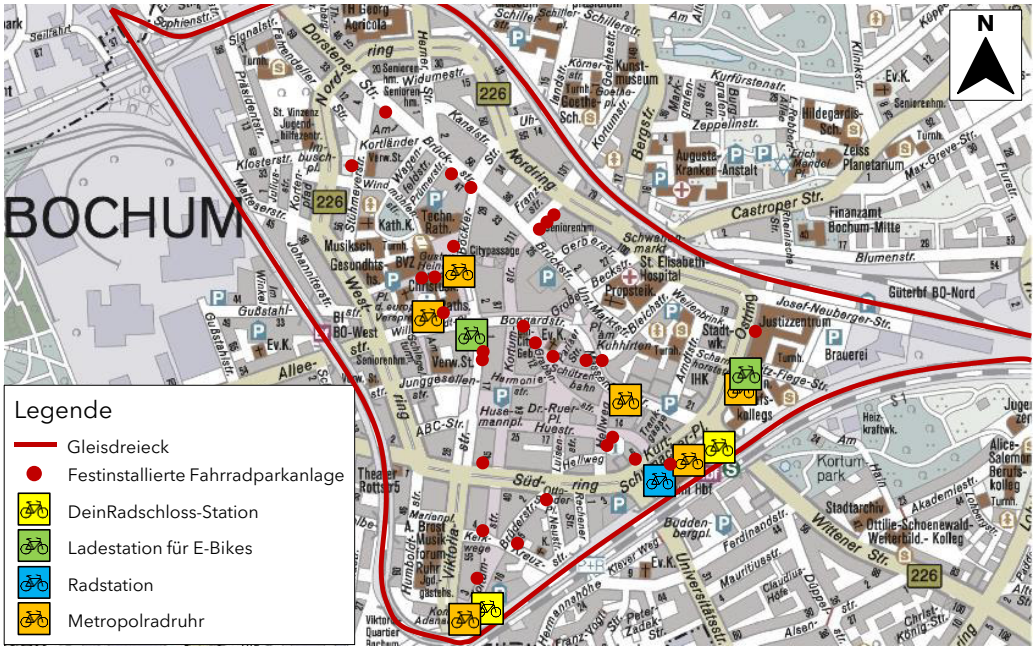


Abbildung 20: Standorte der Fahrradabstellanlagen im Gleisdreieck (Kartendaten: Stadt Bochum)

Außerhalb der Innenstadt gibt es vor allem an der Universität und entlang der Universitätsstraße mehrere Metropolradruhr- und DeinRadschloss-Stationen. In den Stadtteilen Ehrenfeld, Weitmar, Wattenscheid, Höntrop, Querenburg, Langenddreer und Harpen sind weitere Stationen vorhanden. Es kann also für Verbindungen zwischen den Stadtteilen ein Fahrrad gemietet und vor Ort abgegeben werden. Auffällig ist, dass das Angebot an Verleihstationen in den nördlichen Stadtteilen eher gering ist.

An mehreren Bahnhöfen und U-Bahn-Haltestellen werden Bike-and-Ride-Anlagen angeboten, an denen das Fahrrad komfortabel abgestellt werden kann, um den restlichen Weg mit der Bahn zurückzulegen. Durch dieses Angebot werden die Inter- und Multimodalität gefördert. Bike-and-Ride-Anlagen sind unter anderem am Bahnhof Bochum-West, am Bahnhof Bochum-Ehrenfeld und an den Haltestellen Deutschen Bergbaumuseum und Wasserstraße vorhanden.

2.3.5 Radverkehrsführung

In der Vergangenheit konzentrierte sich die Stadt Bochum vor allem auf den Ausbau der Freizeitradwege. Seit 2013 (Beschluss zur „Verbesserung der Fußgänger- und Fahrradfreundlichkeit im Rahmen eines modernen Mobilitätsmanagements“) rücken jedoch die Attraktivierung sowie der Lückenschluss für den Alltagsradverkehr zunehmend in den Vordergrund. Einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung des Radverkehrsanteils soll unter anderem der Anschluss an den Radschnellweg RS1 leisten.[27]

In den folgenden Kapiteln werden zunächst die bestehenden Radverkehrsführungsformen auf den Zubringerstraßen zur Innenstadt (Kapitel 2.3.5.1) sowie innerhalb der

[27] Stadt Bochum (Hrsg.) (2016): Mobilitätskonzept der Stadt Bochum

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Innenstadt (Kapitel 2.3.5.2) betrachtet und in Kürze vorgestellt. Außerdem wird einleitend der Fortschritt und mögliche Verlauf des RS1 (Kapitel 2.3.5.3) beleuchtet.

2.3.5.1 Radverkehrsführung auf den Zubringerstraßen zur Innenstadt

Das Straßennetz der Stadt Bochum bildet eine Radial-Ring-Struktur. Demnach führen auch die Hauptstrecken des Alltagsradverkehrs vornehmlich über die strahlenförmig zum Stadtzentrum verlaufenden Hauptverkehrsstraßen. An diesen liegen viele wichtige Zielpunkte für den Radverkehr, die bei einer Führung über Nebenstraßen nur indirekt angebunden wären. Es sind aber auch nicht auf allen zulaufenden Straßen (einheitliche) Radverkehrsführungsformen vorhanden:

- Auf der Universitätsstraße wechselt die Führung zwischen Radfahrstreifen sowie getrennten Geh- und Radwegen.
- Auf der Viktoriastraße und Königsallee befinden sich beidseitige Radwege, die jedoch nicht dem Regelquerschnitt entsprechen und durch Einbauten den Radverkehr behindern.
- Auf der Dorstener Straße im nordwestlichen Stadtgebiet ist beidseitig ein Radfahrstreifen vorhanden. Gleiches gilt für die Herner Straße.
- Auf der Alleestraße ist die Verbesserung der Radverkehrsanlagen in Planung.
- Auf der in Richtung Nordosten verlaufenden Castroper Straße wird der Radverkehr derzeit gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr auf der Fahrbahn geführt. Die Einrichtung einer getrennten Radverkehrsanlage ist dort jedoch bereits in Planung.
- Auf der Wittener Straße sind – im unmittelbaren Umfeld der Innenstadt außerhalb des Verkehrsrings - beidseitige Radfahr- bzw. Schutzstreifen vorhanden, diese sind jedoch nicht durchgängig.

In der Abbildung 21 ist das vorhandene Radwegenetz in Bochum dargestellt. Die in schwarz gezeichneten Linien zeigen Strecken, die eine Radverkehrsführungsform aufweisen. Die bestehenden Anlagen wurden jedoch nicht auf ihre Qualität bzw. richtlinienkonforme Gestaltung geprüft. Dies ist vielmehr im Nachgang durch die Verwaltung zu prüfen, welche Strecken den Anforderungen entsprechen und wo eine Nachbesserung oder Neuplanung erforderlich ist. Allgemein wird empfohlen, vorliegende Mängel zu beseitigen, um die Attraktivität des gesamten Radverkehrsnetz aufrechtzuerhalten bzw. zu erhöhen. In diesem Zusammenhang sind auch die roten Linien zu sehen, die mögliche Lückenschlüsse anzeigen, die aus gutachterlicher Sicht zur Erweiterung im Sinne eines qualitativ hochwertigen Radverkehrsnetzes sinnvoll sind.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

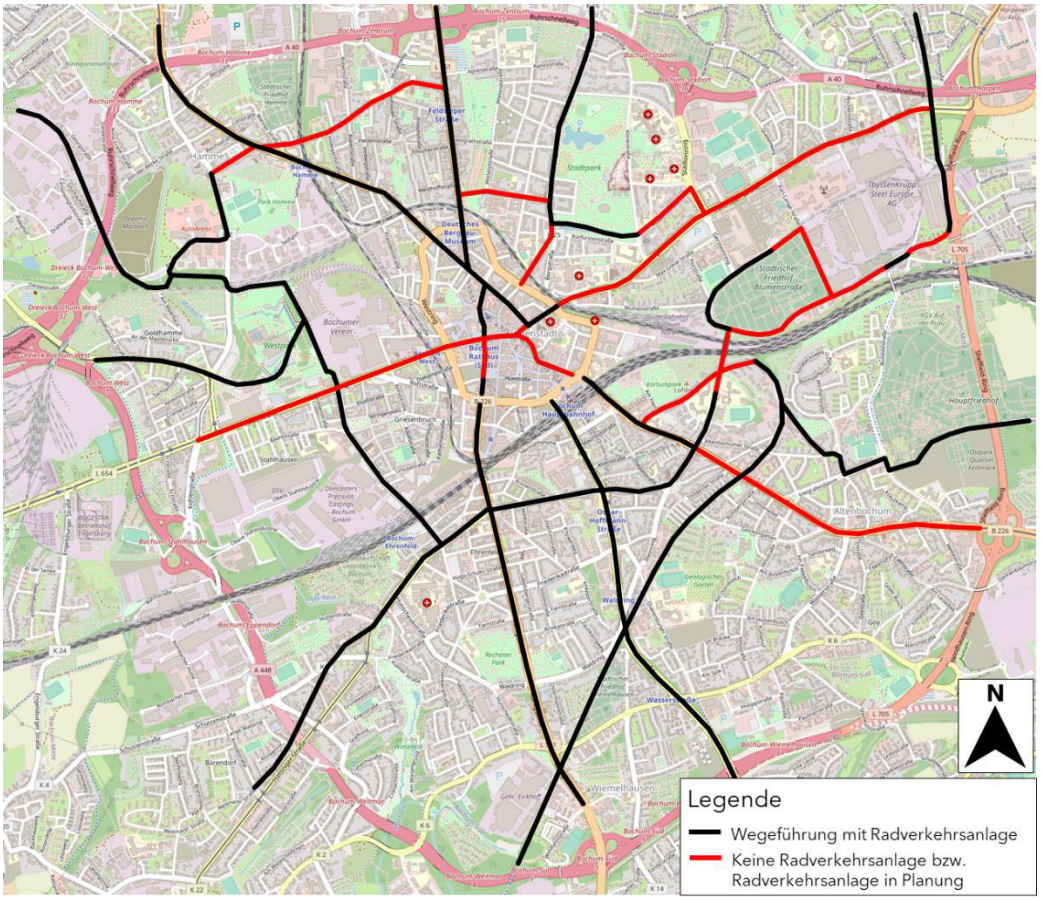


Abbildung 21: Bestehendes Radwegenetz (inkl. möglicher Erweiterungsstrecken) in Bochum (Kartendaten: OpenStreetMap)

2.3.5.2 Innerstädtische Radverkehrsführung

Wie bereits in Kapitel 2.3.5.1 beschrieben, wird der Radverkehr direkt zur Innenstadt geführt und es bestehen ausgebaute Radwegeverbindungen innerhalb des Rings:

- Auf der Dorstener Straße, die eine Verbindung zwischen dem Stadtteil Bochum-Hamme und der Innenstadt darstellt, ist ein Radfahrstreifen vorhanden.
- Auch auf der Herner Straße befindet sich beidseitig ein Radfahrstreifen.
- Auf der Hans-Böckler-Straße ist in Fahrtrichtung Norden eine Führungsform vorhanden und auf der Brückstraße wird der Radverkehr entgegen der Kfz-Fahrtrichtung auf einem Radfahrstreifen geführt, was aufgrund des beengten Straßenraums zu Konflikten mit parkenden Kfz führt.
- In den meisten Einbahnstraßen im Innenstadtgebiet ist der Radverkehr in Gegenrichtung freigegeben, was einen großen Vorteil bei der Durchfahrung des Innenstadtgebiets für Radfahrer mit sich bringt.

Mit Ausnahme der Kortumstraße, auf der aktuell ein ganztägiges Durchfahrtsverbot für den Radverkehr herrscht, ist die Fußgängerzone für den Radverkehr freigegeben. Dies macht die Durchfahrung des Innenstadtbereichs attraktiv. Beim Queren des Verkehrsrings wird der Radverkehr zumeist gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr geführt. An

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

den Knotenpunkten Dorstener Straße/Nordring und Herner Straße/Nordring werden die Radfahrstreifen im Kreuzungsbereich zu Schutzstreifen ummarkiert. Auch am Knotenpunkt Ostring/Wittener Straße wird der Radverkehr im Bereich der Kreuzung über einen Schutzstreifen geführt. Auf die Notwendigkeit einer Radverkehrsführung auf dem Innenstadtring wird im Detail in Kapitel 3.1.3 eingegangen.

2.3.5.3 Radschnellweg Ruhr RS1

Radschnellwege sind in Deutschland vergleichsweise neue Elemente zur Förderung des Radverkehrs. In der hierarchischen Netzgestaltung stellen sie die oberste Stufe dar (vergleichbar zu einer Autobahn für den Kfz-Verkehr) und sollen auch dem zunehmenden Pedelec-Verkehr gerecht werden. Daran orientieren sich auch die typischen Entwurfs- und Betriebsmerkmale einer solchen Verbindung:

- Durchgängige Trennung zwischen Rad- und Fußverkehr.
- Mindestbreite von 4 m auf baulich angelegten, asphaltierten Radwegen.
- Weitgehend kreuzungsfreie Führung bei möglichst geringer Steigung.
- Beleuchtung und Winterdienst.

Der Radschnellweg Ruhr RS1 soll nach seiner Fertigstellung die Städte Duisburg und Hamm miteinander verbinden und die Mobilität in der gesamten Metropole Ruhr verbessern. Die geplante Trassenlänge beträgt rund 100 km. Getragen wird das Projekt vom Regionalverband Ruhr. Zusätzlich zu der Unterstützung durch die angrenzenden Städte sind auch externe Akteure (u.a. Landschaftsbehörden, die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung des Bundes und die NABU) an der Maßnahme beteiligt.[28]

Der genaue Verlauf der Trasse ist derzeit für viele Abschnitte noch nicht abschließend festgelegt. So werden auch für Bochum verschiedene Trassenführungen geprüft, die die Innenstadt in unterschiedlicher Weise tangieren und einbinden.[29] [30] In Bau befindet sich derzeit bereits ein 900 m langes Teilstück im Abschnitt „Grüner Rahmen" zwischen Stahlhauser Straße/Windhausstraße und Bessemerstraße westlich des Gleisdreiecks. Ausgehend von diesem Abschnitt bietet das Radverkehrsnetz NRW unterschiedliche Möglichkeiten einer Verbindungsfunktion zur Bochumer Innenstadt. In Abhängigkeit von der zukünftigen Verkehrsführung in der Innenstadt (siehe Kapitel 3.1.2) sowie möglichen Ergänzungen der Radinfrastruktur ist dabei auch ein Verlauf auf Teilen des Innenstadtrings (insb. Südring) denkbar.

Der RS1 soll nach den Hinweisen zur Wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr in Nordrhein-Westfalen (HBR NRW)[31] beschildert werden. Zusätzlich sollten die

[28] Vgl. Regionalverband Ruhr (Hrsg.): Radschnellweg Ruhr RS1 – mehr als eine Idee; http://www.rs1.ruhr/radschnellweg-ruhr-rs1/planen.html (letzter Zugriff am 17.09.2019)
[29] Regionalverband Ruhr (Hrsg.) (2014): Machbarkeitsstudie – Radschnellweg Ruhr RS1
[30] Stadt Bochum (Hrsg.) (2016): Mobilitätskonzept der Stadt Bochum
[31] Vgl. Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2017): Hinweise zur Wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr in Nordrhein-Westfalen

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

vorhandenen Schildermasten des Radverkehrsnetzes innerhalb der Bochumer Innenstadt mit entsprechenden Hinweisen auf die Anbindung an den RS1 ergänzt werden.

2.4 Erreichbarkeit und Erschließung der Innenstadt

Der Modal Split der Stadt Bochum wird in der folgenden Abbildung 22 für die Jahre 2013 und 2018 gegenübergestellt. Es wird deutlich, dass über 50% der Bevölkerung das Auto für die täglichen Wege nutzt. Wenngleich in dem betrachteten Zeitraum eine geringfügige Verschiebung hin zu den umweltverträglicheren Verkehrsmitteln erfolgte, fällt der Anteil an Radfahrern mit weniger als 7% weiterhin eher gering aus.

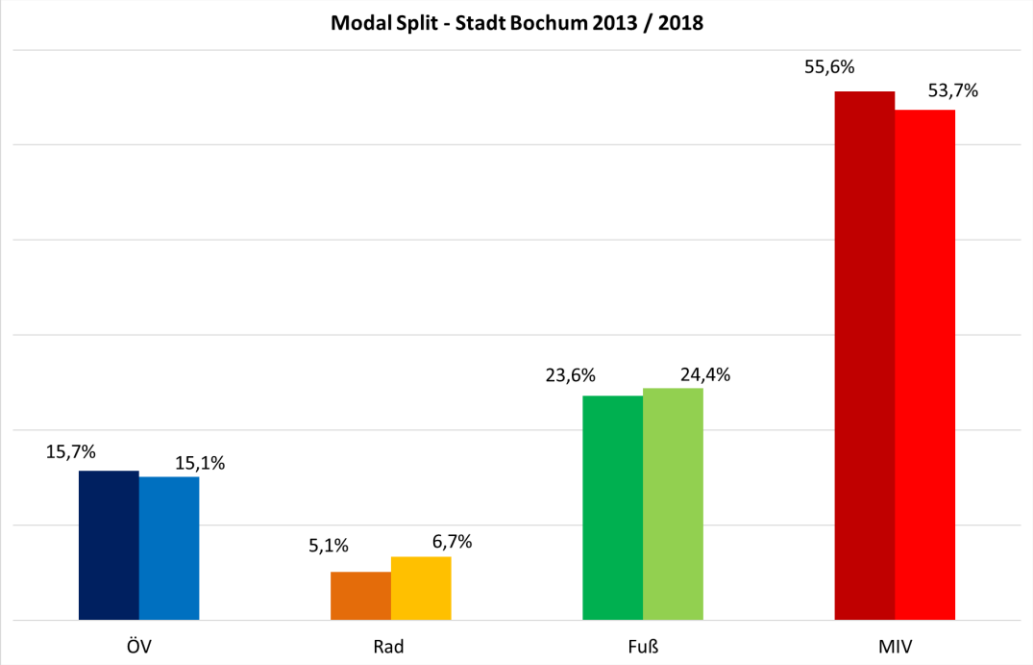


Abbildung 22: Modal Split der Stadt Bochum für das Jahr 2013 (links) und 2018 (rechts)

Mithilfe einer gezielten Förderung des Umweltverbundes kann nicht nur die Umwelt geschützt, sondern auch die Gesundheit und das Wohlbefinden der Bevölkerung gefördert werden. In diesem Kontext wird in den folgenden Kapiteln auf die derzeitige Erreichbarkeit und Erschließung der Bochumer Innenstadt mit den unterschiedlichen Verkehrsmitteln eingegangen. Das Ziel ist es, die Potenziale im Hinblick auf die strategischen Ziele der Stadt (vgl. Leitbild Mobilität[32]) aufzuzeigen und Maßnahmen zur Förderung von umweltfreundlicheren Verkehrsmitteln zu benennen (Kapitel 3.4).

2.4.1 Erreichbarkeit mit dem MIV

Die Innenstadt ist durch das Radial-Ringsystem gut mit dem MIV erschlossen (siehe Abbildung 23). Die Hauptverkehrsachsen Bochums verlaufen ohne große Umwege auf den Innenstadtring zu. Der Verkehrsring kann als Umfahrung der Innenstadt sowie als Verbindung zu wichtigen Zielen genutzt werden. So ist mithilfe eines

[32] Enthalten in Stadt Bochum (Hrsg.) (2016): Mobilitätskonzept der Stadt Bochum

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

dynamischen Parkleitsystems eine Vielzahl an öffentlichen Parkplätzen (u.a. in dem Tiefgaragenverbund der Bochumer Innenstadt) erreichbar. Von diesen Stellplätzen sind Ziele in der Innenstadt innerhalb weniger Gehminuten zu erreichen. Der MIV kann die Grenzen des Gleisdreiecks mithilfe von Unterführungen problemlos passieren.

Die einzelnen Stadtteile sind über Haupt- und Nebenstraßen an die Innenstadt angebunden. Hauptverkehrsstraßen mit einer hohen Verbindungsfunktion sind vor allem die Castroper Straße, die Wittener Straße, die Universitätsstraße, die Viktoriastraße bzw. Königsallee, die Alleestraße, die Dorstener Straße und die Herner Straße. An das überregionale Verkehrsnetz ist die Stadt über die A40 sowie die A43 gut angebunden.

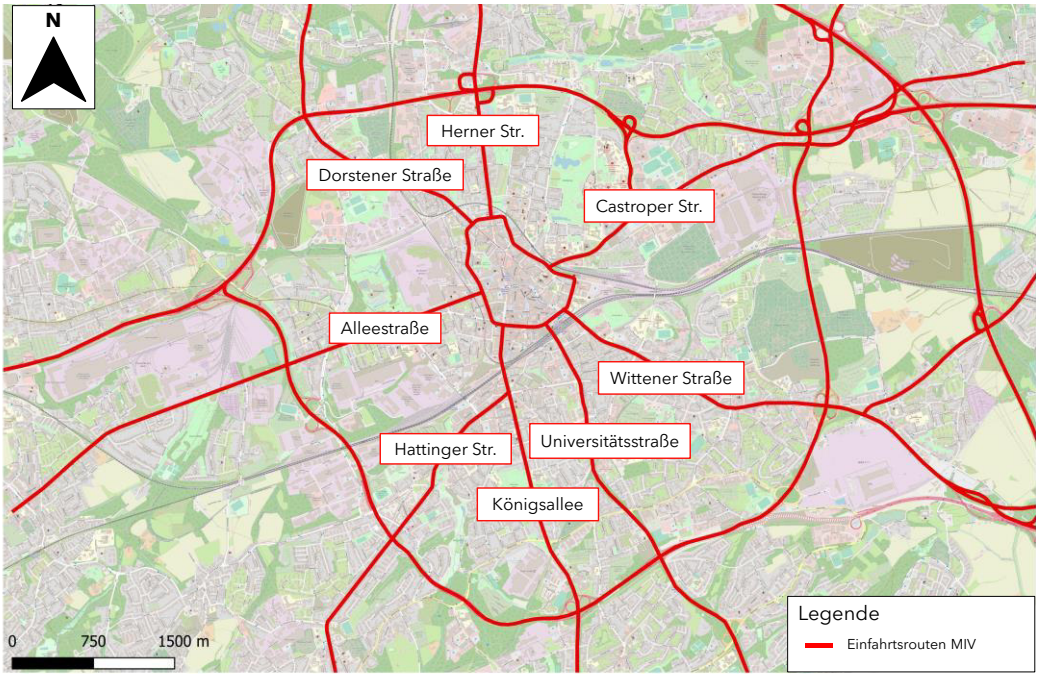


Abbildung 23: Haupteinfahrtsrouten des MIV (Kartendaten: OpenStreetMap)

2.4.2 Erreichbarkeit für den Radverkehr

Wichtige Verbindungen des Radverkehrsnetz NRW verlaufen in sämtlichen Richtungen durch das Untersuchungsgebiet. Abbildung 24 zeigt einen Ausschnitt aus dem Radverkehrsnetz NRW. Hierbei wird deutlich, dass bereits viele Stadtteile über Routen verbunden sind. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Routen teilweise auch auf Straßen ohne Radverkehrsführung geführt werden. Im innerstädtischen Bereich kreuzen sich wichtige Verbindungsrouten im Knotenpunkt Hans-Böckler-Straße/Willy-Brandt-Platz/Viktoriastraße und bilden so ein Fahrradkreuz. In Tabelle 5 sind einige Beispiele für die am erstgenannten Knotenpunkt ausgeschilderten Nah- und Fernziele aufgelistet.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

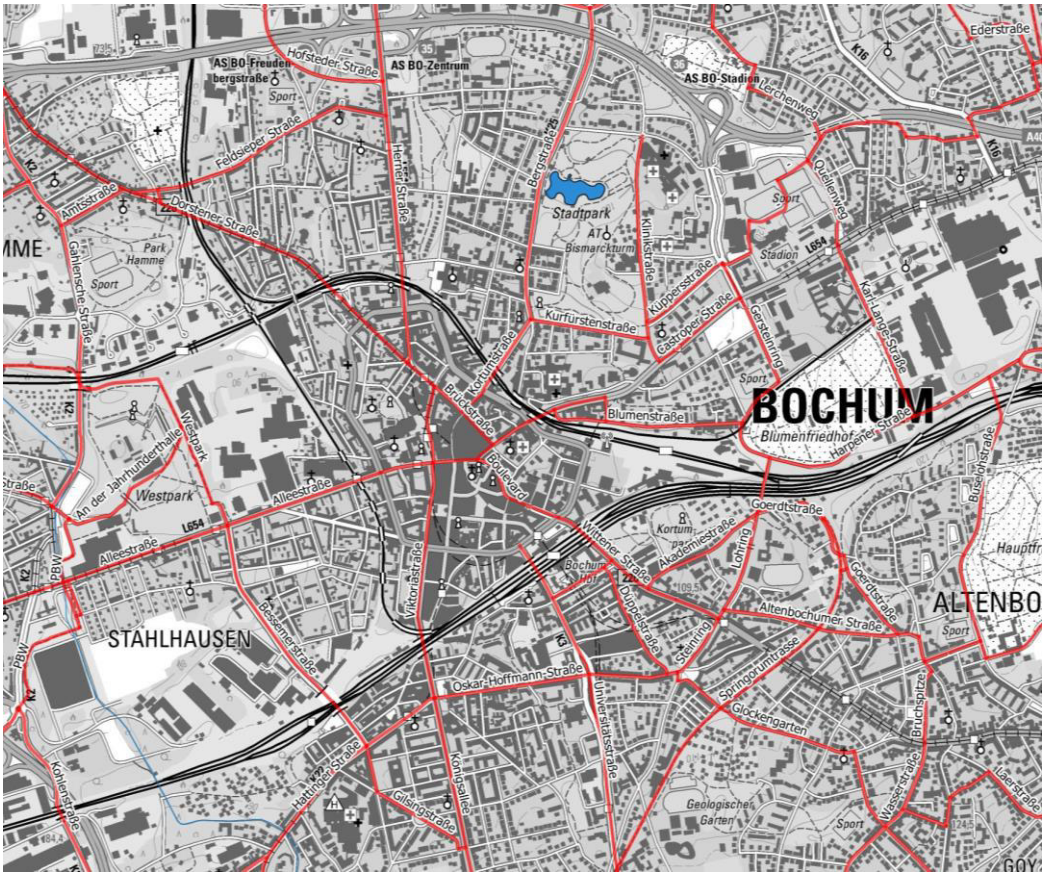


Abbildung 24: Verlauf des Radwegenetzes in Bochum (Quelle: Stadt Bochum)

Nahziele	Fernziele
■ Stadtteile: Altenbochum, Stahlhausen, Riemke, Weitmar ■ Hauptbahnhof Bochum ■ Bahnhöfe: Herne; Langendreer	■ Bahnhöfe: Dortmund, Gelsenkirchen ■ Essen, Hattingen (historische Altstadt)

Tabelle 5: Nah- und Fernziele ab Knotenpunkt Willy-Brandt-Platz/Bongardstraße/Viktoriastr.

Die Nord-Süd-Verbindung erfolgt hauptsächlich über die Herner-Straße, die Hans-Böckler-Straße sowie die Viktoriastraße. Somit sind das historische und technische Rathaus, der Appolonia-Pfaus-Park und auch die neu entwickelten Bereiche an der Viktoriastraße an das Radverkehrsnetz angebunden.

Die Ost-West-Verbindung führt über den Willy-Brandt-Platz und den Boulevard. Von dort ist die Verteilung zum einen über die Massenbergstraße und zum anderen über die Große Beckstraße möglich, auf der zeitnah weitere bauliche Verbesserungsmaßnahmen zur Förderung des Radverkehrs vorgesehen sind.

Über das Radverkehrsnetz werden einige Stadtteile sowie der Hauptbahnhof mit der Innenstadt und dem überplanten Bereich Viktoriastraße/Hans-Böckler-Straße verbunden. Dennoch gibt es noch nicht von allen Stadtteilen ausgebaute Radverkehrsführungsformen. Diesbezüglich besteht weiterer Handlungsbedarf, wobei für die Beschilderung bereits eine zeitnahe Verdichtung vorgesehen ist.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Auf den radial in die Innenstadt hineinführenden Straßen sind teilweise Radverkehrsinfrastrukturen vorhanden (vgl. Kapitel 2.3.5.1). Auf der Castroper Straße und der Alleestraße sind weitere Anlagen in der Planung. Beide Straßen stellen wichtige Verbindungen vom Umland in die Innenstadt dar. Vor dem Hintergrund einer Attraktivitätssteigerung wird eine Ergänzung somit als sehr sinnvoll und wichtig eingestuft.

2.4.3 Erreichbarkeit für den Fußverkehr

Insgesamt lässt sich innerhalb des Verkehrsrings eine gute Erreichbarkeit der Ziele für den Fußverkehr festhalten. Dennoch wirken sowohl der Ring als auch das Gleisdreieck wie eine harte Grenze zwischen der Innenstadt und den umliegenden kulturellen Einrichtungen (u.a. Schauspielhaus, Jahrhunderthalle, Zeiss-Planetarium).

Mit Ausnahme des Appolonia-Pfaus-Park müssen für die Erreichung der Grünanlagen (u.a. Stadtpark und Kortumpark) sowohl der Ring als auch die Gleise gequert werden. Es gibt mehrere LSA-geregelte Knotenpunkte, an denen Fußgänger die vierstreifige Fahrbahn des Verkehrsrings queren können. Die meisten Unterführungen unter den Gleisen werden durch den Kfz-Verkehr geprägt. Sie wurden in den 2000er Jahren im Rahmen des Projekts „KunstLichtTore Bochum“ durch Lichtkunst aufgewertet, um die Erreichbarkeit der Innenstadt für den Fußverkehr attraktiver zu gestalten, das Sicherheitsgefühl zu stärken und Angsträume zu reduzieren.[33]

2.4.4 Erreichbarkeit mit dem ÖPNV

Die Erreichbarkeit der Innenstadt mit dem ÖPNV ist sehr gut und wurde zuletzt durch die umfassenden Neuerungen für das „Netz 2020“ weiter optimiert:[34]

- Einrichtung von mehr als 50 neuen Haltestellen im Bochumer Stadtgebiet.
- Niveaugleicher Einstieg in allen Fahrzeugen.
- Einheitliches Taktschema auf allen Linien, Verringerung der Wartezeiten sowie insgesamt mehr umsteigefreie Fahrten.

Eine Vielzahl von Bus- und Bahnlinien verbindet die Stadtteile insbesondere mit dem Hauptbahnhof sowie mit weiteren Innenstadtbereichen wie dem Bermuda3Eck oder dem Rathaus (siehe Abbildung 25). Auch aus den umliegenden Städten (Gelsenkirchen, Hattingen, Witten und Herne) kann die Bochumer Innenstadt über das Stadtbahn- und Busliniennetz erreicht werden.

Eine überregionale Anbindung mit verschiedenen Nah- und Fernverkehrszügen besteht grundsätzlich über den Bochumer Hauptbahnhof.

[33] Vgl. Stadt Bochum (Hrsg.): KunstLichtTore Bochum
[34] Vgl. BOGESTRA (Hrsg.): Netz 2020; https://wirbringendichhin.de/ (letzter Zugriff am 15.05.2020)

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

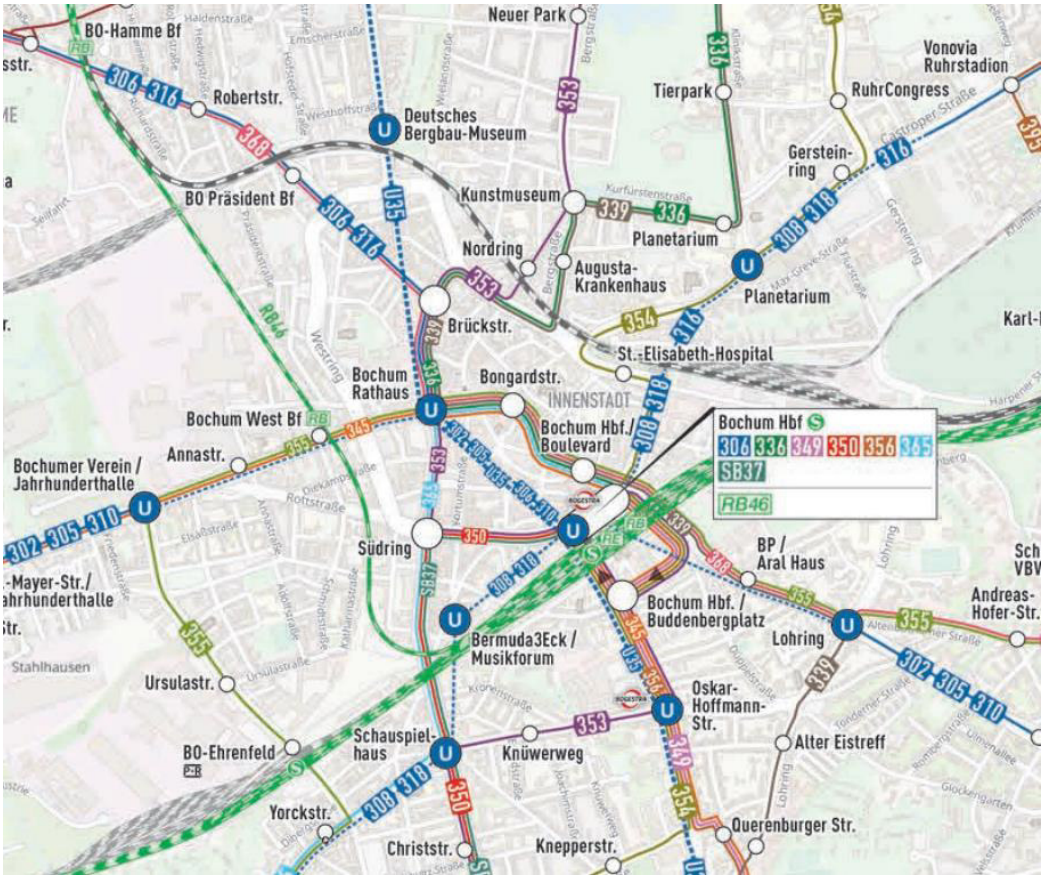


Abbildung 25: Ausschnitt aus dem Stadtlinienplan des „Netz 2020“ für das Untersuchungsgebiet[35]

2.5 Ruhender Verkehr

In der Bochumer Innenstadt sowie den angrenzenden Wohngebieten kommt es wegen einer hohen Nutzungsmischung in Verbindung mit dem begrenzten Angebot an privaten und öffentlichen Stellplätzen zu Problemen. Zurzeit wird für die erweiterte Innenstadt ein strategisches Gesamtkonzept erarbeitet, das die verschiedenen Nutzungen einbeziehen und das Parken effektiver regeln soll. Hiervon wurde die erste Stufe auch bereits umgesetzt.

Das Ziel ist eine Stärkung der Wohnfunktion ohne Einschränkung der Erreichbarkeit für Beschäftigte und Gäste. In diesem Zusammenhang sollen auch die Parksuch- und Verdrängungsverkehre vermindert werden.

Die Parkraumbewirtschaftung wird in einem dreistufigen Konzept ausgeweitet (siehe Kapitel 2.5.2). Für die letzte Stufe ist eine Untersuchung des möglichen Entfalls von einzelnen Parkflächen in Verbindung mit deren Umnutzung vorgesehen. Das Gutachten knüpft an diesem Punkt an. Im Anschluss an eine Darstellung des derzeitigen Ar-

[35] Vgl. BOGESTRA (Hrsg.): Stadtlinienpläne - Netz 2020; https://www.bogestra.de/tickets-%26tarife/stadtlinienplaene.html (letzter Zugriff am 15.05.2020)

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

beitsstandes wird dabei in Kapitel 3.6 ein Grobkonzept mit Vorschlägen zur Nutzung von freigewordenen Flächen erarbeitet.

Strukturdaten und Rahmenbedingungen im Untersuchungsgebiet

Das Bochumer Gleisdreieck weist eine Unterversorgung mit privaten Stellplätzen auf, die sich besonders aufgrund des hohen Anteils an Bebauung aus den 1950er Jahren und den geringeren Stellplatznachweisen ergibt. Zugleich ergibt sich im Bereich von öffentlichen Einrichtungen häufig ein Stellplatzdefizit. Besonders im Umfeld der Kliniken und Krankenhäuser werden die öffentlichen Stellplätze deshalb intensiv genutzt, da sie größtenteils nicht gebührenpflichtig sind.

Die Betrachtung der Strukturdaten für die Stadt zeigt mögliche Gründe für die hohe Parkraumnachfrage auf, auf die in Kapitel 2.5.1 noch genauer eingegangen wird[36]:

- Mit einer Bevölkerungsdichte von mehr als 2.500 Einwohner pro km² zählt Bochum zu den am dichtesten besiedelten Städten in Deutschland.
- Die durchschnittliche Haushaltsgröße in der Innenstadt und in den angrenzenden Stadtvierteln ist selten höher als 2,5 Personen pro Haushalt. In hoch verdichteten Bereichen liegt sie zum Teil bei unter 1,5 Personen pro Haushalt.
- Die Pkw-Verfügbarkeit schwankt zwischen 0,5 und 0,9 Pkw pro Haushalt.
- Zwischen der Anzahl an gemeldeten Kfz sowie der Vorhaltung von privaten Stellplätzen besteht ein großflächiges Missverhältnis. Nur einzelne Bereiche der Stadt (vor allem die Außenbezirke) sind ausreichend mit privaten Stellplätzen versorgt.

2.5.1 Parkraumerhebung

Für eine Aufnahme des Ist-Zustands und zur Vorbereitung des Parkraumkonzepts, mit dem die Auslastung und Bewirtschaftung der Stellplätze optimiert werden soll, wurde im Jahr 2013 eine Parkraumerhebung[37] durchgeführt. Die Bestandsaufnahme erfolgte als Vollerhebung aller öffentlicher Stellplätze außerhalb der Ferien und Feiertage. Im Rahmen der Qualitätskontrolle wurde etwa zwei Wochen später außerdem eine Nacherhebung für einzelne Abschnitte durchgeführt. Um Rückschlüsse über die Auslastungsverteilung zu erhalten, wurden vier Zeitbereiche im Tagesverlauf betrachtet: 05:00 - 06:00 Uhr, 10:00 - 11:00 Uhr, 13:00 - 14:00 Uhr und 18:00 - 19:00 Uhr.

Erfasst wurden 39.391 Fahrzeuge auf 12.959 Stellplätzen. Ein Drittel davon konnte als auswärtiges Fahrzeug (ohne Kennzeichen „BO“ oder „WAT“) identifiziert werden. Die Auslastung der Stellplätze wurde nach EVE 2012[38] in Parkdruckkategorien überführt, die die Nachfrage in festgelegten Stadtbereichen kennzeichnen (Tabelle 6).

[36] Stadt Bochum (2017): Mitteilung der Verwaltung zum Gesamtkonzept ruhender Verkehr (Vorlage Nr.: 20162815)
[37] gevas humberg & partner (Hrsg.) (2013): Erhebung der Auslastung der Stellplätze im öffentlichen Straßenraum in Bochum - Kurzbericht
[38] Vgl. FGSV (Hrsg.) (2012): Empfehlungen für Verkehrserhebungen – EVE

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Auslastung in %	Parkdruck
> 90	Sehr hoher Parkdruck
80 - 90	Hoher Parkdruck
70 - 80	Mittlerer Parkdruck
60 - 70	Geringer Parkdruck
< 60	Kein Parkdruck

Tabelle 6: Kategorisierung des Parkdrucks nach EVE 2012

Für das Gleisdreieck können für das Jahr 2013 folgende Aspekte in Bezug auf die Bewirtschaftungsformen der Stellplätze festgehalten werden (siehe Abbildung 26).

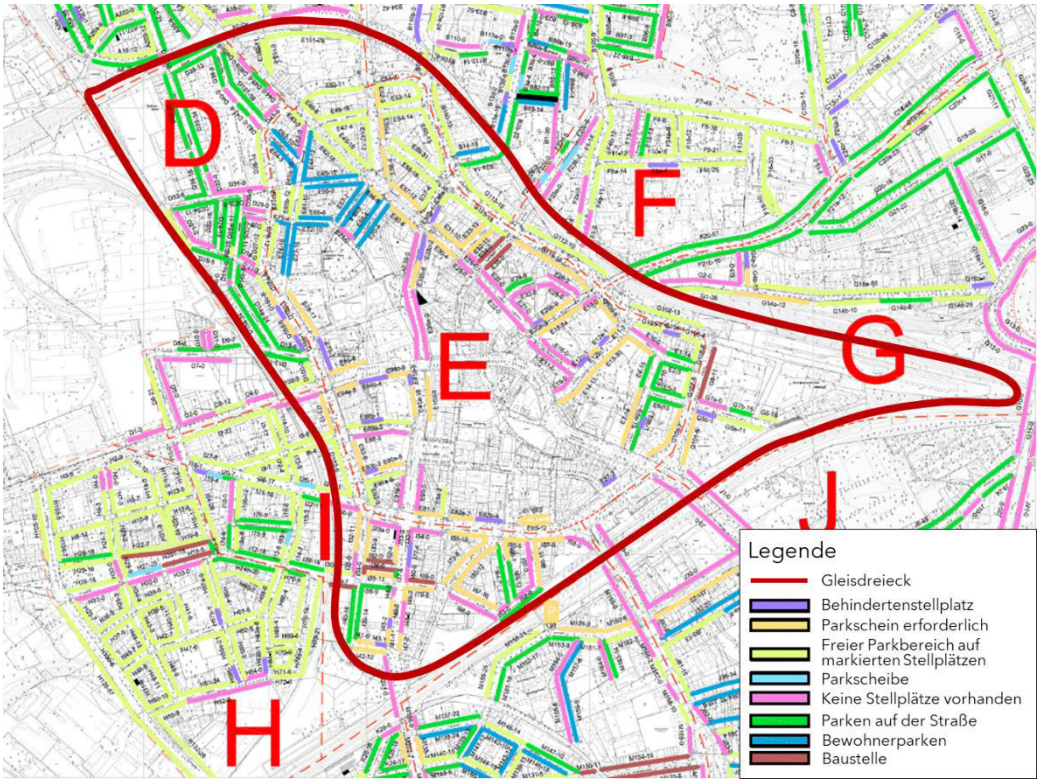


Abbildung 26: Bestandsaufnahme der Bewirtschaftungsformen im Gleisdreieck für das Jahr 2013

- Ein vergleichsweiser kleiner Teil des Parkraums innerhalb des Gleisdreiecks wird gebührenpflichtig oder mit einer zeitlichen Einschränkung bewirtschaftet. Gebührenfreies und zeitlich unbegrenztes Parken ist vor allem im Norden sowie in den östlichen und westlichen Randbereichen des Gleisdreiecks möglich.
- In einem großen Teil des vom Verkehrsring umgebenen Innenstadtgebiets sind keine Stellplätze im Straßenraum vorhanden. Das betrifft insbesondere die Fußgängerzone sowie weite Teile der Hans-Böckler-Straße und der Brückstraße.
- Auf dem Verkehrsring ist das Parken in weiten Teilen erlaubt, die Ausnahme stellt der Straßenabschnitt im Bereich des „roten Teppichs“ dar. Die vorhandenen Stellplätze werden nur teilweise gebührenpflichtig oder mit zeitlicher Einschränkung bewirtschaftet (insbesondere auf dem Süd- und Westring).

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

- Ausgewiesene Bewohnerparkplätze befinden sich nahezu ausschließlich im nordwestlichen Bereich des Gleisdreiecks (Stühmeyerstraße, Windmühlenstraße, Wagenfeldstraße, Prümerstraße, Am Kortländer, Fahrendeller Straße).
- Vereinzelte ausgewiesene Behindertenstellplätze verteilen sich über das Innenstadtgebiet, fehlen aber fast vollständig im nördlichen Bereich des Gleisdreiecks.

Auch auf den City-Radialen liegen unterschiedliche Bewirtschaftungsformen vor:

- Auf den Hauptzufahrtswegen aus Richtung Süden (Wittener Straße, Universitätsstraße, Königsallee/Viktoriastraße, Hattinger Straße, Alleestraße) verringert sich die Stellplatzanzahl meist in Richtung Innenstadt. Verbleibende Stellplätze sind zudem häufig kostenpflichtig und/oder in ihrer Nutzung zeitlich begrenzt.
- Auf den Hauptzufahrtswegen aus Richtung Norden (Dorstener Straße, Herner Straße, Castroper Straße) ist das Parken auf der Straße bzw. auf markierten Stellplätzen in weiten Teilen des Straßenraums ohne Beschränkungen gestattet.

Innerhalb des Abschnitts E, der einen Großteil der Fläche des Gleisdreiecks erfasst, wurden 898 ausgewiesene Stellplätze (mit verschiedenen Bewirtschaftungsformen) im Straßenraum erfasst. Die Auswertung kann der Tabelle 7 sowie den darunter aufgeführten Stichpunkten entnommen werden.

Uhrzeit	Parkende Kfz	Falschparkende Kfz	Auslastung und Parkdruck	Anteil an Falschparkenden	Anteil an Auswärtigen
05:00 - 06:00	577	32	64 % (gering)	5,5 %	25,0 %
10:00 - 11:00	864	134	96 % (sehr hoch)	15,5 %	35,6 %
13:00 - 14:00	818	119	91 % (sehr hoch)	14,5 %	40,7 %
18:00 - 19:00	869	104	97 % (sehr hoch)	12,0 %	38,1 %

Tabelle 7: Stellplatzauslastung innerhalb des Verkehrsrings

- Die Stellplätze innerhalb des Verkehrsrings sind im Tagesverlauf nahezu vollständig ausgelastet. Die Auslastung in den Vormittags-, Mittags- und Abendstunden ist größer als die durchschnittliche Auslastung in dem bei der Erhebung betrachteten Stadtgebiet. Dies ist teilweise auf die innerstädtischen Arbeitsplätze, besonders aber auf den hohen Publikumsverkehr mit einem Anteil von bis zu 41% zurückzuführen. Es ist zu erwarten, dass mit den wenigen freien Stellplätzen ein hoher Parksuchverkehr mit Auswirkungen auf den Verkehrsablauf verbunden ist.
- In den frühen Morgenstunden (und somit auch nachts) liegt eine niedrige Auslastung mit einem geringeren Parkdruck vor. Die Belegung ist besonders auf Bereiche mit einer hohen Wohnnutzung (u.a. im Nordwesten) zurückzuführen und verteilt sich entsprechend ungleichmäßig innerhalb des Untersuchungsgebiets. Sie entspricht genau der mittleren Auslastung im Stadtgebiet zu dieser Tageszeit.
- Der Anteil an falschparkenden Kfz ist über den gesamten Tag (mit Ausnahme der frühen Morgenstunden) relativ hoch. Ein wesentlicher Teil der illegal abgestellten Fahrzeuge entfällt auf Flächen mit Halteverbot und Bürgersteige.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

In Ergänzung zur Parkraumerhebung für den öffentlichen Straßenraum wurden auch die innerstädtischen Parkhäuser über einen Zeitraum von 14 Tagen untersucht. Die Tabelle 8 enthält Angaben zur durchschnittlichen maximalen Auslastung in diesem Zeitraum. Wie zuvor erfolgt die farbliche Unterscheidung anhand des Parkdrucks.

Parkhaus	Durchschnittliche maximale Auslastung an Werktagen	Durchschnittliche maximale Auslastung am Wochenende
P1 - Husemannplatz	82,6 %	34,5 %
P2 - Dr.-Ruer-Platz	99,1 %	66,4 %
P3 - Rathaus	64,2 %	9,5 %
P5 - Brückstraße	76,1 %	33,9 %
P6 - Hauptbahnhof	89,7 %	21,9 %
P7 - Kurt-Schumacher-Platz	46,8 %	10,2 %
P8 - Konrad-Adenauer-Platz	60,8 %	79,4 %
PM Massenbergstraße	100,0 %	61,5 %
PF Bochumer Fenster	94,0 %	31,0 %

Tabelle 8: Durchschnittliche maximale Auslastung der Parkhäuser in der Innenstadt über einen Zeitraum von zwei Wochen zwischen Mo. 03.06.2013 und So. 16.06.2013

Es wird deutlich, dass einige Parkhäuser an Werktagen hoch ausgelastet sind. Dabei ist es wichtig zu erwähnen, dass der Durchschnitt der täglichen Spitzenbelastungen dargestellt ist, die im Tagesverlauf nur über kurze Zeiträume vorliegen. Zur Verdeutlichung wird in Abbildung 27 der Ganglinienverlauf für das als repräsentativ anzusehende Parkhauses P1 am Husemannplatz für die zweite Erhebungswoche gezeigt.

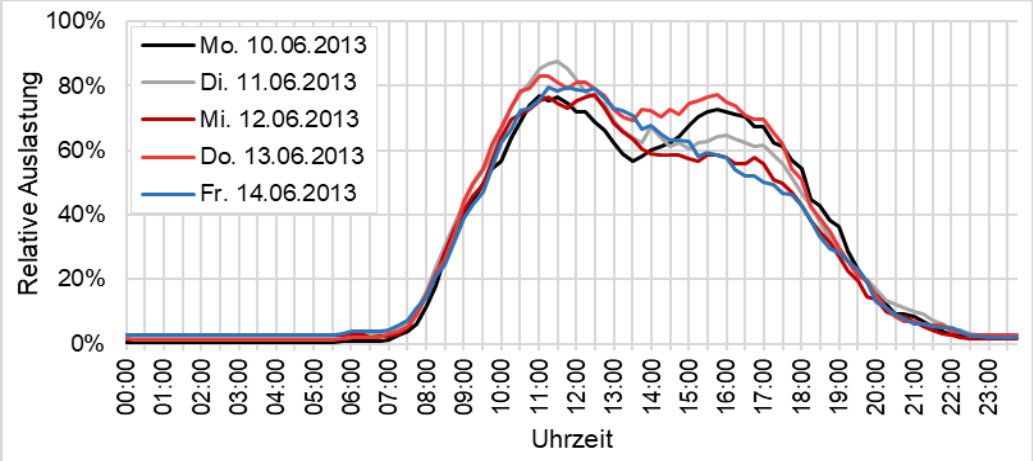


Abbildung 27: Ganglinien der Stellplatzbelegung im Parkhaus P1 (Quelle: Stadt Bochum)

Zusammenfassend können im Hinblick auf die Auslastung der öffentlichen Parkhäuser in der Stadt Bochum die folgenden Aspekte festgehalten werden:

- Die Parkhäuser sind zu Spitzenzeiten insgesamt hoch ausgelastet, haben jedoch im Tagesverlauf zumeist noch freie Kapazitäten. Die maximale Auslastung wird in der Regel in den Mittagsstunden zwischen 11:00 Uhr und 12:30 Uhr erreicht.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

- Die Ganglinienverläufe werden besonders durch Kurzzeitparkende geprägt, die Anzahl der Dauerparkenden bleibt im Tagesverlauf zwischen 9:00 Uhr und 17:00 Uhr nahezu konstant. Ihr Anteil an der Stellplatzbelegung beträgt in keinem Parkhaus mehr als 58 % (P6) und liegt zumeist deutlich darunter.
- Besonders die Parkhäuser in der Nähe des Hauptbahnhofs sind in Spitzenzeiten hoch und nahezu vollständig ausgelastet. Der in Abbildung 27 gezeigte Ganglinienverlauf wird zum Teil nicht erreicht (P6, PM) oder mindestens in Richtung einer besonders hohen Auslastung verschoben (P2, PF).

Seit Mai 2019 steht das Parkhaus P7 am Kurt-Schumacher-Platz nicht mehr zur Verfügung. Das Parkhaus wird jedoch im Zuge der Neuerschließung des Areals ersetzt und ist voraussichtlich ab 2022 wieder nutzbar[39]. Ferner kann wegen des Umzugs des Justizzentrums zur Josef-Neuburger-Straße und dem dort errichteten Parkplatz mit über 200 Stellplätzen ein Rückgang der Stellplatznachfrage für das Parkhaus P1 angenommen werden, der in den Daten für 2013 noch nicht enthalten ist. Das Parkhaus am Husemannplatz wird demnach insgesamt größere Kapazitätsreserven aufweisen[40].

Auf der Grundlage dieser Ergebnisse und im Rahmen einer Bürgerbeteiligung wurde 2014 mit der Erarbeitung des strategischen Parkraumkonzeptes begonnen. Ebenfalls wurden durch die Stadt im Jahr 2019 bereits konkrete Maßnahmen beschlossen und in der Folge umgesetzt. Auf die das Gleisdreieck tangierenden Aspekte und den derzeitigen Arbeitsstand dieses Gesamtkonzeptes wird im Kapitel 2.5.2 eingegangen.

2.5.2 Derzeitiger Arbeitstand des Parkraumkonzepts

Für die Umsetzung des strategischen Parkraumkonzeptes ist ein dreistufiges Vorgehen vorgesehen. Dabei wird das Gesamtkonzept nicht isoliert, sondern besonders in Kombination mit den Inhalten des Leitbilds Mobilität[41] der Stadt gesehen, da sich einige Maßnahmen auch direkt auf den fließenden Verkehr auswirken werden.

Die wesentlichen Aspekte der drei aufeinander aufbauenden Umsetzungsstufen können wie folgt beschrieben werden:

- 1. Stufe: Die Maßnahmen sollen vor allem die Wohnfunktion innerhalb des Gleisdreiecks stärken, wobei die gute Erreichbarkeit für Beschäftigte und Gäste weiterhin gewährleistet sein soll. Eine Anhebung der Parkgebühren oder ein Entfall von Stellplätzen erfolgt nicht, stattdessen werden bestehende Bewirtschaftungszonen entsprechend der Nachfrage ausgedehnt und die Anzahl der kostenlos und/oder zeitlich unbegrenzt zur Verfügung gestellt Stellplätze reduziert. Diese Stufe entspricht dem derzeitigen Arbeitstand des Parkraumkonzeptes. Auf die damit verbundenen Maßnahmen wird in den folgenden Abschnitten eingegangen.

[39] WirtschaftsEntwicklungsGesellschaft Bochum mbH (Hrsg.): Parken in Bochum – P7 Kurt-Schumacher-Platz; https://www.parken-in-bochum.de/zukunft-parken/neubau-p7/ (letzter Zugriff am 29.06.2020)
[40] WirtschaftsEntwicklungsGesellschaft Bochum mbH (Hrsg.): Parken in Bochum – Parkplatz Justizzentrum; https://www.parken-in-bochum.de/parkplatz-justizzentrum-detail/ (letzter Zugriff am 29.06.2020)
[41] Enthalten in Stadt Bochum (Hrsg.) (2016): Mobilitätskonzept der Stadt Bochum

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

- 2. Stufe: Die Wirksamkeit der beschlossenen Maßnahmen sowie mögliche Verdrängungseffekte sollen nach ungefähr zwei Jahren in einer erneuten Stellplatzerhebung, überprüft werden. Aufbauend darauf ist eine Optimierung des bestehenden Konzepts vorgesehen.
- 3. Stufe: Vorgesehen ist mittelfristig eine Anpassung an allgemeine Entwicklungstrends, die insbesondere als Lenkungs- und Förderinstrument für ein umweltverträglicheres Mobilitätsverhalten zu verstehen ist. Es soll auf die dynamische Entwicklung (z.B. durch die Verbreitung von Lastenfahrrädern und E-Bikes) sowie ein verändertes Verhalten eingegangen werden. Betrachtet werden Aspekte, die dazu beitragen, dass der öffentliche Straßenraum anders genutzt und wahrgenommen wird, so dass er veränderten Nutzungsansprüchen gerecht werden muss (u.a. die mögliche Umwandlung oder der Entfall von Pkw-Stellplätzen).

Die beiden nachfolgenden Abschnitte dienen als Übersicht über die von der Stadt Bochum beschlossenen Maßnahmen der 1. Stufe des Parkraumkonzeptes.

Ausweitung der bestehenden Bewirtschaftungszonen im gesamten Stadtgebiet und Reduzierung der Zahl an gebührenfreien Parkplätzen in der Innenstadt

In der Bochumer Innenstadt gab es Langezeit eine Konkurrenz zwischen öffentlichen Parkhäusern und dem Parken im Straßenraum. Zur Zeit der Parkraumerhebung waren die wenigen gebührenpflichtig bewirtschafteten Parkflächen der Stadt in drei Tarifzonen unterteilt: Zone I (15 min = 0,35 €) umfasste den Kernbereich der Innenstadt und einen großen Teil des Gleisdreiecks. Zone II (20 min = 0,35 €) umfasste den Randbereich der Innenstadt. Im Gleisdreieck betraf das den West- und Nordring und den Bereich südlich des Südrings. Zone III (30 min = 0,35 €) umfasste die restliche Stadt.

Die Aufteilung dieser Tarifzonen und die Zahl der gebührenfreien Stellplätze spiegelte teilweise nicht die hohe Nachfrage wider. Ferner wurden letztere als nicht mehr erforderlich angesehen, da alle innerstädtischen Standorte gut mit dem ÖPNV erreichbar sind und an zentralen Orten Parkhäuser zur Verfügung stehen. Mit dem Parkraumkonzept wurde deshalb eine Anpassung und Vereinheitlichung angestrebt, um nachvollziehbarere Regelungen für die Beschäftigten und Gäste zu schaffen:

- Die Zone I wird auf den Bereich Ehrenfeld, Gleisdreieck und Stadtparkviertel ausgeweitet. Es entfallen fast alle nicht bewirtschafteten Stellplätze und es wird mindestens eine zeitliche Beschränkung eingeführt (siehe Abbildung 28). Durch die Einführung der Höchstparkdauer wird Dauerparken im Straßenraum verhindert, zugleich soll über den damit verbundenen Umschlag das Auffinden eines freien Stellplatzes erleichtert werden. Die Parkdauer soll mit der Parkschein- und Parkscheibenregelung straßenfein an den tatsächlichen Bedarf angepasst werden.
- Die Zone II beinhaltet das übrige Stadtgebiet. Eine dritte Tarifzone ist in Zukunft nicht mehr vorgesehen.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

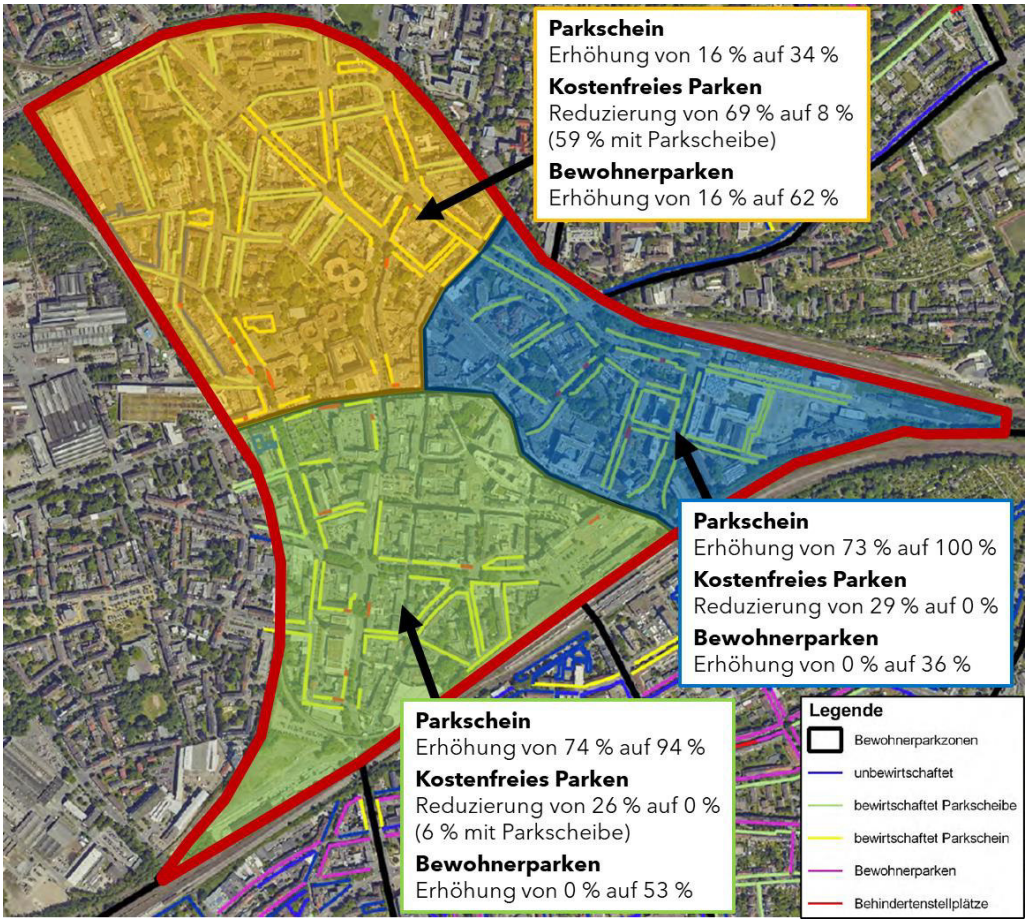


Abbildung 28: Parkraumbewirtschaftung während der 1. Stufe innerhalb des Gleisdreiecks (Eigene Darstellung, Kartendaten: Stadt Bochum)

Die zahlungspflichtigen Zeiten werden auf montags bis samstags zwischen 08:00 und 19:00 Uhr (zuvor montags bis freitags 08:00 – 18:00 Uhr, samstags 08:00 – 14:00 Uhr) angepasst. Ziel ist, den Parksuchverkehr nach einem günstigeren Stellplatz sowie die damit verbundene Immissionsbelastung über einen einheitlichen Preis zu verringern. Wegen des Parkleitsystems und der großen Zahl an Stellplätzen in den Parkhäusern besteht für eine Verlagerung bereits eine optimale Grundlage. Um dieses Potenzial zukünftig stärker zu nutzen, soll eine gezielte Lenkung in die Parkhäuser erfolgen.

Mit der Ausweitung der Parkraumbewirtschaftungszonen ist auch ein zusätzlicher Personalbedarf verbunden, um die Einhaltung der Regelungen ausreichend überwachen zu können. Insgesamt wird erwartet, dass die zusätzlichen Erlöse der Parkscheinautomaten und Bewohnerausweise diese zusätzlichen Kosten mehr als decken können, so dass die Wirtschaftlichkeit der Maßnahmen gegeben ist.

Ausweitung des Bewohnerparkens und Öffnung der Parkhäuser für Bewohner

In Bereichen, die nicht ausschließlich für Bewohnende freigegeben sind, erfolgte die Bewirtschaftung überwiegend im Mischprinzip, d.h. Parkscheiben- oder Parkscheinregelung mit dem Zusatz, „Bewohner frei". Bewohnende, die ihren Wohnsitz und den Besitz eines Kraftfahrzeuges nachweisen, konnten für 22 € im Jahr einen Parkausweis

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

beantragen und waren von der Parkschein- oder Parkscheibenpflicht befreit. Um die Wohnfunktion innerhalb des Gleisdreiecks (und vor allem in Bereichen, die zuvor keine Bewohnerparkregelung hatten) weiter zu stärken, werden die bestehenden Regelungen in der 1. Stufe des Parkraumkonzepts deutlich ausgeweitet (vgl. hierzu Abbildung 28). Dabei werden zwar Sonderrechte zugesprochen, gleichzeitig wird die Nutzung für andere Gruppen jedoch auch nicht vollständig ausgeschlossen.

Ungeachtet der Erweiterung des Bewohnerparkens wird erwartet, dass die Ausweitung der Bewirtschaftung auch Auswirkungen auf die Stellplatznachfrage der Bewohnenden hat. Zur Stärkung der Wohnfunktion soll die Nachfrage über das Angebot in den Parkhäusern aufgefangen werden. Mit dieser Verlagerung wurde bereits begonnen (z.B. 15 Stellplätze im Parkhaus P5). Es gilt, bewohnerspezifische Anforderungen an einen Stellplatz in einem Parkhaus bestmöglich zu beachten:

- Jederzeitige Erreichbarkeit unabhängig von den Parkhausöffnungszeiten.
- Feste Zuordnung von reservierten Stellplätzen in den Parkhäusern bei Nachweis des Wohnsitzes im Bereich der derzeitigen bzw. erweiterten Bewirtschaftung.
- Begrenzung der Entfernung zwischen Wohnung und Stellplatz auf etwa 500 m.

In diesem Zusammenhang sind technische und organisatorische Voraussetzungen zu erfüllen. Übergeordnet wird angestrebt, das Dauerparken gezielt in die Parkhäuser zu lenken, so dass der öffentliche Straßenraum in erster Linie den Bedarf an Kurzzeitparken decken kann. Um mittel- bis langfristig auch eine alternative Nutzung des öffentlichen Straßenraums zu ermöglichen, soll das Parken in Parkhäusern preiswerter sein als im Straßenraum (Stufe 3). Besonders unter Berücksichtigung dieses Aspekts sind jedoch zunächst die Ergebnisse der 2. Stufe abzuwarten. In der Innenstadt kommen unter anderem die folgenden Flächen für eine Parkraumverlagerung in Frage[42]:

- Im nördlichen Bereich der Innenstadt erfüllt das Parkhaus P5 die Voraussetzungen. Das derzeit auf die untere Parkebene begrenzte Angebot kann nachfragegerecht auf die zweite Parkebene erweitert werden.
- Das östlich gelegene Parkhaus P7 erfüllte bis zum Abriss bereits die Anforderungen, die auch in dem geplanten Neubau ab 2022 umgesetzt werden sollen.
- Im südlichen Innenstadtbereich stehen die Parkhäuser P8 und P9 zur Verfügung.
- Im westlichen Innenstadtbereich kann das Parkhaus P1, das wegen des Umzugs des Justizzentrums Kapazitätsreserven aufweisen wird, umgerüstet werden.

Im Zusammenhang mit der Umsetzung der Maßnahme „Viktoria Karree" gibt es aktuell noch Abstimmungen über die genauen Stellplatzkapazitäten.

[42] Stadt Bochum (2017): Beschlussvorlage der Verwaltung (Vorlage Nr.: 20172533)

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

2.6 Gemeinsame Organisation der Mobilität

Mit Blick auf die Entwicklung des Mobilitätsverhaltens ist davon auszugehen, dass der Mobilitätsbedarf zukünftig weiter wachsen wird. Im Mittelpunkt stehen jedoch immer weniger einzelne Verkehrsmittel, sondern die gesamte Mobilitätskette, d.h. die Nachfrage wird durch eine zunehmende Vielfalt an Mobilitätsformen gedeckt werden. Gefördert wird diese Entwicklung durch einen Wertewandel insbesondere in der jüngeren Generation, durch den der Besitz eines eigenen Pkw in dicht besiedelten Regionen an Bedeutung verliert und der reinen „Nutzung bei Bedarf" weicht. Dieser Trend generiert Herausforderungen, die durch Projekte zur Förderung ebendieser multimodalen und intermodalen Mobilität – in der Regel unter Einschluss des örtlichen ÖPNV-Angebotes – aufgegriffen werden. Weitere Entwicklungstreiber waren außerdem:

- Das Auftauchen neuer Mobilitätsangebote am Markt (z.B. Sharing-Konzepte), die für eine Kooperation mit dem ÖPNV prädestiniert sind.
- Neue Möglichkeiten im Rahmen der technischen Entwicklung in den Bereichen Fahrzeugtechnik, Information, Zugang und Bezahlung.
- Initiativen von Kommunen vor dem Hintergrund umweltpolitischer Ziele und ein neues Aufgabenverständnis bei ÖPNV-Dienstleistenden und Verkehrsverbünden.

In diesem Kontext ist es das Ziel der Verkehrsuntersuchung, erste Konzeptansätze zu entwickeln, über die öffentlicher Raum anhand einer strukturierten Mobilität gewonnen und organisiert werden kann. Zunächst erfolgt dabei eine Analyse der Bestandssituation. Die detaillierte Ausarbeitung befindet sich in den Kapiteln 3.5 und 3.7.

2.6.1 Fachkonzept Multimodale Mobilität (MMM)

Im Fachkonzept Multimodale Mobilität für die BOGESTRA[43] werden die Begriffe Multimodalität und Intermodalität wie folgt definiert (siehe auch Abbildung 29):

- Multimodalität beschreibt die grundsätzliche Möglichkeit von Verkehrsteilnehmern, im Verlauf eines Zeitraumes, der üblicherweise mehrere Wege beinhaltet, verschiedene Verkehrsmittel zu verwenden, ggf. auch alternativ zueinander.
- Intermodalität ergänzt die Möglichkeiten der Multimodalität über die Option, im Verlauf eines Weges zwischen verschiedenen Verkehrsmitteln wechseln zu können, d.h. intermodales Verhalten ist eine Sonderform der Multimodalität.

[43] Vgl. BOGESTRA/PTV (2015): Fachkonzept Multimodale Mobilität

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

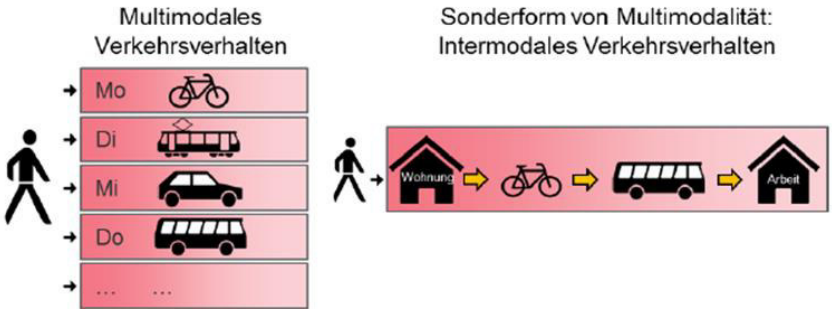


Abbildung 29: Darstellung Multimodales und Intermodales Verkehrsverhalten[44]

Es werden darüber hinaus verschiedene Bausteine eines multimodalen Mobilitätsangebots genannt (siehe Abbildung 30).

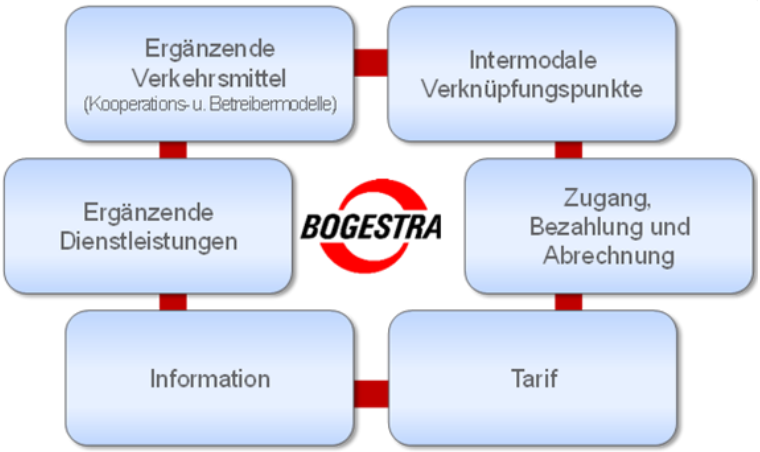


Abbildung 30: Komponenten eines multimodalen Mobilitätsangebots (Quelle: Fachgutachten MMM)

Eine kurze Definition von einigen der enthaltenen Komponenten lautet:

- Komponente „Ergänzende Verkehrsmittel"
  Sie dienen der Ergänzung des ÖPNV-Angebotes durch weitere Verkehrsmittel, um zusätzliche Mobilitätsoptionen bieten zu können und nicht zuletzt die „letzte Meile" sicherzustellen. Beispiele sind CarSharing-Angebote (stationsgebunden oder nicht stationsgebunden, kommerziell oder privat), Taxis, Mietwagen, Verleihradsysteme oder Privat-Pkw (Mitnahmeverkehre, wie z.B. Pendlernetze).
- Komponente „Intermodale Verknüpfungspunkte"
  ÖPNV-Zugangsstellen wie Bahnhöfe werden zu intermodalen Verknüpfungsstationen, wenn dort ein nahtloser Übergang zu anderen Verkehrsmitteln des Mobilitätsverbundes (z.B. Taxi, CarSharing-Pkw, Verleihrad oder Radstation) möglich ist. Ein maßgeblicher Aspekt hierbei sind entsprechend kurze Übergangswege zwischen Bahn- bzw. Bussteig und den Stellflächen bzw. Verleihstationen.
- Komponente „Ergänzende Dienstleistungen"
  In Mobilitätspakete lassen sich Dienstleistungen integrieren, die keine

[44] Vgl. Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.): Definition zur Multi- und Intermodalität; https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/354077/ (letzter Zugriff am 10.07.2020)

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

unmittelbare Beförderungsleistung darstellen, diese jedoch gezielt ergänzen (z.B. Fahrradreparatur), erweitern (z.B. Begleitservice) oder Mobilitätsbedürfnisse sowie bestimmte Verkehrsmittel sogar ersetzen (z.B. Lieferservices).

Es werden folgende Handlungsempfehlungen gegeben:

- Festlegung eines Anforderungsprofils für intermodale Verknüpfungspunkte.
- Priorisierung geeigneter ÖPNV-Zugangsstellen als Standorte über vorab festgelegte Kriterien (u.a. schienengebundener ÖPNV/Schnellbus, Flächenverfügbarkeit und stadtgestalterische Integration, Linien- und Taktdichte).
- Konsequente Ausstattung wichtiger Verknüpfungsstellen mit gesicherten Fahrradabstellanlagen, Verleihrad- und CarSharing-Stationen und ggf. E-Ladestationen. Eine Ergänzung um weitere Dienstleistungen macht nur dort Sinn, wo eine Nachfrage zu erwarten ist, die einen kostendeckenden Betrieb ermöglicht.
- Vermarktung der Verknüpfungspunkte unter einer einprägsamen Bezeichnung.
- Langfristig: Schrittweise Verdichtung des Stationsnetzes.

Ein Großteil dieser Punkte wurde bzw. wird in Bochum bereits angegangen bzw. umgesetzt. Es existieren CarSharing, Verleihräder, Flächen für den Taxiverkehr und Radstationen (siehe hierzu Kapitel 2.6.2 und 2.6.3). Wichtig ist, dass die verschiedenen Dienstleistungen zukünftig weiter ausgebaut, ergänzt und vereinheitlicht werden.

2.6.2 CarSharing als Bestandteil eines multimodalen Mobilitätsangebots

CarSharing ist die gemeinschaftliche und vertraglich geregelte Nutzung eines oder mehrerer Fahrzeuge, die gegen ein Entgelt für eine begrenzte Zeit angemietet werden können. Dabei wird allgemein zwischen zwei Systemen unterschieden:

- Stationsgebundes CarSharing: Die Verleihfahrzeuge werden an festen Stationen im Stadtgebiet abgeholt und dort auch wieder abgestellt werden. Dabei sind Reservierungen teilweise mehrere Wochen im Voraus möglich.
- Free-floating CarSharing: Die Verleihfahrzeuge können an beliebigen Punkten in einem Nutzungsgebiet angemietet und abgestellt werden. Auf diese Weise werden One-way-Fahrten ermöglicht, wodurch sich Verfügbarkeiten und Standorte kontinuierlich verändern. Eine Vorab-Reservierung ist in der Regel nicht möglich.

Beide Systeme weisen im Vergleich zu den klassischen Mobilitätsangeboten eine kurze Marktpräsenz auf. Während vereinzelte stationsgebundene Angebote in Deutschland seit Ende der 80er Jahre bestehen, haben sich die free-floating-Systeme insbesondere in den vergangenen 10 Jahren verbreitet. Unter Berücksichtigung dieser andauernden Entwicklungsphase ergeben sich im Hinblick auf typische Ziel- und Nutzergruppen die in den beiden folgenden Tabellen genannten Aspekte.

Akteur	Zielgruppe
ÖPNV-Unternehmen	Abonnierende als verlässliche Einnahmequelle

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Akteur	Zielgruppe
	➨ Bestandskundschaft soll das Gefühl der einseitigen Abhängigkeit vom fahrplangebundenen ÖPNV genommen werden ➨ Als neue Kundschaft sollen Personen ohne eigenen Pkw und solche, die diesen abschaffen möchten, gewonnen werden Nutzenden wird ein Mobilitätspaket aus einer ÖPNV-Basisleistung und individuell nutzbaren Mobilitätsalternativen geboten
CarSharing-Anbieter	Neukundschaft aus dem Segment der ÖPNV-Abonnements (typischerweise Pendelnde, Studierende, Seniorinnen und Senioren) ➨ Ziel ist eine Beseitigung des Konkurrenzdenkens mit ÖPNV-Unternehmen hin zur Chance auf eine Win-Win-Situation Preissensible Personen, die für den Vorteil der geringeren Mobilitätskosten gegenüber dem Besitz eines eigenen Pkw eine eingeschränkte Flexibilität in Kauf nehmen
Städte und Kommunen	Personen, die einen Pkw besitzen oder sich diesen zulegen könnten, um ihre Nachfrage auf den Umweltverbund zu lenken Personen, die keinen Pkw besitzen oder kein Auto fahren können, um Alternativen zur Verfügung zu stellen (Daseinsvorsorge) Personen, die innovativen Lösungen gegenüber aufgeschlossen sind, um Informationen über die Einsatzgrenzen und -chancen der multimodalen Angebote aus der Praxis zu erhalten

Tabelle 9: Beschreibung typischer CarSharing-Zielgruppen[45]

Stationsgebundenes CarSharing	Free-floating CarSharing
➨ Altersgruppe zwischen 30 und 60 Jahren ➨ Männeranteil ca. 55 bis 60 % Besonders wichtig: ➨ Bequeme Nutzung und Kosteneffizienz	➨ Altersgruppe zwischen 25 und 35 Jahren ➨ Männeranteil bis zu 80 % Besonders wichtig: ➨ Ansprache über Social Media
➨ Überdurchschnittlich hohes Haushaltsnettoeinkommen ➨ Überdurchschnittlich hohe formale Bildung ➨ Überdurchschnittlich hoher Anteil aus Ein- bis Zwei-Personen-Haushalten ➨ Die Nutzenden sind häufig umweltbewusst und überzeugt vom Rad- und ÖV-Verkehr	

Tabelle 10: Beschreibung typischer CarSharing-Nutzender[46]

Grundsätzlich ist davon auszugehen, dass typische CarSharing-Nutzende hinsichtlich ihrer sozioökonomischen Struktur repräsentativ sind für alle Nutzenden von multimodal ausgerichteten Mobilitätsangeboten sind. In sämtlichen Fällen ist nämlich die Bereitschaft gefordert, den Status des eigenen Pkw-Besitzes zugunsten der „Kollektivierung" von Mobilitätsoptionen aufzugeben.

Allgemein bieten die neuen Mobilitätsangebote Verkehrsmittel und Dienstleistungen, die zugleich eine Alternative, insbesondere aber eine Ergänzung zum ÖPNV darstellen. Dabei reagieren sie auf veränderte Verhaltensmuster der Verkehrsteilnehmenden, generieren diese aber auch durch die Gestaltung ihrer Systeme.

[45] Vgl. BOGESTRA/PTV (2015): Fachkonzept Multimodale Mobilität
[46] Vgl. BOGESTRA/PTV (2015): Fachkonzept Multimodale Mobilität

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Car-Sharing-Angebote in der Stadt Bochum

Innerhalb der Stadt Bochum bestehen derzeit (Stand Juli 2020) stationsbasierte Car-Sharing-Angebote von sechs Unternehmen: Stadtmobil, Flinkster, RUHRAUTOe, Greenwheels, Hertz und Sixt. Die Standorte liegen sowohl an zentralen Punkten, die gut durch den ÖPNV erschlossen sind, aber auch an den Filialen der Unternehmen und in den Wohnstraßen des erweiterten Stadtgebiets. Insgesamt werden in Bochum 35 Fahrzeuge an 30 Stationen (davon acht Stationen mit 10 Fahrzeugen innerhalb des Gleisdreiecks, siehe Abbildung 31) angeboten. Darin sind keine Angaben von Sixt enthalten. Ein stationsungebundenes free-floating System ist nicht anzutreffen.

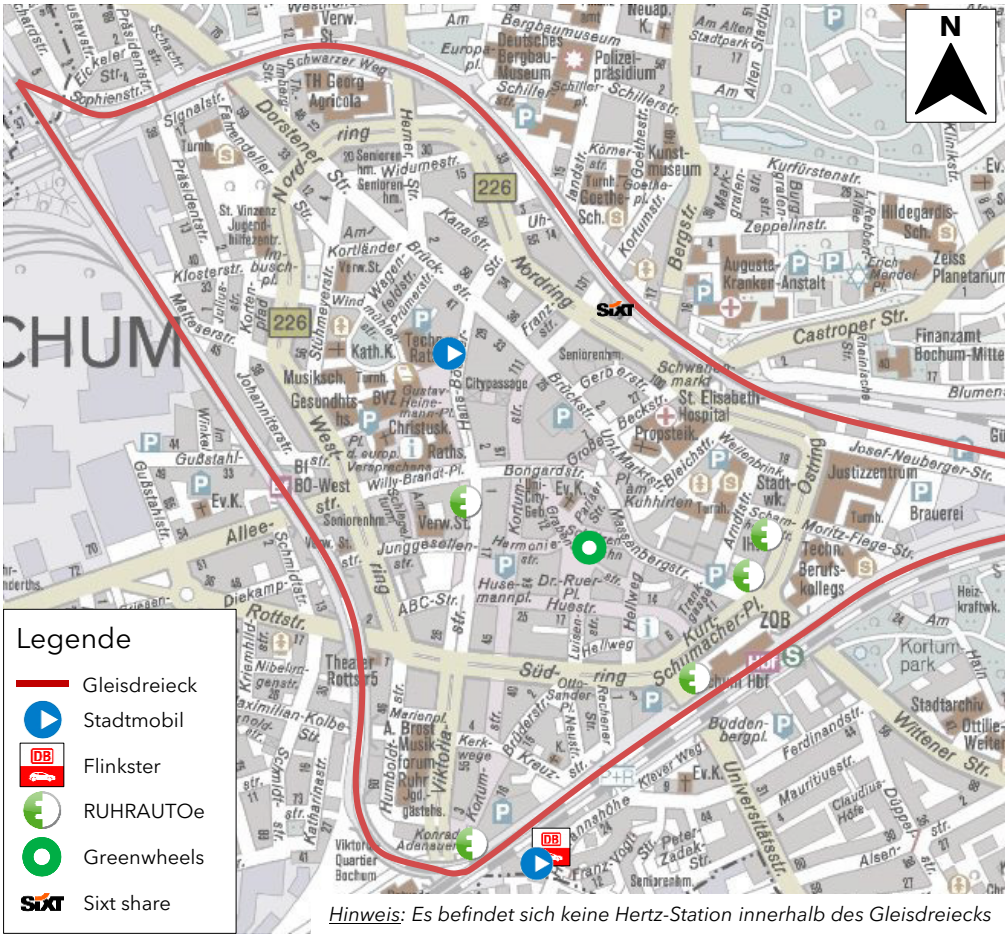


Abbildung 31: Standorte der CarSharing-Fahrzeuge innerhalb des Gleisdreiecks

Wegen der Lage von vielen Stationen im unmittelbaren Umfeld zentraler ÖPNV-Haltestellen bestehen bereits gute Kombinationsmöglichkeiten. Meist werden durch die BOGESTRA und den VRR Kooperationen eingegangen, um ein umfangreiches Mobilitätspaket anzubieten. Es sind Vorteile möglich, die das Guthaben mit der Anmeldegebühr verrechnen oder vergünstigte Konditionen beim CarSharing enthalten:

- Stadtmobil gewährt BOGESTRA-Abo-Kundinnen und -Kunden eine Gutschrift in Höhe von 5 € auf den Monatsbeitrag (sog. vergünstigte VRR-Tarif).
- Flinkster erspart Personen mit gültiger BahnCard die Anmeldegebühr von 9 €.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

- RUHRAUTOe gewährt BOGESTRA-Abo-Kundinnen und -Kunden eine ermäßigte Anmeldegebühr von 20 € statt 40 €. Diese wird außerdem für die ersten 12 Monate als Fahrtguthaben gutgeschrieben.
- Greenwheels gewährt BOGESTRA-Abo-Kundinnen und -Kunden eine Fahrtgutschrift von 25 €. Die erfolgt einmalig und verfällt innerhalb von drei Monaten.

Zusätzlich zu diesen klassischen CarSharing-Systemen sind auch Angebote des privaten CarSharings anzutreffen, über die die gemeinschaftliche Nutzung durch den Verleih von privaten Fahrzeugen ermöglicht wird (drivy, SnappCar).

Potenzial innerhalb des Gleisdreiecks

Sowohl stationäre als auch flexible CarSharing-Angebote sowie öffentliche Fahrradverleihsysteme verzeichnen in den Jahren seit ihrer Einführung deutliche Nachfragezuwächse. Dennoch sind die absoluten Zahlen, gemessen am Gesamtaufkommen aller Wege, bislang gering. Aus diesem Grund ist es wichtig, neben dem bestehenden Angebot für multimodale Mobilität auch das damit verbundene Potenzial im Untersuchungsgebiet zu kennen, das im Fachkonzept Multimodale Mobilität[47] quantifiziert wurde. Die Schätzung der Zielgruppenpotenziale erfolgte darin für die Stadtteile anhand der typischen Indikatoren für multi- bzw. intermodale Personen:

- Raumstruktur
  - Bevölkerungsdichte ≥ 2.500 EW/km², Bevölkerung ≥ 10.000 EW/km² oder
  - Metropoldichte aus Bevölkerung und Beschäftigten ≥ 5.000 EW+BE/km²
- Haushaltsstruktur
  - Anteil an Haushalten mit einem Netto-Einkommen ≥ 2.600 € (≥ 33 %) oder
  - Anteil an Single- und Mehrpersonenhaushalten ohne Kind (≥ 75 %) oder
  - Motorisierungsgrad < 400 Pkw/1.000 EW

In der Stadt Bochum werden vor allem kleine Haushaltsgrößen und ein hohes Netto-Haushaltseinkommen als maßgebende Indikatoren identifiziert. Stadtteile, die einen großen Anteil der entsprechenden Merkmale aufweisen, eignen sich besonders für den Auf- bzw. Ausbau von multimodalen Mobilitätsangeboten und verringern das Risiko der Unternehmen. Das bedeutet aber nicht, dass andere Bereiche keine ausreichenden Potenziale hätten, sondern dass dort mit einem „längeren Atem" gerechnet werden muss und entsprechend mittel- bis langfristige Konzepte erforderlich sind.

Für die Innenstadt ergibt sich auf Basis der Segmentierung der Stadtteile ein theoretisches Nachfragepotenzial von mehr als 11.000 Personen im Alter zwischen 25 und 50 Jahren. Damit werden ca. 25 % des gesamten Potenzials der Stadt Bochum durch die Bevölkerung im Gleisdreieck gedeckt, wodurch diesem Bereich eine besondere Aufmerksamkeit zukommt. Es wäre jedoch unrealistisch davon auszugehen, dass das Potenzial (kurzfristig) nach der Etablierung von entsprechenden Mobilitätspaketen

[47] Vgl. BOGESTRA/PTV (2015): Fachkonzept Multimodale Mobilität

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

vollständig ausgeschöpft werden kann. Die durchgreifende Veränderung von Mobilitätsgewohnheiten ist vielmehr ein langfristiger Prozess, vor allem, wenn eine Verhaltensänderung nicht durch veränderte Randbedingungen erzwungen wird (z.B. preis- oder ordnungspolitisch), sondern ausschließlich anreizgesteuert und freiwillig erfolgt.

2.6.3 Intermodale Verknüpfungspunkte

Als Intermodale Verknüpfungspunkte dienen neben öffentlichen Fahrradverleihstationen (vgl. Kapitel 2.3.4) vor allem Park+Ride- und Bike+Ride Anlagen. Bei diesen Anlagen steht weniger die Ergänzung des ÖPNV (vgl. CarSharing), sondern vielmehr die Schaffung von zusätzlichen Schnittstellen zum ÖPNV im Vordergrund:

- Park+Ride-Anlagen: Es sollen besonders Pendelnde mit schlechter ÖPNV-Anbindung am Wohnort angesprochen werden. Mithilfe eines im Regelfall kostenlosen Stellplatzangebotes an ÖPNV-Haltepunkten in Stadtrandlage sollen sie zum Umstieg auf den ÖPNV bewegt und die Entlastung der Innenstadt erreicht werden.
- Bike+Ride-Anlagen: Es soll sowohl innerstädtisch als auch am Stadtrand eine gute Erreichbarkeit der ÖPNV-Haltepunkte mit dem Fahrrad erreicht werden. Klassischerweise werden darunter alle Fahrradabstellanlagen mit oder ohne Überdachung und Überwachung verstanden. Eine zufriedenstellende Nutzung und Auslastung sind aber zumeist nur bei qualitativ hochwertigeren Anlagen möglich.

Da in beiden Systemen entweder im Stadtzentrum oder am Stadtrand der Wechsel zu einem anderen Verkehrsmittel stattfindet, ist es von Bedeutung, auch für die Hin- und Rückwege eine gut ausgebaute Infrastruktur bereitzustellen. Das erhöht die Attraktivität der Anlage und hält sie im Blickfeld der ÖPNV-Nutzenden (soziale Kontrolle).

Park+Ride-Angebote in der Stadt Bochum

Im Bochumer Stadtgebiet sind derzeit sechs Park+Ride-Anlagen vorhanden. Um die Pendelnden möglichst frühzeitig abzufangen, befinden sich diese besonders in den äußeren Stadtteilen (Dahlhausen, Langendreer, Wattenscheid). Eine Auswertung in Bezug auf die Anzahl und Auslastung der Stellplätze erfolgte jeweils in den beiden Fortschreibungen des Nahverkehrsplans der Stadt (siehe Tabelle 11).

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Park+Ride Anlage	Linien (ohne Busse)	Anzahl Pkw-Stellplätze		Auslastung	
		2009	2017	2009	2017
Dahlhausen	S3, 318	70	87	83 %	100 %
Ehrenfeld	S1	100	100	84 %	100 %
Langendreer	S1	187	187	71 %	k. A.
Langendreer-West	S1	80	80	63 %	80 %
Wattenscheid	RE1, RE6, RE11, RE16, RB40	280	280	99 %	100 %
Wattenscheid-Höntrop	S1	75	75	81 %	97 %
		792	**809**	**80 %**	**95 %**

Tabelle 11: Übersicht zu bestehenden Park+Ride Anlagen in Bochum[48]

Dabei zeigt sich, dass die vorhandenen Anlagen – auch aufgrund der tendenziell monozentrischen Struktur mit Siedlungsschwerpunkten – bereits im Jahr 2009 eine überwiegend hohe bis sehr hohe Auslastung hatten. Diese konnte bis zum Jahr 2017 flächendeckend noch weiter gesteigert werden, während die Stellplatzanzahl (mit einer Ausnahme in Dahlhausen) nahezu konstant geblieben ist.

Die Ergebnisse lassen sich insbesondere mit der sehr guten Anbindung an das übergeordnete Straßennetz und den ÖPNV erklären. Zugleich wurde jedoch eine im Jahr 2014 eingerichtete Anlage in Bochum-Riemke nach nur 1,5 Jahren aufgrund einer zu geringen Nachfrage von nur 15 % wieder geschlossen. Als Gründe dafür werden im Fachkonzept Multimodale Mobilität unterschiedliche Aspekte genannt:

- Entlang der Herner Straße fanden umfangreiche Bauarbeiten statt, weshalb die Park+Ride-Anlage möglicherweise weiträumig umfahren wurde.
- An der nächsten U-Bahn-Haltestelle wird die Linie in den Hauptverkehrszeiten zu einem 3-min-Takt verkürzt und es sind ebenfalls kostenlose Parkplätze verfügbar.
- Mit der U-Bahn besteht bereits eine sehr gute Anbindung aus Herne, so dass größere Potenziale möglicherweise bereits direkt den ÖPNV nutzen.
- Ggf. unzureichende Beschilderung der Anlage

Unter Berücksichtigung der räumlichen Lage der Park+Ride-Anlagen ist zu vermuten, dass aus Richtung Westen und Osten derzeit möglichweise eine noch größere Nachfrage besteht, die über das bestehende Angebot nicht gedeckt werden kann.

Bike+Ride-Angebote in der Stadt Bochum

Bike+Ride-Anlagen sollten so angelegt werden, dass die direkte und qualitativ hochwertige Zugänglichkeit möglich ist und kurze Wege entstehen. In Bochum liegen die Standorte in der Regel an Bahnhöfen und Stadtbahnhaltestellen. Insgesamt standen gemäß Nahverkehrsplan im Jahr 2017 etwa 820 Stellplätze zur Verfügung. Diese

[48] Vgl. Stadt Bochum (Hrsg.) (2017): Nahverkehrsplan Bochum 2017 – 2. Fortschreibung

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

konzentrieren sich auf das Stadtzentrum und die Haupteinfahrtsrouten des Radverkehrs (Abbildung 32). Teilweise ist die Anmietung von Fahrradboxen möglich, sowohl über die App „Mutti" der BOGESTRA, als auch über „DeinRadschloss", einem Buchungsportal mehrerer Kommunen im Raum des VRR.

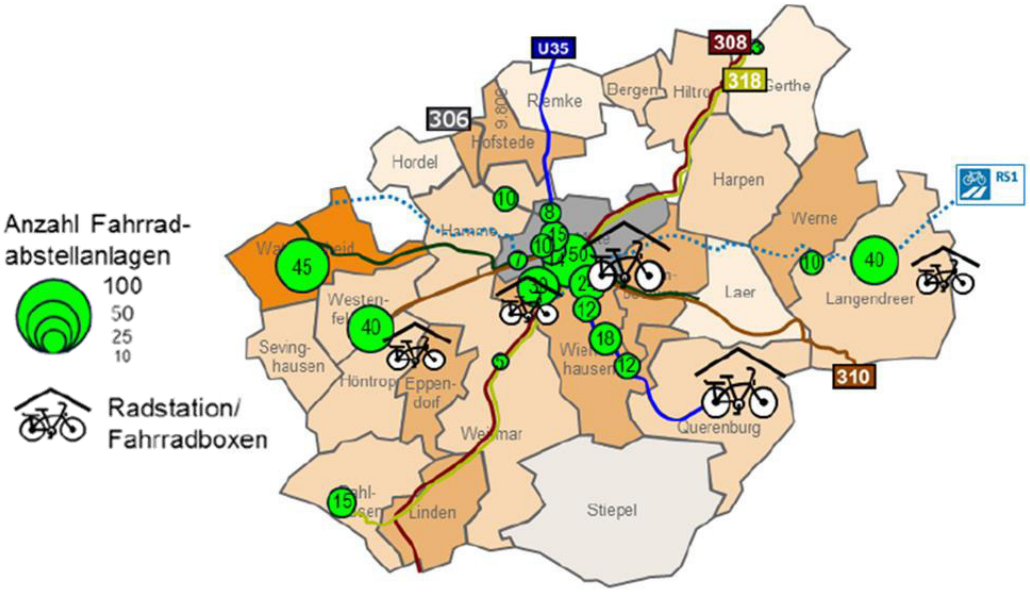


Abbildung 32: Radabstellanlagen im Bochumer Stadtgebiet[49]

Die Stadt Bochum hat sich zum Ziel gesetzt, das Konzept neu aufzustellen und zu optimieren. Unter anderem im Zuge des Bundesförderwettbewerbs „Klimaschutz durch Radverkehr" wurden dabei bis ins Jahr 2019 weitere 185 Fahrradboxen an 14 Standorten aufgestellt.[50] Neben der Bereitstellung neuer Stellplätze stand auch die Modernisierung bestehender Standorte im Vordergrund.

2.6.4 Beispiele für die Umsetzung einer Kiss-and-Ride-Fläche

Eine Kiss-and-Ride-Fläche kombiniert typischerweise den MIV mit einer weiteren Verkehrsart, z.B. dem ÖPNV. Sie unterscheiden sich von Park-and-Ride-Flächen vor allem dadurch, dass Personen nicht allein an- und abreisen. Sie werden entweder im Pkw zu einem zentralen Punkt (z.B. Bahnhof oder Flughafen) gefahren und dort herausgelassen oder von dort abgeholt. Der Vorgang nimmt in der Regel nur eine kurze Zeit in Anspruch. Dennoch sind für die Verkehre gesonderte Flächen auszuweisen, um gefährliches und blockierendes „wildes" Kiss-and-Ride zu unterbinden.

Der Begriff Kiss-and-Ride ist in der Straßenverkehrsordnung nicht eindeutig definiert. Es gibt deshalb keine spezifischen Vorschriften hinsichtlich der Anwendung des Konzepts. In der Praxis wird es oft mit dem Verkehrszeichen 286 „eingeschränktes Halteverbot" oder dem VZ 314 „Parken" mit Zusatzzeichen 1040-32 „Parkscheibe … Stunden" kombiniert. Darüber hinaus gibt es einzelne Anwendungsfälle mit einer

[49] Vgl. BOGESTRA/PTV (2015): Fachkonzept Multimodale Mobilität
[50] Vgl. Stadt Bochum (Hrsg.) Radfahren in Bochum; https://www.bochum.de/Tiefbauamt/DeinRadschloss (letzter Zugriff am 16.10.2020)

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

inoffiziellen Beschilderung in Deutschland, mit der gesondert auf die Anwendung des Konzepts hingewiesen wird (siehe Abbildung 33).

Abbildung 33: Kennzeichnung einer Kiss-and-Ride Fläche in Leverkusen (Quelle: https://rp-online.de /nrw/staedte/leverkusen/nach-knoellchenflut-kiss-and-ride-am-kinopolis_aid-13146317, abgerufen am 26.06.2020)

In den folgenden Abbildungen sind einige Praxisbeispiele des Konzepts enthalten:

- Amsterdam

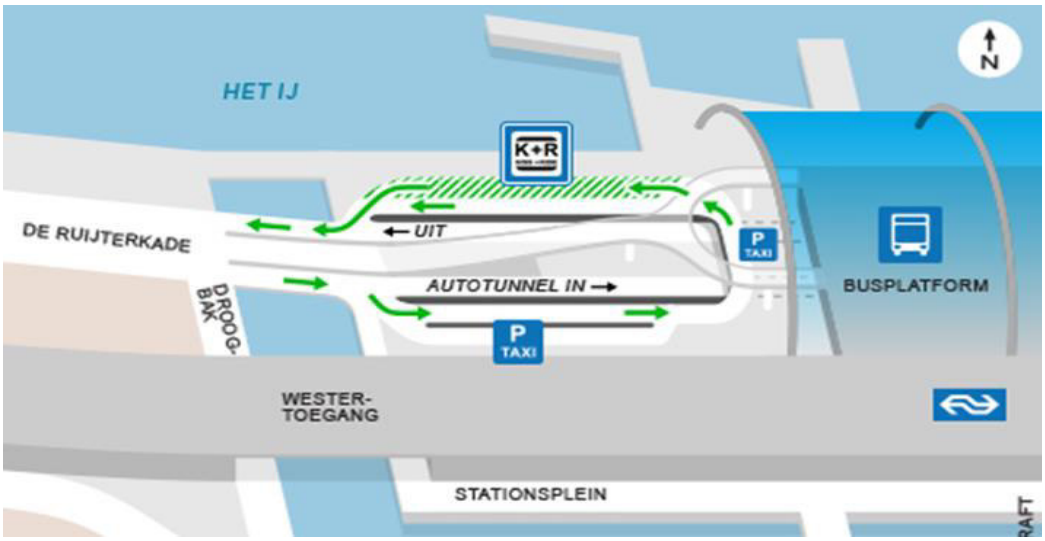


Abbildung 34: Kiss-and-Ride-Fläche am Hauptbahnhof in Amsterdam (Quelle: https://www.amster-dam.nl/en/traffic-transport/kiss-and-ride/, abgerufen am 15.01.2020)

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

- Frankfurt

Abbildung 35: Planungsskizze für eine Kiss-and-Ride-Fläche in Frankfurt (Quelle: https://www.stadtplanungsamt-frankfurt.de, abgerufen am 15.01.2020)

- Warschau

Abbildung 36: Kiss-and-Ride-Fläche in Warschau (Quelle: https://warszawa.wyborcza.pl/warszawa/51,34862,20070532.html?i=1&disableRedirects=true, abgerufen am 15.01.2020)

Insbesondere bei den Beispielen aus Amsterdam und Frankfurt ist zu erkennen, dass die Anlagen für einen flüssigen Verkehrsablauf konzipiert wurden: Die ovale Form ermöglicht es den Pkw zu halten und ohne Wendemanöver weiterzufahren. Wie vorgesehen, werden die Flächen jeweils mit weiteren Verkehrsarten kombiniert (Taxi, Kurzzeitparker, besondere Nutzungszwecke wie Stellflächen für die Polizei).

Das Beispiel aus Warschau zeigt eine sehr platzsparende Lösung, welche jedoch ein unangenehmes und zeitintensives Ein- und Ausparken im laufenden Straßenverkehr notwendig macht. Hier ist die farblich auffällige Markierung positiv hervorzuheben.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

3 Maßnahmenuntersuchung

3.1 Optimierung der Verkehrsführung im Bereich des Innenstadtrings

Mit Blick auf die geplanten Veränderungen entlang der Viktoriastraße wurden Varianten zur Verbesserung der Verkehrssituation, unter Berücksichtigung von städtebaulichen Aspekten, erarbeitet. Optimierungsbedarf besteht außerdem in der Hans-Böckler-Straße, an der sich die Unfälle mit Fuß- und Radverkehrsbeteiligung, die fehlende Barrierefreiheit und der hohe Anteil an Durchgangs- und Parksuchverkehr nicht zuletzt auch negativ auf die Aufenthaltsqualität am Willy-Brandt-Platz auswirken.

Das Ziel ist es, das Verkehrsaufkommen im Innenstadtbereich zu reduzieren und den Anteil an umweltfreundlichen Verkehren zu erhöhen. In diesem Zusammenhang wird neben der Verkehrsführung innerhalb des Innenstadtrings auch die Notwendigkeit einer Radverkehrsführung auf dem Ring sowie dessen Umgestaltung geprüft.

3.1.1 Busverkehr am Husemannplatz

Der Husemannplatz wird im Netz 2020 zu den Hauptverkehrszeiten stündlich von 12 Bussen passiert. Im Zuge der fußgängerfreundlichen Umgestaltung des Bereichs soll der Busverkehr zukünftig jedoch vom Husemannplatz auf den Westring und den Boulevard verlagert werden. Im Folgenden werden Aspekte beleuchtet, die aus verkehrsplanerischer Sicht bei einer Verlegung der Buslinien zu berücksichtigen sind.

1. Bedienung einer Bushaltestelle auf dem Westring
   Auf dem Westring liegt eine Bedarfshaltestelle, die bei Veranstaltungen auf dem Boulevard angefahren wird. Das Buskap hat aber den Nachteil, dass es sich negativ auf den Verkehrsfluss auswirken kann. Die Umgestaltung zu einer Busbucht ist aus platztechnischen Gründen jedoch nicht möglich. Die Bedienung dieser Haltestelle wird jedoch als nicht zwingend erforderlich angesehen, wenn eine barrierefreie Haltestelle in Form eines Buskaps am Willy-Brandt-Platz angeboten wird.
   Die genaue Lage dieser Haltestelle und ihre verkehrlichen Auswirkungen müssen geprüft werden. Ein Nachteil der Verlegung der Buslinien könnte in der Veränderung der Fahrzeiten liegen. Die Anschlussgarantie am Hauptbahnhof sollte überprüft und bestmöglich auch weiterhin gewährleistet werden.

2. Aufenthaltsqualität
   Durch die Verlegung der Buslinien auf den Westring steigert sich die Aufenthaltsqualität für den Fuß- und Radverkehr zwischen dem Husemannplatz und dem Viktoria-Karee. Dabei sind direkte Verbindungen weiterhin gewährleistet. Ebenfalls wichtig sind die privaten Stellflächen und Geschäfte am Husemannplatz, die weiterhin erreichbar und befahrbar bleiben sollten. Für den Lieferverkehr wären beispielsweise eine beschränkte Anlieferungszeit und/oder eine spezielle Lieferzone in der Viktoriastraße denkbar. Die Aspekte werden unter anderem auch im Wettbewerbsverfahren zum Husemannplatz betrachtet.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

3. Umbau am Knotenpunkt Willy-Brandt-Platz/Hans-Böckler-Straße/Viktoriastraße
   Die Verlegung der Buslinien bedingt den vorherigen Umbau des Knotenpunktes Willy-Brandt-Platz/Hans-Böckler-Straße/Viktoriastraße, um eine klare Verkehrsführung und die sichere Befahrbarkeit zu ermöglichen. Auch der Knotenpunkt Willy-Brandt-Platz/Westring/Alleestraße müsste umgestaltet und das Signalprogramm angepasst werden, weil es derzeit nicht gestattet ist, aus dem Willy-Brandt-Platz nach links in den Westring einzubiegen. Bei der Anpassung kann auch eine Vorrangschaltung für den Busverkehr eingesetzt werden. Des Weiteren ist zu prüfen, welche Verkehre in welche Richtung abgewickelt werden können. Dabei sind die wichtige Radverkehrsverbindung über die Alleestraße und die Kreuzung der verschiedenen Buslinien an dem Knotenpunkt zu beachten.

Insgesamt wäre die Verlegung der Buslinien vor dem Hintergrund einer Attraktivitätssteigerung des Fußgängerbereichs von Vorteil. Die Trennwirkung durch den Linienverkehr hebt sich auf und das Konfliktpotenzial wird verringert. Die Fläche des Husemannplatzes vergrößert sich und es wird eine attraktive Fußgängerfläche geschaffen. Des Weiteren soll durch die Verlegung eine Stärkung der geplanten Markthalle und der Geschäfte erreicht werden, die entlang der Viktoriastraße öffnen.

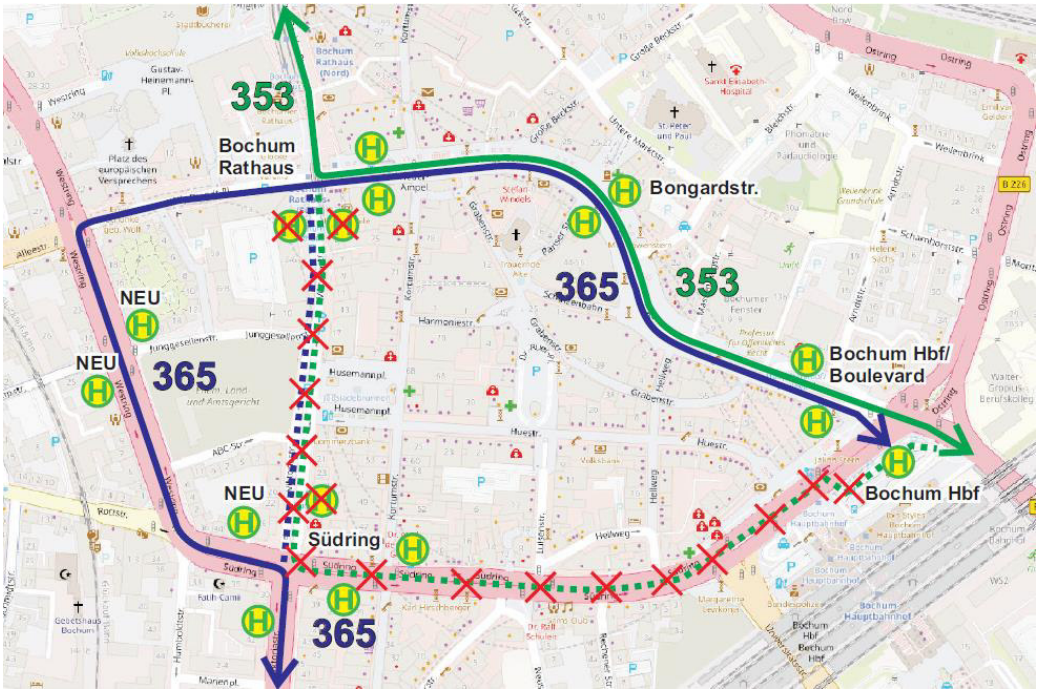


Abbildung 37: Überlegungen zur Verlegung des Busverkehrs im Bereich des Husemannplatzes (Kartendaten: Stadt Bochum[51])

3.1.2 Varianten der Verkehrsführung innerhalb des Innenstadtrings

Durch den Verkehrsversuch auf der Hans-Böckler-Straße zeigt sich, dass bereits über wenige Maßnahmen eine deutliche Reduzierung des Verkehrsaufkommens und eine

[51] Amt für Stadtplanung und Wohnen (2020): Linienführung der Buslinien 353 und 365 bei Sperrung der Viktoriastr.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Verbesserung der Verkehrsqualität und -sicherheit erreicht werden kann. Dabei wird die derzeitige Führung bereits als grundsätzlich sinnvoll erachtet. Dennoch zeigt die Erfahrung aus dem Versuch, das noch weiteres Verbesserungspotenzial besteht:

- Da die Tiefgarage in der zweiten Stufe des Versuchs lediglich für Dauerstellplätze genutzt wird, suchen Kurzzeitparkende vermehrt Stellplätze im Straßenraum auf.
- Um die Attraktivität für den Durchgangsverkehr zu verringern, wurde in der zweiten Stufe ein Rechtsabbiegegebot in die Brückstraße eingerichtet. Aufgrund des erhöhten Verkehrsaufkommens in der Brückstraße verschlechtert sich jedoch die dortige Verkehrs- und Aufenthaltsqualität.
- Einige Personen missachten die verkehrlichen Regelungen.

Aufbauend auf dem Verkehrsversuch werden im Folgenden verschiedene Varianten in Bezug auf die zukünftige dauerhafte Verkehrsführung in der Innenstadt vorgestellt. Das Ziel ist es, das MIV-Verkehrsaufkommen in der Innenstadt im Vergleich zur Ausgangssituation zu reduzieren und diesen für den Nah- und Radverkehr attraktiver zu gestalten. Dabei sollen auch die Belange im Hinblick auf eine vermehrte Nutzung von Lastenfahrrädern zur Paket- und Warenzustellung berücksichtigt werden.

Für die Verkehrsführung wurden drei aufeinander aufbauende Varianten erarbeitet. In Absprache mit der Stadt Bochum wurde zusätzlich eine vierte Variante entwickelt, die keine stufenweise Umgestaltung vorsieht, sondern vor allem die fuß- und radverkehrsfreundliche Gestaltung in dem Bereich Viktoriastraße und Hans-Böckler-Straße fokussiert. Alle Varianten berücksichtigen die Überlegungen zur Verlegung der Buslinien aus Kapitel 3.1.1 sowie Inhalte aus vorhandenen Gutachten. An die Vorstellung dieser Varianten für den Bereich innerhalb des Innenstadtrings schließt sich eine Stellungnahme zur Notwendigkeit einer Radverkehrsführung auf dem Innenstadtring an. In diesem Zusammenhang werden ebenfalls Möglichkeiten zur Umgestaltung des Innenstadtrings bzw. des Südrings vorgestellt (siehe Kapitel 3.1.4).

3.1.2.1 Variante 1: Moderater Eingriff – Hans-Böckler-Straße als Einbahnstraße

Der verkehrlichen Regelungen des Verkehrsversuchs sind die Grundlage für die angepasste Verkehrsführung der ersten Variante:

- Die Hans-Böckler-Straße bleibt als Einbahnstraße in Fahrtrichtung Norden bestehen. Sie ist nur für den Radverkehr und den ÖPNV auch in Gegenrichtung freigegeben, so dass der Linienverlauf des ÖPNV bestehen bleiben kann.
- Die Viktoriastraße wird im Zuge der Entwicklung des „Haus des Wissens“ in dem Abschnitt zwischen Junggesellenstraße und Willy-Brandt-Platz vollständig vom MIV freigehalten. Die Nutzung ist lediglich für den Rad- und Fußverkehr, ggf. für Lieferfahrzeuge zu bestimmten Lieferzeiten, sowie für die Zufahrt zu privaten Stellplätzen möglich. Aufgrund der Verlegung der Buslinien auf den Westring gilt dasselbe für den Abschnitt der Viktoriastraße zwischen der ABC-Straße und der Junggesellenstraße.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

- Der Willy-Brandt-Platz soll in Fahrtrichtung Osten als Einbahnstraße geführt und für den ÖPNV und Radverkehr in der Gegenrichtung freigegeben werden. Durch eine zusätzliche Beschilderung am Knotenpunkt Alleestraße/Willy-Brandt-Platz/ Westring sollte verhindert werden, dass Fahrzeuge von der Alleestraße geradeaus über den Verkehrsring fahren, um über den Willy-Brandt-Platz und die Hans-Böckler-Straße in Fahrtrichtung Norden abzukürzen.
- Bedingt durch die Verkehrsführung auf der Viktoriastraße wird die Junggesellenstraße als durchlässige Sackgasse für den Rad- und Fußverkehr gestaltet, um die Zufahrt für Anwohnende zu gewährleisten (VZ 357-50). In diesem Kontext ist an geeigneter Stelle eine entsprechende Wendemöglichkeit vorzusehen.

Die Maßnahmen der Variante 1 werden in Abbildung 38 schematisch dargestellt.

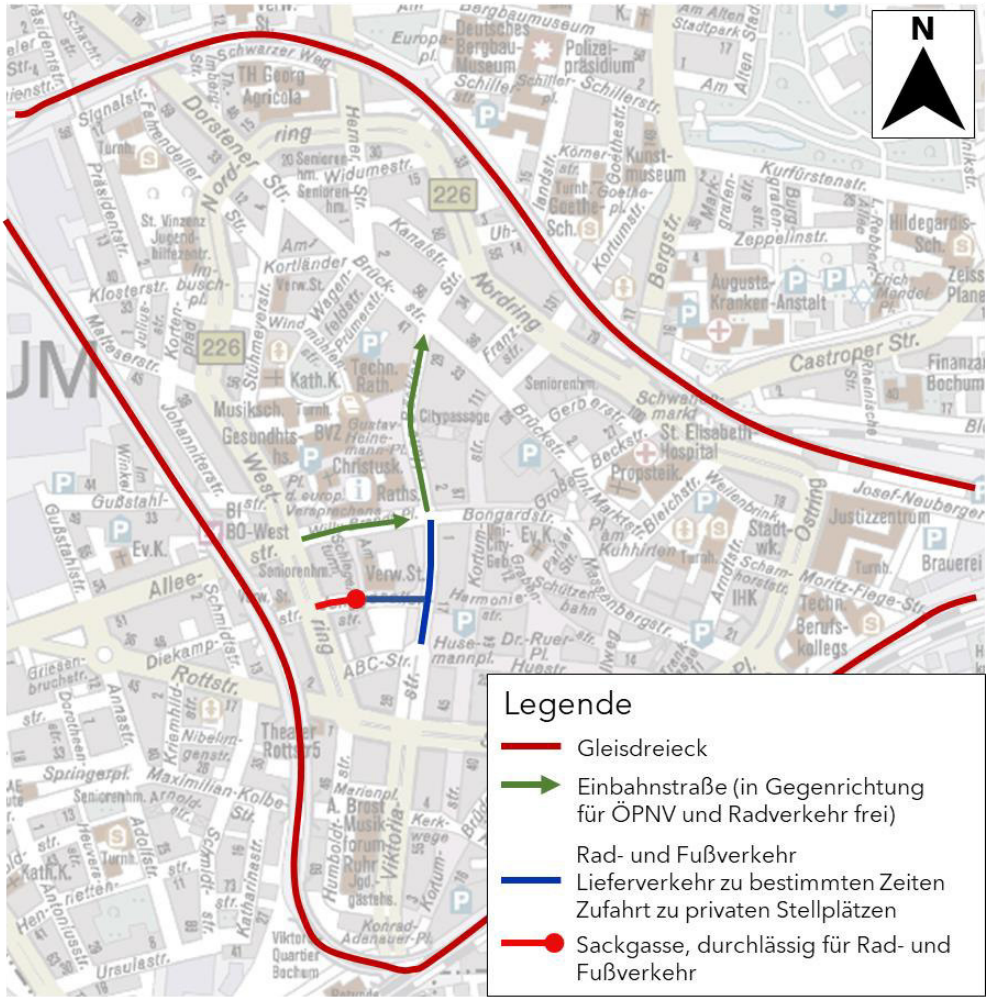


Abbildung 38: Verkehrsführung innerhalb des Rings (Variante 1) (Kartendaten: Stadt Bochum)

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

3.1.2.2 Variante 2: Erweiterter Eingriff – Sperrung der Hans-Böckler-Straße

Die Maßnahmen der Varianten 2 sind in der folgenden Abbildung 39 dargestellt.

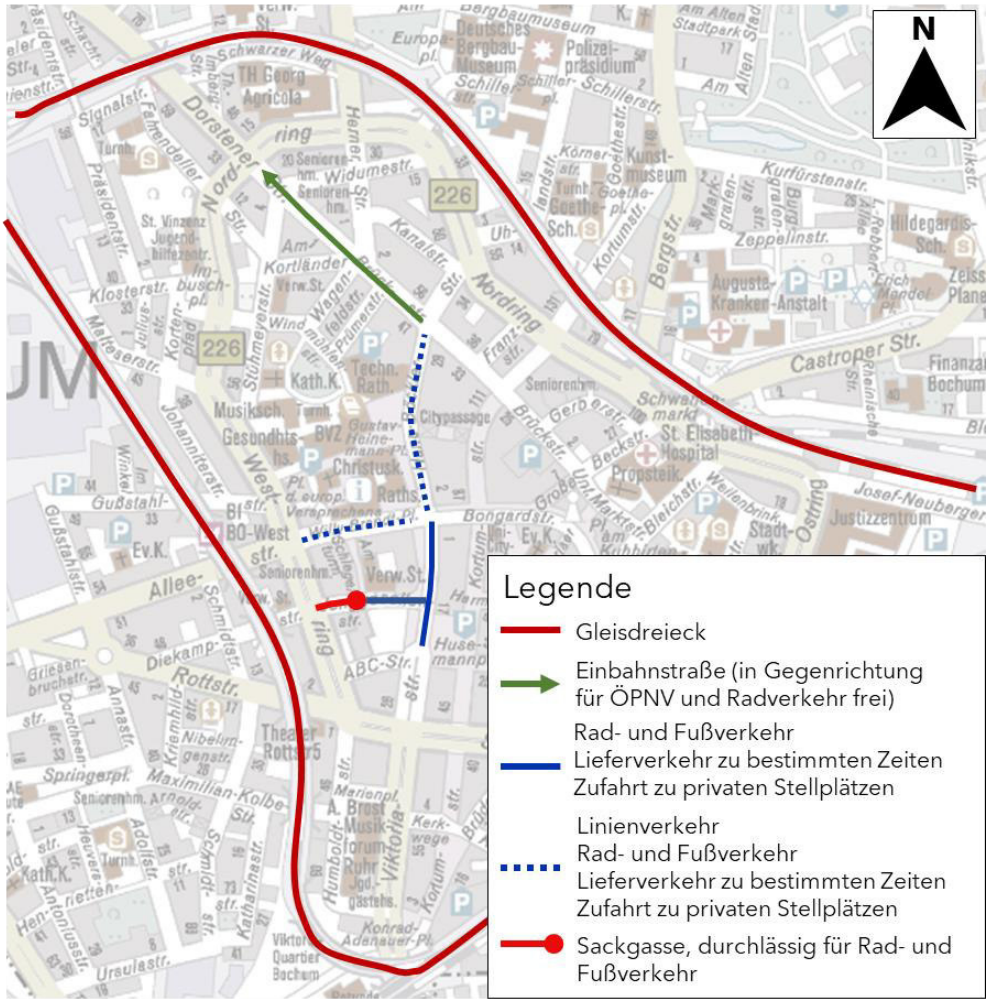


Abbildung 39: Verkehrsführung innerhalb des Rings (Variante 2) (Kartendaten: Stadt Bochum)

Allgemein bauen die Maßnahmen auf den Inhalten der Variante 1 auf. Dabei sind jedoch unterschiedliche Veränderungen zu berücksichtigen:

- Die Hans-Böckler-Straße wird bis zum Knotenpunkt Hans-Böckler-Straße/Brückstraße insgesamt für den MIV gesperrt. Die Durchfahrt ist lediglich für den ÖPNV und Radverkehr, ggf. für Lieferfahrzeuge und zu privaten Stellplätzen gestattet.
- Bedingt durch die Verkehrsführung auf der Hans-Böckler-Straße wird der Willy-Brandt-Platz ebenfalls für den MIV gesperrt und die Durchfahrt nur für die zuvor genannten Gruppen bzw. Zwecke gestattet. Dadurch soll konsequent verhindert werden, dass Fahrzeuge von der Alleestraße über den Willy-Brandt-Platz sowie die Hans-Böckler-Straße in Fahrtrichtung Norden abkürzen.
- Auf der Dorstener Straße wird in Fahrtrichtung Nordwesten eine Einbahnstraße eingerichtet, die für den ÖPNV und den Radverkehr weiterhin in beide Richtungen freigegeben ist. Dadurch wird auch hier – wie bei der Alleestraße – eine

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abkürzung über den inneren Bereich des Verkehrsrings für Fahrzeuge, die sich auf der Dorstener Straße in Fahrtrichtung Südosten nähern, verhindert. Diese Maßnahme trägt somit zur Reduzierung der Kfz-Belastung auf der Brückstraße bei.

3.1.2.3 Variante 3: Großflächiger Eingriff – Erweiterte Einbahnstraßenregelung

Die Variante 3 enthält die größten Eingriffe in die Verkehrsführung und erweitert die in Variante 2 beschriebenen Maßnahmen um weitere Einbahnstraßenregelungen in der Stühmeyerstraße, der Fahrendeller Straße und der Widumenstraße.

- Die Stühmeyerstraße sowie die Widumenstraße laufen im Knotenpunktbereich auf die Dorstener Straße zu, d.h. die Zufahrt von dort wird unterbunden. Mit den Einbahnstraßenregelungen wird der Abkürzungsverkehr verhindert.
- Der südliche Teil der Stühmeyerstraße ist weiterhin in beiden Richtungen befahrbar, um die vorhandenen Schrägparkplätze zu erhalten. Durch die Einbahnstraßenregelung im Norden ist eine allgemeine Verkehrsberuhigung zu erwarten.

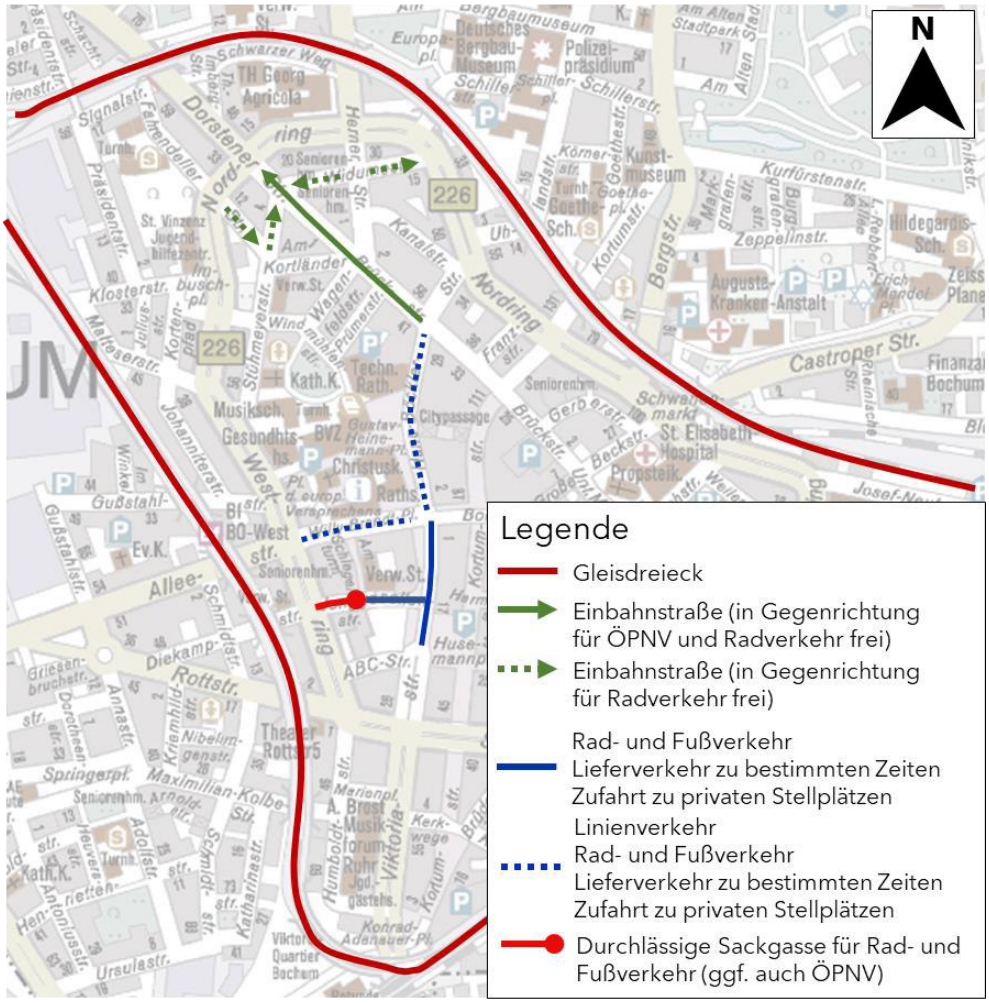


Abbildung 40: Verkehrsführung innerhalb des Rings (Variante 3) (Kartendaten: Stadt Bochum)

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Im Fall einer möglichen Umgestaltung im Bereich der KoFabrik entlang der Stühmeyerstraße können weitere verkehrliche Eingriffe erfolgen. Bei der Umnutzung der Stellplätze ist zum Beispiel eine Ausweitung der Einbahnstraßenregelung möglich.

3.1.2.4 Variante 4: Ausrichtung der Verkehrsführung auf den Fußverkehr

Im Zuge einer Abstimmung mit der Stadt Bochum wurden einige Aspekte erarbeitet, die die Entwicklung einer zusätzlichen vierten Variante erfordern. Hierzu zählt unter anderem der Wunsch nach einer stufenlosen Anpassung der Verkehrsführung. Variante 4 ist in weiten Teilen vergleichbar mit Variante 2, ohne die Einbahnstraßenregelung in der Dorstener Straße. Durch die Maßnahmen ist zu erwarten, dass die im Eingang zu diesem Kapitel beschriebenen Ziele mit kleineren Maßnahmen zu erreichen sind:

- Die Hans-Böckler-Straße soll weitgehend vom MIV freigehalten werden, weshalb die Durchfahrt für Kfz nicht mehr gestattet wird. Eine Ausnahme gilt für den Radverkehr und private Stellplätze. Auch der Linienverkehr wird nicht eingeschränkt und bedient die vorhandenen Haltestellen weiterhin in dem vorgesehenen Takt. Für den Lieferverkehr sollen die auf dem Boulevard bereits geltenden eingeschränkten Lieferzeiten gelten, um die Aufenthaltsqualität und die Verkehrssicherheit durch die Vermeidung von haltenden Fahrzeugen zu verbessern. Diese sollen auch zunächst nicht weiter angepasst werden.
- Auch der Willy-Brandt-Platz soll verkehrsberuhigt werden. Hierzu ist die Zufahrt für Kfz nur noch bis zur Straße „Am Schlegelturm" möglich. Dies erfordert die Einrichtung einer Wendemöglichkeit an dieser Stelle. Außerdem sind im Bereich des Knotenpunkts mit dem Westring Stellplätze für Taxen und mobilitätseingeschränkte Personen vorgesehen. Die Durchfahrt für den Rad- und Linienverkehr ist weiterhin möglich.
- Auch der Bereich zwischen dem Viktoria Karree, dem „Haus des Wissens" und dem Husemann-Platz soll von Kfz freigehalten werden. Es ist ein Bereich für den Fußverkehr vorgesehen, der auch für den Radverkehr freigegeben wird. Die Zufahrt zu privaten Stellplätzen ist weiterhin gestattet. Die Anlieferung an das „Haus des Wissens" soll über die Junggesellenstraße erfolgen, auf der voraussichtlich eine Lieferzone für Kleintransporter (mit ggf. eingeschränkten Anlieferungszeiten) eingerichtet wird. Dabei ist eine Wendemöglichkeit in der Mitte der Straße auf Höhe der Straße Am Schlegelturm einzuplanen. Die Anlieferung des Viktoria Karrees erfolgt über den Westring.
- Die Einbahnstraße in der Dorstener Straße wird nicht mehr angestrebt, da durch die Einschränkungen am Knotenpunkt Willy-Brandt-Platz/Hans-Böckler-Straße eine allgemeine Entlastung der Dorstener Straße vorliegt. Die Erreichbarkeit der Innenstadt sowie die Zufahrt zu den Parkhäusern soll dahingehend nicht zusätzlich eingeschränkt werden. Hier soll zunächst beobachtet werden, ob sich die Durchgangsverkehre verlagern, um dann gegebenenfalls zu reagieren.

In der Abbildung 41 werden die genannten Umgestaltungsmöglichkeit gezeigt.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

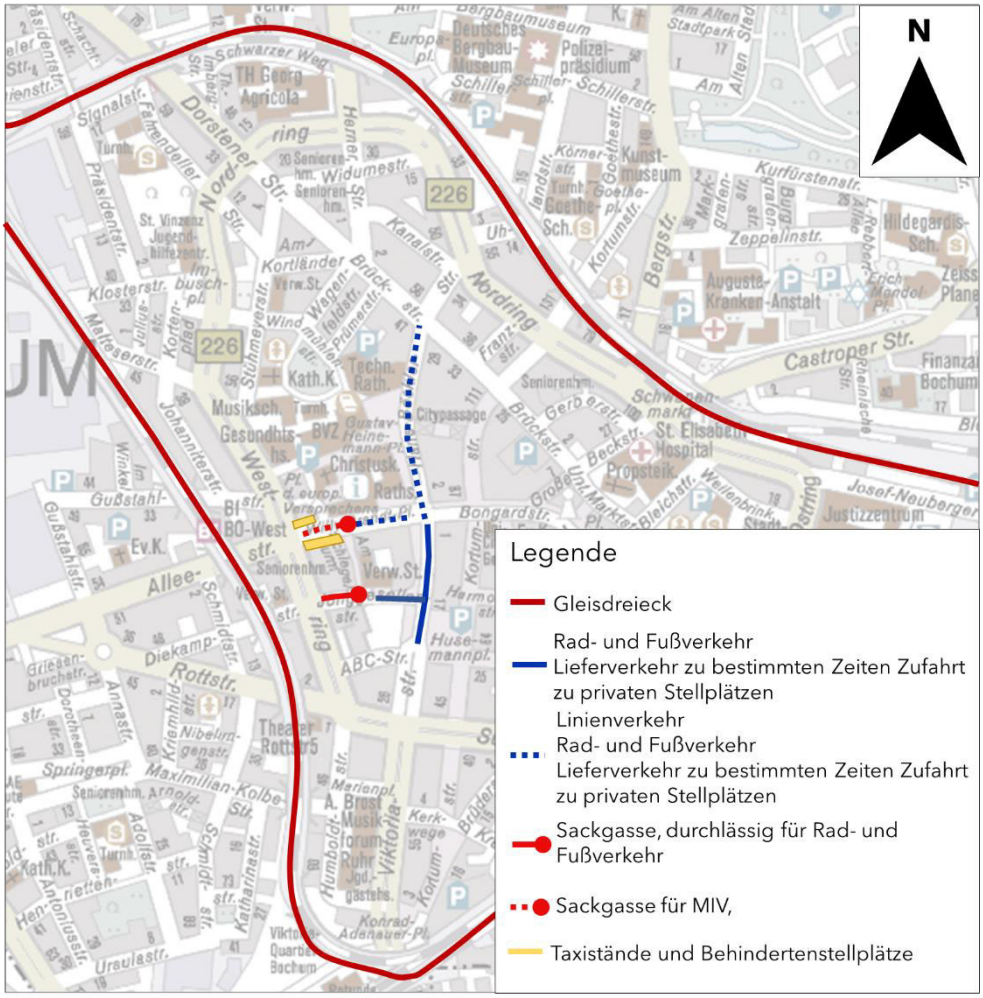


Abbildung 41: Verkehrsführung innerhalb des Rings (Variante 4) (Kartendaten: Stadt Bochum)

3.1.3 Notwendigkeit einer Radverkehrsführung auf dem Innenstadtring

Mit der Anpassung der Verkehrsführung im Bereich der Innenstadt sollen gleichzeitig mehrere Zielvorgaben in verschiedenen Bereichen erfüllt werden:

- Stärkung der Belange des Fuß- und Radverkehrs (Aufenthaltsqualität, Verkehrssicherheit, Barrierefreiheit, Verknüpfungsmöglichkeiten, Nutzungsmischung usw.).
- Reduzierung des MIV-Aufkommens und Verflüssigung auf verbleibenden Routen (Einbahnstraßen, Leitsysteme, Parkraummanagement, Geschwindigkeiten usw.).
- Optimierung des ÖPNV-Angebots (Strecken- und Liniennetz, Pünktlichkeit, Barrierefreiheit, Lückenschluss, ÖPNV-Beschleunigung, Fahrgastinformationen usw.).
- Beschleunigung der Verlagerung auf dem Umweltverbund (Konsequente Förderung umweltverträglicher Mobilität, Verknüpfung der Verkehrsarten usw.).
- Erfüllung der regionalen und sozialen Verantwortung (Bedürfnis- und bedarfsgerechte Mobilität, Klimaschutz, Lärm- und Schadstoffemissionen usw.).

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

- Vereinheitlichung des Stadtbildes im Sinne einer lebenswerten Stadt (Erreichbarkeiten, Weglängen, Begrünung und Grünflächen usw.).

Vor dem Hintergrund dieser Ziele wird auch die Notwendigkeit und Gestaltung einer Radverkehrsführung auf dem Verkehrsring geprüft, die in einem den Richtlinien entsprechenden Standard derzeit nicht vorhanden ist. Zum besseren Verständnis wurde das bestehende Radwegenetz im Umkreis der Innenstadt bereits in Kapitel 2.3.5 untersucht. Als wesentliche Aspekte der Analyse sind die folgenden Punkte zu nennen:

- Innerhalb des Innenstadtrings bestehen genutzte Verbindungen, die größtenteils Bestandteil des Radverkehrsnetzes NRW sind. Außerdem ist die Fußgängerzone bereits weitgehend für den Radverkehr freigegeben, was eine Durchfahrung, insbesondere außerhalb der Hauptgeschäftszeiten, attraktiv werden lässt.
- Außerhalb des Innenstadtrings gibt es eine Vielzahl an Radwegeverbindungen. Diese verlaufen radial auf die Innenstadt zu, wodurch eine gute Anbindung aus den umliegenden Stadtteilen bis in die Innenstadt gewährleistet ist.
- Werden mögliche Mängel behoben und Lücken geschlossen, entsteht ein insgesamt attraktives Radverkehrsnetz in der nahen Umgebung der Innenstadt.

Nun werden die Angaben (vgl. auch Kapitel 2.3.5.1) mit Aussagen zu den sich in der Planung befindlichen bzw. als sinnvolle Ergänzungen zu sehenden Strecken ergänzt:

- Verbindungen über die Castroper Straße sowie die Alleestraße befinden sich im Zusammenhang mit der Neugestaltung der Cityradialen in der Planung, um die Anbindung aus Richtung Westen und Osten zu verbessern.
    - Innerhalb des Innenstadtrings soll die große Beckstraße attraktiver gestaltet werden, um den Anschluss an die Castroper Straße zu gewährleisten.
    - Die Alleestraße sollte hochwertig und attraktiv gestaltet werden, um zukünftig als Hauptroute für den Radverkehr zu dienen und somit eine Alternative zur Rottstraße, als zwingende Verbindung an die Innenstadt, darzustellen.
    - Die Rottstraße wird auch weiterhin als Anbindung für den Radverkehr genutzt, kann jedoch aufgrund fehlender Radinfrastruktur nicht zufriedenstellend bedient werden.
- Bei der Ergänzung der Anlagen auf der Alleestraße und Essener Straße sollte die sich im Straßenraum befindliche Gleisanlage beachtet werden: Falls dem Radverkehr Fläche zugesprochen und die zweistreifige Führung des Kfz-Verkehrs beibehalten wird, könnte es dort zu einer Nutzungsmischung von MIV und ÖPNV kommen, die sich negativ auf die ÖPNV-Reisezeiten auswirkt. Es sollte entsprechend geprüft werden, inwiefern der Kfz-Verkehr einstreifig und der schienengebundene ÖPNV weiterhin separat geführt werden können.
- Zwischen den auf die Innenstadt zuführenden Strecken besteht Verbindungsbedarf, um eine Umfahrung der Innenstadt auf attraktiven Radverkehrsführungsformen zu ermöglichen. Dies betrifft besonders die nördlichen Stadtteile.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

- Da die Zeitersparnis für einige Verbindungen (z.B. von Norden nach Süden) bei einer Durchfahrung der Fußgängerzone größer ist als bei einer Umfahrung auf dem Ring, wird eine Radverkehrsführung auf dem gesamten Ring als nicht erforderlich angesehen. Lediglich für Übereckbeziehungen ist eine Führung auf dem Innenstadtring sinnvoll, um die Fahrzeiten weiter zu verkürzen.

Übereckbeziehungen mit hohem Bedarf sowohl im Quell- als auch im Zielverkehr bestehen zwischen der Viktoriastraße und dem Hauptbahnhof sowie von der Rottstraße über den Hauptbahnhof bis zum neuen Justizzentrum, weil auf diesen Verbindungen wichtige städtische Ziele liegen. Dem Südring kommt demnach die höchste Priorität zu. Im Anschluss an die dortige Umsetzung sollte geprüft werden, ob die Notwendigkeit auch für andere Ringbereiche vorliegt. Um bestehende Flächenkonkurrenzen zu berücksichtigen, wäre dabei beispielsweise eine stufenweise Umsetzung denkbar.

3.1.4 Varianten der Verkehrsführung auf dem Südring

Der Verkehrsring dient für den Kfz-Verkehr als Umfahrung der Innenstadt, als Verbindung der zulaufenden Straßen sowie als Verteiler für die radial zu- und abfließenden Verkehre. Er ist in beiden Fahrtrichtungen zweistreifig ausgebildet, stellenweise kommen ein bis zwei Abbiegestreifen hinzu. Es sind teilweise schmale Gehwege vorhanden, bedingt durch Einbauten und parkende Fahrzeuge. Eine durchgängige Führung für den Radverkehr gibt es nicht.

Aufgrund seiner Gestaltung stellt der Südring für den Fuß- und Radverkehr derzeit eine Barriere zwischen dem Hauptbahnhof und der Innenstadt dar, die möglichst attraktiv umgestaltet werden sollte. Als ein positives Beispiel dafür ist die Querung am Hauptbahnhof zu nennen, die als „roter Teppich" extra breit angelegt wurde.

In den folgenden Kapiteln werden diesbezüglich drei Vorschläge für die zukünftige Verkehrsführung auf dem Südring beschrieben. Diese wurden gemeinsam mit der Stadt Bochum als Vorzugsvarianten aus insgesamt acht skizzierten Lösungen entwickelt. Ziel des Prozesses war es, die Umsetzbarkeit von möglichst vielen Varianten aus verschiedenen Blickwinkeln zu prüfen. Im Anschluss werden die Vorzugsvarianten durch eine Mikrosimulation auf ihre Leistungsfähigkeiten überprüft, in einer anschließenden Detailplanung genauer untersucht und ausgearbeitet.

Die Darstellung der Varianten erfolgt skizzenhaft über beispielhafte Querschnitte, die sich auf den Straßenraum zwischen der Kortumstraße und der Brüderstraße beziehen (siehe Abbildung 42 und Abbildung 43).

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abbildung 42: Bestandssituation am Otto-Sander Platz (Foto: Stadt Bochum)

Abbildung 43: Lage des Querschnitts am Otto-Sander Platz (Kartendaten: Stadt Bochum)

Der gesamte Variantenvergleich, der ebenfalls die sechs weiteren Vorschläge enthält, kann dem Anhang V entnommen werden.

3.1.4.1 Variante A: Radweg mit einstreifiger Führung des MIV

Hinweis: Im vollständigen Variantenvergleich (Anhang V) ist dies die Variante 2b

Die Variante A beinhaltet eine Attraktivitätssteigerung für den Radverkehr durch eine Einrichtung von beidseitigen, baulich getrennten Einrichtungsradwegen auf der derzeitigen Kfz-Fahrbahn und dem Parkstreifen. Der verbleibende Straßenraum beinhaltet die einstreifige Führung des Kfz-Verkehrs in beide Richtungen, so dass Fläche für den Fuß- und Radverkehr gewonnen wird. Wegen den Kapazitäten in den umliegenden Parkhäusern sind im Seitenraum allgemein keine öffentlichen Parkplätze erforderlich (vgl. Kapitel 2.5).

Die straßenbegleitenden Gehwege sollten in Abhängigkeit von den jeweiligen räumlichen Zwangspunkten auf beiden Straßenseiten ein Mindestmaß von 2,50 m aufweisen. Für Bereiche außerhalb der Knotenpunkte wird eine Breite von 3,50 m (inklusive

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Sicherheitstrennstreifen zum Radweg) zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität, Verbesserung der Barrierefreiheit und Erweiterung des Baumbestandes im Seitenraum vorgesehen. Die Radwege werden mit einer Breite von 2,50 m sowie einem zusätzlichen taktilen Sicherheitsstreifen von 0,50 m ausgebildet und übererfüllen damit die Empfehlungen der einschlägigen Regelwerke: Die FGSV rät bei einem hohen Radverkehrsaufkommen sowie einem erhöhten Aufkommen von Fahrrädern mit Anhängern dazu, Radwege mit einer Regelbreite von 2,00 m auszubilden[52]. Auch vor dem Hintergrund der steigenden Nutzung von Lastenfahrrädern wird empfohlen, den Radweg mindestens in dieser Breite, besser sogar breiter zu gestalten, um ein sicheres Überholen zu ermöglichen und Konfliktsituationen zu vermeiden. In Abbildung 44 wird eine Querschnittsskizze dieser Variante gezeigt.

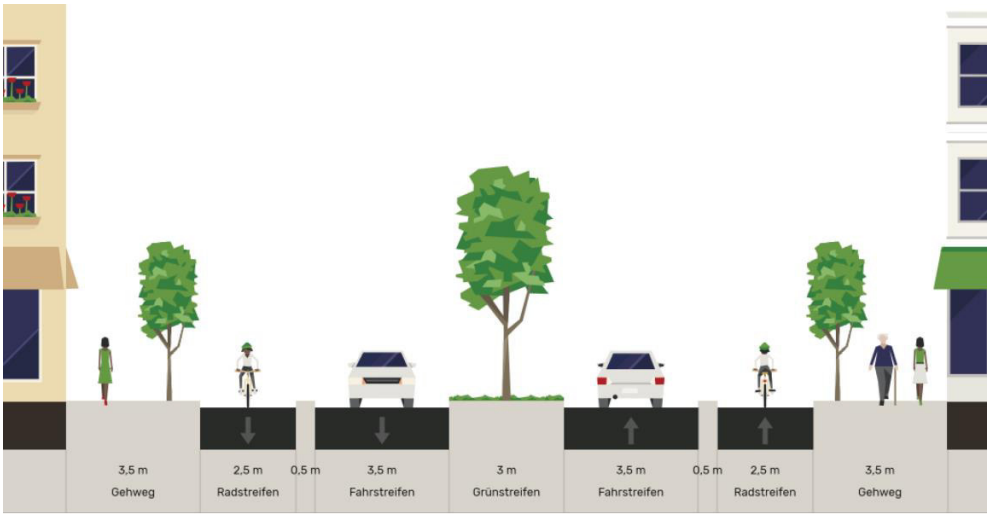


Abbildung 44: Variante A: Einrichtungsradwege bei einstreifiger Kfz-Führung (Quelle: streetmix.net)

Zusätzlich zu diesem Planungsstand sind mögliche zukünftige Veränderungen in Bezug auf die Verteilung des Straßenraums zu berücksichtigen, falls die innerstädtische Trasse des RS1 über den Südring verläuft. In diesem Fall ist beispielsweise die schmalere Gestaltung der Gehwege denkbar, um auf den Radwegen eine Mindestbreite von 3,00 m zu gewährleisten.

Bei der einstreifigen Führung des Kfz-Verkehrs ergeben sich Besonderheiten im Hinblick auf die Radverkehrsführung und die Haltesituation der Busse. Um den Verkehrsfluss aufrechtzuerhalten, wird dabei grundsätzlich die Beibehaltung von Busbuchten empfohlen, nach Möglichkeit sollte auch die Vorrangschaltung an der Haltestelle Südring in Fahrtrichtung Westen bestehen bleiben. Unter diesen Voraussetzungen sowie abhängig von dem geplanten Aufwand für die Umbaumaßnahmen sind anschließend zwei Radverkehrsführungsformen im Bereich der Haltestellen denkbar:

- Die derzeitige Flächenverfügbarkeit im Bereich der Haltestellen auf dem Südring ist sehr gering, so dass die Verlagerung des Radverkehrs in den Seitenraum nicht ohne größere Eingriffe möglich ist. Durch eine Verschiebung der Bushaltestellen in Richtung der Straßenachse und die Kombination der Fahrgastwechselbereiche

[52] Vgl. FGSV (Hrsg.) (2010): Empfehlungen für Radverkehrsanlagen – ERA

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

mit den Warteflächen wäre jedoch eine Verschwenkung des Radwegs in den Seitenraum hinter der Wartefläche möglich[53]. Auf diese Weise können Konflikte zwischen Radverkehr und Bussen ausgeschlossen werden. Möglicherweise ist die lokale Verringerung der Geh- und Radwegbreiten erforderlich. Ebenso ist darauf zu achten, dass auch in diesen Bereichen eine deutliche Trennung zwischen den Flächen für den Fuß- und Radverkehr bestehen bleibt und aus Gründen der Attraktivität von einer Führung als gemeinsamer Geh- und Radweg abgesehen wird.

- Gemäß den ERA[54] sind auch Radfahrstreifen in Kombination mit Busbuchten geeignet. Dabei sollte der Radweg bereits 20 bis 30 m vor der Haltestelle in einen Radfahrstreifen überführt werden, bevor dieser im Bereich der Busbucht ausgesetzt wird (Grenzmarkierung mit dem VZ 299 StVO), um eine Erreichbarkeit für den Bus zu gewährleisten. Je nach verkehrlicher Situation kann der Radverkehr während der Fahrgastwechselzeiten entweder hinter dem haltenden Bus warten oder auf der Fahrbahn vorbeifahren. Derartige Führungen wurden bereits an anderer Stelle in der Stadt Bochum erfolgreich umgesetzt. Hinter der Haltestelle ist auf die entsprechende Überleitung auf den Radweg zu achten. Die Abbildung 45 zeigt beispielhaft eine mögliche Führung des Radverkehrs im Bereich einer Busbucht, wie sie in den Empfehlungen für Radverkehrsanlagen enthalten ist.

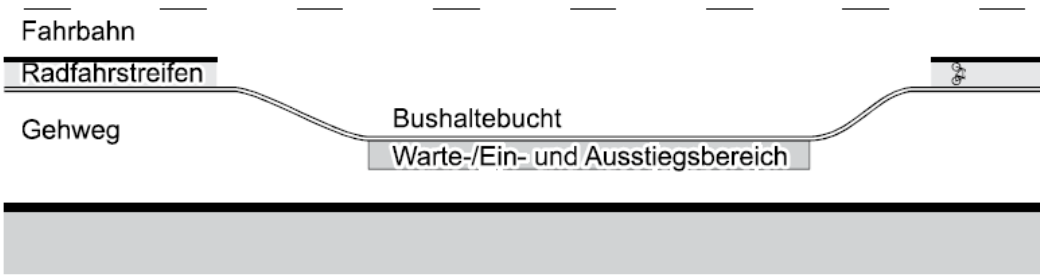


Abbildung 45: Aussetzen eines Radfahrstreifens an einer Bushaltebucht[55]

Unmittelbar vor dem Knotenpunkt Südring/Universitätsstraße wird der Radverkehr in Richtung Osten bereits heute auf einem Radweg im Seitenraum geführt. Die Querung der Universitätsstraße erfolgt zusammen mit dem Fußverkehr. Auch entlang des Taxi-Standes am Hauptbahnhof wird der Radweg weitergeführt, kurz darauf endet er jedoch abrupt und der Radverkehr wird auf den Wartebereich für die an der Querungsstelle wartenden Personen geleitet. Das hiermit verbundene Konfliktpotenzial zwischen Rad- und Fußverkehr ist auch in Abbildung 46 erkennbar. Eine Optimierung der bestehenden Situation ist unabhängig von der zukünftigen Verkehrsführung auf dem Südring in jedem Fall anzustreben.

[53] Vgl. FGSV (Hrsg.) (2010): Empfehlungen für Radverkehrsanlagen – ERA
[54] Vgl. FGSV (Hrsg.) (2010): Empfehlungen für Radverkehrsanlagen – ERA
[55] FGSV (Hrsg.) (2010): Empfehlungen für Radverkehrsanlagen – ERA

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abbildung 46: Radverkehrsführung im Bereich des roten Teppichs vor dem Hauptbahnhof

Im Bereich der signalisierten Knotenpunkte sollte zur Erhöhung der Attraktivität und Sicherheit des Radverkehrs mit aufgeweiteten Radaufstellstreifen vor der Haltelinie des Kfz-Verkehrs gearbeitet werden, damit sich der Radverkehr im Sichtfeld des motorisierten Verkehrs aufstellen und bevorrechtigt queren können. Hier, sowie auf dem gesamten Radweg, empfiehlt sich eine farbliche Gestaltung. Außerdem kann die Signalisierung beispielsweise durch ein Vorsignal für den Radverkehr ergänzt werden.

Die Umsetzung der Variante A eröffnet viele Möglichkeiten im Hinblick auf den Anschluss an die Rottstraße sowie die Umgestaltung am Knotenpunkt Südring/Universitätsstraße, wobei Anpassungen an mögliche verkehrliche Veränderungen aufgrund der Einstreifigkeit im Vorhinein untersucht werden sollten. Dabei bleiben insgesamt zwar sämtliche MIV-Fahrbeziehungen auf dem Südring erhalten, durch die Wegnahme eines Fahrstreifens reduziert sich jedoch die Kapazität in beide Fahrtrichtungen.

Die Variante A weist in den folgenden Punkten zusätzlichen Prüfungsbedarf auf:

- Erhalt und Erweiterung des Baumbestands (siehe auch Kapitel 3.1.4.2).
- Dimensionierung in Abhängigkeit von der zukünftigen Führung des RS1.
- Führung der Radwege im Bereich der Bushaltestellen im Zusammenhang mit dem Erhalt bzw. der Umgestaltung der derzeit bestehenden Busbuchten.
- Leistungsfähigkeiten und Verkehrsqualitäten nach der Umgestaltung im Zuge einer allgemeinen Anpassung der Signalisierung (siehe Kapitel 3.1.5). Darüber hinaus ist zu prüfen, ob das Nebennetz die Mehrbelastung auffangen kann.
- Führung des Kfz- und Radverkehrs im Bereich der Knotenpunkte sowie Überprüfung des Einsatzes von aufgeweiteten Radaufstellstreifen.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

- Im Bereich des Hauptbahnhofs sind Platzprobleme zu erwarten, jedoch entspricht der derzeitige Zustand nicht einer sicheren Gestaltung. Die Gestaltung und Fortführung des Radwegs wären hier perspektivisch zu überprüfen.
- Anlieferung der Geschäfte und Lokale auf dem Südring (ggf. Schaffung von Ersatzflächen außerhalb des Südrings, siehe Kapitel 3.6.2). Eine „wilde Anlieferung" muss durch die Gestaltung der baulichen Trennung zur Kfz-Fahrbahn von vornherein verhindert werden, um Konflikte zu vermeiden.
- Verkehrsabläufe im Bereich der Parkhauszu- und -ausfahrten.

3.1.4.2 Variante B: Beidseitige Umweltspur mit einstreifiger Führung des MIV

Hinweis: Im vollständigen Variantenvergleich (Anhang V) ist dies die Variante 5

Die Variante B beinhaltet eine Attraktivitätssteigerung für den Radverkehr durch eine Umgestaltung des Parkstreifens sowie des rechten Fahrstreifens zu einer Umweltspur in beiden Richtungen. Der verbleibende Straßenraum beinhaltet jeweils eine einstreifige Führung des Kfz-Verkehrs, so dass insgesamt Fläche für den Umweltverbund gewonnen wird. Wegen den Kapazitäten in den umliegenden Parkhäusern sind im Seitenraum allgemein keine öffentlichen Parkplätze erforderlich (vgl. Kapitel 2.5).

Für die straßenbegleitenden Gehwege gilt weiterhin das Mindestmaß von 2,50 m gemäß RASt 2008[56]. Für gemischte Wohn- und Geschäftsnutzungen empfiehlt die FGSV sogar eine Seitenraumbreite von 3,30 m[57], die jedoch in eng bebauten und historisch gewachsenen Strukturen häufig nur schwierig umzusetzen ist. Deshalb wird für Bereiche außerhalb der Knotenpunkte eine Mindestbreite von 3,00 m angesetzt, die für einen Erhalt des Baumbestandes als erforderlich angesehen wird und stellenweise größer ausfallen kann. Lokale Erweiterung in der Begrünung sind bei Bedarf mit begehbaren Baumscheiben möglich. Dabei ist zu bedenken, dass die Wurzeln einiger Bäume bereits heute den Belag hochdrücken und dieser stellenweise unterbrochen ist. Die Situation birgt nicht nur ein hohes Gefahrenpotenzial, sondern verringert ebenso die nutzbare Seitenraumbreite und die Barrierefreiheit (siehe Abbildung 47). Deshalb sollte individuell über den Erhalt, Entfall oder Austausch der Bäume entschieden werden, um eine durchgängig sichere Führung für alle Nutzenden zu gewährleisten.

[56] Vgl. FGSV (Hrsg.) (2006): Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen – RASt
[57] Vgl. FGSV (Hrsg.) (2002): Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen – EFA

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abbildung 47: Belagsschäden im Seitenraum auf dem Südring

Durch das Angebot einer Umweltspur rückt der Umweltverbund insgesamt stärker in den Fokus der Öffentlichkeit. Die über die einstreifige Führung erzielte Verlagerungswirkung auf das umliegende Straßennetz soll den MIV im Innenstadtbereich bewusst unattraktiver machen. Dadurch sind entsprechende positive Effekte und eine Verschiebung des Modal-Split zugunsten des Fuß- und Radverkehrs zu erwarten. Darüber hinaus soll der Linienverkehr gemäß den Zielen der Stadt Bochum weiter gefördert werden, so dass auch durch die Beibehaltung bzw. Optimierung der bestehenden Haltestellen eine Qualitätsverbesserung des ÖPNV-Angebots angestrebt wird.

In der Abbildung 48 wird der Querschnitt dieser Variante gezeigt. Die Umweltspuren werden mit einer Breite von 4,00 m je Fahrtrichtung ausgebildet. Da in diesem Fall die Mindestabstände der StVO bei einer Überholung zwischen Kfz- und Radverkehr nicht eingehalten werden können, ist es erforderlich, die Umweltspuren als Radfahrstreifen auszubilden: Demnach muss der Radverkehr die Spur nutzen, der Linienverkehr kann (besonders zum Überholen) aber auch auf den eigentlichen MIV-Fahrstreifen ausweichen. Die Freigabe der Umweltspur für andere Verkehrsmittel (z.B. CarSharing-Fahrzeuge, Elektrofahrzeuge, Taxen) kann in Übereinstimmung mit den strategischen Zielen der Stadt individuell festgelegt werden.

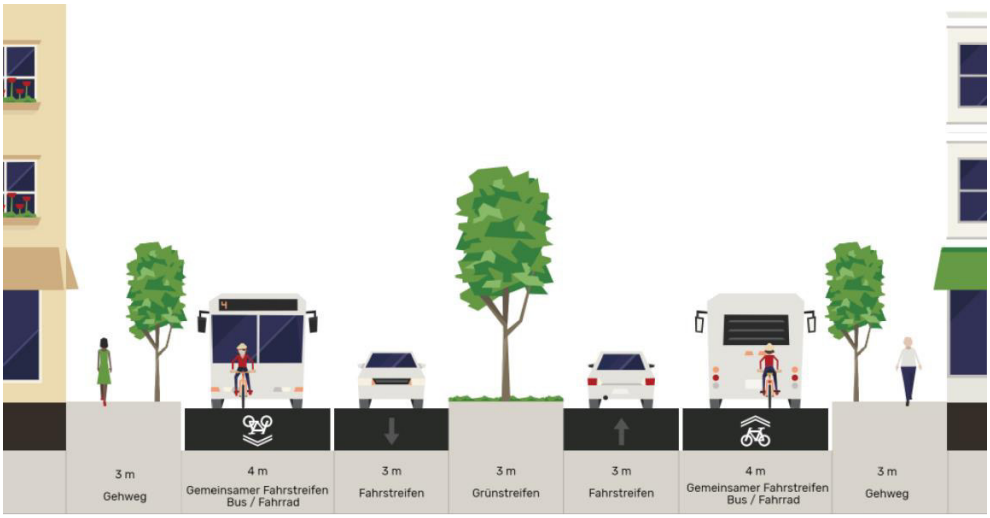


Abbildung 48: Variante B: Umweltspur und einstreifige MIV-Führung (Quelle: streetmix.net)

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Die Bushaltestellen sollten im Sinne des Verkehrsflusses sowie zur Vermeidung von baulichen Hindernissen auf den Umweltspuren weiterhin als Busbuchten ausgeführt werden. Die Dimensionierung der Umweltspuren sowie der Richtungsfahrbahnen ermöglicht es dem Radverkehr, einen haltenden Bus sicher zu überholen.

Im Bereich der Knotenpunkte sollte ebenfalls mit aufgeweiteten Radaufstellstreifen gearbeitet werden, damit sich der Radverkehr im Sichtfeld des Verkehrs auf der Umweltspur aufstellen und bevorrechtigt queren kann. Weiterhin empfiehlt sich die farbliche Gestaltung der Aufstellflächen und eine Ergänzung der Signalisierung im Sinne des Umweltverbundes.

Die Variante B weist in den folgenden Punkten zusätzlichen Prüfungsbedarf auf:

- Erhalt und Erweiterung des Baumbestands im Seitenraum.
- Optimierung der derzeit bestehenden Busbuchten auf dem Südring.
- Leistungsfähigkeiten und Verkehrsqualitäten nach der Umgestaltung im Zuge einer allgemeinen Anpassung der Signalisierung (siehe Kapitel 3.1.5). Darüber hinaus ist zu prüfen, ob das Nebennetz die Mehrbelastung auffangen kann.
- Führung des Kfz- und Radverkehrs im Bereich der Knotenpunkte und Überprüfung des Einsatzes von aufgeweiteten Radaufstellstreifen.
- Gestaltung von Beginn und Ende der Umweltspuren sowie Fortführung der Radverkehrsführung an den Übergängen zur regulären Fahrbahn auf den angrenzenden Ringbereichen (u.a. im Bereich des Hauptbahnhofs).
- Anlieferung der Geschäfte und Lokale auf dem Südring (ggf. Schaffung von Ersatzflächen außerhalb des Südrings, siehe Kapitel 3.6.2). Eine „wilde Anlieferung" auf den Umweltspuren muss verhindert werden, um Konflikte zu vermeiden.
- Gestaltung der Querungsmöglichkeiten auf den Umweltspuren und Verkehrsabläufe im Bereich der Parkhauszu- und -ausfahrten.

3.1.4.3 Variante C: Radfahrstreifen mit überbreiter Fahrbahn für MIV

Hinweis: Im vollständigen Variantenvergleich (Anhang V) ist dies eine Kombination aus Variante 2a und Variante 3

Die Variante C beinhaltet eine Attraktivitätssteigerung für den Radverkehr durch einen Radfahrstreifen mit 2,0 m Breite. Der Kfz-Verkehr wird hier auf einem überbreiten Fahrstreifen von 5,0 m Breite geführt. Der Radfahrstreifen wird hier durch einen taktilen Sicherheitsstreifen von der Kfz-Spur getrennt. Dieser bewirkt, dass der Kfz-Verkehr mehr Abstand hält und bei Überfahren des Sicherheitsstreifens durch die taktile Beschaffenheit gewarnt wird. Außerdem erhöht sich hierdurch das Sicherheitsgefühl für den Radverkehr. Wegen den Kapazitäten in den umliegenden Parkhäusern sind im Seitenraum allgemein keine öffentlichen Parkplätze erforderlich (vgl. Kapitel 2.5).

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Für die straßenbegleitenden Gehwege gilt weiterhin das Mindestmaß von 2,50 m gemäß RASt 2008[58]. Für gemischte Wohn- und Geschäftsnutzungen empfiehlt die FGSV sogar eine Seitenraumbreite von 3,30 m[59], die jedoch in eng bebauten und historisch gewachsenen Strukturen häufig nur schwierig umzusetzen ist. Deshalb wird für Bereiche außerhalb der Knotenpunkte eine Mindestbreite von 3,00 m angesetzt, die für einen Erhalt des Baumbestandes als erforderlich angesehen wird und stellenweise größer ausfallen kann. Lokale Erweiterung in der Begrünung sind bei Bedarf mit begehbaren Baumscheiben möglich.

In der Abbildung 49 wird der Querschnitt dieser Variante gezeigt. Die überbreite Fahrspur für den MIV wird mit einer Breite von 5,00 m je Fahrtrichtung ausgebildet. Hierdurch haben Kfz die Möglichkeit auf der Fahrspur nebeneinander zu fahren und Busse und der Schwerverkehr können den Radverkehr gefahrlos überholen. Durch die Möglichkeit der Nutzung als zwei Fahrstreifen für die Pkw ergibt sich so eine geringere Reduzierung der Kapazität als durch die Einrichtung eines Einzelfahrstreifens. Die fehlende Markierung zwischen den beiden Fahrspuren für den Pkw-Verkehr bewirkt eine Steigerung der Sicherheit für den Radverkehr beim Überholvorgang durch den Pkw-Verkehr, da Pkw so den Mindestabstand von 1,5 m auf der überbreiten Spur einhalten können. Bei vorherrschendem Pkw-Verkehr kann durchaus auch die Kapazität einer zweistreifigen Richtungsfahrban erreicht werden.

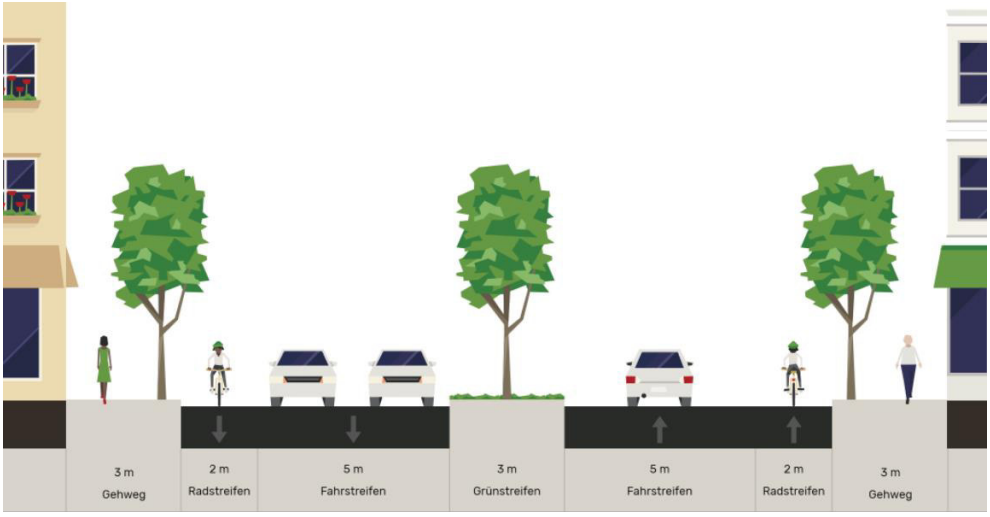


Abbildung 49: Variante C: Radfahrstreifen mit überbreiter Fahrspur für MIV (Quelle: streetmix.net)

Die Bushaltestellen sollten im Sinne des Verkehrsflusses wie in den beiden anderen Varianten weiterhin als Busbuchten ausgeführt werden. Im Bereich der Busbuchten sollte der Radfahrstreifen ausgesetzt werden, dies ist in Abbildung 45 gezeigt. Je nach verkehrlicher Situation kann der Radverkehr während der Fahrgastwechselzeiten entweder hinter dem haltenden Bus warten oder auf der Fahrbahn vorbeifahren. Derartige Führungen wurden bereits an anderer Stelle in der Stadt Bochum erfolgreich umgesetzt.

[58] Vgl. FGSV (Hrsg.) (2006): Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen – RASt
[59] Vgl. FGSV (Hrsg.) (2002): Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen – EFA

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Im Bereich der Knotenpunkte sollte ebenfalls mit aufgeweiteten Radaufstellstreifen gearbeitet werden, damit sich der Radverkehr im Sichtfeld des Verkehrs auf der Umweltspur aufstellen und bevorrechtigt queren kann. Weiterhin empfiehlt sich die farbliche Gestaltung der Aufstellflächen und eine Ergänzung der Signalisierung im Sinne des Umweltverbundes.

Vorteil dieser Variante ist die geringere Reduzierung der Kapazität im MIV bei gleichzeitiger Berücksichtigung einer Radverkehrsführung. Sollte sich nach Einrichtung der Variante C zeigen, dass die Verkehrsmengen und -qualitäten im MIV eine weitere Reduzierung der Fahrstreifenbreite zulassen, kann so auch noch nachträglich von Variante C auf die Variante A geändert werden und so dem Radverkehr noch zusätzlich Raum gegeben werden.

Die Variante C weist in den folgenden Punkten zusätzlichen Prüfungsbedarf auf:

- Erhalt und Erweiterung des Baumbestands im Seitenraum.
- Optimierung der derzeit bestehenden Busbuchten auf dem Südring.
- Leistungsfähigkeiten und Verkehrsqualitäten nach der Umgestaltung im Zuge einer allgemeinen Anpassung der Signalisierung (siehe Kapitel 3.1.5). Darüber hinaus ist zu prüfen, ob das Nebennetz die eventuelle Mehrbelastung auffangen kann.
- Führung des Kfz- und Radverkehrs im Bereich der Knotenpunkte und Überprüfung des Einsatzes von aufgeweiteten Radaufstellstreifen.
- Die Fortführung der Radverkehrsführung an den Übergängen zur regulären Fahrbahn auf den angrenzenden Ringbereichen (u.a. im Bereich des Hauptbahnhofs) ist zu prüfen.
- Anlieferung der Geschäfte und Lokale auf dem Südring (ggf. Schaffung von Ersatzflächen außerhalb des Südrings, siehe Kapitel 3.6.2). Eine „wilde Anlieferung“ auf den Umweltspuren muss verhindert werden, um Konflikte zu vermeiden.
- Verkehrsabläufe im Bereich der Parkhauszu- und -ausfahrten.

3.1.4.4 Zwischenfazit Varianten der Verkehrsführung auf dem Südring

Die Realisierung einer Radverkehrsführung auf dem Südring zielt besonders auf eine Attraktivitätssteigerung des Radverkehrs ab. Mit einem Flächenzuspruch für den Umweltverbund, den Entfall von öffentlichen Stellplätzen und weiteren Einschränkungen für den MIV kann ein Bewusstseinswandel im Mobilitätsverhalten angeregt werden.

Die Planungen sehen unterschiedlich starke Eingriffe in den Verkehrsablauf vor, wobei aber grundsätzlich alle Fahrbeziehungen über den Südring erhalten bleiben:

- Variante A beinhaltet durch die einstreifige Führung deutliche Einschränkungen für den Kfz-Verkehr und ist mit Kapazitätseinbußen verbunden, bietet jedoch für den Rad- und Fußverkehr zugleich äußerst komfortable Führungen.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

- Variante B beinhaltet ebenfalls deutliche Einschränkungen für den allgemeinen Kfz-Verkehr, die Verkehrsmittel des Umweltverbunds sind hiervon durch den eigenen Fahrstreifen weniger betroffen.
- Variante C beinhaltet leichte Einschränkungen für den allgemeinen Kfz-Verkehr, da Pkw nebeneinander fahren können, bietet aber eine gute Führung für den Rad- und Fußverkehr und eine ausgewogene Lösung für alle Verkehrsarten.

Eine Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile aller Varianten kann für einen direkten Vergleich der folgenden Tabelle 12 entnommen werden:

Kriterium	Variante A (Radweg)	Variante B (Umweltspur)	Variante C (Überbreite Fahrspur)
Radverkehr	**Vorteile:** Direkte Verkehrsführung mit hohen Qualitätsstandards; geringes Gefährdungspotenzial durch klare Separation zum MIV; hohe Attraktivität, Reisegeschwindigkeit und hohes Sicherheitsgefühl	**Vorteile:** Direkte Verkehrsführung mit hohen Qualitätsstandards; geringes Gefährdungspotenzial; hohe Attraktivität und Reisegeschwindigkeit	**Vorteile:** Direkte Verkehrsführung; hohe Attraktivität und Reisegeschwindigkeit; taktiler Sicherheitsstreifen
	Nachteile: Querung der Radwege für Kfz stellenweise erforderlich; Radverkehrsführung an den Haltestellen	**Nachteile:** Subjektives Sicherheitsgefühl; Querung der Umweltspuren für Kfz stellenweise erforderlich; Radverkehrsführung an den Haltestellen;	**Nachteile:** Querung der Radwege für Kfz stellenweise erforderlich; Radverkehrsführung an den Haltestellen; keine bauliche Trennung
Fußverkehr	**Vorteile:** Breite und Gestaltungsmöglichkeiten im Seitenraum; Separation zum MIV; Aufstellflächen und Querungsmöglichkeiten; Barrierefreiheit	**Vorteile:** Gestaltungsmöglichkeiten im Seitenraum; Aufstellflächen und Querungsmöglichkeiten; Barrierefreiheit	**Vorteile:** Gestaltungsmöglichkeiten im Seitenraum; Aufstellflächen und Querungsmöglichkeiten; Barrierefreiheit
	Nachteile: -	**Nachteile:** -	**Nachteile:** -
ÖPNV	**Vorteile:** Fahrstreifenbreite	**Vorteile:** Fahrstreifenbreite; mögliche Busbeschleunigung; Pünktlichkeit	**Vorteile:** Fahrstreifenbreite
	Nachteile: Pünktlichkeit bei einstreifiger Führung; Sichtbarkeit der Radfahrer (u.a. bei unterbrochener Führung im Bereich der Haltestellen)	**Nachteile:** Sichtbeziehungen zum Radverkehr	**Nachteile:** Pünktlichkeit bei einstreifiger Führung; Sichtbarkeit der Radfahrer (u.a. bei unterbrochener Führung im Bereich der Haltestellen)
MIV	**Vorteile:** Beeinflussung durch Lieferfahrzeuge reduziert	**Vorteile:** Beeinflussung durch Lieferfahrzeuge reduziert	**Vorteile:** Fahrstreifenbreite ermöglicht für Pkws nur eine leichte Verringerung der Kapazität; Beeinflussung durch Lieferfahrzeuge reduziert

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Kriterium	Variante A (Radweg)	Variante B (Umweltspur)	Variante C (Überbreite Fahrspur)
	Nachteile: Möglicherweise starke Einschränkungen bei Leistungsfähigkeit, Rückstaulängen, Reisezeiten durch Spurreduzierung; Verlagerung ins Nebennetz; Entfall von Parkmöglichkeiten	**Nachteile:** Möglicherweise starke Einschränkungen bei Leistungsfähigkeit, Rückstaulängen, Reisezeiten durch Spurreduzierung; Verlagerung ins Nebennetz; Entfall von Parkmöglichkeiten; Querung der Umweltspuren	**Nachteile:** Möglicherweise nur leichte Einschränkungen bei Leistungsfähigkeit, Rückstaulängen, Reisezeiten; Verlagerung ins Nebennetz möglich; Entfall von Parkmöglichkeiten
Stadtbild	**Vorteile:** Aufenthaltsqualität; Verweilflächen; Begrünung; Nutzungsmöglichkeiten; Emissionen; Symbolwirkung bezüglich einer Förderung des Umweltverbunds	**Vorteile:** Emissionen; Begrünung; geordnetes und einheitliches Stadtbild; Symbolwirkung bezüglich einer Förderung des Umweltverbunds	**Vorteile:** Begrünung; Nutzungsmöglichkeiten; Emissionen; Symbolwirkung bezüglich einer Förderung des Umweltverbunds
	Nachteile: -	**Nachteile:** -	**Nachteile:** -

Tabelle 12: Bewertungsmatrix für die Varianten der Verkehrsführung auf dem Südring

Insgesamt ist davon auszugehen, dass alle drei Varianten wegen der (für den Schwerverkehr) einstreifigen Führung lediglich für ein Schwerverkehrsaufkommen von nicht mehr als 1.000 Fahrzeugen pro Tag in Frage kommen. Auf der Basis von Verkehrserhebungen der Stadt Bochum aus dem Jahr 2018 ist jedoch zu erwarten, dass dieser Wert nicht erreicht wird. Für die Variante B spricht in diesem Fall, dass der Busverkehr im Regelfall auf der Umweltspur fährt, so dass sich der Schwerverkehrseinfluss zusätzlich verringert.

Weiteres Optimierungspotenzial besteht in allen drei Fällen hinsichtlich der Anpassung des Parkleitsystems, welches an die geänderte Verkehrsführung zur Vermeidung von Parksuchverkehr angepasst werden sollte (siehe auch Kapitel 3.6). Außerdem ergeben sich an den umliegenden Knotenpunkten mit einer angepassten Signalisierung Möglichkeiten zur Busbevorrechtigung, mit denen der Einfluss der einstreifigen Führung (vor allem in Variante A und C) vermindert werden kann.

Die Umgestaltung des Innenstadtrings kann – im Sinne einer Übertragbarkeit auf weitere Ringbereiche bzw. eine Anpassung der dortigen Verkehrsführungen – grundsätzlich in drei Stufen erfolgen.

1. Zunächst sollte der dringende Verbindungsbedarf zwischen Hauptbahnhof und Viktoriastraße ins Auge gefasst und eine entsprechend attraktive Radwegeverbindung geschaffen werden (vgl. Kapitel 3.1.4.1 und 3.1.4.2).

2. Anschließend kann der weitere Bedarf im Bereich des Südrings geprüft werden. Hierzu wäre eine Verlängerung der Radverkehrsanlage bis zu Rottstraße bzw. bis zum neuen Justizzentrum an der Josef-Neuberger-Straße erforderlich. Außerdem

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

besteht Prüfungsbedarf in Bezug auf die Knotenpunkte sowie unter Berücksichtigung des Zentralen Omnibusbahnhofs (ZOB).

3. Zuletzt wird empfohlen, die Verkehrssituation und die Dringlichkeit einer Radverkehrsführung auf dem gesamten Ring nochmals zu bewerten. Sollte weiterer Bedarf bestehen, kann eine Umgestaltung von weiteren Bereichen des Innenstadtrings erarbeitet werden. Zurzeit wird der Bedarf jedoch nicht hoch eingestuft, da genügend Verbindungen durch die Innenstadt bestehen und auch die weiträumige Umfahrung des Rings bereits möglich ist (vgl. Kapitel 3.1.3).

Parallel zu dem vorliegenden Verkehrsgutachten wird auch eine Führung des RS1 im Innenstadtbereich geprüft. Zwar gibt es verschiedene Möglichkeiten, den RS1 durch Bochum zu führen, jedoch stellt der Südring eine attraktive sowie direkte Anbindung an die Innenstadt und den Hauptbahnhof dar. Eine Führung entsprechend den Qualitätsstandards von Radschnellwegverbindungen wird an anderer Stelle in einem separaten Gutachten geprüft. Es kann also in Betracht gezogen werden, die Gestaltung der Verkehrsführung auf dem Südring mit der zukünftigen Trassenführung des RS1 zu kombinieren.

Insgesamt kann festgehalten werden, dass alle drei Varianten eine Förderung des Umweltverbunds ermöglichen, jedoch mit unterschiedlich starken Eingriffen in den aktuellen Verkehrsablauf verbunden sind. Der Entfall der öffentlichen Parkstände auf dem Südring wird dabei als gut vertretbar eingestuft. Für das weitere Vorgehen wird das oben genannte dreistufige Vorgehen favorisiert. Dabei ist auch ein spätere Ummarkierung von Varianten möglich, falls sich zum Beispiel nach Umsetzung der Variante C herausstellt, dass eine geringere Nachfrage im MIV auch eine einstreifige Führung wie in Variante A möglich macht.

3.1.5 Bewertung der Verkehrsqualität

Als Folge einer Umsetzung der in Kapitel 3.1.2 und 3.1.4 dargestellten Varianten der Verkehrsführung ist mit Verkehrsverlagerungen innerhalb des Gleisdreiecks zu rechnen, die vorab über makroskopische Modellrechnungen abgebildet werden können. Dies erfolgte mit dem Stadteigenen Venus-Modell durch die Verwaltung. Mit den daraus resultierenden Prognosebelastungszahlen – sowie für die Bestandssituation – werden rechnerische Leistungsfähigkeitsnachweise gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) [60] und den dort definierten Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) desdurchgeführt.

In diesem Zusammenhang dienen die beiden folgenden Tabellen als Übersicht über die untersuchten Knotenpunkte für die innerstädtische Verkehrsführung (Tabelle 13). Die Bewertung erfolgt für die Morgenspitzenstunde (MSP) und für die Abendspitzenstunde (ASP). Dabei ist zu beachten, dass jeweils der schlechteste Verkehrsstrom maßgebend für die Gesamtleistungsfähigkeit eines Knotenpunktes ist. Eine

[60] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.) (2015): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS – Teil Stadtstraßen, Köln, 2015

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Bewertung bis einschließlich QSV D wird dabei allgemein als ausreichender Leistungsfähigkeitsnachweis angesehen.

Knotenpunkt	Verkehrsqualität innerhalb des Verkehrsrings									
	Analyse		Variante 1		Variante 2		Variante 3		Variante 4	
	MSP	ASP	MSP	ASP	MSP	ASP	MSP	ASP	MSP	ASP
Hans-Böckler-Straße/Brückstraße LSA 598	E	E	D	D*	C	C	C	C	C	C
Nordring/Dorstener Straße LSA 570	E	E	D*	D*	C	C	C	C	D*	D
Westring/Alleestraße LSA 580	D	E	D*	D*	D*	E*	D*	E*	D*	E*

Tabelle 13: Übersicht Verkehrsqualität Verkehrsführung innerhalb des Rings

Bedingt durch die veränderten Verkehrsbelastungen und -beziehungen resultieren in den Varianten Abweichungen gegenüber der Bestandssituation. In Fällen, für die sich in der Prognose auf Basis der derzeitigen Steuerung eine unzureichende Leistungsfähigkeit ergibt, wurden exemplarische Optimierungen in den hinterlegten Festzeitprogrammen vorgenommen (mit * gekennzeichnete Fälle). Die gegebenen Räumzeiten und Unverträglichkeiten wurden hierbei berücksichtigt, beziehungsweise bei Änderungen der Knotenpunktgeometrien neu berechnet. Dadurch zeigt sich, dass nach der Umgestaltung im Zuge einer allgemeinen Anpassung der Signalisierung zumeist eine leistungsfähige Verkehrsabwicklung möglich ist.

Lediglich an der Kreuzung von Westring und Alleestraße ergeben sich für einige Varianten weiterhin Leistungsfähigkeitsdefizite, die im Zusammenhang mit den bedingt verträglich geführten Fußgängern auf den vom Westring rechts in die Alleestraße abbiegenden Verkehrs zurückzuführen sind. Diese sind jedoch auch schon in der aktuellen Verkehrsführung gegeben. Unter anderem aufgrund des Ausbaus der Radinfrastruktur (vgl. Kapitel 2.3.5.1) sind an diesem Knoten aber ohnehin bauliche Änderungen vorgesehen, die sich auch auf die Anpassung der bestehenden LSA-Steuerung auswirken werden. Unter Annahme des derzeitigem Planungsstands ist dieser Knotenpunkt auch bei Umsetzung der Varianten leistungsfähig.

Die vollständigen HBS-Nachweise können dem Anhang VI entnommen werden.

Für die Bewertung der Varianten auf dem Südring ist eine mikroskopische Verkehrsflusssimulation erforderlich. Mit dieser können die Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Knotenpunkten und insbesondere die Rückstaulängen besser beurteilt werden als mit einer tabellarischen Bewertung.

3.2 City-Logistik

In Kapitel 2.2.2 wurden die Vorteile von Lastenfahrrädern und die Potenziale in Bezug auf eine kombinierte Nutzung mit Mikro-Depots beschrieben. Darauf aufbauend

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

werden nun Vorschläge für Mikro-Depot-Standorte in Bochum (Kapitel 3.2.1) sowie Möglichkeiten für eine emissionsfreie Paket- und Warenzustellung (Kapitel 3.2.2) genannt.

3.2.1 Mögliche Standorte für Mikro-Depots in der Bochumer Innenstadt

Innerhalb des Gleisdreiecks befindet sich derzeit lediglich ein Mikro-Depot im Innenhof des Telekomgebäudes. Darüber hinaus gibt es jedoch mehrere weitere Bereiche, die für eine solche Nutzung in Frage kommen: Bei der Radial-Ring-Struktur der Stadt bieten sich Depots besonders in der Nähe der radial einfallenden Hauptverkehrsstraßen an, da innerstädtische Ziele von dort auf kurzen Wegen erreichbar sind.

Im Folgenden werden mögliche weitere Standorte betrachtet. Die Reihenfolge dient lediglich der Nummerierung und sollte nicht als Priorisierung verstanden werden.

1. Gustav-Heinemann-Platz
   In die Planungen zur Neuentwicklung des Gustav-Heinemann-Platzes (vgl. Kapitel 2.1.1.3) könnte die Umsetzung eines Mikro-Depots einbezogen werden. Von dort kann die Zustellung per Lastenrad in Kürze zum Verkehrsring, zum Innenstadtbereich und in die nach Südosten verlaufende Bongardstraße erfolgen. Die Belieferung könnte über die Zufahrt des Parkhauses P3 abgewickelt werden.

2. Hauptbahnhof (südlicher Ausgang)
   Es gibt Überlegungen für ein Mikro-Depot in der Nähe des Ibis Hotels (siehe Abbildung 50 und Abbildung 51). Über die Universitätsstraße ist eine optimale Anbindung an die Innenstadt gewährleistet. Die Fläche bietet ausreichend Platz für ein Depot für bis zu drei Unternehmen. Neben dem Depot wäre eine Ladezone erforderlich, um Verkehrskonflikte zu vermeiden.
   Es wird davon ausgegangen, dass der E-Lastenrad-Lieferverkehr die Fußgängerzone auch außerhalb der Lieferzeiten durchfahren darf. Weil sie die kürzeste Verbindung in die übrige Innenstadt darstellt, wäre mit einem erhöhten Aufkommen an Lastenfahrrädern zu rechnen (siehe auch Kapitel 3.3). Da außerdem zwischen Hauptbahnhof und Viktoriastraße ein erhöhter Verbindungsbedarf besteht, wäre die fahrradfreundliche Gestaltung des Südrings erforderlich (vgl. Kapitel 3.1.4).

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abbildung 50: Potenzieller Standort für ein Mikro-Depot im Bereich des Hauptbahnhofs

Abbildung 51: Fläche für ein mögliches Mikro-Depot am Ibis Hotel (Kartendaten: Stadt Bochum)

3. Landgericht/Privatbrauerei Moritz Fiege

   Mögliche Standorte im östlichen Bereich des Gleisdreiecks liegen nahe des Landgerichts und der Privatbrauerei Moritz Fiege: Einerseits liegt zwischen den Standorten eine Fläche, die derzeit als Parkplatz genutzt wird. Je nach Auslastungsgrad kann ein Teil davon für bis zu drei Unternehmen bereitgestellt werden. Ebenfalls sollte geprüft werden, ob Stellplätze in dem Parkhaus nördlich der Privatbrauerei von den bisher auf dem Parkplatz parkenden Kfz genutzt werden können. Andererseits liegt nördlich des Landgerichts, in direkter Nähe zu den Bahngleisen, eine Fläche, die derzeit ungenutzt ist. Sollte die Möglichkeit bestehen, wenigstens einen Teil dieser Fläche zu nutzen, wäre dies ebenfalls ein guter Standort.
   Über die Josef-Neuberger-Straße und die Moritz-Fiege-Straße sind beide Standorte an den Ostring angeschlossen. An dem Knoten Moritz-Fiege-Straße/Ostring/Scharnhorststraße kann der Radverkehr den Ring queren. Der fahrradgebundene Lieferverkehr erreicht so in kurzer Zeit die Innenstadt. Da auf dem Ring keine Radverkehrsführungsform besteht, wird ein direktes Queren empfohlen.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

4. City-Tor Süd
   Die brachliegende Fläche im südlichen Bereich des Gleisdreiecks bietet sich wegen der direkten Anbindung in die Innenstadt über die Viktoriastraße an. Die Anlieferungsverkehre zum Depot sollten kein Problem darstellen, da sie zusammen mit den Lieferungsverkehren für die geplante Nutzung erfolgen könnten.

5. Bahnhof Präsident
   Der Standort an der Dorstener Straße bietet sich mit Blick auf die Erreichbarkeit und die vorhandene Radverkehrsführung zur Innenstadt an. Für die Lieferverkehre müssten die entsprechenden Maßnahmen eingeleitet werden. Es besteht eine gute Anbindung an den nördlichen Bereich der Innenstadt.

6. Deutsches Bergbaumuseum
   Auch von einem Depot am Deutschen Bergbaumuseum lässt sich die Innenstadt in kurzer Zeit u.a. über die Herner Straße erreichen. Auf der Herner Straße ist ein Radfahrstreifen in beiden Fahrtrichtungen vorhanden.

7. Imbuschplatz
   Der Platz im Nordosten des Gebiets wird zurzeit für Parkplätze genutzt. Durch die Umnutzung einiger Parkplätze wäre hier Platz für ein Mikro-Depot. Es könnte geprüft werden, ob eine Anlieferung zum Beispiel in Form einer Lieferzone auf dem Nordring möglich ist. Anderenfalls wäre mit einem zusätzlichen Lieferverkehrsaufkommen auf den Anwohnerstraßen oder dem Parkplatz selbst zu rechnen.

In Abbildung 52 wird die Lage der genannten Standorte über einen Kartenausschnitt gezeigt. Die Depots würden vorwiegend außerhalb des Verkehrsrings liegen, d.h. sie können auch zur Versorgung der umliegenden Stadtteile genutzt werden. Es konnten aber auch zwei geeignete Standorte innerhalb des Rings ausfindig gemacht werden.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

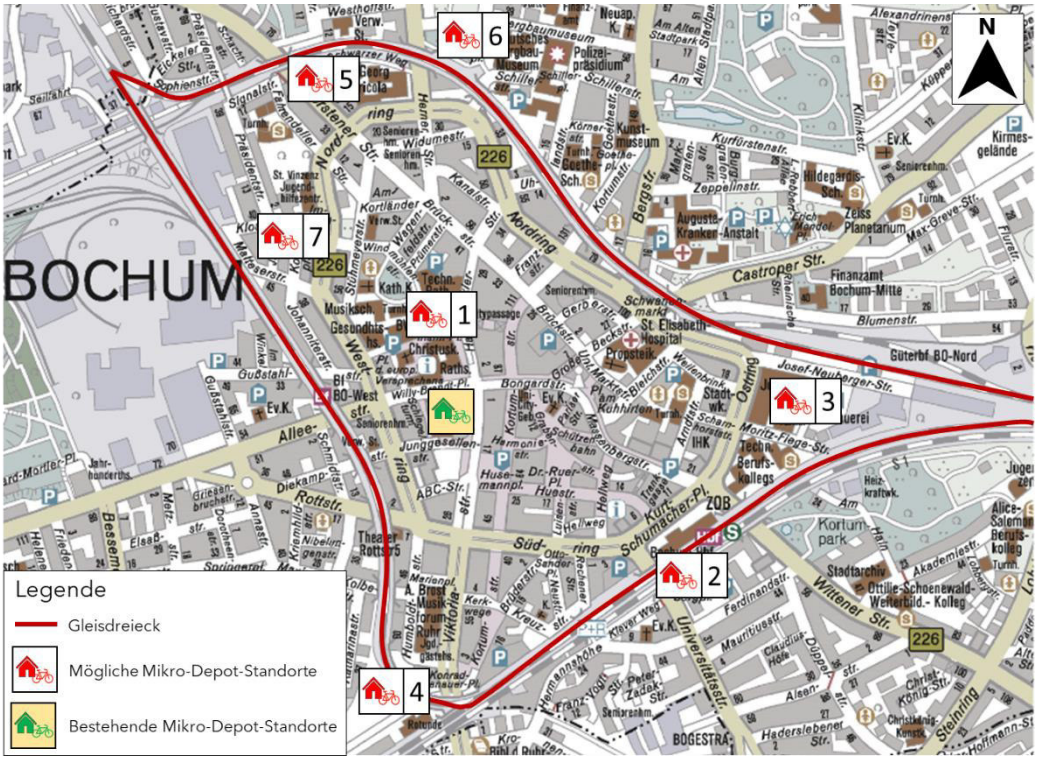


Abbildung 52: Mögliche Standorte für Mikro-Depots (Kartendaten: Stadt Bochum)

Grundsätzlich favorisiert werden die Standorte im „Haus des Wissens", an der Moritz-Fiege-Brauerei, am City-Tor Süd, am Bahnhof Präsident sowie am Deutschen Bergbaumuseum. Jeder dieser Standorte verfügt über eine optimale Anbindung zur Innenstadt und bringt den Vorteil mit sich, dass Lieferverkehre einfacher abgewickelt werden können als innerhalb der Innenstadt. Dennoch ist die individuelle Situation im Detail zu prüfen und der Lieferverkehr muss gegebenenfalls geregelt werden.

Die Einschätzung, dass ca. drei bis vier Depots für die Abdeckung des Innenstadtgebiets benötigt werden, kann erfüllt und grundsätzlich bestätigt werden (vgl. Kapitel 2.2.2.2). Hier gilt es zu prüfen, welche Standorte (z.B. in Verbindung mit dem zu erwartenden Lieferverkehr) die am besten geeigneten darstellen. Ebenso sollte eine gemeinsame Nutzung („Multi-User-Mikro-Depots") favorisiert werden. Des Weiteren wird darauf verwiesen, dass das im Aufbau befindliche Leerstandsmanagement der Stadt Bochum bei Bedarf Abhilfe schaffen kann (siehe nächster Abschnitt)

Empfehlungen zur Ausstattung von Mikro-Depots im Leerstandsmanagement

Die Einrichtung von Mikro-Depots ist eine von vielen Einzelmaßnahmen, die zur Gestaltung der zukünftigen Citylogistik beiträgt. Wenngleich die Vermeidungspotenziale im großräumigen Kontext gering erscheinen, sind auf lokaler Ebene spürbare Effekte zu erwarten. Weitere Vorteile im städtischen Kontext ergeben sich außerdem, wenn neben den oben genannten mobilen Lösungen auch Flächen in leerstehenden Gebäuden umgenutzt werden (sog. Leerstandsmanagement). Diesbezüglich können

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

unter anderem einige der in einem Handbuch der Industrie- und Handelskammer[61] genannten Empfehlungen auf die Stadt Bochum übertragen werden (Tabelle 14):

Aspekt	Beschreibung
Lager- und Abstellflächen	Die Fahrzeuge müssen in unproduktiven Nebenzeiten und Ruhezeiten geordnet abgestellt und geparkt werden können. Hierfür können in ein Gebäude integrierte, angebaute sowie freistehende Flächen vorgesehen werden. Hinsichtlich der Lastenfahrräder kommt dem Schutz vor Witterung, Diebstahl oder Vandalismus eine besondere Bedeutung zu. Zu Grobplanungszwecken kann **eine Fläche von rund 10 m²** je Lastenfahrrad bzw. Kleinstfahrzeug angesetzt werden.
Wege- und Umschlagsflächen	Für das Be- und Entladen der Versorgungsfahrzeuge werden zusätzliche Flächen benötigt, die als Umschlag- bzw. Verladezonen innerhalb oder außerhalb des Gebäudes liegen können. In Abhängigkeit von der Struktur und Lage des Gebäudes können Verladerampen vorgesehen werden, die z.B. auf die Anlieferung mit Kleinlastern bis 7,5 t zGG ausgerichtet sind. Für das Gleisdreieck ist jedoch zu erwarten, dass die Versorgung mit Zustellfahrzeugen bis 3,5 t zGG erfolgt, so dass der zusätzliche Flächenbedarf entfällt. Zu Grobplanungszwecken kann **eine Fläche von rund 5 m²** je Lastenfahrrad bzw. Kleinstfahrzeug für die Umschlag- bzw. Wegeflächen im Gebäudeinneren angesetzt werden. Wird zusätzlich eine Verladerampe vorgesehen, so kann zu Grobplanungszwecken mit einer Tiefe von 3 m entlang der für die Verladung vorgesehenen Gebäudewand ein zusätzlicher Flächenbedarf abgeschätzt werden.
Verkehrsflächen außerhalb des Gebäudes	Die Verkehrsflächen für die an- bzw. abliefernden Fahrzeuge an der Schnittstelle zum Verteilzentrum richten sich allgemein nach dem Versorgungskonzept sowie den Versorgungsfahrzeugen. Zusätzlich zum Betriebsgelände ist hier die Anbindung an das städtische Straßennetz von vornherein zu berücksichtigen. Zu Grobplanungszwecken sollte bei Lieferwagen bis 3,5 t zGG von einer Fahrzeuglänge von 6 m ausgegangen werden. In der Breite beanspruchen die Fahrzeuge meist bis zu 4 m. Es ist also von einem **Flächenbedarf von mindestens 24 m²** je Fahrzeug auszugehen.
Sanitär- und Aufenthaltsräume	Ob durch Sanitär- und Aufenthaltsräume ein weiterer Grundflächenbedarf entsteht, hängt von der bestehenden Gebäudestruktur ab. Zu Grobplanungszwecken sollte **eine Fläche von rund 15 m²** für Sozialräume vorgesehen werden.
Leistungskennzahlen	Aus Erfahrung der KEP-Unternehmen kann je Lastenfahrrad mit einer Leistung von 120 Paketen pro Tag kalkuliert werden. Bei einem konventionellen Zustellfahrzeug bis 3,5 t zGG liegt das Leistungsvermögen bei rund 180 Paketen pro Tag. Daraus ergibt sich eine Substitutionsrate von **1,5 Lastenfahrrädern je Zustellfahrzeug**. Zu beachten ist, dass weitestgehend nur Pakete bis zur Größenklasse M (ca. 60 cm x 30 cm x 15 cm – Länge x Breite x Höhe) mit einem Lastenfahrrad zugestellt werden können. Erfahrungsgemäß ist zu

[61] Vgl. Industrie- und Handelskammer Mittlerer Niederrhein (IHK) (Hrsg.) (2019): Handbuch – Mikro-Depots im interkommunalen Verbund am Beispiel der Kommunen Krefeld, Mönchengladbach und Neuss

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

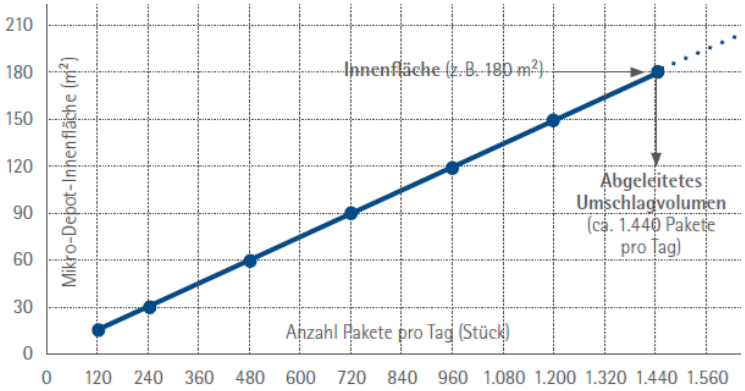
Aspekt	Beschreibung
	erwarten, dass im Durchschnitt mindestens 30 % der Paketsendungen lastenfahrradgeeignet sind. Größere Sendungen müssen auf der letzten Meile nach wie vor konventionell zugestellt werden. Ein Erfolgsfaktor für das Lastenfahrradkonzept ist, dass nicht zu viele und nicht zu große Pakete für einzelne Personen zuzustellen sind (als Orientierungswert dienen 1 bis 3 Pakete je Stopp). Zu Grobplanungszwecken kann zwischen dem Umschlagvolumen und der erforderlichen Mikro-Depot-Innenfläche (ohne Rampe und Sozialräume) eine vereinfachte Korrelation beschrieben werden:  Abbildung 53: Vereinfachte Korrelationsfunktion zwischen Paketumschlagvolumen und Mikro-Depot-Innenfläche
Technische Gebäudeausrüstung	Zu Grobplanungszwecken sollten im Hinblick auf die Ausstattung des Gebäudes folgende Aspekte berücksichtigt werden: ➨ Zugangssicherungen und Schließsysteme für das Gebäude ➨ Separate und abgetrennte Flächen für jeden Dienstleister ➨ Ausreichende Anzahl an Zugangspunkten zum Mikro-Depot für alle beteiligten Dienstleister ➨ Stromanschluss im Gebäude (z. B. für das sichere Laden von elektrischen Kleinstfahrzeugen bzw. Lastenfahrrädern) ➨ Innen- und Außenbeleuchtung ➨ Vorhaltung von Flächen für die Zwischenpufferung bzw. Lagerung von Paketen ➨ Internetanschluss
Betriebliche Gebäudeausrüstung	Zu Grobplanungszwecken sollten im Hinblick auf den Betrieb des Gebäudes folgende Aspekte berücksichtigt werden: ➨ Hausmeister-Service für Aufgaben der Reinigung, Instandhaltung, Auskunft, Überwachung usw. ➨ Aufenthalts-/Pausenräume sowie Sanitäreinrichtungen ➨ Parkmöglichkeiten für Privatfahrzeuge

Tabelle 14: Empfehlungen zur Ausstattung von als Mikro-Depot genutzten Gebäuden[62]

[62] Vgl. Industrie- und Handelskammer Mittlerer Niederrhein (IHK) (Hrsg.) (2019): Handbuch – Mikro-Depots im interkommunalen Verbund am Beispiel der Kommunen Krefeld, Mönchengladbach und Neuss

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

3.2.2 Möglichkeiten für eine emissionsfreie Paket- und Warenzustellung

Im Folgenden werden einige Möglichkeiten aufgeführt, die zur Förderung einer emissionsfreien Paket- und Warenzustellung dienen können. Teilweise werden einige dieser Maßnahmen auch bereits in Bochum umgesetzt.

- Sichere, direkte und gut ausgebaute Radwegeverbindungen
  Sie bilden die Grundlage zur generellen Stärkung des Radverkehrs, und zwar sowohl innerhalb des Innenstadtbereichs als auch zwischen Stadtteilen und wichtigen Zielen. Bestehen direkte Verbindungen – die zum Beispiel auch durch in der Gegenrichtung freigegebene Einbahnstraßen erreichbar sind – kommt der Radverkehr oftmals zügiger voran als der Kfz-Verkehr. Dieses wird in der Stadt Bochum bereits umgesetzt und sollte auch bei allen zukünftigen Planungen verfolgt werden.
  Ist die Grundlage geschaffen, sollten neben Privatpersonen auch Unternehmen auf die bestehende Radinfrastruktur aufmerksam gemacht werden. Diese könnten durch die Nutzung von Lastenfahrrädern im Innenstadtbereich zum Teil erhebliche Zeitersparnisse generieren.

- Berücksichtigung der Ansprüche von Lastenfahrrädern
  Zur Vermeidung von Konflikten sollten bei zukünftigen Planungen insbesondere im Innenstadtbereich der Stadt Bochum die Ansprüche von Lastenfahrrädern beim Ausbau der Radinfrastruktur unbedingt beachtet werden, zum Beispiel bei den Planungen im Bereich der Hans-Böckler-Straße und im Bereich des Südrings. Dies betrifft besonders die Einhaltung (bzw. bestenfalls die Überschreitung) der Mindestbreiten gemäß den ERA[63], um sichere Überholvorgänge zu ermöglichen. Weiterhin ist zu beachten, dass Lastenfahrräder auch abgestellt werden und dabei deutlich mehr Platz einnehmen als Stadt- und Treckingräder (Standard-Lastenfahrräder haben einen Flächenbedarf von ca. 2 m²; der „Car-go Cruiser", der von einigen Unternehmen genutzt wird, hat einen Flächenbedarf von bis zu 4 m²). Deshalb sollte im Seitenraum Platz einkalkuliert werden, um Konflikte mit dem Fußverkehr zu vermeiden. Die benötigte Fläche ist dennoch deutlich kleiner als die von konventionellen Lieferfahrzeugen, was dafür spricht, auf öffentliche Kfz-Stellplätze zu verzichten und stattdessen mehr Fläche im Seitenraum zu schaffen. Da auch die private Nutzung von Lastenrädern steigt, ist ein Angebot von ausreichend dimensionierten Fahrradparkanlagen (z.B. in der Fußgängerzone), eine übersichtliche Beschilderung sowie ein Angebot von Lade- und Servicestationen eine wichtige Voraussetzung für die weitere Attraktivitätssteigerung dieser Mobilitätsform.

- Imagekampagnen zugunsten von Lastenfahrrädern
  Bei der Förderung der Nutzung von Lastenrädern können auch die Betriebe und Kommunen etwas beitragen, indem sie zum Beispiel über Imagekampagnen (getragen von IHK, Kommune o.ä.) auf damit verbundene Möglichkeiten hinweisen. Einige Kommunen bieten Unternehmen und Betrieben finanzielle Unterstützung

[63] Vgl. FGSV (Hrsg.) (2010): Empfehlungen für Radverkehrsanlagen – ERA

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

bei der Anschaffung von Lastenfahrrädern, um weitere Anreize für den Einsatz zu schaffen. Außerdem sollten Flächen für Mikro-Depots bereitgestellt werden, um die Pakete sammeln und mit dem Lastenrad weitertransportieren zu können. Dies wird zum Beispiel auch beim Projekt „Bochum bringt's" umgesetzt, bei dem Geschäfte aus Bochumer ihre Waren per Online-Shop anbieten und diese dann selben Tag durch Elektrofahrzeuge und Lastenfahrräder geliefert werden. Bei der Standortwahl sind die Anforderungen von Mikro-Depots (u.a. Größe, Ausstattung, Erreichbarkeit, Umfeldbedingungen) zu berücksichtigen (vgl. hierzu Kapitel 2.2.2.2). Daneben können auch Modellprojekte gefördert werden, um Lastenfahrräder beispielsweise für einen begrenzten Zeitraum auszuleihen und die neue Art der Belieferung ausprobieren zu können.

- Betriebliches Mobilitätsmanagement
  Um Beschäftigte von der Nutzung des Lastenrads zu überzeugen, ist das betriebliche Mobilitätsmanagement von großer Bedeutung, da es große Auswirkungen auf den inner- und außerbetrieblichen Verkehr eines Unternehmens haben kann. Hierüber sollten Betriebe und Unternehmen informiert werden. Durch die Bereitstellung einer guten Ausstattung am Arbeitsplatz (u.a. sichere und witterungsgeschützte Fahrradparkanlagen, Dusch- und Umkleideräume, Helme und Regenkleidung) können die Bereitschaft zur Nutzung des Fahrrads gefördert und (tägliche) Fahrten mit dem Fahrrad noch attraktiver gestaltet werden. Nach Möglichkeit können die Lastenfahrräder den Beschäftigten auch zum privaten Gebrauch zur Verfügung gestellt werden. Bei dem Umstieg auf elektrische Fahrräder ist auf die Maximalgeschwindigkeit von 25 km/h zu achten, mit der ausgewiesene Radwege noch befahren werden dürfen, weil sich dies auf die Routenwahl der Beschäftigten auswirken kann.

- Befahrbarkeit und Lieferzeiten für Lastenfahrräder in der Fußgängerzone
  In weiten Teilen der Bochumer Fußgängerzone bestehen für den Lieferverkehr feste Anlieferungszeiten zwischen 21:00 Uhr und 11:00 Uhr. Ausnahmen gelten für elektrisch betriebene Lieferfahrzeuge, für die das Einfahren bis 12:30 Uhr gestattet ist. Da in den meisten Bereichen auch das Radfahren erlaubt ist, besteht der zusätzliche Vorteil, dass die Belieferung mit Lastenfahrrädern auch außerhalb der Lieferzeiten möglich ist. Außerdem besteht aufgrund der erlaubten Durchfahrung der Fußgängerzone ein zusätzlicher Vorteil für die Routenplanung. Falls nötig, kann diese Erlaubnis auf bestimmte Zeiträume und Bereiche beschränkt werden, um Konflikte zwischen Fuß- und Radverkehr zu vermeiden.
  Lediglich in der Kortumstraße als „Hauptfußgängerzone" ist das Befahren mit Fahrrädern wegen des hohen Fußverkehrsaufkommens nicht erlaubt. Es ist zu prüfen, inwiefern Regelungen in Bezug zu der allgemeinen Befahrung (ggf. zu eingeschränkten Zeiten) getroffen werden können, um eine Belieferung mit Lastenfahrrädern zu ermöglichen und Unverständnis seitens privater Personen zu vermeiden.

- Elektrisch betriebene Lieferfahrzeuge
  Lieferfahrzeuge mit Elektromotor werden von einzelnen Unternehmen bereits in

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Teilbereichen eingesetzt. Um ihren Anteil weiter zu erhöhen, können ebenfalls Imagekampagnen mit den ansässigen Betrieben und Unternehmen eingeleitet werden. Außerdem können die Lieferzeiten weiter an die Bedürfnisse angepasst oder bestimmte Bereiche ausschließlich für emissionsfreie Fahrzeuge freigegeben werden, um den Umstieg attraktiver zu gestalten. An dieser Stelle wird ebenfalls auf das Projekt „Bochum bringt's" verwiesen, was bereits eine Seite zuvor erläutert wurde. Ebenso kann die Anschaffung von elektrischen Lieferfahrzeugen über verschiedene Träger (z.B. Fördermittelprogramm des Bundes) finanziell gefördert werden. Die Stadt Bochum hat bereits beschlossen nur noch E-Fahrzeuge anzuschaffen.

- Förderung von Neuprojekten
  Eine weitere Möglichkeit liegt in der Förderung von Neuprojekten (z.B. durch die Stadt oder Sponsoren). Auf diese Weise können neue Transportsysteme zum Beispiel für die Auslieferung zu Fuß mit entsprechender Transporthilfe oder per Roboter versuchsweise eingesetzt und von Unternehmen gezielt getestet werden.

Maßnahmenkatalog für die emissionsfreie Paket- und Warenzustellung in Bochum

Die zuvor genannten Stichpunkte befassen sich mit den grundsätzlichen Möglichkeiten zum Ausbau einer emissionsfreien Paket- und Warenzustellung im Innenstadtbereich. Diese Maßnahmen – die auch in einigen weiteren Kapiteln des Gutachtens genauer ausgeführt werden – werden mit Blick auf die Relevanz für die Umsetzung in der Stadt Bochum in Maßnahmenkatalogen geordnet. Die Tabelle 15 bezieht sich auf die allgemeine Förderung der Lastenradnutzung, Tabelle 16 auf den vermehrten Einsatz von elektrisch betriebenen Lieferfahrzeugen.

Maßnahme	Relevanz
Bereitstellung von geeigneten Flächen für Mikro-Depots	+++
Informationen über Vor- und Nachteile der Nutzung von Lastenfahrrädern bei der Paket- und Warenzustellung (Internetseite der Stadt, Aushänge, Flyer, …)	++
Neubau von ausreichend breiten und direkten Radwegeverbindungen	++
Mängelbeseitigung und Ausbesserung der vorhandenen Radwege	++
Besondere Berücksichtigung der Bedürfnisse von Fußgängern und Radfahrern bei der Umgestaltung von Straßenquerschnitten	++
Einrichtung von Lieferzonen für Lastenfahrräder	++
Betriebliches Mobilitätsmanagement	++
Verteilung/Auslegung von Radwegekarten; auch auf der Internetseite der Stadt können Routenpläne zur Verfügung gestellt werden	+
Informationen zu Förderungsmöglichkeiten durch Kommune, Land und Bund	+
Unterstützung bei der Finanzierung und Ausstattung der Mikro-Depots	+
Öffentliche Lade- und Servicestationen für e-Bike-Nutzer im Stadtgebiet	+
Angebot von Fahrradparkplätzen für Lastenfahrrädern	+

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Maßnahme	Relevanz
Erhöhung des generellen Angebots an sicheren und witterungsgeschützten Fahrradparkanlagen im Bereich von alltäglichen Zielen	+
Verleih von Lastenfahrrädern für einen begrenzten Zeitraum an Betriebe	+
Eindeutige Regelung zum Beliefern innerhalb der Fußgängerzone	+
Ausstattung von Betrieben und Unternehmen (Installation von sicheren und witterungsgeschützten Fahrradparkanlagen auf dem Betriebsgelände, Bereitstellung von Helmen und Regenkleidung usw.)	+

Tabelle 15: Maßnahmenkatalog zur Förderung der Lastenfahrradnutzung im Lieferverkehr

Maßnahme	Relevanz
Anpassung der Lieferungszeiten (Einschränkungen für Lieferungsfahrzeuge mit Verbrennungsmotor, zur Förderung der Elektromobilität)	++
Finanzielle Förderung bei der Anschaffung von elektrisch betriebenen Lieferfahrzeugen (Kaufprämien, Umweltprämien, ...)	++
Bereitstellung einer zufriedenstellenden Ladeinfrastruktur im Stadtgebiet für Lieferfahrzeuge aber auch für private Elektroautos	++
Information für Betriebe und Unternehmen über Vor- und Nachteile des Einsatzes von elektronischen Lieferfahrzeugen	++
Betriebliches Mobilitätsmanagement	++
Bereitstellung von Lieferzonen ausschließlich für elektrische Lieferfahrzeuge	+
Schaffung von innerstädtischen Bereichen/Straßenzügen, die nur von elektrisch betriebenen Fahrzeugen befahren werden dürfen (diese Maßnahme sollte schrittweise umgesetzt werden und den Unternehmen die Möglichkeit bieten, sich neu zu orientieren bzw. ihre Routen neu zu planen.)	+
Förderung von Ladestationen auf Betriebsgeländen	+

Tabelle 16: Maßnahmenkatalog zur Förderung von elektrischen betriebenen Lieferfahrzeugen

Förderungsmöglichkeiten emissionsfreier Paket- und Warenzustellung

In der nachfolgenden Tabelle sind Förderungsmöglichkeiten für die emissionsfreie Paket- und Warenzustellung aufgelistet.

Maßnahme	Beschreibung	Quelle
Steuervergünstigung für Elektrofahrzeuge	10 Jahre Kfz-Steuer befreit bei Erstzulassung, danach 50%	§ 3d Abs. 1 KraftStG
KfW-Umweltprogramm	Fördert Investitionen in Umweltschutz und Nachhaltigkeit – auch die Anschaffung von Elektro-, Hybrid- und Brennstoffzellenfahrzeuge sowie die Errichtung von Ladestationen (für Unternehmen)	https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Finanzierungsangebote/Umweltprogramm-(240-241)/

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Maßnahme	Beschreibung	Quelle
Mautbefreiung von Elektro-Lkw	Nach §1 des Bundesfernstraßenmautgesetzes sind elektrische Lkw von der Lkw-Maut befreit.	§1 BFStrMG
Horizont 2020	Der Programmteil "Gesellschaftliche Herausforderung" im EU-Förderprogramm "Horizont 2020" fokussiert unter anderem Themen aus dem Bereich Verkehr, Mobilität und Logistik. Zahlreiche Projektförderungen bietet beispielsweise der Unterpunkt "Intelligenter, umweltfreundlicher und integrierter Verkehr". Dabei geht es sowohl um die Förderung von integrierten als auch verkehrsträgerspezifischen Ansätzen	https://www.horizont2020.de/index.htm

Tabelle 17: Förderungsmöglichkeiten emissionsfreier Paket- und Warenzustellung

Aktuelle Förderungsmöglichkeiten können unter den folgenden Seiten nachgeschlagen werden:

https://www.foerderdatenbank.de/FDB/DE/Home/home.html

https://www.bund.net/themen/mobilitaet/lieferverkehr/foerderprogramme/

3.3 Nahmobilität

3.3.1 Barrierefreie, sichere und komfortable Innenstadt

Eine Voraussetzung für die selbstständige Mobilität jeder Bevölkerungsgruppe stellt die barrierefreie, sichere und komfortable Gestaltung der Innenstadt dar. Diesbezüglich werden im folgenden Aspekte, die zur Erhöhung der Aufenthaltsqualität und zur optimierten Anbindung an die Bochumer Innenstadt beitragen, erläutert. Diese Maßnahmen werden auch bereits von der Stadt Bochum bei Planungen mit berücksichtigt.

- Gestaltung von Unterführungen
  Auf allen fußläufigen Wegeverbindungen zwischen der Innenstadt sowie den umliegenden Stadtteilen liegt mindestens eine Unterführung des Gleisdreiecks. Um Angsträume zu vermeiden gilt es grundsätzlich, solche Bereiche möglichst attraktiv, hell und gut einsehbar zu gestalten. Als ein erster Schritt kann dabei das Projekt „KunstLichtTore Bochum" gesehen werden. Dennoch sind die Unterführungen weiterhin besonders auf den Kfz-Verkehr ausgelegt, weshalb weitere Maßnahmen unter anderem durch eine künstlerische Aufwertung (Wandbilder, Brückenillumination usw.) sowie die Gewährleistung der Sauberkeit (z.B. Schutzbeschichtung gegen Graffiti und Urin) erforderlich sind (siehe Abbildung 54).

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

In Unterführungen sollte außerdem die Barrierefreiheit gewährleistet sein, damit der Durchgang für Personen mit Seh- und Geheinschränkungen möglichst leicht möglich ist. Als Leitelement kann die Wand genutzt werden, vor- und nach einer Unterführung sind ergänzende Leitelemente anzubringen. Eine taktile sowie kontrastreiche Erkennbarkeit zwischen Gehweg, Radweg und Kfz-Fahrbahn ist wie im sonstigen Straßenraum (vgl. Kapitel 2.3.3) ebenfalls erforderlich, um Konflikte zu vermeiden (Abbildung 55). Die Bereiche sollten ohne Hindernisse und möglichst eben gestaltet werden. Zu beachten ist, dass die Verkehrsfläche bei bestehenden Bauwerken im Regelfall nicht oder nur kaum erweiterbar ist.

Abbildung 54: Künstlerische Beleuchtung einer Unterführung[64]

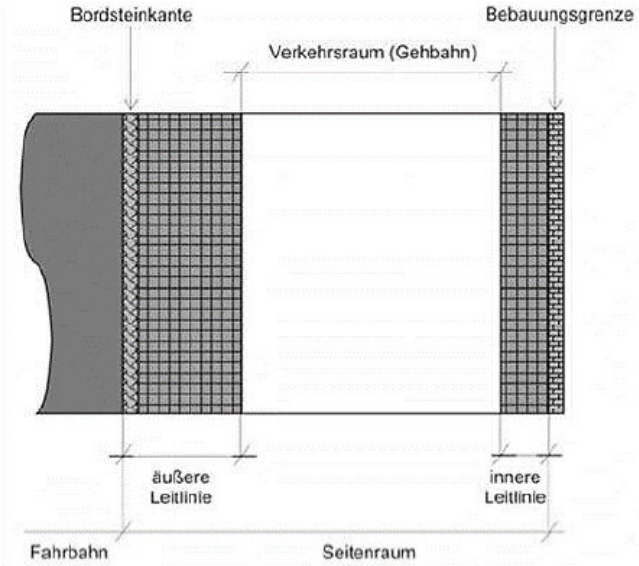


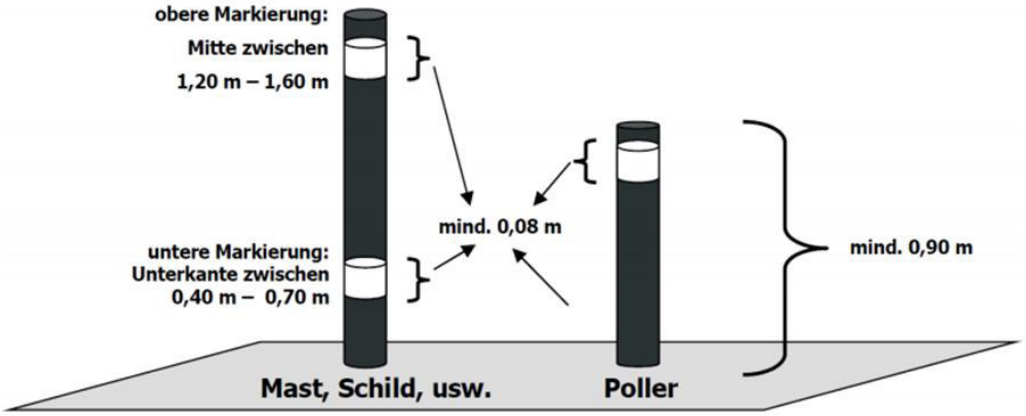
Abbildung 55: Leitlinien-Prinzip mit Belagwechsel im Seitenraum[65]

[64] Vgl. Stadt Bochum (Hrsg.) KunstLichtTore; https://www.bochum.de/KunstLichtTore (letzter Zugriff am 16.10.2020)
[65] Vgl. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.) (2011): Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen - H BVA

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

- Leitelemente und Bodenindikatoren
  Allgemein gilt, dass Leitelemente für Personen mit einer Seheinschränkung eine unverzichtbare taktile, akustische und visuelle Hilfe auf den täglichen Wegen darstellen. Bodenindikatoren können leitende, warnende oder hinweisende Informationen geben. Dennoch sollten sie möglichst sparsam eingesetzt werden. Das bedeutet, dass der Einsatz in der Regel nur dann erforderlich ist, wenn keine andere gute taktile Führung möglich ist.
  Bodenindikatoren finden beispielsweise Einsatz als Leitstreifen, als Abzweigfeld an Verzweigungen von Leitstreifen, als Auffindestreifen (zum Auffinden von Leitsystemen oder auch an Querungsstellen und Aufzügen), als Aufmerksamkeitsfeld (z.B. vor Treppenabgängen) oder als Sperrfeld zum Hinweis auf eine Null-Absenkung an Überquerungsstellen mit differenzierter Bordhöhe. Bei einem geringen Kontrast zwischen den Bodenindikatoren und dem Umgebungsbelag sollten zusätzlich Begleitstreifen angelegt werden, mit denen sowohl der visuelle als auch der taktile Kontrast erhöht werden kann.[66]

- Gestaltung von baulichen Elementen im Straßenraum
  Die Gestaltung von baulichen Elementen hat einen großen Einfluss auf die Barrierefreiheit. Sollen zum Beispiel Pflanzkübel oder Poller auf Plätzen zur Absperrung eingesetzt werden, so sind diese mit einem gut erkennbaren Kontrast eindeutig kenntlich zu machen. Außerdem sollten sie die Mindesthöhe von 0,90 m nicht unterschreiten, um keine Stolpergefahr darzustellen. Auch Masten und Glasflächen sind mit kontrastreichen Markierungen entsprechend zu kennzeichnen.
  In den H BVA wird empfohlen, vertikale Einbauten, die sich nicht allein durch ihre Farbgebung von der Umgebung abheben, durch zwei kontrastreiche Markierungen zu kennzeichnen (siehe Abbildung 56). Kleinere Elemente (z.B. Poller) sollen im oberen Drittel oder an der Oberkannte markiert werden. Unter anderem die in Kapitel 2.3.3 beschriebenen Poller an der Hans-Böckler-Straße erreichen zwar die Mindesthöhe, weisen aber keine kontrastreiche Markierung auf.



[66] Vgl. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.) (2011): Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen - H BVA

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abbildung 56: Visuelle, kontrastreiche Kennzeichnung von Hindernissen[67]

- Umsetzung des Zwei-Sinne-Prinzips an Querungsstellen
  Die Mängelbeseitigung an Querungsstellen umfasst sowohl die kontrastreiche als auch die taktile Erkennbarkeit von gesicherten und ungesicherten Querungsstellen. Einer der wichtigsten Gestaltungsaspekte ist die Beachtung des Zwei-Sinne-Prinzips: Es gilt, die Elemente von Querungsstellen so zu verdeutlichen, dass sie mit mindestens zwei Sinnen (Sehen, Hören, Fühlen) zu erkennen sind.
  Wie in Kapitel 2.3.3 erwähnt, ist der Einsatz von 3 cm Borden zu empfehlen, weil diese sowohl von Personen mit Langstock ertastet als auch von Personen mit Kinderwagen oder Rollator gut überwältigt werden können. Bei ausreichenden Platzverhältnissen wird eine getrennte Querung empfohlen. Dabei sind die Nullabsenkung mit einem Sperrfeld und das 6 cm hohe Bord mit einem Richtungsfeld zu versehen. Bei gesicherten Querungsstellen ist das Richtungsfeld am Bord mit dem Auffindestreifen am Gehwegrand zu verbinden, bei ungesicherten Querungsstellen sollte keine Verbindung zwischen diesen beiden Elementen bestehen. Außerdem wird für LSA-geregelte Knotenpunkte empfohlen, einen Taster mit taktilen Zusatzinformationen und ein akustisches Signal einzusetzen.[68]
- Gestaltung von Querungen an Gleisanlagen der Stadtbahn
  Gemäß den H BVA sollte an Querungen von Gleisanlagen eine stufenlose, einbau- und hindernisfreie Verbindung zwischen Zugangsweg, Überquerungsstelle und Bahnsteig gewährleistet sein. Außerdem sollte eine zügige Überquerung des Gefahrenbereichs ermöglicht und nicht durch Kanten oder zu schmale Überquerungsbereiche eingeschränkt werden. Die FGSV empfiehlt den Überquerungsbereich 4,00 m breit zu gestalten und taktil sowie optisch zu kennzeichnen. Der Bereich sollte durch Material, Farbe und Oberflächenstruktur deutlich vom Gleisbett und den Zugangswegen zu unterscheiden sein. Eine LSA mit einem akustischen Signal sollte eingesetzt werden, weil Personen mit einer Seheinschränkung anderenfalls nicht eindeutig erkennen können, wann eine sichere Querung möglich ist. Für die in Kapitel 2.3.3 beschriebenen Querungsstelle auf der Hans-Böckler-Straße könnte auch eine bedarfsgesteuerte LSA zum Einsatz kommen.
- Führung von Rad- und Gehwegen
  Eine visuelle und kontrastreiche Trennung zwischen Rad- und Gehwegen im Seitenraum lässt sich durch Begrenzungsstreifen von mindestens 0,30 m, bei ausreichenden Platzverhältnissen 0,60 m Breite erreichen. Begrenzungsstreifen sind ein Teil des Gehwegs und sollten die Erkennbarkeit der Begrenzung entsprechend deutlich machen. Dabei können z.B. Pflastersteine oder auch Noppenplatten eingesetzt werden. Von der gemeinsamen Führung des Rad- und Fußverkehrs wird im Innenstadtbereich abgeraten, da Personen mit einer Seheinschränkung Fahrräder nicht immer wahrnehmen können und dies ein Konfliktpotenzial birgt.

[67] Vgl. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.) (2011): Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen - H BVA
[68] Vgl. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.) (2011): Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen - H BVA

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

- Gestaltung von Plätzen und Aufenthaltsbereichen
  Da Plätze in der Innenstadt eine besondere Aufenthaltsfunktion haben, stellt ihre sichere und barrierefreie Gestaltung für alle Nutzergruppen einen wichtigen Aspekt dar. Die Platzgestaltung sollte keine Stolperfallen wie z.B. niedrige Pflanzkübel beinhalten. Innere Leitlinien entlang von Gebäuden können wegen der großen Fläche vieler Plätze nicht oder nur schlecht genutzt werden. Hinzu kommt die oft größere und diffusere Lärmbelastung und eine daraus resultierende schwierigere akustische Orientierung, die jedoch durch begleitende akustische Orientierungsmarken (reflektierende Mauern, Brunnen, Sitzgruppen o.ä.) unterstützt werden kann. Eine Zonierung und Linierung des Platzes (z.B. raue Beläge, Farbabstufungen und Rinnen) sowie die Ausrichtung der Beleuchtung auf die Hauptwege-richtung erhöhen die Orientierungsmöglichkeit für eingeschränkte Personen (siehe Abbildung 57 und Abbildung 58). Besonders in diesen Richtungen sollten Plätze eine barrierefreie, taktil und visuell erkennbare Gestaltung und eine möglichst geradlinige Wegeführungen in einer ausreichenden Breite aufweisen. Für Personen mit Rollstuhl oder Rollator stellen Höhenunterschiede innerhalb des Platzes, die z.B. durch Einzelstufen überwunden werden, eine Schwierigkeit dar, weil sie Gefahrenquellen bärgen, die nicht immer rechtzeitig zu erkennen sind. Deshalb sollten Treppenstufen immer kontrastreich und taktil erkennbar sein. Für seheingeschränkte Personen sind taktile sowie visuelle Hinweise an Treppenstufen ebenfalls von großer Bedeutung.[69]

Abbildung 57: Beispiel für eine moderne und barrierefreie Platzgestaltung (Quelle: https://www.muenchen.de/; abgerufen am 25.05.2020)

[69] Vgl. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.) (2011): Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen - H BVA

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abbildung 58: Beispiel für einen taktilen Leitstreifen, der in die Platzgestaltung integriert ist (Quelle: https://www.schwetzingen.de/; abgerufen am 25.05.2020)

- Beachtung der Belange von besonders schützenswerten Personen
  Die Gestaltung einer barrierefreien, sicheren und komfortablen Innenstadt sollte insbesondere, aber nicht nur auf die Belange von besonders schützenswerten Personengruppen (u.a. Kinder, ältere Menschen, eingeschränkte Menschen) ausgerichtet sein. Durch verschiedene Maßnahmen der Verkehrsberuhigung, auf die in dem folgenden Kapitel 3.3.2 eingegangen wird, wird die Innenstadt für diese Bevölkerungsgruppen attraktiver und lebenswerter.

3.3.2 Der Wandel vom Straßen- zum Lebensraum

Aus den vorherigen Kapiteln wird deutlich, dass ausreichend große, barrierefrei und attraktiv gestaltete Stadtflächen maßgeblich zum Wohl- und Sicherheitsbefinden der Bevölkerung beitragen. Vor allem Fahrbahnen werden von nichtmotorisierten Personen als Hindernisse gesehen, nehmen aber in verdichteten Gebieten einen Großteil der Fläche ein und verdrängen den Fuß- und Radverkehr in den Seitenraum. Dieser Teil des Gutachtens befasst sich mit gestalterischen und organisatorischen Möglichkeiten, die dazu beitragen, den Straßenraum wieder mehr zum Lebensraum werden zu lassen. Neben allgemeinen Begriffserklärungen rückt dabei beispielhaft der in Kapitel 2.3.3 beschriebene Querungsbereich am Knotenpunkt Brüderstraße/Kortumstraße/Kerkwege/Kreuzstraße im Bermuda3eck in den Fokus der Betrachtung.

Das Shared-Space-Konzept

Shared-Space-Bereiche stellen die wohl bekannteste Planungsphilosophie bei der Neugestaltung von bestehenden Straßenräumen dar. Mithilfe des Konzepts werden vor allem die folgenden Planungsziele verfolgt, die im besten Fall bereits durch eine selbsterklärende Gestaltung erreicht werden:[70]

[70] Vgl. ADAC e.V. Ressort Verkehr (Hrsg.) (2009): Shared Space – Mehr Sicherheit durch weniger Regeln im Verkehr?

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

- Aufwertung des Straßenraums für alle Nutzergruppen und Stärkung der Aufenthaltsfunktion im Straßenraum.
- Steigerung der Rücksichtnahme zwischen den am Verkehr teilnehmenden Personen, um auf weitere verkehrsregelnde Anordnungen verzichten zu können.
- Eindeutige verkehrliche Regelungen, da nur die Regeln „Rechts-vor-Links" sowie das „Rechtsfahrgebot" gelten.

Zu den wesentlichen planerischen Grundlagen gehört unter anderem der weitgehende Verzicht auf ruhenden Verkehr im Straßenraum, der minimale Einsatz von Schildern sowie die Umsetzung einer Straßenraumgestaltung, die zugleich verschiedene Nutzungen ermöglicht. Erreicht werden soll dies u.a. über folgende Aspekte:

- Eine höhengleiche Ausbildung des Straßenraums, um die separierende Wirkung eines Bordes zu vermeiden und die Querung für den Fußverkehr (dessen Bedürfnisse im Vordergrund stehen) im gesamten Bereich zu ermöglichen.
- Eine optische Trennung des Kfz-Fahrbereichs vom Seitenraum.
- Die dichte Folge von geschwindigkeitsreduzierenden Entwurfselementen für den Kfz-Verkehr (z.B. Aufpflasterungen), weil dieser nicht dominieren und die übrigen Nutzenden in den Seitenraum drängen, sondern sich als Gast in den Verkehrsablauf einfügen soll (was auch größere Wartezeiten beinhaltet).

Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung am Beispiel des Bermuda3Ecks

Der in Kapitel 2.3.3 beschriebene Querungsbereich am Knotenpunkt Brüderstraße/ Kortumstraße/Kerkwege/Kreuzstraße bietet sich nicht nur wegen des im Vergleich zur Kfz-Belastung hohen Fußgängeranteils besonders für die Umgestaltung in einen Shared-Space-Bereich an. Die Fläche inmitten des Bermuda3Ecks bekäme dadurch ebenso eine gestalterische Funktion mit positiven Wirkungen auf die angrenzende Gastronomie, da auch die Aufenthaltsqualität der einzelnen Lokale steigt.

Bei der Kerkwege und der Kreuzstraße handelt es sich bereits um Einbahnstraßen mit Fahrtrichtung Westen. Die Umgestaltung könnte dort zu einer weiteren Reduzierung des Verkehrs beitragen, weil mit den längeren Reisezeiten ein Attraktivitätsverlust für durchfahrende Fahrzeuge einhergeht.

Es ist wichtig, dass bei der niveaugleichen Ausbildung des Bereichs Schutzflächen für den Fußverkehr vorgehalten werden, um die Trennung zum Kfz-Verkehr sicherzustellen. Eine harte Maßnahme wäre beispielsweise das Aufstellen von Pollern, mögliche weiche Maßnahmen stellen ein Materialwechsel des Belags oder Wasserablaufrinnen dar. Letztere können bei einer entsprechenden Gestaltung zugleich als Leitelemente für Personen mit Mobilitätseinschränkungen genutzt werden, auf deren Bedürfnisse und Anforderungen besonders eingegangen werden muss:

- Niveaugleiche Flächen stellen für seheingeschränkte Personen eine Gefahr dar, weil die Bordsteinkante eine wichtige ertastbare Orientierungshilfe ist. Somit sind kontrastreiche Leitelemente zwingend erforderlich, um die Sicherheit der betrof-

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

fenen Personen zu gewährleisten. Außerdem stellen Aufmerksamkeitsfelder und Leitstreifen besonders an Querungen wichtige Elemente zur Orientierung dar.

- Die Kenntlichmachung der Trennung zwischen Geh- und Fahrbahnbereich kann auch in Form einer Muldenrinne mit deutlich ertastbarem Pflaster und visuellem Kontrast erfolgen. Außerdem sollte sich der Fahrbahnbelag deutlich von dem Belag des Gehbereichs abheben.
- Auf Gehbereichen sollten keine Hindernisse wie Aufsteller von Geschäften oder parkende Fahrzeuge vorhanden sein. Falls Poller oder Absperrgitter zum Einsatz kommen, sollten sie kontrastreich gestaltet werden (vgl. Kapitel 3.3.1)

Vorteile für alle Nutzer ergeben sich bereits dadurch, dass die Aufmerksamkeit der Kfz-Fahrer weniger durch Schilder und parkende Fahrzeuge beeinflusst wird. Um das Sicherheitsgefühl von besonders schutzbedürftigen Personen zusätzlich zu steigern, empfiehlt der ADAC, auch in Shared-Space-Bereichen vorgezogene Seitenräume, Mittelinseln oder Fußgängerüberwege (FGÜ) anzubieten. Sollte ein FGÜ realisiert werden, so ist auch dieser durch entsprechende Leitelemente zu kennzeichnen.[71]

Zur Steigerung der allgemeinen Aufenthaltsqualität, können Sitzbänke und weitere gestalterische Elemente eingesetzt werden. Für den Radverkehr besteht keine Benutzungspflicht der Fahrbahn, er kann den gesamten Bereich nutzen. Dabei sollte eine ausreichende Zahl an (bestenfalls witterungsgeschützten) Fahrradparkplätzen zur Verfügung stehen, an denen die Räder sicher am Rahmen befestigt werden können.

Als Alternative zu einem Shared-Space-Bereich wäre am Knotenpunkt Brüderstraße/ Kortumstraße/Kerkwege/Kreuzstraße auch ein verkehrsberuhigter Bereich denkbar. Hier würde die separierende Wirkung der Fahrbahn durch gestalterische Elemente weiterhin bestehen bleiben. Ein verkehrsberuhigter Bereich wird durch das Verkehrszeichen 325.1 StVO „Verkehrsberuhigter Bereich Anfang" bzw. das Zeichen 325.2 „Verkehrsberuhigter Bereich Ende" gekennzeichnet. In dem Bereich gilt Schrittgeschwindigkeit für alle Fahrzeuge, wodurch Gefährdungen und Behinderungen des Fußverkehrs auf der gesamten Fahrbahnbreite verhindert werden sollen. Die Fahrzeuge sind entsprechend wartepflichtig. Ein Parken ist nur in gekennzeichneten Flächen erlaubt. Zu Fuß gehende dürfen die Straße in ihrer gesamten Breite nutzen und Kinder dürfen auch in ihr spielen, jedoch dabei die Fahrzeuge nicht gefährden.

Anpassung der Lieferzeiten für den Kfz-Verkehr in der Fußgängerzone

Insbesondere vormittags fallen im gesamten Bereich der Bochumer Fußgängerzone Lieferfahrzeuge auf, die den nutzbaren Raum für den Fuß- und Radverkehr teilweise deutlich einschränken. Im Zusammenhang mit dem schon am späten Vormittag recht hohen Fußverkehrsaufkommen birgt ein hohes Lieferverkehrsaufkommen jedoch ein vermeidbares Konfliktpotenzial. Außerdem reduzieren die Lieferfahrzeuge die Attraktivität und Aufenthaltsqualität der Fußgängerzone. Um diese wieder als Lebensraum aufzuwerten, kann neben einem gestalterischen und barrierefreien Umbau eine

[71] Vgl. ADAC e.V. Ressort Verkehr (Hrsg.) (2009): Shared Space - Mehr Sicherheit durch weniger Regeln im Verkehr?

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Verkürzung der Lieferzeiten hilfreich sein. Des Weiteren kann diese (im Zusammenhang mit einer Einschränkung der Zufahrtsmöglichkeiten für Kfz-Fahrzeuge) die Nutzung von Lastenfahrrädern für Lieferzwecke steigern. Dafür wäre eine Regelung für die Lieferzeiten und Bereiche der Lastenfahrräder erforderlich (vgl. Kapitel 3.2.1). Die aktuellen Entwicklungen durch die Coronapandemie verschärfen für den lokalen Handel die Konkurrenzsituation mit dem Onlinehandel. Deswegen haben sich einige Geschäfte aus Bochum im Projekt „Bochum bringt's" zusammengeschlossen, um bei Ihnen bestellte Ware am selben Tag zu liefern. Die Lieferung erfolgt mit E-Fahrzeugen und Lastenfahrrädern. Wenn dieses Projekt auch in Zukunft Erfolg hat, kann dies bei der Regelung der Lieferzeiten mitberücksichtigt werden.

Parkraumbewirtschaftung und Reduzierung des Stellplatzangebots

Um den Lebensraum im Innenstadtbereich aufzuwerten und den Straßenraum attraktiver zu gestalten, bietet es sich zum Beispiel an, Parkplätze im Straßenraum zu entfernen und das bestehende Stellplatzangebot in den umliegenden Parkhäusern und Tiefgaragen zu nutzen. Eine anschließende Umgestaltung der entfallenden Parkflächen wirkt sich positiv auf die Aufenthaltsqualität für den Rad- und Fußverkehr aus:

- Die gewonnenen Flächen tragen zur Verbesserung der Sichtbeziehungen beim Queren sowie ganz allgemein zur Verbesserung des Stadtbildes bei.
- Gehwege und Radverkehrsanlagen können breiter gestaltet werden. Außerdem ist die Installation von witterungsgeschützten und sicheren Fahrradparkanlagen möglich, was Anreize dafür schafft, mit dem Fahrrad in die Innenstadt zu fahren.
- (Weitere) Begrünung des Straßenraums und Aufstellen von Sitzgelegenheiten.

Auf ausgewählte Maßnahmen in diesem Bereich wird an dieser Stelle auf Kapitel 3.6.2 verwiesen. Die Ergebnisse bilden auch eine Grundlage für ein späteres Nahmobilitätskonzept im Rahmen des ISEK.

3.3.3 Attraktivierung des Radverkehrs

Um den Radverkehr in der Innenstadt sowie den umliegenden Stadtteilen zu stärken, können in Bochum unterschiedliche Maßnahmen eingesetzt und kombiniert werden, deren Ziel eine Steigerung der Attraktivität und damit der Nutzung darstellt. Im Rahmen der in der Analyse genannten Aspekten stehen dabei insbesondere die folgenden Punkte im Vordergrund:

- Ergänzung und Verbesserung der Radinfrastruktur auf den City-Radialen
  Die Erreichbarkeit der Innenstadt aus den einzelnen Stadtteilen spielt eine große Rolle bei der angestrebten Erhöhung des Radverkehrsanteils. Auf vielen der radial auf die Innenstadt zuführenden Straßen ist bereits eine Radverkehrsführungsform vorhanden, die jedoch teilweise Mängel im Belag und der Breite aufweisen. Durch das Angebot einer lückenlosen, direkten, sicheren und komfortablen Radinfrastruktur zur Innenstadt kann die Attraktivität des Fahrrads gefördert werden.
- Entwicklung eines Fahrradkreuzes für die Innenstadt

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

In Kapitel 2.4.2 wurde die Erreichbarkeit der Innenstadt für den Radverkehr beschrieben. An dieser Stelle wurde bereits auf das geplante Radkreuz in der Innenstadt verwiesen. Dies ist in Abbildung 60 dargestellt. Die Castroper Straße befindet sich derzeit in der Planung, bei der auch der Radverkehr mit einem Radfahrstreifen berücksichtigt wird. In der Großen Beckstraße ist eine für den Radverkehr in Gegenrichtung freigegebene Einbahnstraße, die den Radverkehr von der Castroper Straße weiter in Richtung Innenstadt führen kann. Zur Verknüpfung mit dem Innenstadtbereich fehlt eine geeignete, deutliche Führung des Radverkehrs zwischen der Bongardstraße und der Beckstraße. In diesem Bereich ist eine Fußgängerzone eingerichtet, in der der Radverkehr freigegeben ist. Dieses Fahrradkreuz soll zur Stärkung der Bedeutung des Radverkehrs in seiner Wahrnehmbarkeit verbessert werden. Dazu ist eine einheitliche und auffallende Gestaltung dieser Achse erforderlich, damit diese für die Nutzenden gut erkennbar und nachvollziehbar ist. Dieses beinhaltet sowohl eine Oberflächengestaltung für eine bessere Orientierung als auch eine punktuelle Gestaltung von Fahrradabstellanlagen. Hier könnte durch eine gestalterische Lösung (Straßenbelag, Markierung, Designelemente vergl. Abbildung 59, etc.) die Verbindung für den Radverkehr zur Innenstadt deutlich gemacht werden. Da dieser Bereich der großen Beckstraße mit rund 8 m nicht sehr breit ist, ist die genaue Umsetzung hier abhängig von der Stärke des Rad- und Fußverkehrs. Weitere Straßen, die zur Vervollständigung des Radkreuzes berücksichtigt werden sollten sind die Alleestraße im Westen und die Anbindung der Universitätsstraße über den Südring.

Abbildung 59: Beispiel für die Umwidmung eines ehemaligen Pkw-Parkplatzes (Quelle: https://www.duesseldorf.de/; abgerufen am 28.05.2020)

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

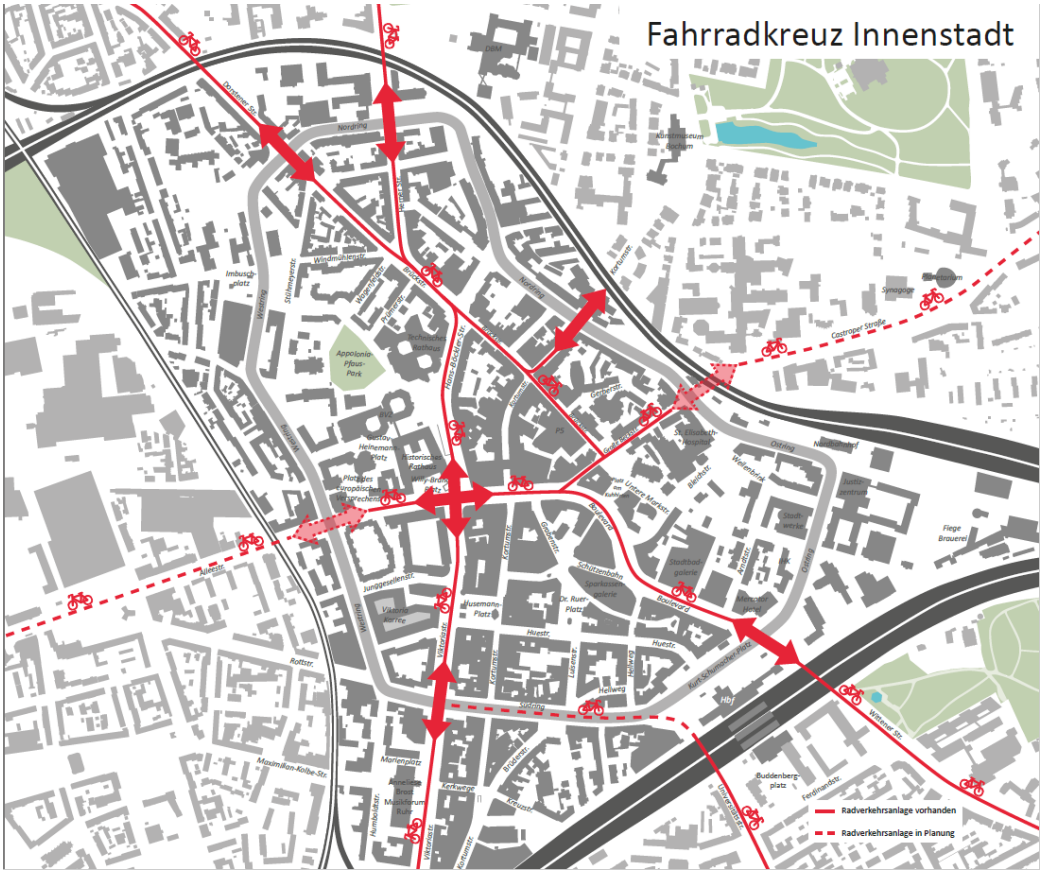


Abbildung 60: Bildung des Fahrradkreuzes (Quelle: Stadt Bochum)

- Privilegierung des Radverkehrs in der Innenstadt
  Innerstädtisch werden bereits Maßnahmen zur Förderung des Radverkehrs verfolgt, die zukünftig noch ausgeweitet werden sollten. Hierzu zählt insbesondere die Freigabe von Einbahnstraßen in Gegenrichtung für den Radverkehr sowie die in weiten Teilen erlaubte Befahrung der Fußgängerzone. Maßnahmen zur Erlaubnis und Förderung des fahrradgebundenen Lieferverkehrs in der Kortumstraße wurden außerdem bereits in Kapitel 3.2.1 angesprochen.

- Erweiterung und Verbesserung des Angebots an sicheren Fahrradparkplätzen
  Im Zuge des Ausbaus der Radinfrastruktur auf alltäglichen Wegen sollte besonders auch das Angebot an sicheren Fahrradparkplätzen im Stadtgebiet ausreichend sein, um das Abstellen des Fahrrads in der Nähe des jeweiligen Ziels zu ermöglichen. Diesbezüglich besteht besonders in der Fußgängerzone dringender Nachholbedarf. Als sicher gelten Fahrradständer, die es ermöglichen, den Rahmen des Fahrrads anzuschließen. Bestenfalls werden in einigen Bereichen (u.a. Fußgängerzone, Bermuda3Eck) auch witterungsgeschützte Parkanlagen angeboten, um die Nutzung des Fahrrads bei schlechtem Wetter zu fördern.
  Bei den bestehenden Radabstellanlagen ist zu beobachten, dass diese bei sonnigem Wetter häufig überlastet sind und einige Fahrräder als sog. „Wildparker" abgestellt werden. In diesen Bereichen sollte das Angebot an sicheren Abstellanlagen bestmöglich an die Nachfrage angepasst werden. Dies gilt auch, aber nicht nur, für Stadtbahnhaltestellen und Bahnhöfe, an denen bereits

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Fahrradabstellanlagen installiert sind. Da aber nicht an allen Haltestellen die Möglichkeit besteht, ein Fahrrad sicher abzustellen, wird empfohlen, den Bedarf zu prüfen, um auch die Anzahl der Bike-and-Ride-Nutzer zu erhöhen.

- Beschilderung bestehender Fahrradrouten
  Besonders für Personen, die eine Route zum ersten Mal nutzen und für Besucher aus umliegenden Städten ist eine eindeutige Beschilderung der Fahrradrouten von großer Wichtigkeit. Dabei sollten Umwege gemäß den Anforderungen an ein Alltagsroutennetzes möglichst vermieden werden.

In den kommenden Jahren wird außerdem der Radschnellweg Ruhr RS1 zwischen Duisburg und Hamm verwirklicht. Sobald die Trassenführung innerhalb Bochums final geplant ist, sollte ein Anschluss an die Innenstadt sowie an die umliegenden Radwegeverbindungen erfolgen. Auf diese Weise kann eine optimale der Stadt Bochum an die Nachbarstädte erfolgen und der weiträumige, überregionale Radverkehr von und nach Bochum gefördert werden.

3.4 Erreichbarkeit und Erschließung der Innenstadt

In Kapitel 2.4 wurde die Erreichbarkeit der Bochumer Innenstadt für unterschiedliche Verkehrsmittel bereits angesprochen. Darauf aufbauend werden im Folgenden Förderungsmöglichkeiten für emissionsarme Fahrzeuge aufgeführt, mit denen ein Umschwung im Mobilitätsverhalten der Bevölkerung forciert werden soll (Kapitel 3.4.1). Darüber hinaus werden Maßnahmen zur Stärkung von Parkplatzprivilegien im öffentlichen Verkehrsraum vorgestellt (Kapitel 3.4.2).

3.4.1 Förderungsmöglichkeiten emissionsarmer Fahrzeuge

Werden emissionsarme Fahrzeuge (z.B. Fahrräder, elektrisch betriebene ÖPNV-Fahrzeuge und Pkw oder Pkw mit Brennstoffzellentechnologie) gefördert, können die mit ihnen verbundenen positiven Aspekte der Bevölkerung nähergebracht werden und zu einer Veränderung des Mobilitätsverhaltens beitragen.

Wie Kapitel 2.4 entnommen werden kann, beträgt der Pkw-Anteil in Bochum zurzeit über 50% am Modal-Split. Zur allgemeinen Verringerung des Anteils an Pkw mit Verbrennungsmotoren sowie zur Erhöhung des Aufkommens an emissionsarmen Fahrzeugen können jedoch verschiedene weiche und harte Maßnahmen umgesetzt werden. Hierzu zählen nicht nur unterschiedliche Förderungsprogramme, sondern auch eine neue Aufteilung und Umgestaltung des Straßenraums oder die Einführung von Fahrverboten auf bestimmten Abschnitten. Im Folgenden werden einige Beispiele aufgeführt, die zur Förderung von emissionsarmen Fahrzeugen in der Stadt Bochum umgesetzt werden können:

- Weiche Maßnahmen:
  - Eine sehr effektive Maßnahme ist die Information der Bevölkerung zur Förderung des Umdenkens in Bezug auf Verbrennungsmotoren zum Beispiel

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

über themenbezogene Straßenfeste oder Projekttage in den Schulen. Bei Bedarf können auch reine Informationsveranstaltungen angeboten werden.

- Neben Veranstaltungen sollten auch Aktionen durchgeführt werden, die einen Großteil der Bevölkerung erreichen (z.B. autofreie Tage in der Innenstadt oder ein Tag, an dem der ÖPNV kostenlos genutzt werden kann). Dies wurde auch in Bochum bereits umgesetzt, so gab es zwischen Oktober 2020 und Januar 2021 5 Samstage, an denen die Nutzung des gesamten ÖPNV in Bochum kostenlos war. Es ist ebenso möglich, Straßenabschnitte für den Kfz-Verkehr zeitweise zu sperren und so dem Rad- und Fußverkehr zu ermöglichen, den gesamten Verkehrsraum nutzen zu können. Hier ist im Jahr 2021 aus Anlass des 700. Geburtstages der Stadt Bochum zum Beispiel ein StadtPicknick geplant, bei dem die Innenspuren auf rund zwei Dritteln des Innenstadtrings als Festmeile für Kultur und Kulinarik genutzt werden und auf den Außenspuren ausschließlich Bussen und Fahrräder fahren dürfen.
- Die Einrichtung einer bevorrechtigten Umweltspur für elektrisch betriebene Pkw, Taxen und Busse im Zusammenhang mit einer Sperrung dieses Fahrstreifens für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotor. Gerade im Anfang der Umsetzung wird empfohlen, regelmäßige Kontrollen durchzuführen, um die Einhaltung der neuen Regelung zu kontrollieren. Dies deckt sich mit einer der vorgestellten Varianten in Kapitel 3.1.4.2
- Die finanzielle Unterstützung beim Kauf von elektrisch betriebenen oder mit Brennstoffzelle ausgestatteten Pkw oder Lieferfahrzeugen (z.B. Förderprogramm Elektromobilität des Bundes).
- Die finanzielle Unterstützung beim Kauf von Lastenfahrrädern über Umwelt- oder Kaufprämien für Geschäfts- und Privatpersonen (z.B. Förderprogramm progres.nrw – Emissionsarme Mobilität des Landes Nordrhein-Westfalen).
- Die Förderung der Anschaffung und Installation von Elektro-Ladestationen (z.B. Masterplan Ladeinfrastruktur des Bundes).

- Harte Maßnahmen:
  - Die konsequente Sperrung der Innenstadt für Pkw mit Verbrennungsmotoren, so dass nur noch elektrisch betriebene Fahrzeuge und Fahrräder einfahren können. Pkw mit Verbrennungsmotor müssten außerhalb dieses Bereichs bleiben und die betroffenen Personen mit dem ÖPNV oder auch zu Fuß in die Innenstadt gelangen.
  - Die Sperrung einiger Straßenzüge für Kfz, so dass ihre Verbindungsfunktion nur noch dem Rad- und Fußverkehr zugutekommt. Hierbei sollten ÖPNV-Linien nicht eingeschränkt werden, damit sie keinen Nachteil erfahren. Werden die Verkehrsräume für Kfz eingeschränkt, kann die gewonnene Fläche umgenutzt und entsprechend attraktiv umgestaltet werden.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Weiche Maßnahmen können für eine sanfte Veränderung hin zur verstärkten Nutzung von emissionsarmen Fahrzeugen zu ermöglichen. Bei der Umsetzung von harten Maßnahmen muss sich die Bürgerschaft unausweichlich mit der Thematik beschäftigen, was aber sowohl positive wie negative Rückmeldungen haben kann. Welche Form der Maßnahme im Einzelnen gewählt werden sollte ist abhängig von dem gewünschten zu erzielenden Zweck. Zu Beginn sind eher weiche Maßnahmen zu bevorzugen, stellt sich nach einiger Zeit keine Veränderung ein sollten auch harte Maßnahmen genutzt werden.

Maßnahmen zur Steigerung der Attraktivität des Radverkehrs sind von großer Bedeutung, um den Stadtverkehr insgesamt emissionsfreier zu gestalten und den Radverkehrsanteil am Modal-Split zu erhöhen. Auch ein vermehrter Einsatz von Lastenfahrrädern trägt zu einer Reduzierung der Verbrennungsmotoren bei. Neben den Gründen zur Förderung von Lastenrädern für die Paket- und Warenzustellung stellt die Förderung für Privatpersonen ebenfalls eine Möglichkeit dar, um das Verkehrsaufkommen emissionsärmer zu gestalten. Hierbei gibt es unterschiedliche Lastenradvarianten, einige sind ausschließlich für den Transport von Einkäufen und anderen Waren geeignet, andere sind sogar für den Transport mehrerer Kinder ausgelegt. Für mögliche Förderungsmaßnahmen des Rad- sowie auch des Fußverkehrs zur Steigerung eines emissionsarmen Verkehrs wird auch auf das Kapitel 3.3 verwiesen.

3.4.2 Stärkung von Parkplatzprivilegien für emissionsarme Fahrzeuge im öffentlichen Verkehrsraum

Parkplatzprivilegien für emissionsarme Kfz stellen eine weitere Möglichkeit zur Förderung einer umweltverträglicheren Mobilität dar. Eine typische Maßnahme dabei ist die Ausweisung von speziellen Parkplätzen für Elektrofahrzeuge im Zusammenhang mit reduzierten Parkgebühren oder sogar dem Verzicht auf ebendiese. Dies wird in einigen Kommunen bereits erfolgreich umgesetzt, unter anderem in

- München, wo Elektrofahrzeuge stellenweise bis zu zwei Stunden mit Parkscheibe im öffentlichen Raum gebührenfrei parken dürfen, sowie
- Hamburg, wo Elektrofahrzeuge mit Parkscheibe sogar bis zur Höchstparkdauer und zwischen 20:00 Uhr und 09:00 Uhr unbegrenzt kostenlos parken dürfen.[72]

Dabei ist aber zu beachten, dass Elektrofahrzeuge auch auf den „normalen" Parkplätzen parken dürfen und ggf. sogar müssen, wenn Parkplätze mit Ladestation nur während des Ladevorgangs genutzt werden dürfen (z.B. Köln, Berlin). Allgemein kann jedoch ein kostengünstigeres Parken für E-Fahrzeuge umgesetzt und im Gegenzug die Parkgebühr für Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren angehoben werden. Auch die öffentlichen oberirdischen Parkflächen, die im Bochumer Innenstadtbereich bestehen bleiben, könnten nur noch für Elektrofahrzeuge zur Verfügung stehen. Dabei sollten bestenfalls auch Lademöglichkeiten zur Verfügung stehen. Falls dies nicht

[72] Vgl. ADAC e.V. (Hrsg.) (2019): Privilegien für Elektrofahrzeuge in Städten; https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/e-mobilitaet/info/vorteile-elektroauto-stadt/ (letzter Zugriff am 16.09.2019)

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

flächendeckend und nur an manchen Parkplätzen möglich ist, so empfiehlt sich wiederum die Einführung einer Höchstparkdauer, damit möglichst viele Elektrofahrzeuge von den Ladestationen profitieren und diese nicht blockiert werden. Ebenso sollten regelmäßige Kontrollen durchgeführt werden, um ein unrechtmäßiges Abstellen von Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren zu verhindern. Da vollelektrische, wasserstoffbetriebene Fahrzeuge sowie Hybridfahrzeuge (elektrische Reichweite mind. 40 km) ein spezielles E-Kennzeichen führen, ließen sich diese Kontrollen entsprechend einfach durchführen.[73]

Eine ergänzende Maßnahme ist das Angebot von Parkplätzen für Elektrofahrzeuge, die sich zugleich in einer bevorzugten Lage (z.B. im Parkhaus in der Nähe des Ausganges) befinden. Dadurch entsteht ein Vorteil gegenüber Fahrzeugen mit Verbrennungsmotor. Um Parksuchverkehre zu vermeiden, sollte die Bewirtschaftungsform der Parkflächen eindeutig ausgeschildert und das Parkleitsystem entsprechend angepasst sein. Auch in den Tiefgaragen sollte die Beschilderung für Fahrzeuge mit unterschiedlichen Antriebsarten klar erkennbar und eindeutig sein.

Des Weiteren können einige oberirdische Kfz-Stellplätze für Fahrradstellplätze umgenutzt werden (siehe Abbildung 59). Die Stellplätze sollten sich in naher Lage zur Fußgängerzone bzw. zu alltäglichen Zielen befinden und die Möglichkeit bieten, das Fahrrad am Rahmen anzuschließen. Im besten Fall weisen sie auch einen Witterungsschutz auf. In größeren Fahrradparkanlagen könnte ggf. auch die Ausrüstung für kleinere Reparaturen (z.B. Luftpumpen) bereitgestellt werden. Diese Punkte sollten bei allen zukünftigen Planungen im Innenstadtbereich und der Stadtteilzentren der Stadt Bochum berücksichtigt werden.

3.5 Verknüpfung der Verkehrsarten

Unter anderem durch den aktuellen Nahverkehrsplan wurde der ÖPNV in Bochum zuletzt wesentlich optimiert und an die Nachfrage angepasst. Als Ergänzung behandelt das vorliegende Gutachten die mögliche Verknüpfung der verschiedenen Verkehrsarten untereinander. Dabei wird vor allem eine Lösung zur Einrichtung einer „Kiss-and-Ride-Fläche" im Bereich des Bochumer Hauptbahnhofs diskutiert.

Darüber hinaus sind derzeit Konzeptionen für Mobilstationen bei der BOGESTRA in Bearbeitung. Wesentliche Inhalte betreffen dabei auch eine Integration in die vorhandene „Mutti"-App sowie gestalterische Fragestellungen. Aus diesem Grund wird im vorliegenden Gutachten von einer vertieften Ausarbeitung abgesehen – um dem detaillierteren Gutachten nicht vorzugreifen – und in Kapitel 3.7 lediglich auf konzeptionelle Aspekte eingegangen.

[73] Vgl. ADAC e.V. (Hrsg.) (2019): Privilegien für Elektrofahrzeuge in Städten; https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/e-mobilitaet/info/vorteile-elektroauto-stadt/ (letzter Zugriff am 16.09.2019)

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

3.5.1 Untersuchung der Einrichtung einer Kiss-and-Ride-Fläche im Bereich des Bochumer Hauptbahnhofs

In mehreren Stichproben vor Ort hat sich gezeigt, dass vor allem im Bereich des „Roten Teppich" häufig ein „wildes" Kiss-and-Ride stattfindet. Dieses gefährdet und blockiert neben den Kfz auch den querenden Fuß- und Radverkehr. Auch auf der Rückseite des Hauptbahnhofs, am Buddenbergplatz, werden regelmäßig Personen abgesetzt bzw. abgeholt. Deshalb ergeben sich zwei wesentliche Aspekte für die Planung:

- Am Hauptbahnhof besteht ein Bedarf an ausgewiesenen Kiss-and-Ride-Flächen.
- Es muss eine möglichst komfortable Lösung gefunden werden, um zukünftig ein „wildes" Kiss-and-Ride zu unterbinden.

Wegen der bestehenden Nutzungen an der Vorderseite des Bochumer Hauptbahnhofs steht lediglich eine begrenzte Fläche für eine zusätzliche Nutzung als Kiss-and-Ride-Bereich zur Verfügung: Der kürzlich umgebaute Busbahnhof nimmt einen großen Teil der vorhandenen Fläche ein und dient bereits als zentraler Verknüpfungspunkt. Die Fläche vor dem Haupteingang ist als Hauptweg in die Innenstadt für den Fußverkehr reserviert. Eine ideale Lösung (vgl. auch Kapitel 2.6.4) scheint also nicht ohne aufwendige Umbaumaßnahmen und entsprechende Kosten möglich zu sein. Nichtsdestotrotz wäre eine Lösung wünschenswert, die

- vom Pkw-Verkehr akzeptiert wird, um „wildes" Kiss-and-Ride zu verhindern (d.h. idealerweise besteht ein Angebot an der Vorderseite des Hauptbahnhofs),
- verkehrlich angenehm für den Pkw-Verkehr gestaltet ist (d.h. es sind keine Wendemanöver auf engem Raum notwendig),
- (z.B. durch entsprechende Markierungen) gut sichtbar ist.

3.5.1.1 Mögliche Lösung an der Vorderseite des Hauptbahnhofs

Die einzige Möglichkeit zur Umsetzung eine Kiss-and-Ride-Fläche an der Vorderseite des Hauptbahnhofs besteht an der Kreuzung Südring/Universitätsstraße, wo derzeit sowohl Taxistände als auch Kurzzeitparkplätze vorgehalten werden. Während die Taxifläche bestehen bleibt, könnte der Parkplatz entsprechend umgewandelt werden (siehe Abbildung 61). Im Rahmen der Förderung einer umweltfreundlichen Mobilität sowie einer generellen Vermeidung von Pkw-Verkehren im Innenstadtbereich kann auf diese Stellplätze verzichtet werden (siehe auch Kapitel 3.6). Einzelne Parkplätze für mobilitätseingeschränkte Personen sollten jedoch weiterhin bestehen bleiben.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

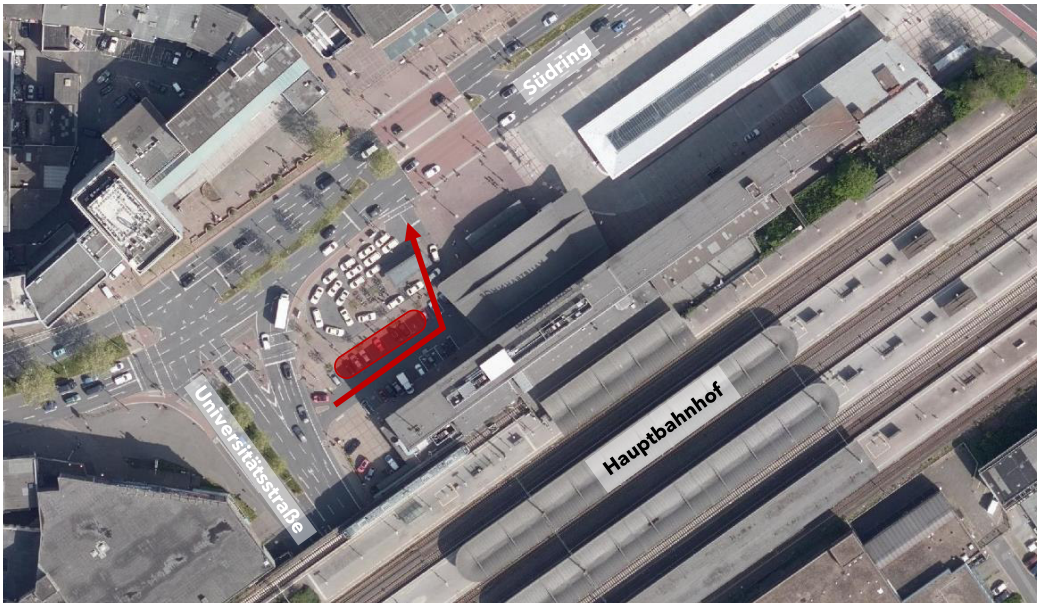


Abbildung 61: Mögliche Kiss-and-Ride-Fläche auf den heutigen Kurzzeitparkplätzen vor dem Bochumer Hauptbahnhof (Luftbild: Stadt Bochum)

Aufgrund der geringen Fläche bliebe das Problem der Gewährleistung des Verkehrsflusses bei dieser Lösung bestehen. Um enge Wendemanöver zu vermeiden, müsste ein Anschluss über die Taxi-Ausfahrt sichergestellt werden. Das führt zum Teil zu Konflikten mit dem Taxiverkehr, welche aber lösbar sind, wenn dieser in den neuen Ausfahrtsbereichs einfädeln kann. Ebenso kann es zu Konflikten mit dem Fußverkehr vor dem Hauptbahnhof kommen. Die Anpassung der LSA-Schaltung ist – auch aufgrund der neuen Radverkehrsplanung (vgl. Kapitel 3.1.4) – jedoch ohnehin erforderlich. Dabei muss eine möglichst sichere Lösung für den Fußverkehr gefunden werden.

Über den Einrichtungsbetrieb auf der Kiss-and-Ride-Fläche bestünde eine verkehrlich nicht optimale, aber angenehme Lösung. So ist zwar kein Ringverkehr möglich, allerdings muss auch nicht auf der Parkfläche gewendet werden. Als nicht ideal sind die Abbiegebeziehungen für Pkw sowohl bei der Ein- als auch bei der Ausfahrt zu bewerten: Eine direkte Einfahrt ist nur für Fahrzeuge auf der Universitätsstraße in Fahrtrichtung Norden möglich. Sämtliche Fahrzeuge, die vom Südring kommen, müssten die Wendemöglichkeit im Verlauf der Universitätsstraße nutzen.

Die Maßnahme steht außerdem in einer Flächenkonkurrenz zum Ausbau der Abstellanlagen des Radverkehrs. Sowohl die Radständer als auch die Radstation (deren Erweiterung in Planung ist) weisen bereits eine hohe Auslastung auf. Die Kurzzeitparkplätze dienen hier als vorgesehene Erweiterungsfläche. Um dennoch eine Kiss-and-Ride-Fläche einrichten zu können, werden deshalb auch Lösungen an der Rückseite des Hauptbahnhofs vorgeschlagen (siehe Kapitel 3.5.1.2).

Insgesamt sollte der Radverkehr im Rahmen der Nachhaltigkeit bevorzugt behandelt werden. Es ist allerdings zu erwarten, dass ohne Kiss-and-Ride-Lösung an der Vorderseite der Rad- und Fußverkehr vor dem Haupteingang weiterhin durch „wildes" Kiss-

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

and-Ride gefährdet wird. Dies gilt insbesondere auch bei einer Umsetzung der vorgeschlagenen Radverkehrslösungen aus diesem Gutachten.

3.5.1.2 Alternative Lösungen an der Rückseite des Hauptbahnhofs

Eine Kiss-and-Ride-Fläche an der Rückseite des Hauptbahnhofs hat den Vorteil, dass auch die weiteren Verkehrsrichtungen bedient werden können. In Abhängigkeit von der Lösung für den Radschnellweg RS1 (derzeit wird ein Konzept erarbeitet) kommt dabei die Parkfläche in der Mitte der Ferdinandstraße in Betracht. Im Sinne einer umweltfreundlichen Verkehrspolitik ist der Kiss-and-Ride-Fläche Vorrang zu Parkflächen einzuräumen (siehe auch Kapitel 3.6).

Eine weitere Fläche befindet sich im Bereich des Parkhaus P6 in unmittelbarer Nähe zum Hintereingang des Hauptbahnhofs. Derzeit bestehen dort einige Taxistände sowie bewirtschaftete Parkplätze, die noch nicht Teil des Parkhauses sind (siehe Abbildung 62). Die bewirtschafteten Parkplätze können für die Nutzung als Kiss-and-Ride-Fläche weichen. Der Zugang wäre aus beiden Fahrtrichtungen über die Ferdinandstraße möglich.

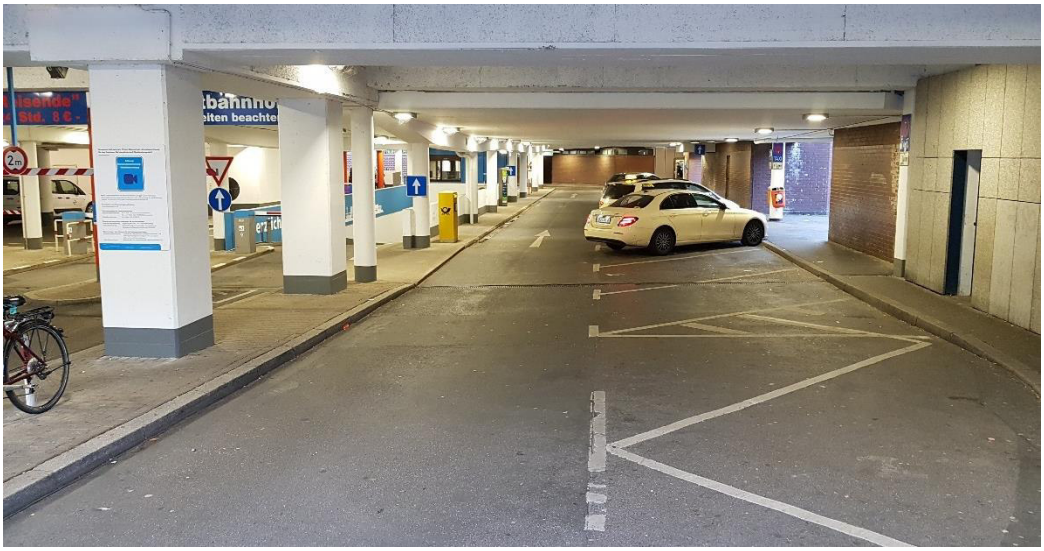


Abbildung 62: Mögliche Kiss-and-Ride-Fläche am Parkhaus P6 (Foto: Stadt Bochum)

In der Abbildung 63 sind die Lage der beiden genannten Flächen sowie die entsprechenden Zufahrtswege über die Ferdinandstraße gekennzeichnet.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abbildung 63: Mögliche Kiss-and-Ride-Flächen in der Ferdinandstraße (rot) und am Parkhaus P6 (grün) an der Rückseite des Hauptbahnhofs (Luftbild: Stadt Bochum)

Mit beiden Lösungen entsteht keine Flächenkonkurrenz zu den Flächen des Parkhauses P6 sowie zum Buddenbergplatz, wo je nach Konzept zur Mobilstation zahlreiche Nutzungsansprüche vorhanden sind (u.a. Markt, Radverkehrsabstellanlagen, City-Logistik, weitere Einrichtungen einer Mobilstation).

3.5.2 Gestaltung der Kiss-and-Ride-Flächen

Die Gestaltung einer Kiss-and-Ride-Fläche sollte grundsätzlich ansprechend und modern sein, darf den Verkehr aber nicht „zum längeren Verweilen" einladen. Durch die farbliche Gestaltung sollte sofort ersichtlich sein, dass es sich um eine besondere Fläche und nicht um einen regulären Parkplatz handelt. Diesbezüglich zeigt das Beispiel aus Warschau (vgl. Kapitel 2.6.4) eine gelungene farbliche Markierung.

Solange in der StVO kein separates Zeichen für Kiss-and-Ride enthalten ist, empfiehlt sich eine Beschilderung mit dem VZ 286 „eingeschränktes Halteverbot" und einer zusätzlichen Minutenangabe zur Haltezeit. Wie in Leverkusen (vgl. Kapitel 2.6.4) kann über ein zusätzliches Symbol auf die Anwendung des Konzepts hingewiesen werden.

Wie schon beschrieben, sollte grundsätzlich eine möglichst komfortable Gestaltung der Flächen erreicht werden. Bei unangenehmen Wendemanövern auf einem engen Parkplatz oder einer Notwendigkeit zum Rückwärtseinparken ist davon auszugehen, dass weiterhin „wildes" Herauslassen vor dem Haupteingang betrieben wird.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

3.6 Ruhender Verkehr

Neben der Anpassung der Parkraumbewirtschaftung zur Stärkung der Wohnfunktion innerhalb des Gleisdreiecks (1. Stufe) und der anschließenden Beurteilung der damit erzielten Verdrängungseffekte (2. Stufe) ist in der 3. Stufe des Parkraumkonzepts eine Berücksichtigung von veränderten Nutzungsansprüchen an den öffentlichen Straßenraum vorgesehen. In diesem Zusammenhang treten Aspekte wie eine Verbesserung der Aufenthaltsqualität, die Förderung des nichtmotorisierten Verkehrs und eine generelle Optimierung der innerstädtischen Verkehrsführung im Vordergrund. Diesbezüglich werden einerseits mögliche Maßnahmen zur Reduzierung der Parksuch- und Verdrängungsverkehre erläutert (Kapitel 3.6.1) und andererseits Flächen für die Umwandlung von Pkw-Stellplätzen identifiziert (Kapitel 3.6.2). Außerdem gilt es Ideen zu nennen, wie diese Verlagerung aus dem öffentlichen Verkehrsraum in die vorhandenen Parkhäuser gezielt gesteuert werden kann (Kapitel 3.6.4). Eine Zusammenstellung der wesentlichen Inhalte der folgenden Kapitel kann auch dem Anhang VII dieses Gutachtens entnommen werden.

3.6.1 Verminderung der Parksuch- und Verdrängungsverkehre

Als Parksuchverkehr wird der Anteil am gesamten Verkehrsaufkommen bezeichnet, der nur durch die Suche nach verfügbaren Parkplätzen entsteht. Das Ausmaß unterscheidet sich sowohl räumlich als auch zeitlich, weil die Nachfrage in einem direkten Zusammenhang zu den verschiedenen Verkehrszwecken (Beschäftigte, in der Stadt Wohnende, Gäste usw.) steht. Dabei entfallen vor allem zu den Hauptverkehrszeiten große Teile des Verkehrs auf die Suche nach einem zentralen Stellplatz. Die zusätzliche Belastung durch diesen vermeidbaren Verkehr kann einen Anteil von bis zu 40 % am städtischen Gesamtverkehrsaufkommen[74] haben und wirkt sich entsprechend negativ auf sämtliche Personen im öffentlichen Straßenraum aus:

- Es ergeben sich Zeitverluste, die zu regelwidrigem Parken verleiten können. Daraus resultieren Auswirkungen auf den Verkehrsfluss und die Verkehrssicherheit.
- Für nichtmotorisierte Personen ergeben sich Folgen wegen der erhöhten Schadstoff- und Lärmbelastung, der geringere Aufenthaltsqualität im Straßenraum und der Behinderung durch regelwidrig abgestellte Fahrzeuge (Barrierefreiheit).

Ein wesentliches Ziel der Parkraumbewirtschaftung ist die Reduzierung des Parksuchverkehrs. Dabei ist zu erwähnen, dass eine wirksame Verminderung – die zugleich für alle Beteiligten möglichst zufriedenstellend ist – nicht mit einzelnen Maßnahmen, sondern nur über ein ganzheitliches Konzept erreicht werden kann. Die Aufmerksamkeit gilt dabei stets dem hervorgerufenen Verdrängungsverkehr, der anschließend auch in zuvor wenig beeinflussten Stadtbereichen für Verkehrsprobleme sorgen kann.

[74] Vgl. Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in NRW e.V. (Hrsg.) (2015): Parken ohne Ende – Eine AGFS-Broschüre zum Thema Nahmobilität und Autoparken

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Für die in Kapitel 2.5.2 beschriebene 1. Stufe des Parkraumkonzeptes wurden bereits verschiedene Maßnahmen vorgesehen, durch die der Parksuchverkehr im Gleisdreieck reduziert werden soll. Dazu gehören insbesondere die folgenden Aspekte:

- Vereinheitlichung und Ausweitung der Tarifzonen: Es gilt abzuwarten, inwiefern eine Angleichung der Parkraumauslastung stattfindet (2. Stufe). Auf dieser Basis können in der 3. Stufe ergänzende lokale Anpassungen erfolgen.
- Zeitliche Beschränkung der Parkdauer: Es gilt abzuwarten, inwiefern straßenfein auf den tatsächlichen Bedarf reagiert werden konnte (2. Stufe). Auf dieser Basis können in der 3. Stufe Anpassungen erfolgen, da kurze Parkdauern und ein hoher Umschlagsgrad ein erhöhtes Verkehrsaufkommen verursachen können.
- Umstrukturierung der Parkhäuser: Es gilt abzuwarten, inwiefern die Maßnahmen untereinander und auf die vorhandene Auslastung abgestimmt werden konnten (2. Stufe). Auf dieser Basis können in der 3. Stufe zum Beispiel Anpassungen am Parkleitsystem[75] und die weitere Kommunikation mit der Bevölkerung erfolgen.

Wie bereits bei den vorgesehenen Eingriffen der 1. Stufe kann auch bei darüber hinausgehenden Maßnahmen eine Anwendung von sog. Push-and-Pull-Strategien hilfreich sein. Das bedeutet, es erfolgt eine Kombination aus beschränkenden Maßnahmen gegen den Kfz-Verkehr (push; u.a. Verringerung der Anzahl an Stellplätzen, Einbahnstraßenregelungen, Entfall von Fahrstreifen) sowie der Verbesserung des Angebots im Umweltverbund (pull). Da besonders erstere oft auf Widerstand in der Bevölkerung stoßen, liegt ein Schwerpunkt auf der öffentlichen Kommunikation. Im Sinne einer zukunftsfähigen Entwicklung kann ferner auf eine in der Stadt- und Verkehrsplanung häufig berücksichtigte dreistufige Wirkungskette[76] zurückgegriffen werden:

1. Verkehrsvermeidung (d.h. Reduzierung von vermeidbaren Wegen für den Kfz-Verkehr in der Innenstadt, die einen Parksuchverkehr zur Folge haben können)
2. Verkehrsverlagerung (d.h. Verlagerung des nicht vermeidbaren Verkehrs auf umweltverträglichere Modi mit keinem bzw. einem geringeren Flächenbedarf)
3. Verkehrsabwicklung (d.h. gezielte und verträgliche Abwicklung des trotz aller Maßnahmen verbleibenden Parksuchverkehrs)

Allgemein kann dabei bereits an dieser Stelle festgehalten werden, dass ein zuverlässig funktionierendes Parkleitsystem das wesentliche Element für die Verringerung der Parksuch- und Verdrängungsverkehre darstellt, weil es nicht zuletzt in jeder Stufe der Wirkungskette wesentliche Aufgaben erfüllt. Da während des Betriebs kontinuierlich auf veränderte Randbedingungen (z.B. eine temporäre Schließung eines Parkhauses oder eine veränderte Anzahl an Stellplätzen) zu achten ist, stellt das System zugleich die umfangreichste Maßnahme dar. Nichtsdestotrotz werden dabei in der Regel aus-

[75] Vgl. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.) (2005): Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs - EAR
[76] Vgl. Minister für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes NRW (Hrsg.) (1988): Stadterneuerung und Stadtverkehr - Grundsätze zur besseren Integration von Stadterneuerung und Stadtverkehr

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

schließlich Stellplätze in Parkhäusern oder auf großen Parkplätzen erfasst, nicht aber Parkflächen im öffentlichen Straßenraum, auf die ein wesentlicher Teil des Parksuchverkehrs entfällt. Dahingehende Eingriffe wirken zumeist wesentlich lokaler, d.h. sie betreffen möglicherweise nur wenige Stellplätze innerhalb einer Straße, und müssen deshalb flächendeckender gestaltet werden. In jedem Fall stellt die Weiterleitung der Informationen an die Bevölkerung auch hier eine wesentliche Schnittstelle im System dar. Im Folgenden werden Maßnahmen für die Stadt Bochum genannt die als sinnvolle Verbesserungen empfohlen werden:

- Die Basis für jede Form des Parkraummanagements bildet eine intensive Überwachung und konsequente Kontrolle der Einhaltung der Parkregelungen. Damit soll eine Überziehung der Parkdauer und die damit verbundene Blockade von Stellplätzen vermieden werden (vgl. Maßnahmen der 1. Stufe des Parkraumkonzepts).
- Straßenfeine Reduzierung der Stellplatzanzahl, so dass der Kfz-Verkehr die entsprechenden Straßen von vornherein meidet, was dort zugunsten der Belange von anderen Personen wirkt (siehe auch Kapitel 3.6.2 und 3.6.3).
- Abruf und Weiterverarbeitung von prinzipiell bereits verfügbaren aber bisher ungenutzten Daten zum Beispiel aus Parkscheinautomaten, die in Echtzeit Angaben zur Auslastung der bewirtschafteten Stellplätze geben können und auf der Basis vergangener Auslastungsgrade auch für die Prognose genutzt werden können[77].
- Erweiterung des Parkleitsystems für den Kfz-Verkehr um eine Beschilderung für den Fuß- und Radverkehr, um die in den Parkhäusern am Stadtrand abgefangenen Personen gezielt in Richtung zentraler Stadtbereiche zu lenken.
- Bevorrechtigung des Umweltverbundes bei der Straßenraumaufteilung (z.B. Ausbau des Angebots und Taktverdichtung im ÖPNV, Bevorrechtigung des ÖPNV an Signalanlagen, Ausbau und Attraktivierung der Fuß- und Radverkehrsinfrastruktur, Wegnahme eines Fahrstreifens zugunsten des nichtmotorisierten Verkehrs).
- Schließung von ausgewählten Straßenzügen für den allgemeinen Kfz-Verkehr im Zuge einer Entwicklung von reinen Anwohnerstraßen, mithilfe von versenkbaren Pollern oder einem Durchfahrtsverbot mit dem Zusatz „Anlieger frei".

Einen neuen Ansatz des Parkraummanagements stellt außerdem das sog. „Smart Parking" dar, dessen Systeme sich verschiedener Technologien bedienen, um freie Parkplätze ausfindig zu machen und darüber in Echtzeit zu informieren. Diesbezüglich findet – auch aufgrund von Anregungen aus der Bevölkerung – in einigen Straßen im Bochumer Stadtteil Ehrenfeld zurzeit eine Testphase mit sog. „Smart Poles" statt, bei denen Sensoren in vorhandenen Straßenlaternen angebracht werden[78]. Das Ziel ist es, belastbare Daten im Hinblick auf die Wirkung und Effizienz dieser Maßnahmen zu gewinnen, die sich ausdrücklich auf die vorhandenen Parkplätze im öffentlichen

[77] Vgl. Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V. (Hrsg.) (2015): Auskünfte über verfügbare Parkplätze in Städten, FAT-Schriftenreihe Nr. 271

[78] Vgl. Stadt Bochum (Hrsg.) Bochum wird smarter - Bochum ist Pilotstadt für intelligente Straßeninfrastruktur; https://www.bochum.de/Pressemeldungen/November/Bochum-wird-smarter-Bochum-ist-Pilotstadt-fuer-intelligente-Strasseninfrastruktur----Smart-Poles- (letzter Zugriff am 30.06.2020)

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Straßenraum beziehen. Auch im Hinblick auf die Wahl eines wirksamen Kommunikations-mediums (z.B. in Echtzeit mit Navigation per Smartphone-App oder vor Fahrtantritt mithilfe einer Internetseite) besteht derzeit noch Handlungsbedarf.

3.6.2 Untersuchung von möglichen Flächen für einen Entfall von Parkraum

In Kapitel 3.6.1 wurde bereits auf die negativen Auswirkungen eines hohen Anteils an Parksuchverkehr sowie mögliche Maßnahmen zur Verringerung dieses Anteils eingegangen. Nichtsdestotrotz sind an Parkplätzen im öffentlichen Straßenraum an Hauptverkehrsstraßen auch regelmäßige Beeinträchtigungen des Verkehrsablaufs bedingt durch die einzelnen Ein- und Ausparkvorgänge zu erwarten. In Übereinstimmung mit den strategischen Zielen der Stadt Bochum wird deshalb eine Verlagerung aus dem öffentlichen Verkehrsraum in die vorhandenen Parkhäuser angestrebt. Bevor in Kapitel 3.6.4 auf die Ideen zur Steuerung dieser Verlagerung eingegangen wird ist es dabei wichtig, vorhandene Stellflächen zu identifizieren, die zukünftig entfallen und somit für eine alternative Nutzung zur Verfügung gestellt werden können.

Aus gutachterlicher Sicht ist es in diesem Zusammenhang sinnvoll, den Bereich innerhalb des Verkehrsrings weitestgehend von öffentlichen Stellplätzen im Verkehrsraum zu befreien, damit parkplatzsuchende Personen den Bereich von vornherein meiden. Unterstützt wird dieses Zielvorhaben besonders auch durch die Lage sowie die freien Kapazitäten innerhalb der vorhandenen Parkhäuser. Dabei ist ausdrücklich zu erwähnen, dass sich die folgenden Vorschläge hauptsächlich auf den Erhebungsstand des Jahres 2013 beziehen (vgl. Kapitel 2.5.1). Darüber hinaus wurden aber auch Entwicklungen aufgegriffen, die an vorheriger Stelle innerhalb des Gutachtens erwähnt wurden (z.B. Beachtung der Planung im Umfeld der Viktoriastraße). Es gilt auch hier, insbesondere die Analyseergebnisse der 2. Stufe des Parkraumkonzeptes abzuwarten, um innerhalb einer detaillierteren Analyse über den individuellen Entfall und die Umnutzung von Stellplätzen zu entscheiden. Dennoch können auch die hier genannten Aspekte als Anregung für die weitere städtebauliche Planung verstanden werden.

Öffentliche Stellplätze im Straßenraum auf dem Verkehrsring

Die folgenden Tabellen enthalten eine Auswertung in Bezug auf die Auslastung und den Parkdruck für die Stellplätze entlang des Verkehrsrings auf Grundlage der durchgeführten Parkraumerhebung[79]. Dabei sind grundsätzlich verschiedene Ergebnisse in Abhängigkeit von der räumlichen Lage im Innenstadtgebiet zu erkennen:

- Der Parkdruck auf dem Südring variiert im Tagesverlauf deutlich, außerdem zeigt sich am Vormittag ein hoher Anteil an falschgeparkten Fahrzeugen. Die geringe nächtliche Auslastung deutet auf eine geringe Bedeutung der Wohnnutzung hin.
- Der Parkdruck auf dem Westring bleibt im Tagesverlauf konstant und liegt auf einem unbedenklich geringen Niveau.

[79] gevas humberg & partner (Hrsg.) (2013): Erhebung der Auslastung der Stellplätze im öffentlichen Straßenraum in Bochum - Kurzbericht

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

- Der Parkdruck auf dem Nordring ist relativ hoch mit einer Spitze am Nachmittag.
- Der Parkdruck auf dem Ostring ist insgesamt sehr hoch, die Spitzen ergeben sich im Tagesverlauf mit einem hohen Anteil an falschgeparkten Fahrzeugen.

	Uhrzeit	Stellplatz-anzahl	Parken-de Kfz	Falschpar-kende Kfz	Auslastung und Parkdruck	Anteil an Falschparkenden
Südring	05:00 – 06:00	57	18	0	32 % (keiner)	0,0 %
	10:00 – 11:00		61	19	107 % (sehr hoch)	31,1 %
	13:00 – 14:00		43	2	75 % (mittel)	4,7 %
	18:00 – 19:00		37	2	65 % (gering)	5,4 %
Westring	05:00 – 06:00	86	41	0	48 % (keiner)	0,0 %
	10:00 – 11:00		59	7	69 % (gering)	11,9 %
	13:00 – 14:00		54	8	63 % (gering)	14,8 %
	18:00 – 19:00		57	4	66 % (gering)	7,0 %
Nordring	05:00 – 06:00	168	107	1	64 % (gering)	0,9 %
	10:00 – 11:00		145	11	86 % (hoch)	7,6 %
	13:00 – 14:00		159	14	95 % (sehr hoch)	8,8 %
	18:00 – 19:00		139	3	83 % (hoch)	2,2 %
Ostring	05:00 – 06:00	52	34	5	65 % (gering)	14,7 %
	10:00 – 11:00		63	18	121 % (sehr hoch)	28,6 %
	13:00 – 14:00		58	22	112 % (sehr hoch)	37,9 %
	18:00 – 19:00		44	8	85 % (hoch)	18,2 %

Tabelle 18: Auslastung der Stellplätze auf dem Verkehrsring

Im Zusammenhang mit der zukünftigen Verkehrsführung auf dem Südring (vgl. hierzu Kapitel 3.1.4) ist davon auszugehen, dass sämtliche Stellplätze im Straßenraum entfallen und die Nutzung in umliegende Parkhäuser verlagert werden sollte. Dabei bieten sich sowohl die freien Kapazitäten im Parkhaus P1 als auch diejenigen im Neubau des Parkhauses P7 zur Übernahme der 57 Stellplätze an. Da sich der sehr hohe Parkdruck auf den Vormittag beschränkt, ist davon auszugehen, dass alle Fahrzeuge im Tagesverlauf untergebracht und die Nachfrage entsprechend gedeckt werden kann.

Mit der geplanten Veränderung der Verkehrsführung geht auch der Entfall von Lieferund Ladeflächen auf dem Südring einher. Um dennoch innenstadtnahe Ausgleichsflächen für Lieferfahrzeuge zu schaffen und zugleich die Verkehrsbeeinflussungen auf den Hauptverkehrsstraßen zu reduzieren, bietet sich jedoch die Umnutzung der Stellplätze auf dem Hellweg an. In Verbindung mit der zukünftigen Führungsform für den Radverkehr befindet sich dort – in Ergänzung zu Kapitel 2.2.2.2 – außerdem eine weitere potenzielle Fläche zur Einrichtung eines Mikro-Depots und damit zur Förderung einer emissionsfreien Warenzustellung in der Innenstadt. Die genaue Zahl der umgenutzten öffentlichen Stellplätze kann dabei in Abhängigkeit von der strategischen Planung der Stadt und der zukünftigen Nutzung der Flächen flexibel festgelegt werden.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Gemeinsam mit der Umgestaltung des Südrings gilt es auch im Bereich des Ost- und Westrings den Entfall einzelner Stellplätze zu prüfen. Dabei sollte berücksichtigt werden, dass im Zuge der Erweiterung der Tarifzonen bereits eine Erhöhung der Parkgebühren erfolgte, durch die der Parkdruck im Vergleich zur Parkraumerhebung möglicherweise bereits reduziert werden konnte. Außerdem bieten sich am Justizzentrum neue Parkmöglichkeiten, die wegen der pauschalen Parkgebühr[80] von 4,00 € besonders für einen mehrstündigen Aufenthalt in der Stadt attraktiv sind. Aufgrund der gegenüber der Parkraumerhebung wesentlich veränderten Bedingungen wird an dieser Stelle auf die Nennung konkreter Stellplätze verzichtet. Vor allem hier gilt es, die Analyse in der 2. Stufe abzuwarten, in der auch die Erhebung des neuen Parkplatzes enthalten sein sollte, um auf dieser Basis mögliche weitere Eingriffe zu planen.

Wegen der vergleichsweise unkritischen Lage auf dem Westring muss der Entfall einzelner Stellplätze in diesem Bereich nicht unbedingt durch alternative Flächen aufgefangen werden. In diesem Zusammenhang ist es unter anderem möglich, besonders im südlichen Bereich einzelne Stellplätze zu entfernen, um einen sicheren und direkten Anschluss an die Verkehrsführung auf dem Südring zu schaffen. Falls ein umfangreicherer Entfall angestrebt wird, kann außerdem darüber nachgedacht werden, Anwohnende als Dauerparker in das Parkhaus P3 zu verlagern. Auf diese Weise könnten auch im nördlichen Bereich des Westrings weitere Parkplätze im Straßenraum entfallen bzw. vermehrt für Gäste zur Verfügung gestellt werden.

Flächen für den Entfall von Parkraum auf dem Nordring werden in diesem Gutachten nicht betrachtet, weil keine Verlagerungsflächen zur Verfügung stehen, die den hohen Bedarf an Bewohnerparken in einer akzeptablen Entfernung zwischen Wohnung und Stellplatz decken können. Ein Entfall würde zum einen den Parkdruck in den Nebenstraßen erhöhen und zum anderen vermehrt zu Falschparken verleiten.

Öffentliche Stellplätze im Straßenraum auf der Viktoria- und Hans-Böckler-Straße

Im Zusammenhang mit dem Verkehrsversuch auf der Hans-Böckler-Straße (vgl. hierzu Kapitel 2.1.2) stehen temporär bereits keine öffentlichen Stellplätze zwischen dem Willy-Brandt-Platz und der Brückstraße zur Verfügung. Wenngleich die Regelungen von einigen Personen missachtet und der Straßenraum besonders zum Kurzzeitparken genutzt wird, sollte die Parksituation auch über den Verkehrsversuch hinaus beibehalten werden, da die Verkehrsbelastung deutlich reduziert wurde. Um das Falschparken zu unterbinden, sollten zusätzliche Maßnahmen innerhalb des Straßenraums ergriffen werden (siehe Kapitel 3.6.3). Die Verlagerung des Stellplatzangebots ist aufgrund der freien Kapazitäten in das Parkhaus P3 sowie das Parkhaus P5 möglich.

Bedingt durch die geplante Entwicklung entlang der Viktoriastraße sollten die Stellplätze im Straßenraum zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität entfallen. Darüber hinaus ist die Zufahrt gemäß den Varianten der Verkehrsführung in Kapitel 3.1.2 von vornherein nur für ausgewählte Gruppen, so dass vorhandene Stellplätze im

[80] Vgl. WirtschaftsEntwicklungsGesellschaft Bochum mbH (Hrsg.): Parken in Bochum – Parkplatz Justizzentrum; https://www.parken-in-bochum.de/parkplatz-justizzentrum-detail/ (letzter Zugriff am 01.07.2020)

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Straßenraum nicht mehr benötigt werden. Im Sinne einer Vereinheitlichung der Parkregelungen sollten auch südlich der Zufahrt zur Tiefgarage keine Stellplätze mehr zur stehen. Für die Verlagerung bieten sich die freien Kapazitäten innerhalb ebendieses Parkhauses P1 an. Bei einer Umsetzung wäre somit der gesamte Straßenraum auf der Viktoria- und Hans-Böckler-Straßen zwischen Südring und Brückstraße von abgestellten Fahrzeugen befreit, was die vorgesehene Entwicklung im Sinne einer attraktiven Gestaltung für den Fuß- und Radverkehr unterstützt.

Die zukünftige Verkehrsführung auf der Viktoria- und Hans-Böckler-Straße wirkt sich außerdem auch auf den vorhandenen Parkraum im Bereich des Willy-Brandt-Platzes aus. Je nachdem ob und in welcher Richtung in Zukunft eine Befahrung mit dem Kfz möglich sein soll, können dabei unterschiedliche Stellplätze entfallen. Die Nachfrage kann anschließend über die vorhandenen Kapazitäten auf den umliegenden Stellflächen des Westrings oder innerhalb des Parkhauses P3 aufgefangen werden:

- Bei der Einbahnstraßenreglung in Richtung der Hans-Böckler-Straße (Variante 1) können die Stellplätze auf der nördlichen Straßenseite entfallen.
- Bei einer Umsetzung von einer der Varianten 2 bis 4 ist die Durchfahrt über den Willy-Brandt-Platz für den MIV gesperrt, da im Bereich des Rathauses keine Weiterfahrt möglich ist. In diesem Fall können die Stellplätze auf beiden Straßenseiten entfallen. Da dort bisher jedoch vier zentrumsnahe Behindertenstellplätze liegen, ist der Erhalt bzw. die Erweiterung anzustreben. In diesem Kontext ist die Erreichbarkeit für die entsprechenden Personen zu gewährleisten. Außerdem können die freigewordenen Flächen für einen Lückenschluss im Radverkehrsnetz sowie als zentrale Lieferzone für umliegende Betriebe umgenutzt werden.

Im Hinblick auf die Stellplätze in der Junggesellen- und ABC-Straße kann unabhängig von der Verkehrsführung im Bereich der Viktoriastraße über die Einrichtung eines reinen Bewohnerparkens im Trennungsbetrieb nachgedacht werden. Durchgangs- und Parksuchverkehr könnte als Erweiterung der in Kapitel 3.1.2 genannten Varianten mit einer Beschilderung über das VZ 250 „Durchfahrt verboten" in Verbindung mit dem Zusatzzeichen 1020-12 „Radverkehr und Anlieger frei" generell verhindert werden. Über das neue Parkhaus im Viktoria Karree und die Kapazitäten im Parkhaus P1 stehen dabei für Angestellte und Besucher genügend Ausweichflächen zur Verfügung.

Öffentliche Stellplätze im Straßenraum im südlichen Bereich des Gleisdreiecks

Im Süden des Gleisdreiecks ist ein hoher Parkdruck insbesondere im Bereich der Brüder-, Neu- und Kreuzstraße sowie auf der Kerkwege zu erkennen. In Kapitel 3.3.2 wurden dabei bereits Maßnahmen zur Verkehrsberuhigung vorgestellt, auf die in Verbindung mit dem ruhenden Verkehr hier noch einmal eingegangen wird. Der Entfall von Stellplätzen ist in diesen Straßen nicht unbedingt vorzusehen, da auch private Parkflächen abgelöst werden müssten. Zusätzlich zum allgemeinen Parksuchverkehr gilt eine besondere Aufmerksamkeit hier auch den sog. „Car-Posern" und dem wegen des Stellplatzentfalls auf dem Südring (siehe oben) möglicherweise weiter ansteigenden Parkdruck. Stattdessen könnte eine Umnutzung der Stellflächen dahingehend

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

erfolgen, dass sie nur noch für autorisierte Personen verfügbar sind. Hierzu wurde bereits im November 2020 ein versenkbaren Poller installiert. Eine Verlagerung der für den allgemeinen Parksuchverkehr entfallenden Stellplätze könnte in die Parkhäuser P7 und P8 sowie das außerhalb des Gleisdreiecks liegende Parkhaus P9 erfolgen.

3.6.3 Vorschläge zur Nutzung von freigewordenen Flächen

Die innerhalb dieses Kapitels genannten Vorschläge für die Nutzung von freigewordenen Flächen beziehen sich insbesondere auf solche Bereiche, für die bisher noch keine tangierende Planung vorliegt. Letzteres ist insbesondere für die entfallenden Stellflächen auf dem Südring sowie im Umfeld der Viktoriastraße der Fall. Eine Umnutzung erfolgt dort selbstverständlich in Abhängigkeit von der tatsächlichen Wahl der jeweiligen Verkehrsführung (z.B. als Erweiterung der Radinfrastruktur oder als reine Fußgängerfläche). Entsprechende Aspekte, die auch Maßnahmen zur Umnutzung der Stellplätze beinhalten, wurden bereits ausführlich in den Kapiteln 3.1.2, 3.1.4 und 3.6.2 beschrieben, so dass auf eine Erläuterung an dieser Stelle verzichtet wird. Nichtsdestotrotz können auch die hier genannten Aspekte bei der Detailplanung für diese Stadtbereiche berücksichtigt werden.

Allgemein ist davon auszugehen, dass die reine Beschilderung eines Halte- und Parkverbots an vielen Stellen nicht den gewünschten Effekt hat. Insbesondere in Straßen mit einem hohen Parkdruck oder dort, wo aufgrund der umliegenden Nutzung häufige kurze Haltevorgänge entstehen, werden die verkehrlichen Regelungen oft ignoriert. Um in diesem Zusammenhang den Kontrollaufwand von vornherein zu minimieren, sollte deshalb im gesamten Stadtgebiet eine Straßenraumgestaltung angestrebt werden, die Falschparken per se unterbindet. Entsprechende Eingriffe und ihre Lage sind dabei stets im Zusammenspiel mit der umliegenden Nutzung zu planen. Dies ist beispielsweise anhand der im Folgenden genannten Maßnahmen möglich:

- Verbesserung der Aufenthaltsqualität durch die Erweiterung der innerstädtischen Grünfläche im Seitenraum. Diese dient zugleich als Trennfläche zwischen der Kfz-Fahrbahn und dem Geh- bzw. Radweg und erhöht neben der Aufenthaltsqualität auch das Sicherheitsgefühl für den Fuß- und Radverkehr.
- Erweiterung der Fahrradinfrastruktur durch die Umwidmung von Pkw-Parkplätzen zu Fahrradparkplätzen (siehe hierzu auch Abbildung 59 in Kapitel 3.4.2) bzw. den Ausbau von Radfahrstreifen und Radwegen bei dem Entfall mehrerer zusammenhängender Stellplätze sowie einer entsprechend großflächigeren Umgestaltung von ganzen Straßenabschnitten.
- Schaffung von zentralen Standorten für Mikro-Depots zur Förderung einer emissionsfreien Warenzustellung in der Innenstadt (z.B. über Lastenfahrräder).
- Verbesserung der Aufenthaltsqualität durch eine Erweiterung des Aufenthaltsraums für den Fußverkehr (z.B. Gehwegvorstreckungen, Sitzgelegenheiten, Erweiterung von Außengastronomie- oder Verkaufsflächen) und eine räumliche Trennung zwischen Anlagen für den Fuß- und Radverkehr (siehe Abbildung 64).

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abbildung 64: Beispiel für die alternative Nutzung eines ehemaligen Pkw-Stellplatzes im Straßenraum (Quelle: Ratsinformationssystem der Stadt Osnabrück)

- Schaffung von zentralen Sammelstellen durch eine Bereitstellung von Depotcontainern bis hin zur Einrichtung von Unterfluranlagen (zur Entsorgung von Papier, Glas und/oder Altkleidern).
- Einrichtung und barrierefreier Ausbau von ÖPNV-Haltestellen zum Beispiel als Buskap (Wartefläche im Bereich ehemaliger Pkw-Stellplätze) oder als Busbucht (ÖPNV-Halteflächen im Bereich ehemaliger Pkw-Stellplätze).
- Das Aufstellen von Pollern sollte sich aus Gründen der Ästhetik und Verkehrssicherheit, wenn möglich auf solche Stellen beschränken, die für eine höherwertige Nutzung (z.B. über die zuvor genannten Maßnahmen) nicht in Frage kommen.

Neben diesen Maßnahmen sind weitere alternative Nutzungen auf den freigewordenen Flächen möglich, bei denen jedoch zugleich ein erhöhter Kontrollaufwand zu erwarten ist. Dazu gehören zum Beispiel die folgenden Eingriffe:

- Erweiterung der Anzahl an innenstadtnahen Behindertenstellplätzen. Ein erhöhter Kontrollaufwand ergibt sich vor allem dadurch, dass die Flächen regelmäßig von nicht berechtigten Personen für kurze Haltevorgänge genutzt werden.
- Einrichtung und Erweiterung von Lieferzonen, um Haltevorgänge von Lieferfahrzeugen auf der Fahrbahn („in zweiter Reihe") zu vermeiden, die häufig mit negativen Auswirkungen auf den Verkehrsablauf verbunden sind. Ein erhöhter Kontrollaufwand ergibt sich vor allem dadurch, dass die Flächen regelmäßig auch für kurze Haltevorgänge im MIV genutzt werden.
- Einrichtung von Kurzparkzonen in Bereichen, an denen ein häufiger Umschlag mit kurzen Haltevorgängen stattfindet (z.B. beim Abholen von bestelltem Essen). Ein erhöhter Kontrollaufwand ergibt sich vor allem dadurch, dass die Einhaltung der maximalen Parkdauer gewährleistet sein muss.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

- Einrichtung von speziellen innenstadtnahen CarSharing-Stellplätzen über die VZ 314 oder 315 („Parken“) und das neu eingeführte Zusatzzeichen „CarSharing“ im Zusammenhang mit einer Kennzeichnung der Fahrzeuge durch eine amtliche Plakette. Ein erhöhter Kontrollaufwand ergibt sich vor allem dadurch, dass unerlaubtes Parken auf den ausgewiesenen Flächen verhindert werden muss.

3.6.4 Ideen zur Steuerung der Verlagerung von Stellplatznutzungen

Die zuverlässige Steuerung der Parksuchverkehre sowie der Stellplatznutzungen trägt dazu bei, die Fahrleistung in der gesamten Stadt zu reduzieren und insbesondere die Innenstadt zu entlasten. In diesem Zusammenhang richtet sich ein Parkleitsystem primär an den ortsfremden Verkehr, der nur eine geringe Kenntnis zu den Parkmöglichkeiten besitzt und entsprechend gut gesteuert werden kann. Wesentlich ist dabei eine möglichst frühzeitige Ankündigung verbunden mit einer hierarchischen Gestaltung des Leitsystems (d.h. Ankündigungstafeln, Bereichs- und Parkflächenwegweisung). Auch an Großveranstaltungen (z.B. „Bochum Total“) sollte das System dynamisch angepasst werden können. So kann bereits durch die Steuerung dieser Personen vermeidbarer Parksuchverkehr reduziert sowie eine gleichmäßigere Auslastung und effektivere Nutzung des öffentlichen Parkraumangebots erreicht werden. Dabei ist ein Parkleitsystem aus Erfahrung besonders effizient, wenn ein Großteil des für den ortsfremden Verkehr zur Verfügung stehenden Parkraums im System enthalten ist. Als Orientierung ist davon auszugehen, dass alle zusammenhängenden Parkflächen mit mehr als 50 Stellplätzen enthalten sein sollen. Demnach sollte zum Beispiel auch der neue Parkplatz am Justizzentrum aufgenommen werden.

Mit einem Parkleitsystem werden in der Regel ausschließlich Stellplätze in Parkhäusern oder auf großen Parkplätzen erfasst, wodurch es bereits einen wichtigen Beitrag zur Verlagerung des Stellplatzangebots aus dem öffentlichen Straßenraum leistet. Dennoch ist es wichtig, auch im Hinblick auf den Straßenraum – auf den ein wesentlicher Teil des Parksuchverkehrs entfällt – ergänzende Maßnahmen vorzunehmen. Als Grundvoraussetzung für die effektivere Nutzung der vorhandenen Infrastruktur dient dabei die flächendeckende Bewirtschaftung des Parkraums. Die Stadt Bochum hat entsprechende Eingriffe bereits in der 1. Stufe des Parkraumkonzepts vorgenommen (vgl. Kapitel 2.5.2). Weitere Maßnahmen die zur Umsetzung empfohlen werden sind im Folgenden aufgeführt, dabei ist darauf zu achten, dass ein wesentlicher Faktor für den Erfolg einer Maßnahme dabei in der Kommunikation liegt.

- Gezielte Information der Bevölkerung über die Verfügbarkeit von Bewohnerparkausweisen und die damit einhergehende Möglichkeit zur dauerhaften Reservierung eines Stellplatzes in einem nahegelegenen Parkhaus. In diesem Kontext sollte auch auf die damit verbundenen individuellen Vorteile aufmerksam gemacht werden (u.a. langfristig preiswerteres Parken im Parkhaus, Anmietung eines überwachten und wettergeschützten Stellplatzes). Ebenso sollten auch die Ausstattung und Attraktivität der Parkhäuser optimiert werden. Dies betrifft

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

beispielsweise die Beleuchtung, Sauberkeit und Außengestaltung des Parkhauses sowie die Verfügbarkeit von Elektrolade- und Fahrradverleihstationen).

- Ausbau der Park-and-Ride Infrastruktur außerhalb der Innenstadt, um besonders pendelnde Personen zum Umstieg auf den Umweltverbund zu motivieren. Dadurch kann die Verkehrsbelastung in der gesamten Innenstadt beeinflusst und insbesondere die Mehrfachnutzung von vorhandenen Stellplätzen gefördert werden, da sich das Dauerparken reduziert. Für die Umsetzung ist eine enge Kooperation mit den entsprechend übergeordneten Institutionen erforderlich. Außerdem wird die Verlagerung durch ein gut ausgebautes ÖPNV- und Radwegenetz unterstützt (siehe hierzu die entsprechenden Kapitel des Gutachtens).
- „Unbeabsichtigtes" Falschparken im innerstädtischen Straßenraum kann über eine einheitliche Gestaltung und Markierung der öffentlichen Stellplätze im Zusammenhang mit einer gut erkennbaren Beschilderung reduziert werden.
- Einführung und Bereitstellung einer zentralen Infrastruktur zur Nutzung von elektronischen Parkscheinen (sog. Handy-Parken). Dabei ergeben sich sowohl für die Stadt als auch für die Bevölkerung unterschiedliche Vorteile:
  - Zeitersparnis: Es entfallen zum Beispiel die Suche nach Kleingeld sowie der Weg zum Parkscheinautomaten. Dadurch kann die zeitliche Dauer der einzelnen Parkvorgänge reduziert werden.
  - Minutengenaue Abrechnung: Bei kurzen Haltezeiten von nur wenigen Minuten ist kein Parkschein erforderlich, der automatisch für eine Viertelstunde gültig ist. Dadurch kann Falschparken im Straßenraum, das nicht zuletzt für solche kurzen Halte „genutzt" wird, verhindert werden.
  - Mehr Komfort: Die erforderliche Parkdauer kann – unter Beachtung der entsprechenden Höchstparkdauer (siehe unten) – an die tatsächliche Aufenthaltszeit angepasst werden und muss nicht im Vorfeld abgeschätzt werden. Dadurch kann Falschparken im Straßenraum verhindert werden, da die Nutzenden flexibel auf etwaige Umstände reagieren können.

Insgesamt gilt, dass eine Ausweitung der Parkraumbewirtschaftung nur dann erfolgreich sein kann, wenn alle das Gefühl haben, dass der Parkraum konsequent überwacht wird und Vergehen entsprechend bestraft werden. Um eine Verdrängung des Parksuchverkehrs in die angrenzenden Straßen zu vermeiden, sind intensive Kontrollen auch in den Nebenstraßen erforderlich. Falls die gewünschten Effekte nach einer gewissen Eingewöhnungsphase nur teilweise oder nicht flächendeckend erreicht werden, können zusätzliche Anpassungen am Parkraumkonzept sinnvoll sein:

- Reduktion der Höchstparkdauer im innerstädtischen Straßenraum oder in einzelnen Teilbereichen auf bis zu 60 Minuten, um den ruhenden Verkehr aktiv in die Parkhäuser zu verlagern und die Belegungszeit je Parkvorgang von vornherein zu beschränken.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

- Einführung von Kurzparkzonen um regelwidriges Halten auf der Fahrbahn in Bereichen, bei deren Nutzung mit einem besonders regelmäßigen Umschlag zu rechnen ist, zu verhindern. Diese Fahrtzwecke lassen sich nur bedingt in umliegende Parkhäuser verlagern. Zu beachten sind aber die mit den häufigen Ein- und Ausparkvorgängen verbundenen Auswirkungen auf den fließenden Verkehr, so dass die Maßnahme hauptsächlich in geringer belasteten Straßen sinnvoll ist.
- Ausweitung der Parkscheinregelung auf Straßen, in denen zurzeit gebührenfreies Parken über eine Parkscheibe möglich ist.
- Anpassung der Parkgebühren im gesamten innerstädtischen Straßenraum oder in einzelnen Teilbereichen.

Eine weitere, auf den ersten Blick unkonventionelle Maßnahme ist die gezielte Reduzierung der Zahl der Anwohnerparkausweise für den öffentlichen Straßenraum, wie sie zurzeit beispielsweise in Amsterdam erfolgt. Dabei werden bewusst keine bereits ausgestellten Parkausweise entzogen, sondern lediglich nach der Rückgabe (z.B. bei Umzug, Tod, Abmeldung des Fahrzeugs) auf das Ausstellen eines neuen Ausweises verzichtet. Ein solcher Eingriff ist allerdings auf einer kleinräumigen Ebene zu sehen und bietet sich nur in Straßen an, in denen auch tagsüber viele Bewohnerstellplätze dauerhaft von einem Fahrzeug belegt werden und zum Beispiel die freiwillige Verlagerung des Bewohnerparkens in umliegende Parkhäuser nicht wie gewünscht funktioniert hat. Die dadurch und in Kombination mit den weiteren Maßnahmen des Parkraummanagements mittel- bis langfristig freiwerdenden Stellplätze können anschließend – bestenfalls in Beteiligung der Bevölkerung – umgenutzt werden (vgl. Kapitel 3.6.3). Alternativ könnten sie auch für den allgemeinen Pkw-Verkehr zur Verfügung gestellt, weil das Dauerparken im Straßenraum reduziert wurde.

3.7 Gemeinsame Organisation der Mobilität

Auf der Grundlage des bestehenden Angebots und den Informationen zum theoretischen Nutzungspotenzial für multimodale Mobilitätsangebote (vgl. Kapitel 2.6) widmet sich das folgende Kapitel Überlegungen und Konzeptansätzen zur Gewinnung einer selbstorganisierten und strukturierten Mobilität. Als Orientierung dienen insbesondere Empfehlungen, die im Fachkonzept Multimodale Mobilität[81] enthalten sind.

Zusammenschluss zu einem Mobilitätsverbund

Als erster Schritt zur Förderung von städtischen Sharing-Modellen (sowie zum Aufbau von Mobilstationen) dient die Integration in strategische Handlungskonzepte, wie sie mit dem vorliegenden Gutachten erfolgt. Auf diese Weise wird die Notwendigkeit nicht nur auf kleinräumlicher Standortebene forciert, sondern auch die Bedeutung für die gesamtstädtische Verkehrs- und Stadtentwicklung unterstrichen.

Bei der Strukturierung eines entsprechenden Angebots geht es um die organisatorische Vernetzung von öffentlich zugänglichen und privaten Verkehrsmitteln unter Ein-

[81] Vgl. BOGESTRA/PTV (2015): Fachkonzept Multimodale Mobilität

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

beziehung des bereits vorhandenen Angebots. Dabei stellen die ÖPNV-Verkehrsmittel häufig das Grundangebot dar, welches von weiteren Unternehmen bedarfsabhängig ergänzt wird. Einen daraus hervorgehenden Mobilitätsverbund charakterisieren zum Beispiel übergreifende Informations- und Tarifangebote, einheitliche Zugangssysteme und eine gemeinsame Leistungsabrechnung. Auf diese Weise kooperieren öffentliche Verkehrsunternehmen bereits in vielen Städten mit vor Ort tätigen Verkehrsunternehmen. Auch in Bochum sollte die engere Kooperation zwischen den Mobilitätsanbietern (vor allem Stadtmobil, Flinkster, RUHRAUTOe, Greenwheels) und der BOGESTRA angestrebt werden, um einen Mobilitätsverbund zu etablieren, für den sich zielgruppengerechte Angebote (sog. Mobilitätspakete) entwickeln lassen.

Die Ausgestaltung hängt auch davon ab, welche Unternehmen unter Beachtung ihrer Chancen und Risiken zur Kooperation bereit sind. Da in Bochum zurzeit kein dichtes Netz an CarSharing-Stationen und Fahrzeugen vorliegt (vgl. Kapitel 2.6.2), sollte über ein Kooperationsmodell zwischen der BOGESTRA, einem oder mehreren CarSharing-Unternehmen und dem Metropolradruhr ein Mobilitätsverbund entwickelt werden. Es wird ein schrittweises Vorgehen empfohlen. Dabei ist nicht auszuschließen, dass einzelne, weiterhin eigenständig arbeitende Unternehmen aus dem Markt verdrängt werden. Insgesamt überwiegen jedoch die Vorteile eines gemeinsamen Angebots, auf die in diesem Kapitel eingegangen wird.

Für Nutzende ergeben sich über den Mobilitätsverbund vor allem Vorteile durch die Umgestaltung des Tarifangebots, die entsprechend kommuniziert werden sollten:

- Derzeitiges Modell: Gegenseitige Vergünstigungen über kombinierte Tarifangebote. Das bedeutet, die Unternehmen führen jeweils eigene Tarifsysteme für monomodale Personen, so dass eine Einzelabrechnung für jedes Verkehrsmittel erforderlich ist. Multimodale Personen sind nicht dauerhaft über einen Preisanreiz begünstigt, sondern erhalten einmalige Ersparnisse oder geringe Vergünstigungen (z.B. Wegfall der Anmeldegebühr für das CarSharing, vgl. Kapitel 2.6.2)
- Zukünftiges Modell: Gegenseitige Förderung über integrierte Tarifangebote. Das bedeutet, die Unternehmen führen eigene Tarifsysteme für monomodale Personen, die aber zu verkehrsmittelübergreifenden Tarifen verknüpft werden können. Multimodale Personen erhalten somit – abhängig vom Umfang der Leistungen – eine kontinuierliche Ersparnis gegenüber den Einzeltarifen.

Als Orientierungsgröße sollte bei einer durchschnittlichen Nutzung aller integrierten Verkehrsmittel eine Preisersparnis gegenüber der Einzelabrechnung von mindestens 10 % im Jahr vorliegen. Dabei sind die spezifischen Systemeigenschaften zu berücksichtigen: Während der ÖPNV meist auf einem Zonen- oder Wabentarif basiert, rechnen Sharing-Systeme Einzelfahrten ab und basieren auf zeit- oder entfernungsabhängigen Tarifen. Bei der Ausgestaltung eines integrierten Angebots ist somit abzuwägen, ob alle Leistungen in ein Mobilitätspaket gepackt werden oder ob eine Basisleistung angeboten wird, die die Kundschaft durch das Hinzubuchen von weiteren Modulen (Verkehrsmittel, Serviceangebote, räumliche und zeitliche Gültigkeit) an ihre

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

individuellen Mobilitätsbedürfnisse anpassen kann. Mit Blick auf die Ansprache von verschiedenen Zielgruppen spricht vieles für flexible erweiterbare Mobilitätspakete.

Innerhalb des Mobilitätsverbunds sollte außerdem untersucht werden, ob und in welchem Umfang das bestehende Angebot erweitert werden kann. Denkbar wäre

- die Erweiterung der Flotte des Metropolradruhr um Pedelecs bzw. E-Bikes, die auch von der Bevölkerung ausdrücklich gewünscht wird[82]. Das käme wegen den Entfernungen und Höhenunterschieden unter anderem den Wegebeziehungen zu den südlichen Stadtteilen zugute. Dort befindet sich auch die Universität, für die mit einer entsprechenden Nachfrage zu rechnen ist.
- die Erweiterung der Flotte des Metropolradruhr um Lastenfahrräder vor allem im innerstädtischen Bereich, damit Nutzende zum Beispiel für Einkaufswege auf ein entsprechendes Angebot zurückgreifen können (Hinweis: Ein Testbetrieb mit 10 Lastenfahrrädern lief an ausgewählten Standorten[83]zwischen Mitte 2020 und November 2020)
- die Ergänzung der Flotten der örtlichen CarSharing-Unternehmen um nicht stationsgebundene Fahrzeuge im Sinne eines attraktiven free-floating-Systems. Diesbezüglich ist zu beachten, dass free-floating-CarSharing häufig in Ergänzung zum Besitz eines Pkw für Kurzstrecken in einer Stadt genutzt wird, während stationsbasierte Angebote häufiger zur vollständigen Einsparung von privaten Pkw führen.

In allen drei Fällen bietet es sich an, für die genaue Ausgestaltung auf die Erfahrung von Projekten aus anderen Städten zurückzugreifen, wo solche Angebote bereits umgesetzt oder zumindest erprobt wurden.

Einrichtung von öffentlich wahrnehmbaren CarSharing-Stellplätzen[84]

Allgemein sollten solche Stadtteile als erste mit Angeboten des Mobilitätsverbundes versorgt werden, in denen ein hohes Potenzial zu erwarten ist. In Kapitel 2.6.2 wurde diesbezüglich angedeutet, dass eine gründerzeitliche Bebauung, hoher Parkdruck sowie eine Nutzungsmischung im Stadtteil äußerlich wahrnehmbare Hinweise auf solche Strukturen sind. In diese städtebauliche Struktur ist entsprechend auch das Bochumer Gleisdreieck einzuordnen.

Als Anhaltswert für den Einzugsbereich eines stationsgebundenen CarSharing-Angebots dient eine fußläufige Entfernung von ungefähr 500 m zur Wohnung. Im Fall des jungen Angebots, wie es durch den Mobilitätsverbund vorliegen würde, kann dieser Kreis möglicherweise etwas erweitert werden. Mit Blick auf mögliche free-floating-Systeme können die genannten Aspekte natürlich ebenfalls als Anhaltswerte genutzt werden. Da diese Fahrzeuge jedoch wesentlich flexibler abgestellt werden können

[82] Stadt Bochum (2019): ISEK BO Innenstadt Abschlussbericht
[83] Vgl. nextbike GmbH (Hrsg.): Cargobikes für Bochum; https://www.metropolradruhr.de/de/news/cargobikes-bochum/ (letzter Zugriff am 23.07.2020)
[84] Vgl. Bundesverband CarSharing (2018): Leitfaden zur Gründung neuer CarSharing-Angebote

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

und häufig für One-way-Fahrten genutzt werden, sollte nicht zu starr an den Angaben festgehalten, sondern die Bereitstellung individuell geprüft werden.

Allgemein kann der Einzugsradius vergrößert werden, wenn am Standort sichere Abstellmöglichkeiten für Fahrräder vorgesehen werden. Bahnhöfe oder ÖPNV-Verknüpfungspunkte sind zumeist nur dann geeignete Standorte für stationsgebundene Car-Sharing-Fahrzeuge, wenn sie innerhalb der fußläufig erreichbaren Entfernung liegen. Aufgrund der hohen Frequentierung und der Nachfrage nach One-way-Fahrten bieten sich an diesen Standorten insbesondere free-floating-Systeme an.

Zumeist von größerer Bedeutung als die exakte Lage der Stellflächen für die CarSharing-Fahrzeuge ist, dass dem Angebot eine entsprechende öffentliche Aufmerksamkeit zukommt. Gerade bei einem neuen Angebot bzw. einer wesentlichen Angebotserweiterung kann allerdings nicht davon ausgegangen werden, dass dies der Bevölkerung bekannt ist. Am Anfang bietet es sich daher an, die Menschen im Einzugsbereich gezielt über konventionelle Werbemaßnahmen (z.B. mit Flyern) zu informieren. Dennoch geht ein wesentlich überzeugenderer Werbeeffekt von den Fahrzeugen an sich aus, wenn sie sowohl im abgestellten Zustand als auch während der Nutzung im Vorbeigehen wahrgenommen und entsprechend als CarSharing identifiziert werden können. In diesem Zusammenhang können unter anderem Mobilstationen eine Basis zur Einrichtung und Strukturierung des multimodalen Angebots bieten.

Einrichtung von Mobilstationen in der Innenstadt[85]

Mobilstationen dienen als zentrale Verknüpfungspunkte für Fahrzeuge des Umweltverbunds und tragen dazu bei, die jeweils individuellen Potenziale und Stärken der einzelnen Verkehrsmittel zu nutzen und zu kombinieren. Im Allgemeinen bietet der ÖPNV das Basisangebot, so dass er einen entscheidenden Faktor für die Standortauswahl darstellt. Außerdem dienen Sharing-Angebote als wesentliche Elemente für den Betrieb einer Mobilstation, um den ÖPNV bedarfsgerecht zu ergänzen.

Die Voraussetzungen für die räumliche Verknüpfung des Mobilitätsangebots wurden auch in Bochum bereits an manchen ÖPNV-Haltestellen geschaffen. Das Vorzeigebeispiel ist der Hauptbahnhof mit seiner Radstation, der Verleihstation des Metropolradruhr, der DeinRadschloss-Station, der Ladesäule für einen E-Carsharing-Pkw und weiteren Stellplätzen für stationsgebundene CarSharing-Fahrzeuge. Gemäß diesem Beispiel sollten weitere Standorte im gesamten (Innen-)Stadtgebiet aufgewertet werden.

Entscheidend für die Auswahl der (innerstädtischen) Standorte sind vor allem die Linien- und Taktdichten im ÖPNV, die Flächenverfügbarkeit, die Erreichbarkeit mit verschiedenen Verkehrsmitteln und die Integration in das Stadtbild. Dabei gilt es zu beachten, dass nicht an jedem Standort alle Verkehrsmittel und Ausstattungselemente von gleich hoher Bedeutung sind. Für den Aufbau des Angebots bieten sich wegen ihrer Frequentierung besonders vorhandene ÖPNV-Verknüpfungspunkte an, um die Mobilitätsoptionen in das Bewusstsein der Bevölkerung zu rufen. Zum weiteren

[85] Vgl. Zukunftsnetz Mobilität NRW (2015): Handbuch Mobilstationen Nordrhein-Westfalen

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Ausbau kommen zentrale Verkehrsknotenpunkte und Quartiersflächen (oft bestehende Parkflächen) in Frage, an denen der ÖPNV von geringerer Bedeutung sein kann.

Die Aufgaben von Mobilstationen und Sharing-Angeboten gehen über die bloße Verknüpfung der Verkehrsangebote hinaus. Ihre Bereitstellung dient vielmehr als Zeichen für eine offene und moderne Stadt und bewirkt Entlastungseffekte im ruhenden und fließenden Verkehr. Häufig können dem BikeSharing dabei sogar größere Effekte zugesprochen werden als dem CarSharing, wenngleich sich beide Systeme wegen ihrer unterschiedlichen Einsatzzwecke gegenseitig ergänzen.

Abbildung 65: Beispiele für die sichtbare und einheitliche Gestaltung von Sharing-Angeboten und Mobilstationen in der Stadt Offenburg (Quelle: Badische Zeitung)

Um den lokalen Bezug hervorzuheben und das Angebot als Marketingbotschafter für ein multimodales Mobilitätsangebot zu etablieren wird empfohlen, die Gestaltung als einprägsame Marke mit einer einheitlichen Designsprache (vergleichbar mit der Aufmachung des Metropolradruhr) zu bündeln (vgl. hierzu Abbildung 65). Dies betrifft nicht nur die Standorte, sondern auch die jeweiligen Verkehrsmittel.

Die Attraktivität eines multimodalen Angebots ergibt sich im Zusammenspiel aus den individuellen Standorten, dem Umfang des Angebots und der Anzahl und Gestaltung der Verknüpfungspunkte. Dabei entscheiden Personen immer häufiger rational, welche(s) Verkehrsmittel sie für ihre Wege nutzen. Zu diesem Zweck wird besonders im Innenstadtbereich (und in den angrenzenden Stadtteilen) ein möglichst dichtes Netz angestrebt, um eine Vielzahl der verschiedenen Wegzwecke anzusprechen. Bedarfsabhängig sind stets schrittweise Erweiterungen auf das restliche Stadtgebiet möglich.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Hierarchiestufe	Verkehrsangebot	Zusätzliche Ausstattung
S	▪ Bushaltestelle ▪ CarSharing-Stellflächen ▪ Fahrradverleihstation	▪ Witterungsschutz ▪ Gesicherte Fahrradabstellanlage ▪ Notruf-/Informationssprechstelle
M	▪ Straßen-/Stadtbahn ▪ Bushaltestelle ▪ CarSharing-Stellflächen ▪ Fahrradverleihstation ▪ Pkw-Stellplätze ▪ Taxi	▪ Witterungsschutz ▪ Gesicherte Fahrradabstellanlage ▪ Sitzgelegenheiten ▪ Kiosk ▪ Notruf-/Informationssprechstelle ▪ Elektroladestationen für Pkw und Fahrräder ▪ W-LAN-Punkt
L	▪ SPNV, Straßen-/Stadtbahn ▪ Bushaltestelle ▪ CarSharing-Stellflächen ▪ Fahrradverleihstation ▪ Pkw-Stellplätze ▪ Taxi	▪ Witterungsschutz ▪ Gesicherte Fahrradabstellanlage ▪ Aufenthaltsraum ▪ Sitzgelegenheiten ▪ Verkehrsgastronomie ▪ Servicepunkt ▪ Elektroladestationen für Pkw und Fahrräder ▪ Öffentliche WC-Anlage ▪ W-LAN-Punkt ▪ Photovoltaikanlage
Lagebezogene Erweiterungen	▪ Lastenfahrräder ▪ Fernbus	▪ Gepäckschließfächer ▪ Umkleideräume ▪ Stadtplan

Tabelle 19: Beispielhafte Hierarchisierung des Angebots (in Anlehnung an das Handbuch Mobilstationen Nordrhein-Westfalen[86])

Aus ökonomischen Gründen sowie unter Beachtung der lokalen Potenziale und Flächenverfügbarkeiten ist es nicht sinnvoll, überall alle Angebote zur Verfügung zu stellen. Bedingt durch die Heterogenität der Standorte lassen sich allerdings auch keine einheitlichen Anforderungen formulieren, weshalb stets eine individuelle Abwägung erforderlich ist. Hilfreich ist insbesondere die Entwicklung eines hierarchischen Modulsystems, um an vergleichbaren Standorten ein jeweils identisches Angebot zu gewährleisten (vgl. Tabelle 19).

In allen Fällen bietet es sich an, im Hinblick auf die genaue Ausgestaltung auf die Erfahrungen aus anderen Städten zurückzugreifen, in denen vergleichbare Eingriffe bereits umgesetzt oder zumindest erprobt wurden.

[86] Vgl. Zukunftsnetz Mobilität NRW (2015): Handbuch Mobilstationen Nordrhein-Westfalen

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Ausweisung von CarSharing-Stellplätzen in der Innenstadt[87]

Durch das „Gesetz zur Bevorrechtigung des CarSharing“ (Carsharinggesetz - CsgG) wurden im Jahr 2017 die rechtlichen Voraussetzungen zur Ausweisung von CarSharing-Stellplätzen geschaffen. Hinsichtlich der Strukturierung des öffentlichen Raums sind dabei insbesondere zwei Förderungsmaßnahmen von Bedeutung:

- Städte dürfen allgemeine CarSharing-Stellplätze im öffentlichen Straßenraum gezielt ausweisen. Diese reservierten Flächen kann jedes CarSharing-Fahrzeug, mit amtlicher Kennzeichnung nach CsgG, privilegiert nutzen. Die Miete kann jedoch auch weiterhin auf jedem freien Parkplatz im Geschäftsgebiet beendet werden.
- Städte dürfen Parkgebühren für CarSharing-Fahrzeuge ermäßigen und sie damit gegenüber dem übrigen Kfz-Verkehr bevorzugen.

Da die Umsetzung von diesen und weiteren Maßnahmen des CsgG zunächst kaum oder nur mit rechtlichen Unsicherheiten möglich war, wurden über die StVO-Novelle vom 28. April 2020 schließlich sämtliche rechtliche Regelungen getroffen. Dies beinhaltet auch die Einführung von entsprechend amtlichen Verkehrsschildern, durch die auch eine Umnutzung von bisherigen Stellflächen erleichtert wird (vgl. Kapitel 3.6.3). Die Fördermaßnahmen kommen insbesondere dem free-floating-System zugute, da Privilege gegenüber dem allgemeinen Kfz-Verkehr geschaffen werden, indem nicht nur der Parkdruck reduziert, sondern auch das Abstellen erleichtert wird.

In der Bochumer Innenstadt sollte flächendeckend eine Umnutzung von öffentlichen Stellflächen zu ausgewiesenen CarSharing-Stellflächen erfolgen, um in Abhängigkeit vom Nutzerpotenzial eine entsprechende Nutzung und Erreichbarkeit zu gewährleisten. Darüber hinaus zeigen die voranstehenden Ausführungen zu Mobilstationen, dass Sharing-Angeboten eine besondere Bedeutung zukommt. In diesem Sinne wird die Verknüpfung von Flächen für CarSharing, ÖPNV sowie den Fuß- und Radverkehr als wesentlich angesehen, um die Synergien bestmöglich zu nutzen.

[87] Vgl. Bundesverband CarSharing (2019): CarSharing-Stellplätze in den öffentlichen Straßenraum bringen

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

4 Zusammenfassung und Fazit generelle Verkehrsführung

Vor dem Hintergrund der städtebaulichen Entwicklung entlang der Viktoriastraße und die damit verbundene Attraktivitätssteigerung des Fußverkehrs in diesem Bereich wird eine Umgestaltung der Verkehrsführung erforderlich. Die vorgestellten Varianten stellen unterschiedliche Möglichkeiten dar, den Innenstadtbereich fußgängerfreundlicher und das Viktoriaquartier Kfz-arm zu gestalten. Favorisiert wird hierbei die Variante 4, bei der die Viktoriastraße ausschließlich als Fußgängerbereich mit Freigabe für den Radverkehr gestaltet werden soll, die Zufahrt zu privaten Stellplätzen ist auch weiterhin möglich. Diese Variante ermöglicht eine Reduzierung des Kfz-Verkehrs innerhalb des Innenstadtrings und eine stärkere Fokussierung auf den Umweltverbund (Fuß-, Radverkehr und ÖPNV). Hierbei wird der Busverkehr von der Viktoriastraße auf den Boulevard und den Westring verlagert. Die sich nördlich an die Viktoriastraße anschließende Hans-Böckler-Straße soll bis zum Knotenpunkt Hans-Böckler-Straße/Brückstraße nur noch für den ÖPNV, den Radverkehr und als Anfahrt für private Stellplätze freigegeben werden. Der Lieferverkehr soll sowohl für die Viktoriastraße als auch für die Hans-Böckler-Straße weiterhin zeitlich eingeschränkt erfolgen um den Bereich möglichst ansprechend und sicher für den Fuß- und Radverkehr zu gestalten.

Bezüglich der Prüfung der Notwendigkeit einer Radverkehrsführung auf dem Innenstadtring wurde herausgearbeitet, dass eine Radverkehrsführung im ersten Schritt auf dem Südring sinnvoll ist. Die Radwegeverbindungen außerhalb des Rings stellen direkte Anbindungen der umliegenden Stadtteile mit der Innenstadt dar. Hinzu kommt, dass auf einigen wichtigen Verbindungsstraßen wie der Alleestraße und der Castroper Straße bereits Radverkehrsführungsformen in Planung sind. Jedoch sollten auch die weiteren Radialstraßen hinsichtlich der heutigen Führungsform überprüft und gegebenenfalls überarbeitet werden. Innerhalb des Rings bestehen ebenfalls bereits viel genutzte Verbindungen. Außerdem verläuft das Radverkehrsnetz NRW durch die Innenstadt und verbindet den Norden mit dem Süden und den Westen mit dem Osten. Auf dem zentral gelegenen Willy-Brandt-Platz treffen die Routen aufeinander und bildet somit ein Fahrradkreuz. Da bei der Durchfahrung des Innenstadtbereichs mehr Zeit eingespart werden kann als bei einer Umfahrung über den Innenstadtring, scheint das Angebot einer Radverkehrsführung auf dem Ring nicht nötig. Lediglich der Südring hat eine wichtige Verbindungsfunktion, besonders zwischen der Viktoriastraße und dem HBF. Die für den Südring favorisierte Verkehrsführungsvariante soll zwar dem Radverkehr Fläche zusprechen, jedoch die MIV-Fahrbeziehungen nicht übermäßig einschränken. Aufgrund des hohen Angebotes und der freien Kapazitäten in den Parkhäusern und Tiefgaragen wird es als möglich eingestuft die Parkstände auf dem Südring wegfallen zu lassen und die hierdurch gewonnene Fläche für den Radverkehr umzunutzen. Hier besteht jedoch noch großer Prüfungsbedarf in den Bereichen, in denen Bäume den Radfahrstreifen einschränken würden und dort, wo zurzeit kein Parkstreifen vorhanden ist. Eine deutliche Einschränkung der Fahrstreifenbreite zum Erhalt der benötigten Fläche für einen Radfahrstreifen ist nicht ausreichend möglich. Hier muss geprüft werden, inwiefern Fläche des Gehwegs genutzt

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

werden kann. Von einer Kombination von Mindestmaßen in einem längeren Abschnitt ist in jedem Fall abzuraten, um das Konfliktrisiko nicht zu vergrößern. Außerdem soll dieser Bereich noch mit einer Mikrosimulation überprüft werden.

Bei der Radverkehrsführung auf dem Südring soll in zwei Stufen unterschieden werden. Die erste Stufe beinhaltet die Führung zwischen der Viktoriastraße und dem HBF. Ist dies umgesetzt, soll der weitere Bedarf auf dem Südring zwischen Rottstraße und Joseph-Neuberger-Straße gestillt werden. Die Dringlichkeit einer Radverkehrsführung auf dem gesamten Ring gilt es nach der Umsetzung der Radverkehrsführung auf dem Südring erneut zu überprüfen.

Neben der Verkehrsführung im Innenstadtbereich spielt die City-Logistik eine weitere große Rolle bei der zukunftsfähigen Gestaltung des Stadtgebiets. Das Verkehrsaufkommen an Lieferfahrzeugen ist nicht zu unterschätzen und besonders im Innenstadtbereich kommt es vermehrt zu Konfliktsituationen zwischen Passanten, Radfahrern, Pkw-Nutzern und Lieferwagen. Häufig ist zu beobachten, dass Lieferanten in der Nähe ihres Kunden keinen geeigneten Stellplatz finden und in zweiter Reihe oder auf Geh- und Radwegen parken. Durch dieses Verhalten gefährden sie nicht nur Fußgänger, sondern auch ausweichende Rad- und Pkw-Fahrer. Neben der Parkplatzproblematik sind Lieferwagen durch das ständige Bremsen, Halten und Starten mit für die hohe Schadstoff- und die Lärmbelastung in Innenstädten verantwortlich. Das vorliegende Gutachten hat Beispiele und Maßnahmen aufgeführt, wie die City-Logistik umwelt- und stadtverträglicher gestaltet werden kann. Hierbei wurde besonders auf die Nutzung von Lastenfahrrädern in Verbindung mit Mikro-Depots eingegangen und bereits mögliche Standorte für Mikro-Depots vorgestellt. Durch den Einsatz von Lastenfahrrädern für die Paket- und Warenzustellung kann nicht nur die Schadstoffemission und die Lärmbelastung verringert werden, sondern auch das Stadtbild verbessert und der Innenstadtbereich für Fuß- und Radfahrer attraktiver gestaltet werden. Der Einsatz von Lastenfahrrädern ist jedoch mit infrastrukturellen Anforderungen und Voraussetzungen verbunden wie beispielsweise eine ausreichende Anzahl an Abstell- und Lademöglichkeiten. Hinzu kommt, dass die Depots auch für den Anlieferungsverkehr gut erreichbar sein müssen. Um Ressourcen zu schonen und den Anlieferungsverkehr zu bündeln wird empfohlen Standorte von mehreren KEP-Dienstleistern gemeinsam nutzen zu lassen.

Die Umgestaltung der Verkehrsführung kann im Zusammenspiel mit der Förderung von umweltfreundlichen Waren- und Paketlieferungen durch Lastenfahrräder zu einem attraktiven Stadtbild beitragen. Durch die Verdrängung des Kfz-Verkehrs reduziert sich die Schadstoff- und Lärmbelastung im Stadtgebiet und die Lebensqualität der Bochumer Bevölkerung steigt. Weiterhin kann ein Parkplatzmanagement sowie die Reduzierung der oberirdischen öffentlichen Parkplätze zur Attraktivitätssteigerung der Innenstadt beitragen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Gestaltung einer zukunftsfähigen Stadtentwicklung stellt die Förderung der Nahmobilität dar. Die Erreichbarkeit der Innenstadt wird mit allen Verkehrsmitteln bereits als gut bewertet. Es gibt zahlreiche ÖPNV-

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Verbindungen, die die umliegenden Stadtteile und angrenzenden Städte mit der Bochumer Innenstadt verbindet. Einige der Bus- und Stadtbahnlinien bedienen gleich mehrere Haltestellen im Innenstadtbereich, was einen hohen Komfort bei der Erreichbarkeit verschiedener Ziele entspricht. Hierbei ist festzuhalten, dass durch die Verlegung der Buslinien vom Husemannplatz auf den Boulevard und den Westring beim Einsatz einer zusätzlichen Haltestelle im Bereich des Willy-Brandt-Platzes keine Qualitätseinbußen bei der Erreichbarkeit der Innenstadt entstehen. Der Bochumer HBF wird neben Regionalzügen auch von unterschiedlichen Fernverkehrszügen bedient, was eine Anreise auch von weiter entfernten Städten bequem mit der Bahn ermöglicht. Das Straßennetz der Stadt Bochum weist durch seine Radial-Ringstruktur eine optimale Erreichbarkeit der Innenstadt durch den MIV auf. Auch für den Radverkehr werden die bestehenden Radwegeverbindungen aus den umliegenden Gebieten in die Innenstadt als gut bewertet. Die Innenstadt ist vom HBF aus in wenigen Gehminuten erreichbar. Aus den außerhalb des Gleisdreiecks bestehenden Wohngebieten ist die Innenstadt zu Fuß nur durch eine Unterführung der Gleise und Querung des Innenstadtrings möglich. Da die Gleisanlage sowie der Ring eine deutliche Trennwirkung besitzen, sollten die Unterführungen sowie die Querungsstellen des Verkehrsrings möglichst barrierefrei, ansprechend und sicher gestaltet werden. Auch die übrigen Querungsstellen sollten sowohl für den Rad- als auch für den Fußverkehr möglichst sicher gestaltet werden. Hierzu zählt neben Barrierefreiheit auch eine gute Einsehbarkeit des Kreuzungsbereichs sowohl für den Rad- und Fußverkehr als auch für den Kfz-Verkehr.

Durch den Wegfall von oberirdischen Parkplätzen kann Fläche gewonnen werden, die dem Rad- und dem Fußverkehr zugutekommt. Weiterhin ist festzuhalten, dass durch ein entsprechendes Angebot an ÖPNV-Verbindungen, sichere, direkte und komfortable Rad- und Fußwegeverbindungen die Attraktivität mit einem anderen Verkehrsmittel als dem privaten Pkw in die Innenstadt zu gelangen steigt und die benötigte Stellplatzanzahl hierdurch weiterhin reduziert werden kann.

Innerhalb der Innenstadt gibt es unterschiedliche POI die regelmäßig von der Bochumer Bevölkerung aufgesucht und somit möglichst attraktiv gestaltet werden sollten. Dies kann durch die Umsetzung einer konfliktarmen und barrierefreien Straßenraumgestaltung erreicht werden. Außerdem sollten die Aufenthaltsräume, wie u.a. die Fußgängerzone, die verschiedenen Plätze oder das Bermuda3Eck entsprechende Sitz- und Aufenthaltsmöglichkeiten bieten. Innerhalb der Innenstadt besteht ein Beschilderungssystem, welches im Rahmen dieses Gutachtens aufgenommen und auf Aktualität geprüft wurde. Einige der Ziele sind nicht mehr aktuell bzw. sind nicht mehr an dem ausgewiesenen Standort vorhanden wie beispielsweise das Bochumer Landgericht, welches an die Joseph-Neuberger-Straße umgezogen ist. Eine eindeutige Beschilderung ist besonders für stadtfremde Personen für das Auffinden wichtiger Ziele eine grundlegende Voraussetzung. Vor diesem Hintergrund plant die Stadt Bochum bereits eine Aktualisierung der Beschilderung.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Für den Hauptbahnhof wurden verschiedene Orte einer möglichen Kiss and Ride Fläche untersucht. Aufgrund aktueller Entwicklungen im Bereich des Vorplatzes des Hauptbahnhofs und der Erweiterung der Radstation ist hierfür aus Gutachtersicht am besten ein Bereich im Parkhaus P6 geeignet, der über die Ferdinandstraße angefahren werden kann.

Zusammenfassend wird festgehalten, dass die Stadt Bochum bereits eine gute Erreichbarkeit mit allen Verkehrsmitteln aufweist, jedoch vor dem Hintergrund der gewünschten Nahmobilitätsförderung noch weitere Maßnahmen zur Attraktivitätssteigerung und zur Verminderung des MIV-Aufkommens umsetzen kann. Hierzu gehören unter anderem die Reduzierung der Pkw-Stellplätze im öffentlichen Straßenraum, die Installation von sicheren und witterungsgeschützten Fahrradparkanlagen, ein durchgängiges Radwegenetz, welches die umliegenden Stadtteile und Ziele mit der Innenstadt verbindet, direkte und regelmäßig verkehrende ÖPNV-Verbindungen, Bike-and-Ride und Park-and-Ride Anlagen, Sharing-Modelle und sichere und barrierefrei gestaltete Querungsstellen. Weiterhin kann durch die Anpassung der Verkehrsführung ebenfalls den Verkehrsmitteln des Umweltverbundes mehr Bedeutung zugesprochen und die MIV-Fahrbeziehungen eingeschränkt werden. Die Förderung der Nahmobilität sowie die Reduzierung des MIV-Aufkommens tragen zu einer Steigerung der Aufenthaltsqualität des Innenstadtbereichs sowie zur Reduzierung der Schadstoff- und Lärmemissionen und somit zur Steigerung der Lebensqualität der Bochumer Bevölkerung bei.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

5 Zusammenfassung der Maßnahmen

Arbeitspaket	Maßnahme	Unterkapitel	Seitenzahl
Optimierung der Verkehrsführung	Verkehrsführung Hans-Böckler-Straße	3.1.2	70
Optimierung der Verkehrsführung	Verkehrsführung Südring	3.1.4	78
City-Logistik	Ausbau von Mikro Depots	3.2.1	92
City-Logistik	Sichere, direkte und gut ausgebaute Radwegeverbindungen	3.2.2	98
City-Logistik	Berücksichtigung der Ansprüche von Lastenfahrrädern	3.2.2	98
City-Logistik	Imagekampagnen zugunsten von Lastenfahrrädern	3.2.2	98
City-Logistik	Betriebliches Mobilitätsmanagement	3.2.2	98 ff.
City-Logistik	Befahrbarkeit und Lieferzeiten für Lastenfahrräder in der Fußgängerzone	3.2.2	98 ff.
City-Logistik	Elektrisch betriebene Lieferfahrzeuge	3.2.2	98 ff.
City-Logistik	Förderung von Neuprojekten	3.2.2	98 ff.
City-Logistik	Mängelbeseitigung und Ausbesserung der vorhandenen Radwege	3.2.2	98 ff.
City-Logistik	Besondere Berücksichtigung der Bedürfnisse von Fußgängern und Radfahrern bei der Umgestaltung von Straßenquerschnitten	3.2.2	98 ff.
City-Logistik	Einrichtung von Lieferzonen für Lastenfahrräder	3.2.2	98 ff.
City-Logistik	Öffentliche Lade- und Servicestationen für e-Bike-Nutzer im Stadtgebiet	3.2.2	98 ff.
City-Logistik	Angebot von Fahrradparkplätzen für Lastenfahrrädern	3.2.2	98 ff.
City-Logistik	Verleih von Lastenfahrrädern für einen begrenzten Zeitraum an Betriebe	3.2.2	98 ff.
City-Logistik	Eindeutige Regelung zum Beliefern innerhalb der Fußgängerzone	3.2.2	98 ff.
City-Logistik	Ausstattung von Betrieben und Unternehmen (Installation von sicheren und witterungsgeschützten Fahrradparkanlagen auf dem Betriebsgelände, Bereitstellung von Helmen und Regenkleidung usw.)	3.2.2	98 ff.
City-Logistik	Anpassung der Lieferungszeiten	3.2.2	98 ff.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Arbeitspaket	Maßnahme	Unterkapitel	Seitenzahl
City-Logistik	Finanzielle Förderung bei der Anschaffung von elektrisch betriebenen Lieferfahrzeugen (Kaufprämien, Umweltprämien, ...)	3.2.2	98 ff.
City-Logistik	Bereitstellung einer zufriedenstellenden Ladeinfrastruktur im Stadtgebiet für Lieferfahrzeuge aber auch für private Elektroautos	3.2.2	98 ff.
City-Logistik	Information für Betriebe und Unternehmen über Vor- und Nachteile des Einsatzes von elektronischen Lieferfahrzeugen	3.2.2	98 ff.
City-Logistik	Bereitstellung von Lieferzonen ausschließlich für elektrische Lieferfahrzeuge	3.2.2	98 ff.
City-Logistik	Schaffung von innerstädtischen Bereichen/Straßenzügen, die nur von elektrisch betriebenen Fahrzeugen befahren werden dürfen	3.2.2	98 ff.
City-Logistik	Förderung von Ladestationen auf Betriebsgeländen	3.2.2	98 ff.
Nahmobilität	Gestaltung von Unterführungen	3.3.1	102
Nahmobilität	Leitelemente und Bodenindikatoren	3.3.1	102 ff.
Nahmobilität	Gestaltung von baulichen Elementen im Straßenraum	3.3.1	102 ff.
Nahmobilität	Umsetzung des Zwei-Sinne-Prinzips an Querungsstellen	3.3.1	102 ff.
Nahmobilität	Gestaltung von Querungen an Gleisanlagen der Stadtbahn	3.3.1	102 ff.
Nahmobilität	Führung von Rad- und Gehwegen	3.3.1	102 ff.
Nahmobilität	Gestaltung von Plätzen und Aufenthaltsbereichen	3.3.1	102 ff.
Nahmobilität	Beachtung der Belange von besonders schützenswerten Personen	3.3.1	102 ff.
Nahmobilität	Anpassung der Lieferzeiten für den Kfz-Verkehr in der Fußgängerzone	3.3.2	107 ff.
Nahmobilität	Parkraumbewirtschaftung und Reduzierung des Stellplatzangebots	3.3.2	107 ff.
Nahmobilität	Ergänzung und Verbesserung der Radinfrastruktur auf den City-Radialen	3.3.3	110
Nahmobilität	Entwicklung eines Radkreuzes für die Innenstadt	3.3.3	110
Nahmobilität	Privilegierung des Radverkehrs in der Innenstadt	3.3.3	110 ff.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Arbeitspaket	Maßnahme	Unterkapitel	Seitenzahl
Nahmobilität	Erweiterung und Verbesserung des Angebots an sicheren Fahrradpark-plätzen	3.3.3	110 ff.
Nahmobilität	Beschilderung bestehender Fahrrad-routen	3.3.3	110 ff.
Nahmobilität	Gestaltung von Unterführungen	3.3.3	110 ff.
Erreichbarkeit der Innenstadt	Förderungsmöglichkeiten emissions-armer Fahrzeuge	3.4.1	113
Erreichbarkeit der Innenstadt	Stärkung von Parkplatzprivilegien für emissionsarme Fahrzeuge im öffentli-chen Verkehrsraum	3.4.2	115
Verknüpfung der Verkehrsarten	Einrichtung einer Kiss-and-Ride-Fläche an der Vorderseite des Hauptbahn-hofs	3.5.1.1	117
Verknüpfung der Verkehrsarten	Einrichtung einer Kiss-and-Ride-Fläche an der Rückseite des Hauptbahnhofs	3.5.1.2	119
Ruhender Ver-kehr	Verminderung der Parksuch- und Ver-drängungsverkehre	3.6.1	121
Ruhender Ver-kehr	Vereinheitlichung und Ausweitung der Tarifzonen	3.6.1	121
Ruhender Ver-kehr	Zeitliche Beschränkung der Parkdauer	3.6.1	121 ff.
Ruhender Ver-kehr	Umstrukturierung der Parkhäuser	3.6.1	121 ff.
Ruhender Ver-kehr	Untersuchung von möglichen Flächen für einen Entfall von Parkraum	3.6.2	124
Ruhender Ver-kehr	Verbesserung der Aufenthaltsqualität durch die Erweiterung der innerstädti-schen Grünfläche im Seitenraum	3.6.3	128
Ruhender Ver-kehr	Erweiterung der Fahrradinfrastruktur durch die Umwidmung von Pkw-Park-plätzen zu Fahrradparkplätzen	3.6.3	128
Ruhender Ver-kehr	Schaffung von zentralen Sammelstel-len durch eine Bereitstellung von De-potcontainern	3.6.3	128
Ruhender Ver-kehr	Einrichtung und barrierefreier Ausbau von ÖPNV-Haltestellen zum Beispiel als Buskap	3.6.3	128
Ruhender Ver-kehr	Erweiterung der Anzahl an innenstadt-nahen Behindertenstellplätzen	3.6.3	128 ff.
Ruhender Ver-kehr	Einrichtung von speziellen innenstadt-nahen CarSharing-Stellplätzen	3.6.3	128 ff.
Ruhender Ver-kehr	Ausbau der Park-and-Ride Infrastruk-tur außerhalb der Innenstadt	3.6.4	130

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Arbeitspaket	Maßnahme	Unterkapitel	Seitenzahl
Ruhender Verkehr	Gezielte Information der Bevölkerung über die Verfügbarkeit von Bewohnerparkausweisen und die damit einhergehende Möglichkeit zur dauerhaften Reservierung eines Stellplatzes in einem nahegelegenen Parkhaus	3.6.4	130
Ruhender Verkehr	Einführung und Bereitstellung einer zentralen Infrastruktur zur Nutzung von elektronischen Parkscheinen	3.6.4	130 ff.
Ruhender Verkehr	Reduktion der Höchstparkdauer im innerstädtischen Straßenraum oder in einzelnen Teilbereichen auf bis zu 60 Minuten	3.6.4	130 ff.
Ruhender Verkehr	Einführung von Kurzparkzonen	3.6.4	130 ff.
Ruhender Verkehr	Ausweitung der Parkscheinregelung auf Straßen, in denen zurzeit gebührenfreies Parken über eine Parkscheibe möglich ist	3.6.4	130 ff.
Ruhender Verkehr	Anpassung der Parkgebühren im gesamten innerstädtischen Straßenraum oder in einzelnen Teilbereichen	3.6.4	130 ff.
Organisation der Mobilität	Zusammenschluss zu einem Mobilitätsverbund	3.7	132
Organisation der Mobilität	Erweiterung der Flotte des Metropolradruhr um Pedelecs bzw. E-Bikes	3.7	132 ff.
Organisation der Mobilität	Erweiterung der Flotte des Metropolradruhr um Lastenfahrräder	3.7	132 ff.
Organisation der Mobilität	Ergänzung der Flotten der örtlichen CarSharing-Unternehmen um nicht stationsgebundene Fahrzeuge im Sinne eines attraktiven free-floating-Systems	3.7	132 ff.
Organisation der Mobilität	Einrichtung von öffentlich wahrnehmbaren CarSharing-Stellplätzen	3.7	132 ff.
Organisation der Mobilität	Einrichtung von Mobilstationen in der Innenstadt	3.7	132 ff.
Organisation der Mobilität	Ausweisung von CarSharing-Stellplätzen in der Innenstadt	3.7	132 ff.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

6 Quellenverzeichnis

ADAC e.V. (Hrsg.) (2019): Privilegien für Elektrofahrzeuge in Städten; https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/e-mobilitaet/info/vorteile-elektroauto-stadt/ (letzter Zugriff am 16.09.2019)

ADAC e.V. Ressort Verkehr (Hrsg.) (2009): Shared Space – Mehr Sicherheit durch weniger Regeln im Verkehr?

Agora Verkehrswende (Hrsg.) (2019): Ausgeliefert – Wie die Waren zu den Menschen kommen – Zahlen und Fakten zum städtischen Güterverkehr

Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in NRW e.V. (Hrsg.) (2015): Parken ohne Ende – Eine AGFS-Broschüre zum Thema Nahmobilität und Autoparken

Bochum Wirtschaftsentwicklung (Hrsg.) (2017): Bochum 2030 – Vision Innenstadt

BOGESTRA/PTV (Hrsg.) (2015): Fachkonzept Multimodale Mobilität

BOGESTRA (Hrsg.): Netz 2020; https://wirbringendichhin.de/ (letzter Zugriff am 15.05.2020)

BOGESTRA (Hrsg.): Stadtlinienpläne - Netz 2020; https://www.bogestra.de/tickets-%26tarife/stadtlinienplaene.html (letzter Zugriff am 15.05.2020)

Bundesministerium für Justiz und Verbraucherschutz (BMJV) (Hrsg.) (2002): Gesetz zur Gleichstellung von Menschen mit Behinderungen (Behindertengleichstellungsgesetz – BGG)

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (Hrsg.): Definition zur Multi- und Intermodalität; https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/354077/ (letzter Zugriff am 10.07.2020)

Bundesverband CarSharing (2018): Leitfaden zur Gründung neuer CarSharing-Angebote

Google Maps, Kartendaten: GeoBasis-DE/BKG (2009); https://www.google.com/maps/@51.4819894,7.2158633,17z (letzter Zugriff am 14.02.2020)

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) Arbeitsgruppe Verkehrsplanung (Hrsg.) (2014): Hinweise zur Nahmobilität – Strategien zur Stärkung des nichtmotorisierten Verkehrs auf Quartiers- und Ortsteilebene, Köln, 2014

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.) (2005): Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs EAR

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.) (2012): Empfehlungen für Verkehrserhebungen EVE, Köln, 2012

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) (Hrsg.) (2015): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS – Teil Stadtstraßen, Köln, 2015

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) Arbeitsgruppe Straßenentwurf (Hrsg.) (2011): Hinweise für barrierefreie Verkehrsanlagen H BVA, Köln, 2011

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) Arbeitsgruppe Straßenentwurf (Hrsg.) (2010): Empfehlungen für Radverkehrsanlagen ERA, Köln, 2010

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) Arbeitsgruppe Straßenentwurf (Hrsg.) (2006): Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen – RASt, Köln, 2006

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) Arbeitsgruppe Straßenentwurf (Hrsg.) (2002): Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen EFA, Köln, 2002

Forschungsvereinigung Automobiltechnik e.V. (Hrsg.) (2015): Auskünfte über verfügbare Parkplätze in Städten, FAT-Schriftenreihe Nr. 271

General Logistics Systems Germany GmbH & Co.OHG (Hrsg.): GLS stockt Lastenfahrrad-Flotte auf; https://gls-group.eu/DE/de/news-uebersicht/neue-lastenraeder (letzter Zugriff am 20.08.2019)

gevas humberg & partner (Hrsg.) (2013): Erhebung der Auslastung der Stellplätze im öffentlichen Straßenraum in Bochum - Kurzbericht

Gruber, J. Insitut für Verkehrsforschung (2015): Ich ersetze ein Auto (Schlussbericht) Elektro-Lastenräder für den klimafreundlichen Einsatz im Kuriermarkt

Industrie- und Handelskammer Mittlerer Niederrhein (IHK) (Hrsg.) (2019): Handbuch – Mikro-Depots im interkommunalen Verbund am Beispiel der Kommunen Krefeld, Mönchengladbach und Neuss

LNC LogisticNetwork Consultants GmbH (Hrsg.) (2019): Paketauslieferung per Lastenrad erfolgreich erprobt, Berlin, 2019

LNC LogisticNetwork Consultants GmbH (Hrsg.): KoMoDo – Mikro-Depots und Lastenräder – klimaneutral auf der letzten Meile; https://www.komodo.berlin/ (letzter Zugriff am 05.09.2019)

Masuch + Olbrisch, Ingenieurgesellschaft für das Bauwesen mbH (2019): Viktoria Karree Bochum – Verkehrstechnische Untersuchung

Minister für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr des Landes NRW (Hrsg.) (1988): Stadterneuerung und Stadtverkehr - Grundsätze zur besseren Integration von Stadterneuerung und Stadtverkehr

Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2017): Hinweise zur Wegweisenden Beschilderung für den Radverkehr in Nordrhein-Westfalen

Ministerium für Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen, Ingenieurgruppe IVV GmbH & Co. KG (Hrsg.) (Stand Radnetzdaten: 17.01.2020): Radverkehrsnetz NRW; http://radservice.radroutenplaner.nrw.de/rrp/nrwrvn/cgi?lang=DE, (letzter Zugriff am 12.02.2020)

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

nextbike GmbH (Hrsg.): Cargobikes für Bochum; https://www.metropolrad-ruhr.de/de/news/cargobikes-bochum/ (letzter Zugriff am 23.07.2020)

nextbike GmbH (Hrsg.): Metropolradruhr - Bochum https://www.metropolradruhr.de/de/bochum/ (letzter Zugriff am 12.02.2020)

Randelhoff, M. (Hrsg.): Cargohopper: Das Fahrzeug für eine stadtverträgliche, flächeneffiziente und schadstofffreie Innenstadtlogistik; https://www.zukunft-mobilitaet.net/120226/konzepte/innenstadtlogistik-cargohopper-konzept-staedtischer-lieferverkehr-elektromobilitaet-ohne-stau/ (letzter Zugriff am 15.08.2019)

Regionalverband Ruhr (Hrsg.) (2014): Machbarkeitsstudie – Radschnellweg Ruhr RS1

Regionalverband Ruhr (Hrsg.): Radschnellweg Ruhr RS1 – mehr als eine Idee; http://www.rs1.ruhr/radschnellweg-ruhr-rs1/planen.html (letzter Zugriff am 17.09.2019)

Regionalverband Ruhr (Hrsg.): Metropole Ruhr – Der geplante Streckenverlauf des Radschnellwegs Ruhr RS1 von Duisburg bis Hamm, Kartenausschnitt Bochum; http://www.rs1.ruhr/radschnellweg-ruhr-rs1/strecke.html; (letzter Zugriff am 17.09.2019)

Stadt Bochum, Amt für Stadtplanung und Wohnen 61.43 (Hrsg.) (2020): Husemannplatz – ÖPNV

Stadt Bochum (Hrsg.) (2017): Beschlussvorlage der Verwaltung (Vorlage Nr.: 20172533)

Stadt Bochum (Hrsg.) Bochum wird smarter - Bochum ist Pilotstadt für intelligente Straßeninfrastruktur; https://www.bochum.de/Pressemeldungen/November/Bochum-wird-smarter-Bochum-ist-Pilotstadt-fuer-intelligente-Strasseninfrastruktur----Smart-Poles- (letzter Zugriff am 30.06.2020)

Stadt Bochum Amt für Stadtplanung und Wohnen (Hrsg.) (2019): Hans-Böckler-Straße

Stadt Bochum (Hrsg.): Energie- und Klimaschutzkonzept Bochum 2030

Stadt Bochum (Hrsg.) (2019): „Haus des Wissens" – Grundlagen aus der Konzeptphase für den Realisierungswettbewerb

Stadt Bochum (2019): ISEK BO Innenstadt Abschlussbericht

Stadt Bochum (Hrsg.) (2019): ISEK BO Innenstadt Zielsystem

Stadt Bochum (Hrsg.): KunstLichtTore Bochum

Stadt Bochum (Hrsg.) (2017): Mitteilung der Verwaltung zum Gesamtkonzept ruhender Verkehr (Vorlage Nr.: 20162815)

Stadt Bochum (Hrsg.) (2016): Mobilitätskonzept der Stadt Bochum

Stadt Bochum (Hrsg.) (2017): Nahverkehrsplan Bochum 2017 – 2. Fortschreibung

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Stadt Bochum (Hrsg.) Radfahren in Bochum; https://www.bochum.de/Tiefbauamt/DeinRad-schloss (letzter Zugriff am 16.10.2020)

Stadt Bochum (Hrsg.) (2017): Städtebauliches Fachgutachten für den Verwaltungsstandort Gustav-Heinemann-Platz

Stiftung „Lebendige Stadt" (Hrsg.) (2014): Die künstlerische Illumination von Bahnunterführungen; https://lebendige-stadt.de/pdf/Kuenstlerische_Illumination.pdf (letzter Zugriff am 22.05.2020)

StreetScooter GmbH (Hrsg.) (2018): StreetScooter. Werkzeuge auf Rädern.

ViA Ruhr – Verein für integrative Arbeit e.V. (Hrsg.): Radstation am Bochumer Hauptbahnhof; https://www.via-ruhr.de/radstation-am-hauptbahnhof.html (letzter Zugriff am 28.08.2019)

VSU, Beratende Ingenieure für Verkehr, Städtebau, Umweltschutz GmbH (2019): Bochum Bericht – Verkehrliche Aspekte Projekt City-Tor Süd

WirtschaftsEntwicklungsGesellschaft Bochum mbH (Hrsg.) (2020): Parken in Bochum – Parkplatz Justizzent-rum; https://www.parken-in-bochum.de/parkplatz-justizzentrum-detail/ (letzter Zugriff am 29.06.2020)

WirtschaftsEntwicklungsGesellschaft Bochum mbH (Hrsg.) (2020): Parken in Bochum – P7 Kurt-Schumacher-Platz; https://www.parken-in-bochum.de/zukunft-parken/neubau-p7/ (letzter Zugriff am 29.06.2020)

WirtschaftsEntwicklungsGesellschaft Bochum mbH (Hrsg.) (2019): Parkscheinautomaten; https://www.parken-in-bochum.de/parkscheinautomaten/ (letzter Zugriff am 16.09.2019)

Zukunftsnetz Mobilität NRW (Hrsg.) (2015): Handbuch Mobilstationen Nordrhein-Westfalen

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

7 Abkürzungsverzeichnis

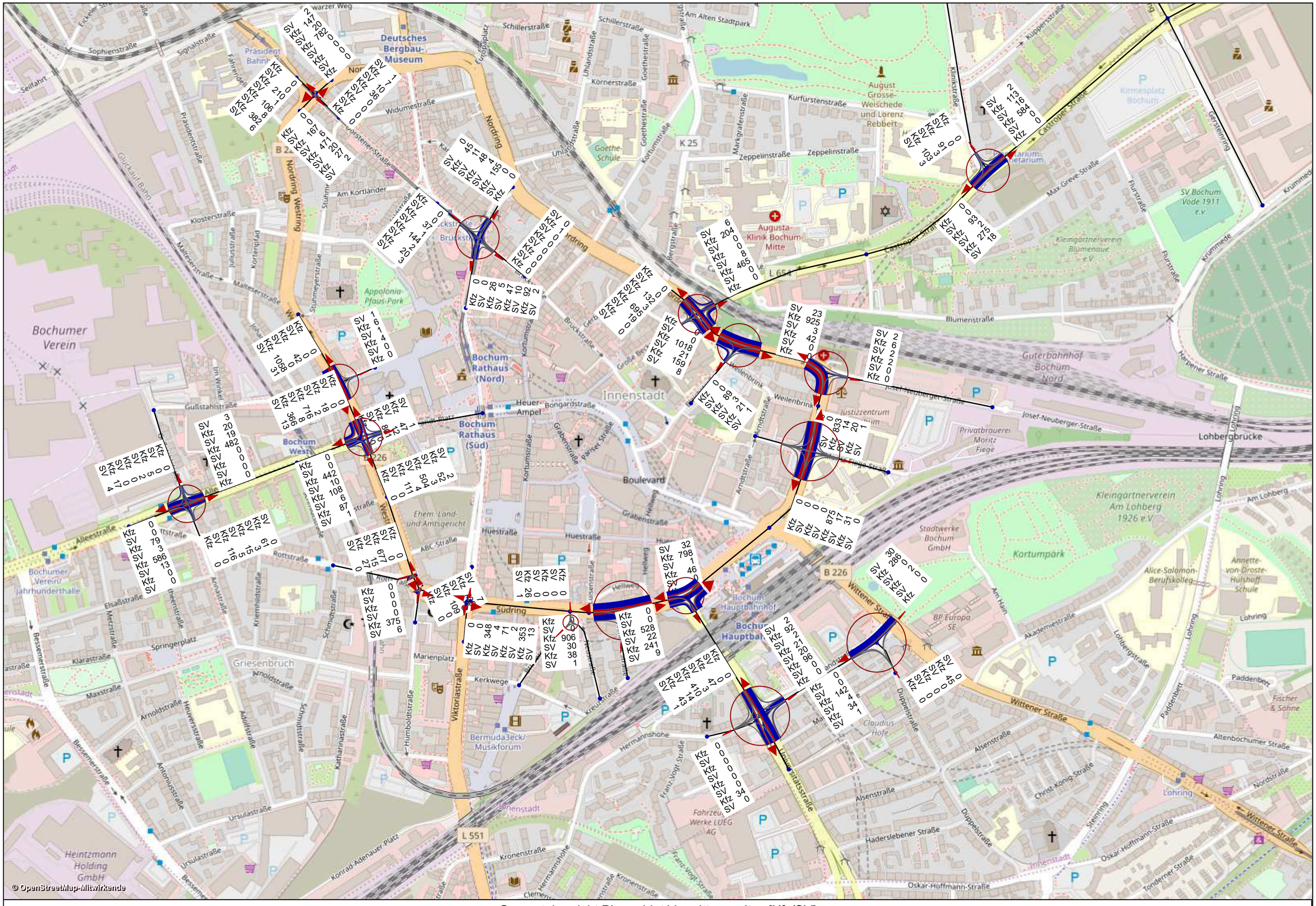
Abkürzung	Erklärung
FG	Fußgänger
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
FR	Fahrtrichtung
HBS	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
LSA	Lichtsignalanlage
MIV	Motorisierter Individualverkehr
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
RV	Radverkehr
SPNV	Schienenpersonennahverkehr

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

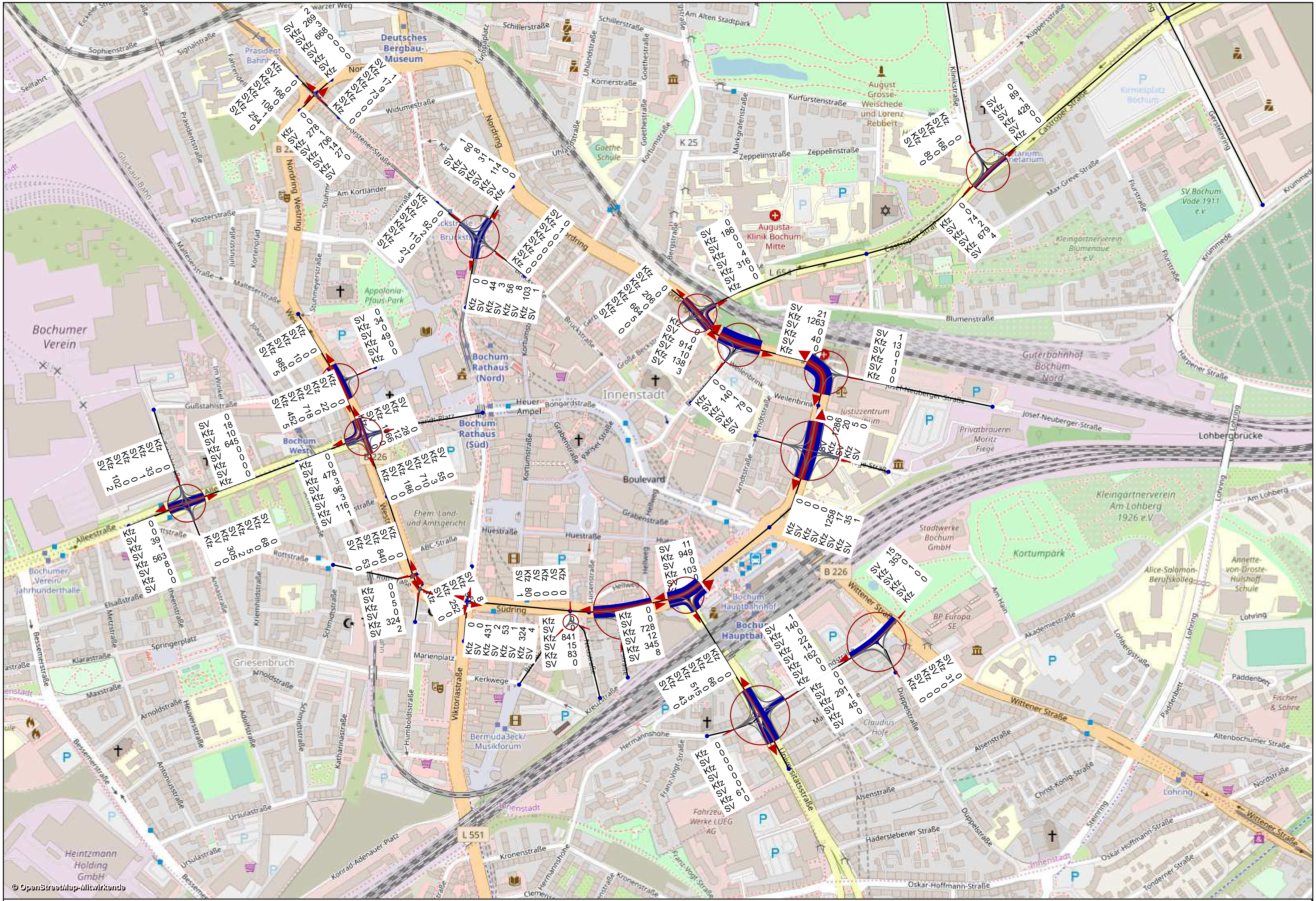
8 Anhang

8.1 Anhang I: Knotenstrompläne

© 2021 PTV Transport Consult GmbH



Gesamtübersicht Plangebiet Vormittagsspitze [Kfz/SV]



Gesamtübersicht Plangebiet Nachmittagspitze [Kfz/SV]

8.2 Anhang II: Projektsteckbriefe „Zukunftsfähige Wirtschaftsverkehre“

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

PTV GROUP
the mind of movement

STREETSCOOTER

Kurzbeschreibung:

Im Jahr 2010 wurde an der RWTH Aachen im Rahmen einer Forschungsinitiative die Street Scooter GmbH gegründet und das Ziel aufgestellt, ein Fahrzeug zu entwickeln, das günstig und emissionsarm im Kurzstreckenverkehr eingesetzt werden kann. Nach Vorstellung des vollelektrischen Prototyps im Jahr 2014, wurde dieser im Betrieb bei der Deutschen Post getestet. Noch im selben Jahr übernahm das Logistikunternehmen die StreetScooter GmbH und ist seitdem mit über 10.000 Fahrzeugen in verschiedenen Städten Deutschlands unterwegs. Das Fahrzeug ist heute in vier Ausführungen verfügbar, um diversen Anforderungen im Zustellverkehr gerecht zu werden. Für die Lieferung von Paketen eignet sich beispielsweise das Modell „Box". Dieses bietet ein Ladevolumen von bis zu 8 m³ und eine maximale Reichweite von ca. 200 km. Mit 85 km/h Höchstgeschwindigkeit kann es problemlos im innerstädtischen Verkehr betrieben werden. Der Transport von größeren Waren wird durch das Modell „Work XL" ermöglicht. In dieser Variante verfügt der StreetScooter über ein Ladevolumen von 20 m³.

Vorteile:

- elektrischer Antrieb
- Entwicklung und Herstellung in Deutschland
- geringer Lärm
- Nachtanlieferung ohne Einfluss auf Anwohner
- Reduzierung des CO2 Ausstoßes
- hoher Insassen- und Fußgängerschutz
- externer Vertrieb ermöglicht Verkauf an Dritte

Quellen:

https://www.zeit.de/auto/2011-05/streetscooter-elektroauto (Zugriff: 09.10.2019)
https://www.focus.de/auto/elektroauto/elektro-transporter-post-feiert-10-000-streetscooter-zweifel-an-erfolgsgeschichte_id_11088225.html (Zugriff: 09.10.2019)
https://www.streetscooter.com/wp-content/uploads/2018/09/sco12286_produktbroschuere_rz_web.pdf (Zugriff: 09.10.2019)
https://www.tuv.com/de/deutschland/gk/fahrzeuge_verkehr/newsletter_mobilitaet_nr_2_2017/e_mobilitaet_street_scooter_frei_erhaeltlich.html (Zugriff: 09.10.2019)
https://www.deutschepost.de/de/s/streetscooter/kaufen.html# (Zugriff: 09.10.2019)

PTV GROUP
the mind of movement

KOMODO

Kurzbeschreibung:

Das Modellprojekt KoMoDo (kooperative Nutzung von Mikro-Depots) wurde in einer zwölfmonatigen Testphase im Zeitraum zwischen Mai 2018 und 2019 erprobt und zeigt, dass die Auslieferung von Paketen durch Lastenräder mit einer gemeinsamen Nutzung eines Mikro-Depots durch mehrere Logistikunternehmer funktioniert.

Das Ziel des Projektes war es, nachhaltige Lösungen für den Lieferverkehr in städtischen Gebieten zu testen. Daran beteiligt waren die fünf größten nationalen Paketdienstleister.

Als Untersuchungsgebiet wurde Berlin ausgewählt. Nach einem Jahr Nutzung von Lastenrädern konnten verschiedene Ergebnisse gesammelt werden. Unter anderem können vor allem in Gebieten mit einer hohen Empfängerdichte und einer geeigneten Infrastruktur Mikro-Depots und Lastenräder effizient eingesetzt werden. Weiterhin ist der Einsatz umweltfreundlich: Am Mikro-Depot-Standort in Prenzlauer Berg konnten rund elf Millionen Tonnen CO_2 eingespart werden. Aufgrund des Projekterfolgs planen die Beteiligten die Lieferung mit Lastenrädern für ein weiteres halbes Jahr nach Ende der öffentlichen Förderung fortzusetzen. Ebenso soll eine Suche nach geeigneten Mikro-Depots für weitere Teile Berlins stattfinden.

Vorteile:

- elektrischer Antrieb
- geringer Lärm
- sehr positive Akzeptanz seitens der Bevölkerung
- Reduzierung des CO_2 Ausstoßes

Quellen:

https://www.komodo.berlin/app/download/9584663769/2019-05-22+KoMoDo+Faktenblatt_vsd.pdf?t=1558534316 (Zugriff: 11.10.2019)
https://image.jimcdn.com/app/cms/image/transf/dimension=960x10000:format=jpg/path/s3f768d3ea4249dcd/image/i0e56f346b85ce999/version/1535037951/image.jpg (Zugriff: 11.10.2019)

PTV GROUP
the mind of movement

CARGOHOPPER

Kurzbeschreibung:

Zum Erhalt der Innenstadt, mit schmalen und engen Gassen, hat die Stadt Utrecht die Innenstadt zur Umweltzone erklärt. Somit konnten die konventionellen Lastenwagen nicht mehr die Geschäfte im Stadtkern beliefen. Die neue Idee lautet Cargohopper. Dabei werden kleine Boxen, die später als Anhänger dienen, vorgepackt. Diese werden im Vorlauf an Verteil- und Sammelzentren an die Stadtgrenzen geliefert. Von dort aus erfolgt die Feindistribution in den Innenstadtbereich mit zwei Arten von Modellen. Der Cargohopper I ist ein kleines, elektrisches Fahrzeug mit Anhängern. Es fährt maximal 25 km/h, ist 1,25 m breit und 16 m lang und somit gut für den innerstädtischen Verkehr geeignet. Der Transport von Paletten und Roll Containern wird durch den Cargohopper II realisiert. Er bietet eine Ladekapazität von bis zu zehn Europaletten und fährt mit maximal 50 km/h. Der elektrisch betriebene LKW hat eine Reichweite von 250 km.

Vorteile:

- Laden der Batterie über Solaranlage auf dem Dach
- geringe Geschwindigkeit ermöglicht Fahren ohne Führerschein (Cargohopper I)
- geringer Lärm
- Nachtanlieferung ohne Einfluss auf Anwohner
- Reduzierung des Co_2 Ausstoß
- CO_2 Ausstoß nur bei Zustellung in den Sammelpunkten
- Rückfahrt wird zur Entsorgung von Kartons genutzt

Quelle:

https://www.zukunft-mobilitaet.net/120226/konzepte/innenstadtlogistik-cargohopper-konzept-staedtischer-lieferverkehr-elektromobilitaet-ohne-stau/

PTV GROUP
the mind of movement

MIKRO-DEPOTS PARIS

Kurzbeschreibung:

Mikro-Depots sind Container, abgestellte Nutzfahrzeuge oder geeignete Immobilien, die als Sammelpunkt für den Transport der „letzten Meile" dienen. Die Paketzustellung erfolgt mittels E-Transportern, E-Lastenfahrräder (Cargo Bikes) oder zu Fuß mit Transporthilfen. Der große Vorteil ist die Emissionsreduzierung, besonders in Ballungsräumen, wodurch die Lebensqualität in den Städten steigt.

Vorteile	Nachteile
Reduzierung Emission	geringe Frachtkapazität
Reduzierung Fahrzeuge	Geschwindigkeit
Zulieferung außerhalb der Lieferzeit in Fußgängerzonen	Reichweite
Lärmreduzierung • Nachtanlieferung möglich	hohe Immobilienpreise im Stadtkern

Die Methode wird in Paris durch den Logistikdienstleister GEODIS mit dem Konzept DITRIPOLIS erweitert. Dieses ist dreistufig aufgebaut: Im ersten Schritt werden die Sendungen in den multimodalen Verteilzentren in den Außenbezirken konsolidiert. Im folgenden Schritt werden die Sendungen zu den Depots transportiert, die sich in den Innenstädten befinden. Von dort aus, im dritten und letzten Schritt, werden die Pakete an den Endkunden mittels umweltfreundlicher Fahrzeuge zugestellt. Durch den Einsatz der „Electron" Transporter, elektrischen Transporter bis 3,5 t oder des Lastenfahrrad (Tricyle) mit einem Ladevolumen von 1,5 m^3 konnte die jährliche CO_2 Belastung innerhalb von 4 Jahren um 1.758 t reduziert werden. GEODIS liefert täglich im Stadtgebiet von Paris 200 Tonnen Frachtgut zuzüglich 2.000 Sendungen in den Außenbereichen. Die Vision ist, das Konzept in 30 weiteren französischen Städten und einigen europäischen Städten umzusetzen.

Quellen:

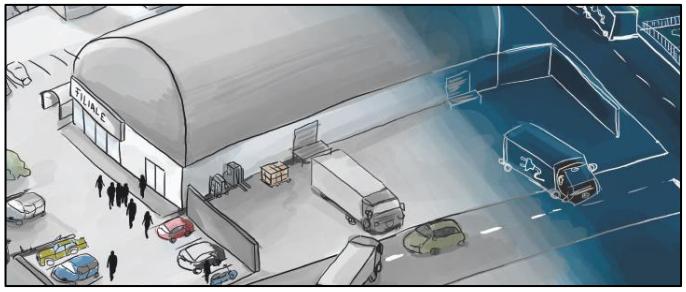
https://www.latribune.fr/entreprises-finance/services/transport-logistique/20130326trib000756075/livraison-urbaine-un-business-de-plus-en-plus-electrique.html (Zugriff: 08.10.2019)
http://carfree.fr/images/geodis.jpg (Zugriff: 08.10.2019)

PTV GROUP
the mind of movement

NACHTANLIEFERUNG

Kurzbeschreibung:

Bei der Planung für Innenstädte bildet die Gestaltung einer umweltfreundlichen und effizienten Distributionslogistik eine zentrale Herausforderung. Neben der hohen Verkehrsbelastung und des Platzmangels können Anlieferungen nicht immer exakt geplant werden. Gerade durch dynamische Belastungen der Verkehrsinfrastruktur ist die Entzerrung von großem Interesse. Dabei bietet sich die Möglichkeit, den Lieferverkehr in die Nacht zu verschieben. Dazu müssen bestimmte Richtwerte beachtet werden.



Der maßgebliche Faktor ist der TA Lärm. Dieser Grenzwert unterscheidet, welche Art von Gebiet (Wohn-, Misch- oder Gewerbegebiet) beliefert wird. Er setzt sich aus unterschiedlichen Geräuschquellen zusammen, wie beispielsweise Fahrertür, Radio, Ladebordwand, Rollwagen, Untergrund, Türen, Tore auf Geländen. Diese müssen zunächst bestimmt und im weiteren Schritt verbessert werden. Dabei spielt die Bodenbeschaffenheit eine wichtige Rolle. Besonders Innenstädte sind häufig mit Kopfsteinpflastern ausgebaut. Diese tragen das Gegenteil zur Lärmreduzierung bei.
Im Forschungsprojekt „Ge-Na-Log" wird das Ziel verfolgt, eine geräuscharme Warenzustellung in der Nacht zu realisieren. Mit dem Einsatz von Elektrolastwagen und Fahrzeugen mit alternativen Antrieben wird das Distributionskonzept erweitert. Seit dem Projektbeginn wurden technische und organisatorische Gestaltungsfelder definiert.

Quellen:

https://www.genalog.de/wp-content/uploads/2018/07/Screenshot-9-724x300.png (Zugriff: 11.10.2019)
https://download.iml.fraunhofer.de/genalog/Bericht_GeNaLog_Doppelseite_Versand_gro%C3%9F.pdf (Zugriff: 11.10.2019)

PTV GROUP
the mind of movement

TECHNIK-TRANSPORT

Kurzbeschreibung: Roboter-Lieferung

„Starship"-Technologie entwickelt Lieferroboter, die bereits vom Kurierdienstleister Hermes getestet werden. Optisch ähnelt der Roboter einem Handgepäckskoffer mit einer Antenne auf sechs Rädern. Der Roboter startet an einer Verteilstation und soll innerhalb von 15 bis 30 Minuten einen Kunden im Umkreis von drei bis fünf Kilometer beliefern. Dabei können Pakete mit maximal 15 kg im Laderaum verstaut werden. Sobald der Roboter vor der Tür steht, erhält der Kunde eine Nachricht und kann mit einem personalisierten Zugang über Pin-Code die Klappe öffnen und das Paket entnehmen. Der erste Test wurden bereits in Hamburg durchgeführt. Unter der Aufsicht und täglichen Begleitung eines Mitarbeiters lieferte der Roboter die Pakete aus. Allgemein soll der Roboter als Erweiterung dienen. Beispielsweise tagsüber, wenn der Kunde nicht zuhause ist, kann dieser das Paket zu einer Paketstation bestellen und von dort aus zur Arbeitsstelle liefern lassen. Eine leicht abgewandelte Variante ist der „Postbot". Bei dieser Variante wird der Postbote entlastet. Durch eingebaute Sensoren erkennt der Roboter die Beine des Postboten und verfolgt ihn auf Schritt und Tritt. Der Vorteil ist, dass der Roboter mit einer Last von bis zu 150 kg beladen werden kann.

Kurzbeschreibung: Lieferdrohne

Amazon testet in Großbritannien den Einsatz von Lieferdrohnen die Pakete zum Endkonsumenten transportieren. Das Paket darf dabei zwei Kilogramm wiegen und die Lieferadresse muss innerhalb eines Umkreises von 15 km Entfernung von einer Amazon Niederlassung liegen. Vor Ankunft der Drohne erhält der Kunde eine Benachrichtigung auf seinem Smartphone und wird damit aufgefordert, der Drohne einen Landeplatz zuzuweisen. Dafür hat Amazon eine Matte entwickelt, die vom Kunden ausgelegt werden muss.

Quellen:

https://www.industry-of-things.de/starship-startet-kommerziellen-rollout-autonomer-lieferungen-a-713428/ (Zugriff: 11.10.2019)
https://www.welt.de/wirtschaft/webwelt/gallery149425817/So-sieht-die-neue-Lieferdrohne-von-Amazon-aus.html (Zugriff: 11.10.2019)
https://www.news.at/_storage/asset/6410635/storage/newsat:key-visual/file/96295409/52857318.jpg (Zugriff: 11.10.2019)

PTV GROUP
the mind of movement

LOZUKA SIEGEN

Kurzbeschreibung:

Die Stadt Siegen zeigt mit dem Modell Lozuka eine andere Lösung für das Entzerren des Verkehrs in der Innenstadt. Dabei kommt nicht der Kunde in die Innenstadt, sondern die Ware zum Kunden. Dazu wurde ein regionales Liefernetz entwickelt sowie eine gemeinschaftliche Homepage aller Einzelhändler in der näheren Umgebung der Stadt Siegen erstellt und beworben. Damit entstand ein Online Kaufhaus, das seine Produkte anbietet und kostenlos ausliefert. Die Belieferung kann, durch die regionale Nähe, daher am selben Tag erfolgen. Ein weiterer Vorteil gegenüber den Internetanbietern ist, dass der Kunde bei seiner Bestellung zwischen zwei Zeitfenstern wählen kann, ohne einen Aufpreis dafür zu zahlen. Durch eine eigene Logistik wird der Verkehr auf den Straßen entlastet, indem der Weg für die Kunden entfällt. Mit entsprechenden Kühlungssystemen können zudem auch Lebensmittel transportiert werden.

Quelle:

https://siegen.lozuka.de/images/service/Lozuka_Unterseite_Headerbild.jpg (Zugriff: 09.10.2019)

8.3 Anhang III: Beschilderungskataster

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

ID-Schildmast	GPS-Koordinaten	Schildnummer	Himmelsrichtung	Ziele	Ziel noch aktuell?	Mängel
1	51°28'46.13"N 7°13'18.81"E	1	SW	Bermudadreieck	aktuell	Aufkleber auf dem Schild; Ziele werden teileise verdekt
				Schauspielhaus	aktuell	
				Jahrhunderthalle	aktuell	
				Westpark	aktuell	
				P7 - Kurt-Schumacher-Platz	aktuell	
		2	SO	P6 - Hauptbahnhof (Buddenbergplatz)	aktuell	Aufkleber auf dem Schild
		3	NO	Boulevard	aktuell	Rückstände eines Aufklebers
				Hauptpost	nicht mehr aktuell	
				IHK/Stadtwerke	aktuell	
				Comödie Bochum	Ziel nicht mehr vorhanden	
		4	NO	Veranstaltungs- und Congresszentrum	aktuell	Aufkleber auf dem Schild; Ziele werden teileise verdekt
				P - Massenbergstraße/ Stadtbadgalerie	aktuell	
		5	NW	Quartier/Tourist-Info	aktuell	
				Brück-/Gerberviertel	aktuell	
				Kortumstraße	aktuell - aber auch andere Wege zur Kortumstraße möglich	
		6	NW	Rathaus	aktuell	
				Stadtparkviertel	aktuell	
				P2 - Dr.-Ruer-Platz	aktuell	
2	51°28'52.89"N 7°13'12.44"E	1	S	Elisabeth-Krankenhaus	aktuell, aber falsche Richtung!	
		2	O	Boulevard	aktuell, aber falsche Richtung!	Aufkleber auf dem Schild
				Brück-/Gerberviertel	aktuell, aber falsche Richtung!	
				Kortumstraße	aktuell, aber falsche Richtung!	
		3	O	Veranstaltungs- und Congresszentrum	aktuell, aber falsche Richtung!	Aufkleber auf dem Schild
				Parkhäuser 1,3,4,5	aktuell, aber falsche Richtung!	
		4	N	Pauluskirche	aktuell, aber falsche Richtung!	
				Dr.-Ruer-Platz	aktuell, aber falsche Richtung!	
				P2 - Dr.-Ruer-Platz	aktuell, aber falsche Richtung!	
		5	W	P - Massenbergstraße/ Stadtbadgalerie	aktuell, aber falsche Richtung!	
				Hauptbahnhof	aktuell, aber falsche Richtung!	
				Parkhäuser 6, 7	aktuell, aber falsche Richtung!	
3	51°28'55.82"N 7°13'7.43"E	1	NO	Brück-/Gerberviertel	aktuell	Rückstände eines Aufklebers
				Augusta-Krankenhaus	aktuell	
				Planetarium	aktuell	
		2	NO	Veranstaltungs- und Congresszentrum	aktuell	Aufkleber auf dem Schild
				P5 - Brückstraße	aktuell	
		3	O	Boulevard	aktuell	Aufkleber auf Schild; Ziele werden teilweise verdeckt
				Elisabeth-Krankenhaus	aktuell	
				Hauptbahnhof	aktuell	
		4	O	P - Massenbergstraße/ Stadtbadgalerie	aktuell	Aufkleber auf dem Schild
				Parkhäuser 6,7	aktuell	
		5	S	Quartier/Tourist-Info	aktuell	Aufkleber auf dem Schild
				P2 - Dr.-Ruer-Platz	aktuell	

4	51°28'54.67"N 7°13'1.64"E	1	O	Boulevard	aktuell	
				Pauluskirche	aktuell	
				Hauptbahnhof	aktuell	
				Parkhäuser 5,6	aktuell	
		2	W	Rathaus	aktuell	Verschmutzt
				Willy-Brandt-Platz	aktuell	
				Christuskirche Bochum	aktuell	
		3	W	Jahrhunderthalle	aktuell	
				Westpark	aktuell	
				Bf. Bochum-West	aktuell	
		4	S	Husemannplatz	aktuell	
				Land-/Amtsgericht	nicht mehr Aktuell	
				Bermudadreieck	aktuell	
		5	S	Schauspielhaus	aktuell	
				Tourist-Info	aktuell	
				Parkhäuser 1,2,7,8,9	aktuell	
		6	N	Museum Bochum	aktuell, aber nicht ausgeschildert	Wegweiser fehlt
5	51°28'43.14"N 7°12'55.27"E	1	O	Quartier/Tourist-Info	aktuell	Aufkleber auf dem Schild
				Boulevard	aktuell	
				Hauptbahnhof	aktuell	
				Parkhäuser 2, 6, 7	aktuell	
		2	N	Land-/Amtsgericht	nicht mehr Aktuell	
				Rathaus	aktuell	
				Museum Bochum	aktuell	
				Parkhäuser 1,3,4,5	aktuell	
		3	W	Jahrhunderthalle	aktuell	
				Westpark	aktuell	
				Bf. Bochum-West	aktuell	
		4	S	Bermudadreieck	aktuell	Aufkleber auf dem Schild
				Schauspielhaus	aktuell	
				Parkhäuser 8,9	aktuell	
6	51°28'51.68"N 7°13'7.04"E	1	W	Kortumstraße	aktuell	
				P1 Husemannplatz	aktuell	
		2	S	Tourist-Info	aktuell	
				Bermudadreieck	aktuell	
				Hauptbahnhof	aktuell	
		3	S	Schauspielhaus	aktuell	Schrift in schlechtem Zustand
				Parkhäuser 6, 7, 8, 9	aktuell	
		4	N	Pauluskirche	aktuell	
				Boulevard	aktuell	
				Brück-/Gerberviertel	aktuell	
		5	N	P5 - Brückstraße	aktuell	(Rückstände von) Aufklebern auf dem Schild
				Parkhäuser 3, 4	aktuell	
				Rathaus	aktuell	

		6	NO	Boulevard	aktuell	
		7	O	Boulevard	aktuell	Rückstände von Aufklebern
				P - Massenbergstraße/ Stadtbadgalerie	aktuell	
7	51°29'4.36"N 7°13'7.38"E	1	NO	Museum Bochum	aktuell	
				Stadtparkviertel	aktuell	
				Veranstaltungs- und Congresszentrum	aktuell	
		2	SW	City/Hbf.	aktuell	
				Parken City	aktuell	
8	51°29'4.85"N 7°12'58.23"E	1	NW	Technische Fachhochschule Georg Agricola	aktuell	
				Deutsches Bergbau-Museum	aktuell	
		2	SO	Kortumstraße	aktuell	
				Brück-/Gerberviertel	aktuell	
				Propsteikirche St. Peter und Paul	aktuell	
		3	SO	Hauptbahnhof	aktuell	
				Parkhäuser 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9	aktuell	
		4	S	P4 - Technisches Rathaus	aktuell	
				P3 - Rathaus	aktuell	
		5	S	Rathaus	aktuell	
				Stadtbücherei/Volkshochschule	aktuell	
				Land-/Amtsgericht	nicht mehr Aktuell	
9	51°29'8.29"N 7°12'51.78"E	1	N	Technische Fachhochschule Georg Agricola	aktuell	
				Deutsches Bergbau-Museum	aktuell	
		2	SO	Brück-/Gerberviertel	aktuell	
				City/Hbf.	aktuell	
				Parken City	aktuell	
10	51°28'58.93"N 7°12'54.33"E	1	SO	Willy-Brandt-Platz	aktuell	Aufkleber auf dem Schild
				Boulevard	aktuell	
				Land-/Amtsgericht	aktuell	
		2	SO	Bermudadreieck	aktuell	
				Hauptbahnhof	aktuell	
				Parkhäuser 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9	aktuell	
		3	S	Rathaus	aktuell	
				Bürgerbüro	aktuell	
				P3 - Rathaus	aktuell	
		4	S	Stadtbücherei/Volkshochschule	aktuell	
				Christuskirche Bochum	aktuell	
		5	NW	Technisches Rathaus	aktuell	
		6	O	Kortumstraße	aktuell	

11	51°28'55.67"N 7°12'56.72"E	1	W	Christuskirche Bochum	aktuell	
				Jahrhunderthalle	aktuell	
				Westpark	aktuell	
				Bf. Bochum-West	aktuell	
		2	O	Kortumstraße	aktuell	
				Boulevard	aktuell	
				Brück-/Gerberviertel	aktuell	
		3	O	Bermudadreieck	aktuell	
				Hauptbahnhof	aktuell	
				Parkhäuser 2, 5, 6, 7, 8, 9	aktuell	
		4	S	Land-/Amtsgericht	nicht mehr Aktuell	
				Tourist-Info	aktuell	
				P1 Husemannplatz	aktuell	
		5	NW	Rathaus	aktuell	Aufkleber auf dem Schild
				Bürgerbüro	aktuell	
		6	N	Rathaus-Center/Bildungs- und Verwaltungszentrum	aktuell	
				P4 - Technisches Rathaus	aktuell	
				P3 - Rathaus	aktuell	
12	51°28'53.67"N 7°12'47.06"E	1	W	Jahrhunderthalle	aktuell	
				Westpark	aktuell	
				Bochum-West	aktuell	
		2	O	Rathaus	aktuell	
				Boulevard	aktuell	Aufkleber auf dem Schild
				Kortumstraße	aktuell	
13	51°29'15.92"N 7°12'51.07"E	1	N	Deutsches Bergbau-Museum	aktuell	
				Stadtparkviertel	aktuell	
		2	S	City/Hbf.	aktuell	
				Parken City	aktuell	
		3	W	Technische Fachhochschule Georg Agricola	aktuell	
14	51°28'47.15"N 7°13'08.94"E	1	N	Pauluskirche	aktuell	
				Brück-/Gerberviertel	aktuell	
				Boulevard	aktuell	
		2	N	P2 - Dr.-Ruer-Platz	aktuell	Aufkleber auf dem Schild
				P5 - Brückstraße	aktuell	
		3	W	Kortumstraße	aktuell	
				Husemannplatz	aktuell	
				Rathaus	aktuell	
		4	W	Boulevard	aktuell	
				Stadtparkviertel	aktuell	Aufkleber auf dem Schild
				Parkhäuser 1, 3, 4	aktuell	
		5	O	Hauptbahnhof	aktuell	
				Tourist-Info	aktuell	Aufkleber auf dem Schild
				Parkhäuser 6, 7	aktuell	
		6	S	Bermudadreieck	aktuell	
				Schauspielhaus	aktuell	
				Parkhäuser 8,9	aktuell	

8.4 Anhang IV: Sicherheitsaudit Hans-Böckler-Straße

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

PTV GROUP
the mind of movement

BERICHT
Sicherheitsaudit

Verkehrsgutachten Hans-Böckler-Straße Bochum

Auftraggeber:

Stadt Bochum
Zentrale Submissionsstelle Rathaus
Willy-Brandt-Platz 2-6
44787 Bochum

Auftragnehmer:

PTV Transport Consult GmbH
Schwabstraße 18
70197 Stuttgart

Stuttgart, 21.01.2020

Dokumentinformationen

Kurztitel	Sicherheitsaudit
Auftraggeber	LH Stuttgart
Auftrags-Nr.	
Auftragnehmer	PTV Transport Consult GmbH
Autor	Lukas Knörr, Julian Wulf
Erstellungsdatum	21.01.2020
zuletzt gespeichert	14.01.2021

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Inhalt

1 Südlicher Abschnitt 4

2 Mittlerer Abschnitt 7

3 Nördlicher Abschnitt 14

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Lage der Parkstände für mobilitätseingeschränkte Personen 5

Abbildung 2: Blick auf die Hans-Böckler Straße vom westlichen Fahrbahnrand 5

Abbildung 3: Luftbild mit Blick auf den mittleren Abschnitt der Hans-Böckler Straße 7

Abbildung 4: Verkehrsunfälle 2019 8

Abbildung 5: Blick auf die Hans-Böckler Straße in Richtung U-Bahn-Haltestelle 9

Abbildung 6: Blick auf die Hans-Böckler Straße in Richtung U-Bahn-Haltestelle 9

Abbildung 7: Blick auf die Hans-Böckler Straße in Richtung U-Bahn-Haltestelle 10

Abbildung 8: Blick auf die Hans-Böckler Straße in Richtung U-Bahn-Haltestelle 10

Abbildung 9: Blick auf die Hans-Böckler Straße in Richtung U-Bahn-Haltestelle 11

Abbildung 10: Blick auf die Wendemöglichkeit für den Lieferverkehr 11

Abbildung 11: Blick auf die Hans-Böckler Straße im nördlichen Abschnitt 14

Abbildung 12: Verkehrsunfälle 2019 15

Abbildung 11: Blick auf die Hans-Böckler Straße im nördlichen Abschnitt 15

Abbildung 11: Blick auf die Hans-Böckler Straße im nördlichen Abschnitt 16

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

1 Südlicher Abschnitt

Lage:

Im Westen des Abschnitts befindet sich das Rathaus mit Marktplatz. Hier befindet sich außerdem ein Eingang zur U-Bahn. Im Osten liegt zudem ein weiterer Zugang zur City-Passage.

Verkehrliche Rahmenbedingungen:

Der südliche Bereich der Hans-Böckler-Straße ist als Tempo-20-Zone ausgewiesen. Es herrscht Einbahnstraßenverkehr in Richtung Norden. In südliche Fahrtrichtung ist lediglich für Busse und Radfahrer freigegeben. Radfahrer werden dabei im gesamten Abschnitt im Mischverkehr geführt. Auf beiden Straßenseiten ist hier teils ein hoher Parkdruck zu beobachten. Im Gegensatz zum mittleren Abschnitt (siehe Kapitel 2) wird hier tendenziell eher ein linienhafter Querungsbedarf von Fußgängern vermutet.

Unfallgeschehen:

Eine zusätzliche Untersuchung des südlichen Abschnitts der Hans-Böckler-Straße ergab drei Überschreiten-Unfälle im Zeitraum von 2012 bis 2016 südlich der Straßenbahnhaltestelle.

Potenzielle Mängel:

- An der südlich an die Straßenbahnhaltestelle angrenzenden Querungsstelle, werden die benötigten Sichtfelder nicht eingehalten. Als Gründe dafür sind der ruhende Verkehr sowie die Mauer der Straßenbahnhaltestelle zu nennen.
- Der hohe Parkdruck im Seitenraum ohne Querungsmöglichkeiten für Fußgänger (z.B. vorgezogene Seitenräume) erfordert das Queren zwischen parkenden Kfz.
- Die Fahrbahnbreite überschreitet z.T. 9 m. Obwohl eine Tempo-20-Zone vorliegt, werden hier höhere mittlere Geschwindigkeiten vermutet.
- Die Parkstände für mobilitätseingeschränkte Personen liegen im Knotenpunktbereich ungünstig und wirken sichteinschränkend (siehe Abbildung 1).

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

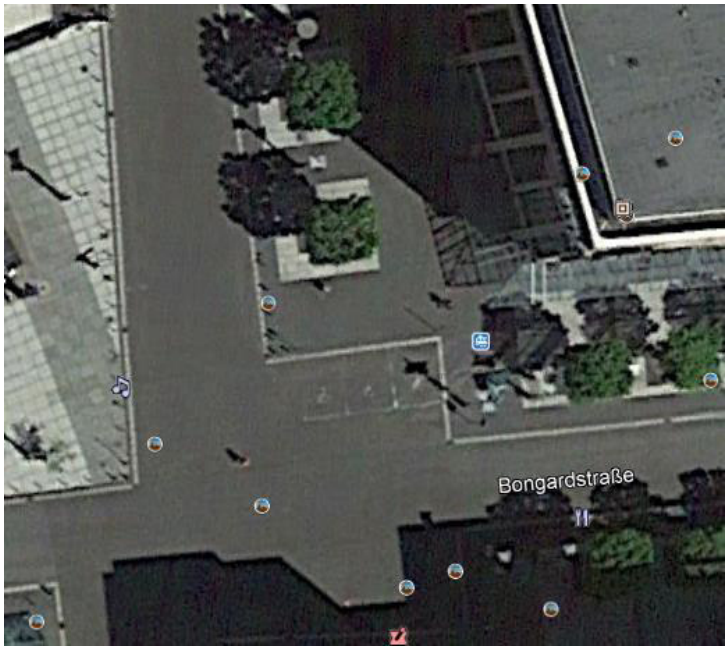


Abbildung 1: Lage der Parkstände für mobilitätseingeschränkte Personen

Bestehende Maßnahmen:

- Im Jahr 2019 wurden am westlichen Fahrbahnrand Poller angebracht, um hier das Parken und Halten zu verhindern (siehe Abbildung 2).

Abbildung 2: Blick auf die Hans-Böckler Straße vom westlichen Fahrbahnrand

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Verbesserungsvorschläge:

- Die bauliche Hervorhebung als Querungshilfe sollte diskutiert werden.
- Der Einsatz geschwindigkeitsdämpfender Maßnahmen zur Einhaltung der vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit und zur Verdeutlichung der Fußgängerquerungen sollten diskutiert werden (z.B. Berliner Kissen, Anhebung bzw. Aufpflasterung der Fahrbahn).
- Das Vorziehen des Seitenraums an der Querungsstelle (Westseite) kann zur Verbesserung der Sichtbeziehungen zwischen Zufußgehenden und dem Kfz-Verkehr beitragen.
- Die Installation eines überfahrbaren Mittelstreifens kann Zufußgehenden das (linienhafte) Queren erleichtern.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

2 Mittlerer Abschnitt

Lage:

Eine hoch frequentierte Querungsstelle befindet sich zwischen dem Eingang zur Citypassage im Osten und der angrenzenden Straßenbahnhaltestelle im Westen. Zusätzlich befindet sich auf der Ostseite auch ein Zugang zur U-Bahn (siehe Abbildung 3).

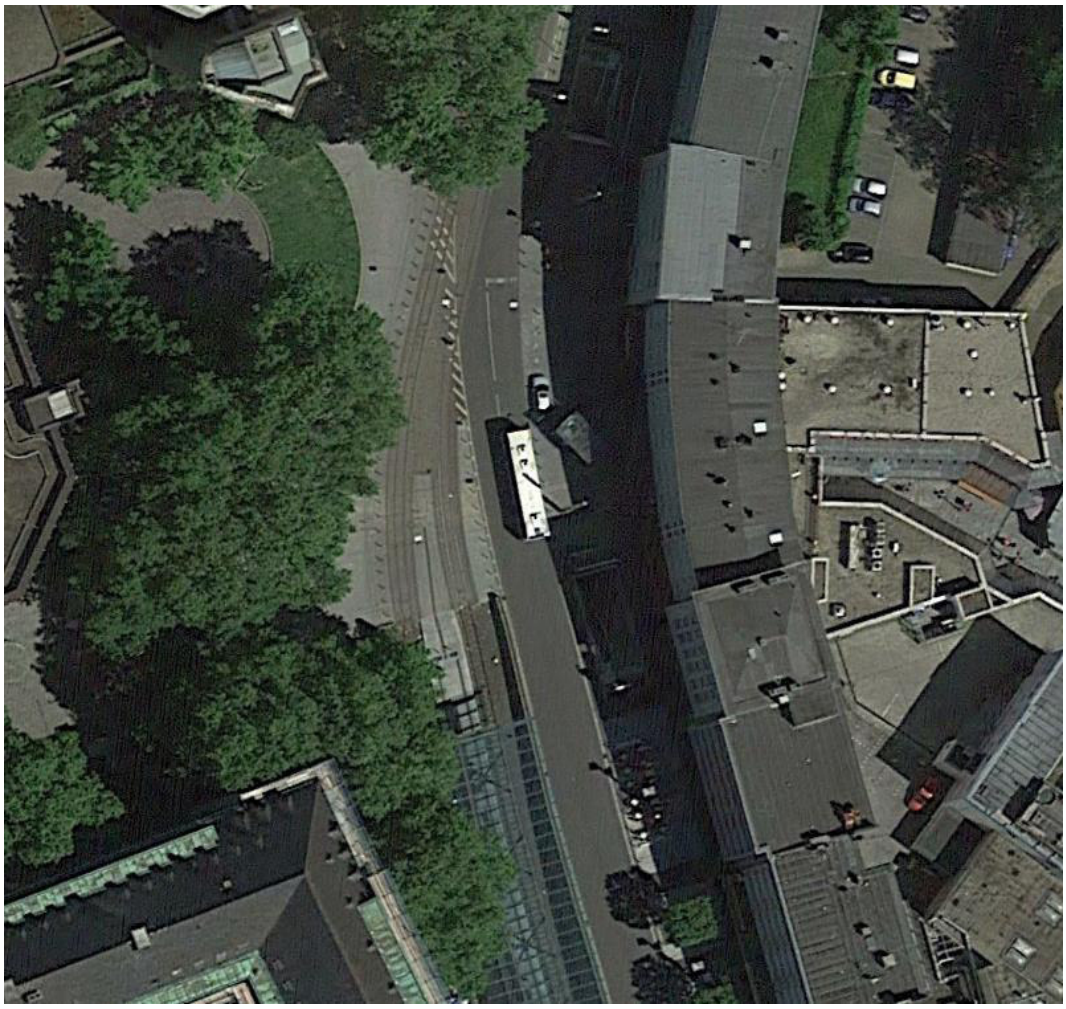


Abbildung 3: Luftbild mit Blick auf den mittleren Abschnitt der Hans-Böckler Straße

Verkehrliche Rahmenbedingungen:

In diesem Bereich ist die Hans-Böckler-Straße als Tempo-20-Zone ausgewiesen. Zudem handelt es sich um eine Einbahnstraße in Richtung Norden. Die südliche Fahrtrichtung ist lediglich für Linienbusse und Fahrräder freigegeben. Nördlich des Abschnitts beginnt ein benutzungspflichtiger Radweg in nördliche Richtung. Für die südliche Fahrtrichtung existiert keine Radverkehrsanlage, weshalb Radfahrende im Mischverkehr mit Bus und Straßenbahn geführt werden.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Unfallgeschehen:

Im mittleren Bereich der Hans-Böckler-Straße dominieren Überschreiten-Unfälle das Unfallgeschehen. Im Jahr 2019 ereigneten sich drei Überschreiten-Unfälle auf Höhe der dortigen Querungsstelle. An zwei dieser Unfälle waren Busse beteiligt. Der dritte Unfall ereignete sich mit einem Pkw. Eine Überprüfung von Unfalldaten aus dem Zeitraum von 2012 bis 2016 ergab darüber hinaus zwei weitere Überschreiten-Unfälle an dieser Stelle. In diesem Zeitraum ereignete sich ebenfalls ein Fahrunfall mit Radfahrerbeteiligung im Verflechtungsbereich der Straßenbahn mit der Fahrbahn für den Individualverkehr (siehe Abbildung 4).

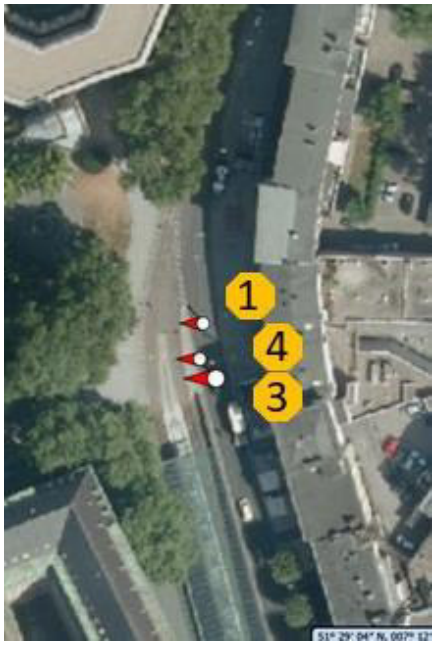


Abbildung 4: Verkehrsunfälle 2019

Potenzielle Mängel:

- Die Sichtbeziehungen an der Querungsstelle sind eingeschränkt:
  - Es liegen z.T Sichthindernisse durch Einbauten der U-Bahn-/Straßenbahn-Haltestellen vor (Mauer an Haltestelle und Aufzugschacht gegenüber, siehe Abbildung 5 bis Abbildung 7).
  - Unmittelbar nördlich der Querung befindet sich eine Ladezone. Auf dieser Ladezone haltende bzw. parkende Fahrzeuge schränken die Sicht erheblich ein. Besonders auch für an anderer Stelle querende Zufußgehende stellt die Ladezone ein Sichthindernis dar (siehe Abbildung 8 und Abbildung 9).

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abbildung 5: Blick auf die Hans-Böckler Straße in Richtung U-Bahn-Haltestelle

Abbildung 6: Blick auf die Hans-Böckler Straße in Richtung U-Bahn-Haltestelle

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abbildung 7: Blick auf die Hans-Böckler Straße in Richtung U-Bahn-Haltestelle

Abbildung 8: Blick auf die Hans-Böckler Straße in Richtung U-Bahn-Haltestelle

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Abbildung 9: Blick auf die Hans-Böckler Straße in Richtung U-Bahn-Haltestelle

- Aus dem Fotomaterial geht zudem hervor, dass auch unerlaubt am Fahrbahnrand zum Entladen bzw. Einladen gehalten wird.
- An der nördlich anschließenden Wendemöglichkeit für den Lieferverkehr ist zusätzlich von haltendem Lieferverkehr auszugehen, welcher ein weiteres potenzielles Sichthindernis darstellt (siehe Abbildung 10).

Abbildung 10: Blick auf die Wendemöglichkeit für den Lieferverkehr

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

- Zusätzlich liegt eine leichte Kurvenlage im Bereich der Querungsstelle vor.
- Ein Rückstau von Kfz durch den LSA-geregelten Verflechtungsbereich mit Straßenbahn könnte das Queren von Fußgängern zwischen wartenden Kfz bedingen.

- Die Fahrbahn ist in diesem Bereich leicht abschüssig. Auch der Ausbauzustand wirkt für eine vorgesehene Höchstgeschwindigkeit von 20 km/h überdimensioniert. Es werden Geschwindigkeiten über 20 km/h vermutet (auch durch Busse).
- Der Seitenraum wirkt ungeordnet: Auslagen bzw. Außenanlagen, Gastronomie, Fahrradparken, Lieferflächen, Zugang U-Bahn führen teilweise zu einer starken Einengung oder Verschwenkung der Gehwege.
- Die Querung liegt im Verflechtungsbereich der Fahrbahn mit den Gleisen der Straßenbahn. Fußgänger, die nicht zur Straßenbahnhaltestelle gehen wollen, müssen eine große Fahrbahnbreite überschreiten. Eine Mitteltrennung liegt nur angrenzend an die Straßenbahnhaltestelle vor.
- Es gibt keine Signalisierung für Zufußgehende (auch nicht bei Querung der Gleise).

Bestehende Maßnahmen:

- Im Bereich um die Querungsstelle wurden bereits großflächig Poller zur Einschränkung des Haltens bzw. Parkens am Fahrbahnrand installiert.

Maßnahmenvorschläge:

- Einrichtung Querungshilfe für Fußgänger am nördlichen Zugang der U-Bahn:
  - Einrichtung Mittelinsel zwischen Gleisen und Fahrbahn (die Poller verhindern Parken lassen den Bereich aber eher als Sperrfläche als als Aufstellungsfläche für Fußgänger wirken.
- Die bauliche Hervorhebung als Querungshilfe sollte diskutiert werden:
  - Der Einsatz geschwindigkeitsdämpfender Maßnahmen zur Einhaltung der vorgesehenen Höchstgeschwindigkeit und zur Verdeutlichung der Fg-Querungen sollten diskutiert werden (z.B. Berliner Kissen, Anhebung bzw. Aufpflasterung der Fahrbahn).
  - Das Vorziehen des Seitenraums an der Querungsstelle (Oststeite) kann zur Verbesserung der Sichtbeziehungen zwischen Zufußgehenden und dem Kfz-Verkehr beitragen.
  - Die bauliche Ablenkung (z.B. Gitter) der aus der Straßenbahnhaltestelle kommenden Fußgänger kann das unmittelbare und unachtsame Beschreiten der Fahrbahn – ausgelöst durch die Straßencharakteristik (ähnlich einer Fußgängerzone, Innenstadtbereich) verhindern.
  - Das Versetzen der Haltelinie (FR Norden) nach Süden.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

- Für die Ladezone neben der Querungsanlage sollte ein anderer Standort diskutiert werden. Die hier entfernten Poller sollten wieder installiert werden, um die Querungsstelle frei von Sichthindernissen zu halten.
- Das Halten bzw. Parken am Fahrbahnrand auf Höhe der dortigen Querungsstelle sowie im Kurvenbereich sollte unterbunden werden.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

3 Nördlicher Abschnitt

Verkehrliche Rahmenbedingungen:

In diesem Bereich ist die Hans-Böckler-Straße auf eine Geschwindigkeit von 20 km/h beschränkt . Zudem handelt es sich um eine Einbahnstraße in Richtung Norden. Die südliche Fahrtrichtung ist lediglich für Linienbusse und Fahrräder freigegeben. Am östlichen Fahrbahnrand führt ein benutzungspflichtiger Radweg in nördliche Richtung. Hier befinden sich im Seitenraum zudem teilweise Stellplätze, die inzwischen hauptsächlich als Behindertenparkplätze oder Ladezonen ausgewiesen sind. Für die südliche Fahrtrichtung existiert keine Radverkehrsanlage, weshalb Radfahrende im Mischverkehr mit Bus und Straßenbahn geführt werden.

Abbildung 11: Blick auf die Hans-Böckler Straße im nördlichen Abschnitt

Unfallgeschehen:

Im nördlichen Abschnitt der Hans-Böckler-Straße sind drei Unfälle mit Radfahrenden im Jahr 2019 zu verzeichnen. Zwei Unfälle stehen im Zusammenhang mit dem ruhenden Verkehr. Bei einem Unfall handelt es sich um einen Fahrunfall. Aus zwei vorliegenden Unfalltexten geht hervor, dass die Radfahrenden jeweils einem Kfz auf dem Radweg ausweichen mussten und dadurch stürzten. In einem Fall erfolgt der Sturz nach dem Ausweichversuch durch das Wegrutschen auf den Straßenbahnschienen.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

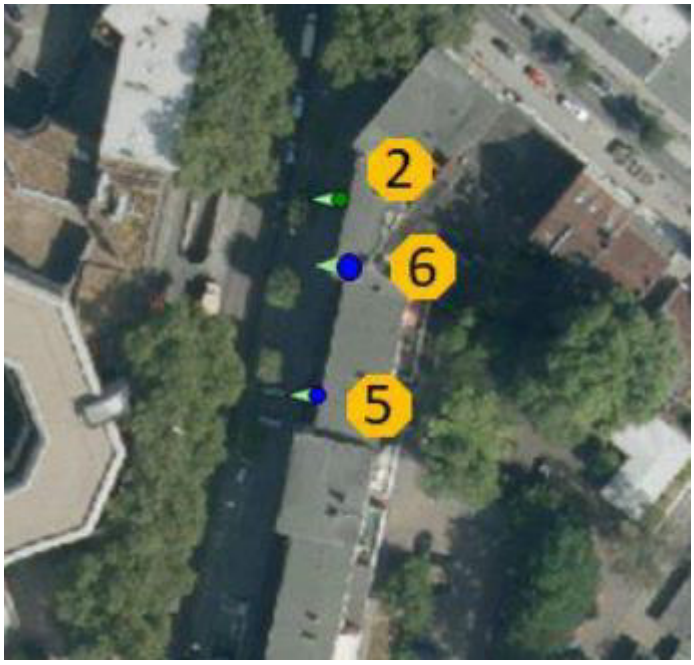


Abbildung 12: Verkehrsunfälle 2019

Potenzielle Mängel:

- Östlich verlaufender Radweg in Richtung Norden:
  - Der Radweg erscheint sehr schmal und verfügt über eine unzureichende / unklare Markierung.
  - Subjektiv verfügt der Radweg über einen geringen Schutzraum zum ruhenden Verkehr.
  - Es ist aufgrund der Ladezonen bzw. Lieferflächen von einer häufige Wechselfrequenz über den Radweg auszugehen.
  - In den Fotos (siehe Abbildung 13 und Abbildung 14) wird ungenaues Parken hin zum Radweg beobachtet, welches den Sicherheitstrennstreifen verringert.

Abbildung 13: Blick auf die Hans-Böckler Straße im nördlichen Abschnitt

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

- Fehlende Radverkehrsinfrastruktur in Richtung Süden:
  - Führung des Radverkehrs im Mischverkehr (Straßenbahngleise).
  - Spitzwinklige Querung der Gleise notwendig, da Gleise rechts in abgesenkte Haltestelle führen.
- ARAS am KP Hans-Böckler-Straße/Brückstraße sind nur teilweise sicher nutzbar, da Gleise dadurch verlaufen

Bestehende Maßnahmen:

- Wegnahme von Stellplätzen seit 2015 und Installation von Pollern.
- Die übrigen Stellplätze wurden überwiegend in Bereiche für Liefern, Behindertenparkplätze oder Taxistände umgewandelt.

Abbildung 14: Blick auf die Hans-Böckler Straße im nördlichen Abschnitt

Maßnahmenvorschläge/-diskussion:

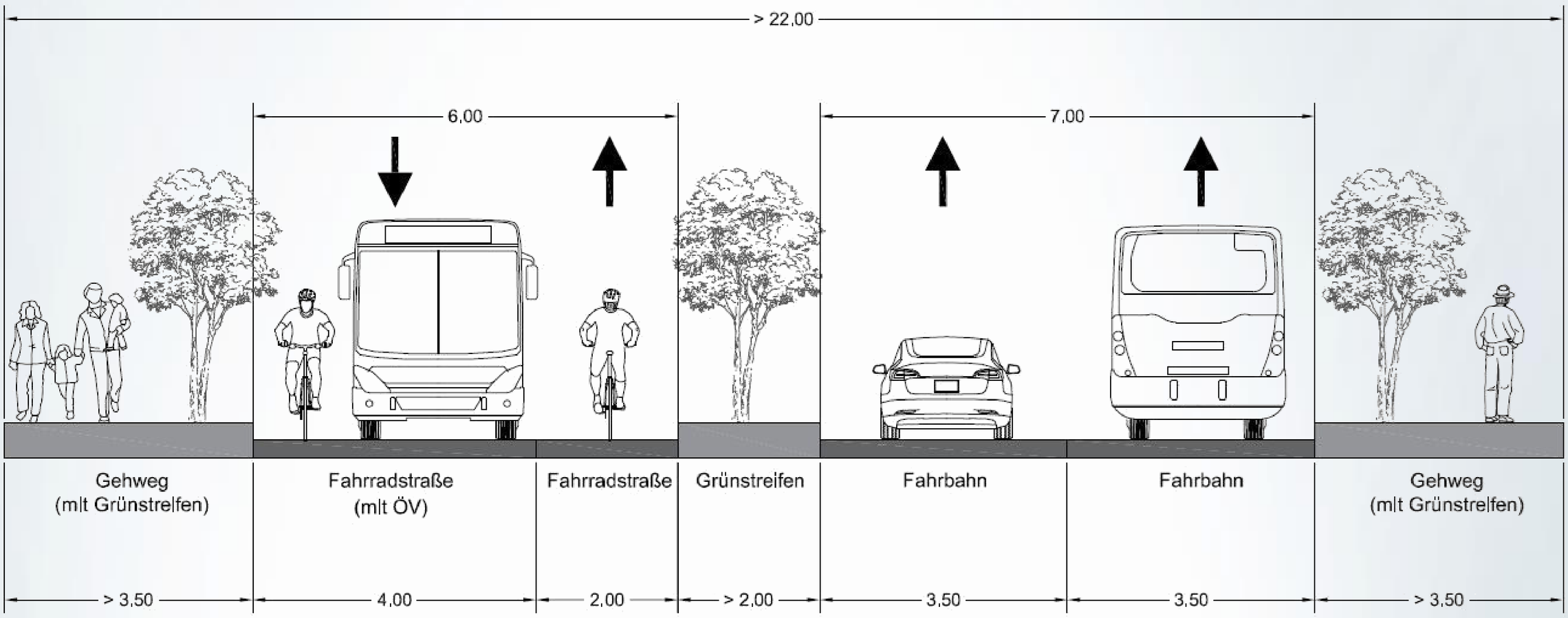
- Trennung des Radverkehrs/Lieferverkehrs (FR Norden):
  - Ein Radfahrstreifen neben baulich angelegten Lieferflächen bringt zwar eine optische Abgrenzung, führt aber vermutlich eher dazu, dass der Lieferverkehr erst recht auf dem RFS hält.
- Separate Radverkehrsführung (FR Süden):
  - Eine eigenständige Radverkehrsführung erfordert einen hohen Umbauaufwand, um Radfahrer getrennt von den Gleisen (FR Süden) im Seitenraum zu führen. Dort sind dann zu viele Konflikte mit Fußgängern zu vermuten.

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

8.5 Anhang V: Variantenvergleich Verkehrsführung Südring

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Variante 1: Fahrradstraße mit Busfreigabe



Vorteile:

Radverkehr erhält neue Bedeutung

+ Deutliche Trennung zwischen Radverkehr und MIV

+ Attraktivitätssteigerung der Wegebeziehung für Radverkehr

Senkung der Verkehrsbelastung auf dem Südring

+ Verringerung des MIV-Aufkommens

+ Senkung der Schadstoff- und Lärmbelastung

+ Aufenthaltsqualität für Fußgänger (z.B. durch reduziertes MIV-Aufkommen und die Dimensionierung der Gehwege)

Nachteile:

Verdrängung MIV

- Einschränkung von direkten Fahrbeziehungen (z.B. zwischen Hauptbahnhof/Ostring und Westring)

- Verlagerung der Fahrten auf umliegende Straßen

- Mehrbelastung des Nebennetzes

Querungssituation

- Fahrradstraße muss stelleweise gequert werden (z.B. Anlieferung oder zur Erreichung der Tiefgaragen und privaten Stellplätze)

- Gestaltung der Übergänge (gesicherte Querungen beeinflussen den Verkehrsfluss)

Gemeinsame Bus- und Radverkehrsführung

- Sichtbeziehungen zwischen Bus- und Radverkehr

Fazit:

- Erhöhung der Aufenthaltsqualität und Attraktivitätssteigerung der Verbindungsfunktion für Fußgänger und Radfahrer
- Deutlicher Flächenzuspruch für den Radverkehr und Stärkung der wichtigen Verbindung auf dem Südring
- Positive Auswirkungen auf das Stadtbild wegen der geordneten Struktur mit klarer Trennung zwischen den Verkehren
- Durch die Einschränkungen im MIV wird eine Verlagerung auf das Nebennetz und damit einhergehend eine Mehrbelastung der Nebenstraßen erwartet

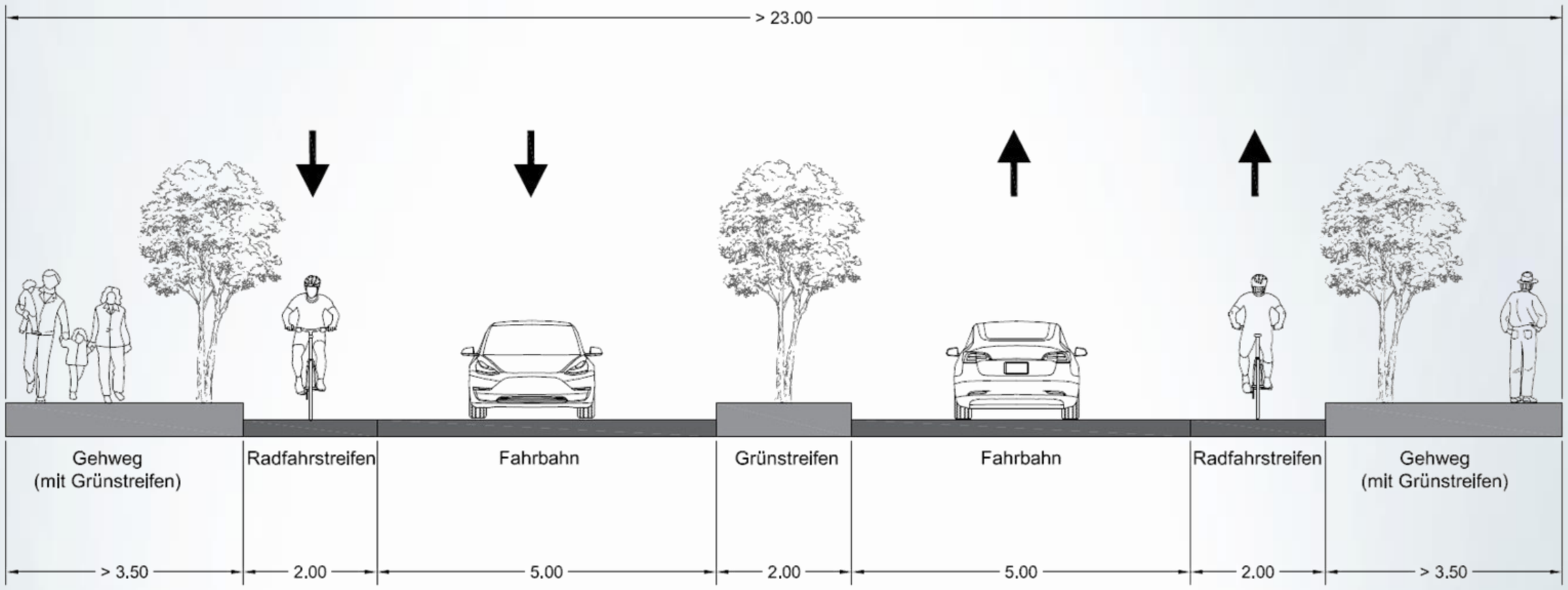
Anmerkung: Keine Richtungsstreifen in der Fahrradstraße! Dies wurde lediglich aus Darstellungsgründen in der Skizze festgehalten

Prüfungsbedarf:

- Sichere Gestaltung der Querungsbereiche und Übergänge
- Leistungsfähigkeit des Nebennetzes
- Einrichtung von Ladezonen im Bereich der äußeren Fahrstreifen

PTV GROUP
the mind of movement

Variante 2a: Radfahrstreifen mit einstreifiger Führung des MIV



Vorteile:

Stärkung der Fuß- und Radwegeverbindung

+ MIV-Fläche wird dem Radverkehr zugesprochen

+ Radfahrstreifen mit aufgeweiteten Aufstellstreifen an LSA

+ Über die breit gestaltete Fahrbahn ist ein Überholen von Radfahrern mit ausreichendem Sicherheitsabstand möglich

+ Breit gestalteter Seitenraum für eine attraktive Fußverkehrsführung (inkl. Grünstreifen für eine Trennung zur Fahrbahn)

Erhalt der MIV-Fahrbeziehungen

+ Keine Einschränkung für die Erreichbarkeit der Ziele

Nachteile:

Radfahrstreifen

- Bei hohem Bus- und Schwerverkehrsaufkommen (> 1.000 Fz/Tag) ist die Variante nicht geeignet

- Sicherheitsgefühl geringer als bei anderen Führungsvarianten

Mögliche Verlagerung des MIV

- Halbierung der MIV-Kapazität auf dem Südring

- Verlagerung auf das Nebennetz möglich

- Mehrbelastung des Nebennetzes

- Anpassung der LSA-Programme (Bevorrechtigung Radverkehr / aufgeweiteter Radaufstellstreifen)

Fazit:

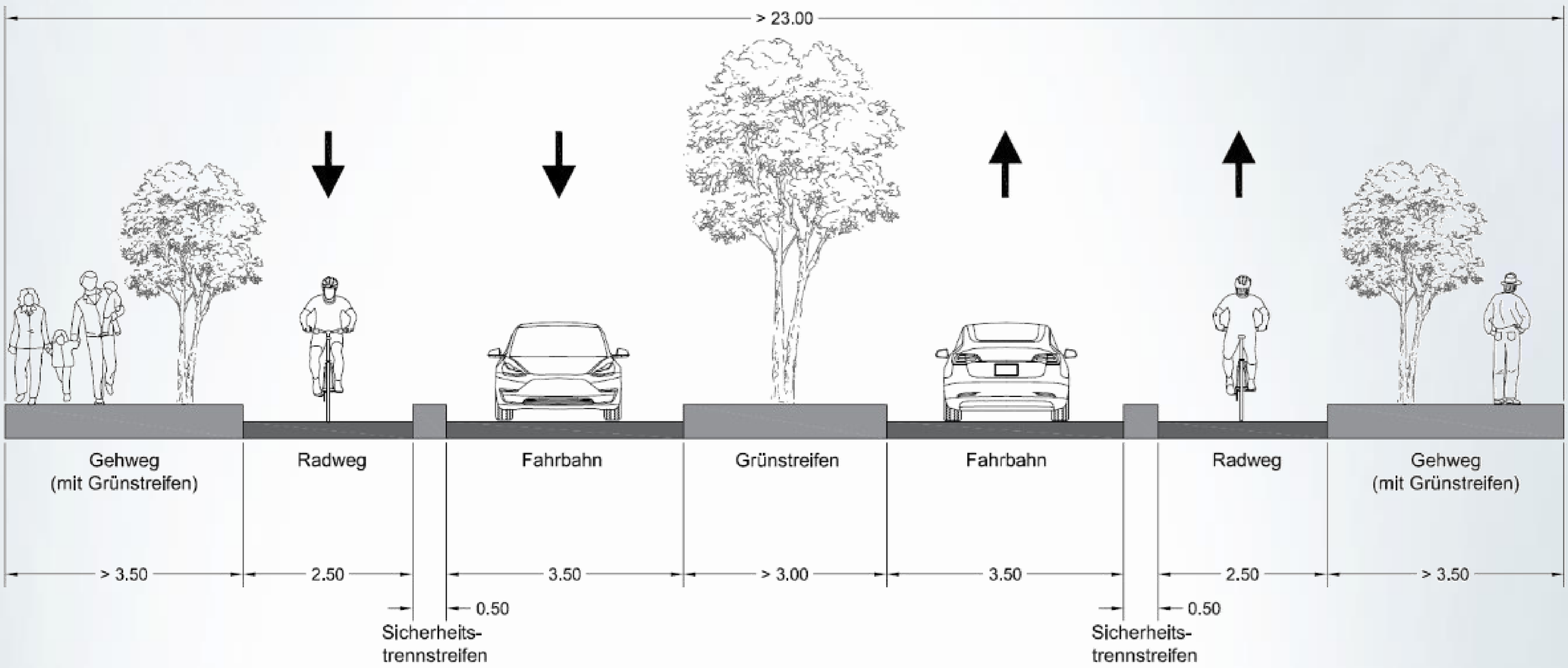
- Dem Radverkehr werden Flächen auf der Kfz-Fahrbahn zugesprochen
- Erhöhung der Aufenthaltsqualität und Attraktivitätssteigerung der Verbindungsfunktion für Fußgänger und Radfahrer
- MIV-Fahrbeziehungen bleiben erhalten, die Kapazität wird jedoch eingeschränkt und es ist mit einer Verlagerung auf das Nebennetz zu rechnen

Prüfungsbedarf:

- Auswirkungen der möglichen Verlagerung auf das Nebennetz
- Einsatz von aufgeweiteten Radaufstellstreifen zur Steigerung der Sicherheit von Abbiegebeziehungen durch Radfahrer
- Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität (Rückstaulängen) auf den verbleibenden Fahrstreifen
- Einrichtung von Ladezonen

PTV GROUP
the mind of movement

Variante 2b: Radweg mit einstreifiger Führung des MIV



Vorteile:

Stärkung der Fuß- und Radwegeverbindung

+ MIV-Fläche wird dem Radverkehr zugesprochen

+ Deutlicher Flächenzuspruch sowie Attraktivitätssteigerung der Wegebeziehung für den Radverkehr

+ Erhöhung der Verkehrssicherheit und des Sicherheitsgefühls für den Radverkehr (auch gegenüber einem Radfahrstreifen)

+ Aufenthaltsqualität für Fußgänger (z.B. durch reduziertes MIV-Aufkommen und die Trennung zur Fahrbahn)

Erhalt der MIV-Fahrbeziehungen

+ Keine Einschränkung für die Erreichbarkeit der Ziele

Nachteile:

Radweg

- Bei hohem Bus- und Schwerverkehrsaufkommen (> 1.000 Fz/Tag) ist die Variante nicht geeignet

Mögliche Verlagerung des MIV

- Halbierung der MIV-Kapazität auf dem Südring

- Verlagerung auf das Nebennetz möglich

- Mehrbelastung des Nebennetzes

- Anpassung der LSA-Programme (Bevorrechtigung Radverkehr / aufgeweiteter Radaufstellstreifen)

Fazit:

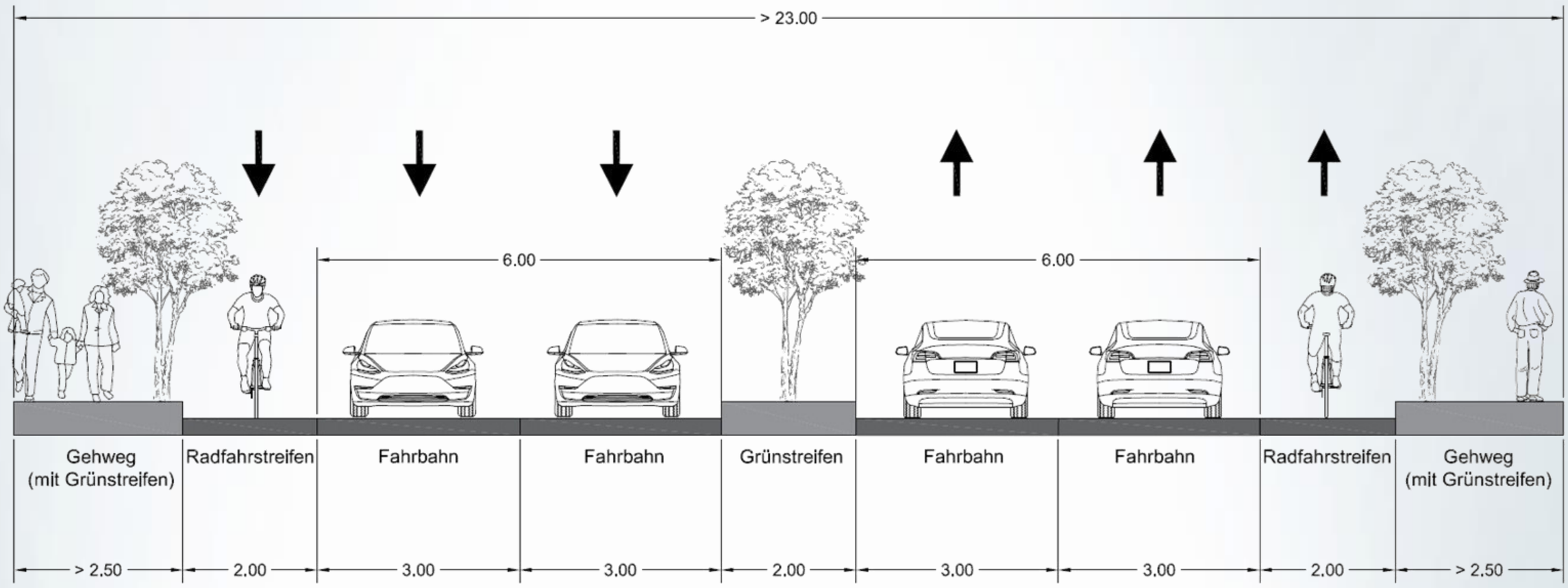
- Dem Radverkehr werden breite und baulich getrennte Flächen zugesprochen
- Erhöhung der Aufenthaltsqualität und Attraktivitätssteigerung der Verbindungsfunktion für Fußgänger und Radfahrer
- MIV-Fahrbeziehungen bleiben erhalten, die Kapazität wird jedoch eingeschränkt und es ist mit einer Verlagerung auf das Nebennetz zu rechnen

Prüfungsbedarf:

- Auswirkungen der möglichen Verlagerung auf das Nebennetz
- Einsatz von aufgeweiteten Radaufstellstreifen zur Steigerung der Sicherheit von Abbiegebeziehungen durch Radfahrer
- Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität (Rückstaulängen) auf den verbleibenden Fahrstreifen
- Führung der Radwege im Bereich von ÖPNV-Haltestellen
- Einrichtung von Ladezonen

PTV GROUP
the mind of movement

Variante 3: Umnutzung des Parkstreifens



Vorteile:

Erhalt der MIV-Fahrbeziehungen

+ Verkehrsfläche für den MIV wird nicht eingeschränkt

+ Erhalt von sämtlichen MIV-Fahrbeziehungen

+ Erhalt der MIV-Kapazität

Umsetzung einer Radverkehrsführung möglich

+ Parkstreifen (und damit die Parkvorgänge) entfallen

+ Beidseitige Einrichtung von Radfahrstreifen

Nachteile:

Kein Flächengewinn im Seitenraum

- Gehweg in Teilbereichen weiterhin schmaler als das Mindestmaß

- Keine Attraktivitätssteigerung für den Fußverkehr gegenüber dem jetzigen Zustand

Keine durchgängigen Parkstreifen vorhanden

- Große Streckenabschnitte ohne Parkstreifen dafür teilweise mit Einbauten

- Problematische Führung in Bereichen ohne Parkstreifen

- Erhalt der Busbuchten lässt keinen Platz für Radfahrstreifen, jedoch Verlegung auf Kosten des Gehwegs nicht sinnvoll/möglich

Fazit:

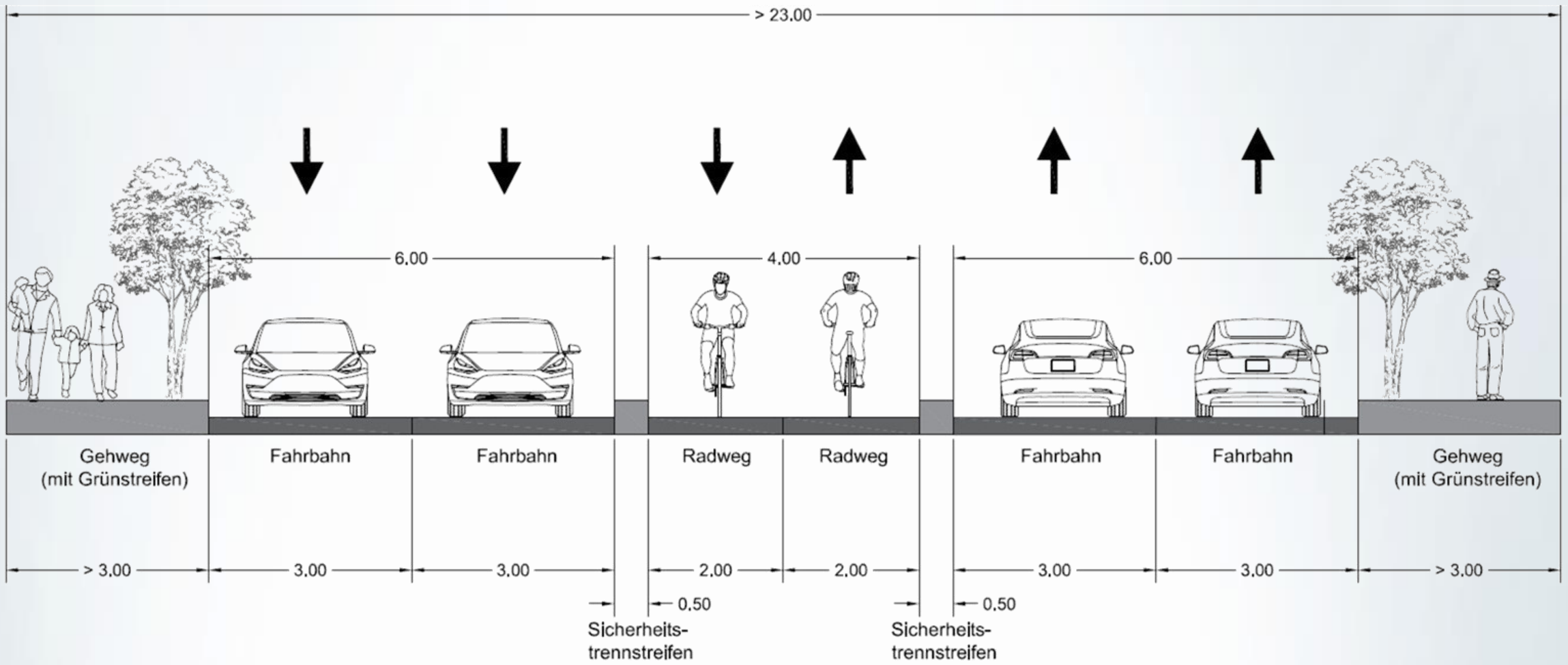
- Aufgrund des nicht durchgängigen Parkstreifens ist die Umsetzung nicht ohne Einschränkungen der MIV-Fahrbahnen möglich
- Für den Fußverkehr ergeben sich durch diese Variante keine deutlichen Verbesserungen
- MIV-Fahrbeziehungen bleiben erhalten, Kapazität bleibt ebenfalls erhalten, keine Verlagerung auf das Nebennetz zu erwarten

Prüfungsbedarf:

- In Bereichen ohne Parkstreifen → Nutzung des Seitenraums oder Einschränkung der MIV-Flächen?
- Einrichtung von Ladezonen

PTV GROUP
the mind of movement

Variante 4: Radverkehrsführung auf dem Mittelstreifen



Vorteile:

Erhalt der MIV-Fahrbeziehungen

+ Verkehrsfläche für den MIV wird nicht eingeschränkt

+ Erhalt von sämtlichen MIV-Fahrbeziehungen

+ Erhalt der MIV-Kapazität

Radverkehrsführung auf dem Südring möglich

+ Radfahrer befinden sich im Sichtfeld der Kfz

Nachteile:

Querungen

- MIV und Fußgänger müssen den Radweg queren können

- Radfahrer müssen Ziele im Seitenraum erreichen können

- Gestaltung der Übergänge und Querungsmöglichkeiten

- Einschränkung der Verkehrssicherheit und des Sicherheitsgefühls auf dem gesamten Streckenabschnitt

Mittelstreifen nicht durchgängig nutzbar

- Mittelstreifen teilweise nicht vorhanden oder zu schmal

- Teilweise müsste Fläche durch Reduzierung der Fahrbahnbreite gewonnen werden, so dass sich die MIV-Kapazität dennoch reduziert; Versetzung der Fahrbahnen/Ummarkierungen

- Bei Wegfall der Abbiegestreifen kann es zu Defiziten in der Leistungsfähigkeit kommen

- Teilweise Baumbestand im Mittelstreifen, der für den Radweg entfernt werden müsste

Fazit:

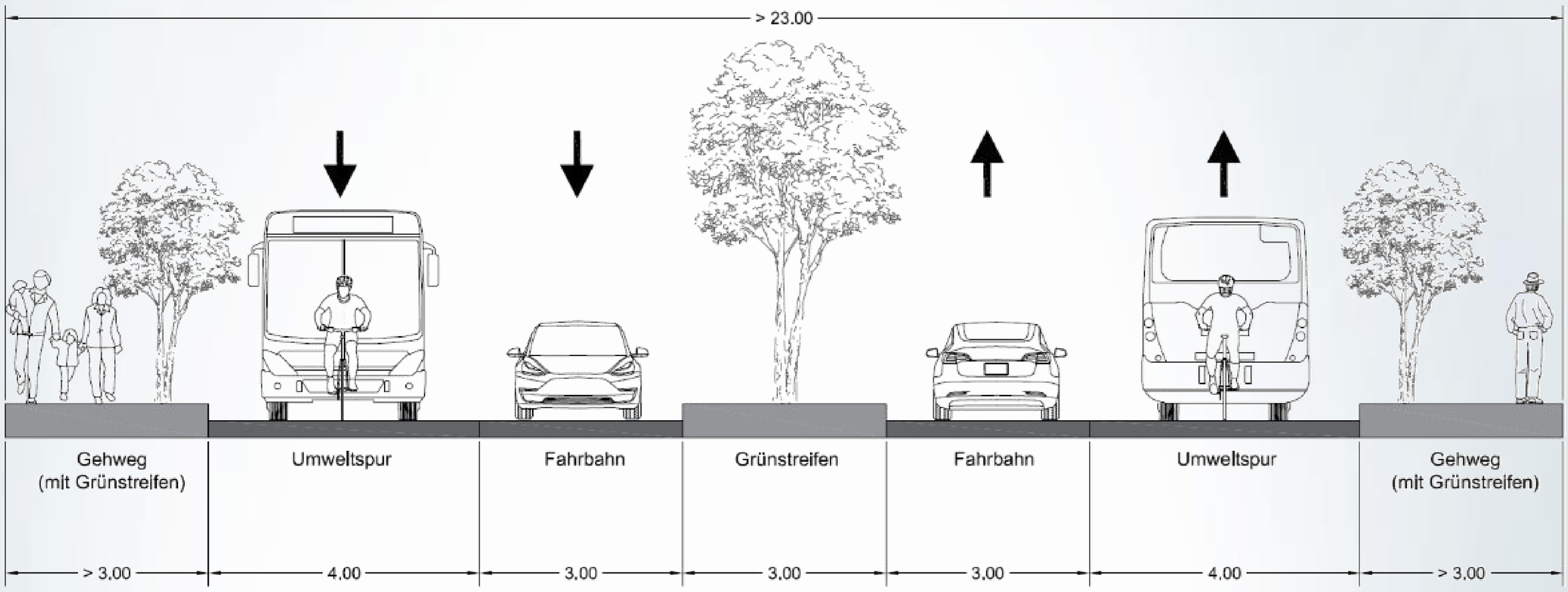
- Führung auf dem Mittelstreifen nur durch Umgestaltung / Versetzung der MIV-Fahrbahn und Nutzung des Parkstreifens möglich
- Große Schwierigkeiten ergeben sich bei der gesicherten Führung in Querungsbereichen und in den Übergängen
- Fußgängeraufstellbereiche in der Fahrbahnmitte müssten entfallen; die Fußgänger müssen entsprechend in einer Phase queren, was zu Einbußen in der Leistungsfähigkeit für den MIV-Verkehr führt

Prüfungsbedarf:

- Straßenraumaufteilung in den Bereichen, in denen kein ausreichend breiter Mittelstreifen vorhanden ist, muss geprüft werden
- Querungsbereiche, Führung im Bereich des „Roten Teppichs“ und Erreichung der Ziele im Seitenraum
- Sichere Gestaltung der Überleitungen am Anfang und Ende
- Leistungsfähigkeit an hoch belasteten Knoten
- Einrichtung von Ladezonen

PTV GROUP
the mind of movement

Variante 5: Beidseitige Umweltspur



Vorteile:

Flächenzuspruch für den Radverkehr

+ Fläche des MIV wird dem Radverkehr zugesprochen

+ Attraktive Führung großer Radverkehrsmengen möglich

+ An LSA müssen zur Steigerung der Sicherheit bei Abbiegebeziehungen des Radverkehrs aufgeweitete Radaufstellstreifen eingerichtet werden

Busbeschleunigung

+ Fläche des MIV wird dem ÖPNV zugesprochen

+ Busbeschleunigung durch Loslösung vom MIV möglich

Nachteile:

Gemeinsame Bus- und Radverkehrsführung

- Sichtbeziehungen zwischen Bus- und Radverkehr

- Die für ein gefahrloses Überholen notwendige Breite der Umweltspuren verhindert einen Flächengewinn im Seitenraum

Einschränkungen MIV

- Halbierung der MIV-Kapazität mit negativen Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte

- Es kann zu einer Verlagerung auf das Nebennetz kommen

Fazit:

- Attraktive Radverkehrsführung über den Südring in beiden Fahrtrichtungen
- Busbeschleunigung (abhängig vom Verkehrsaufkommen) möglich, da keine Einschränkungen durch MIV auf Umweltspur

Anmerkung: Es gibt zwei Möglichkeiten der Umsetzung einer Umweltspur:

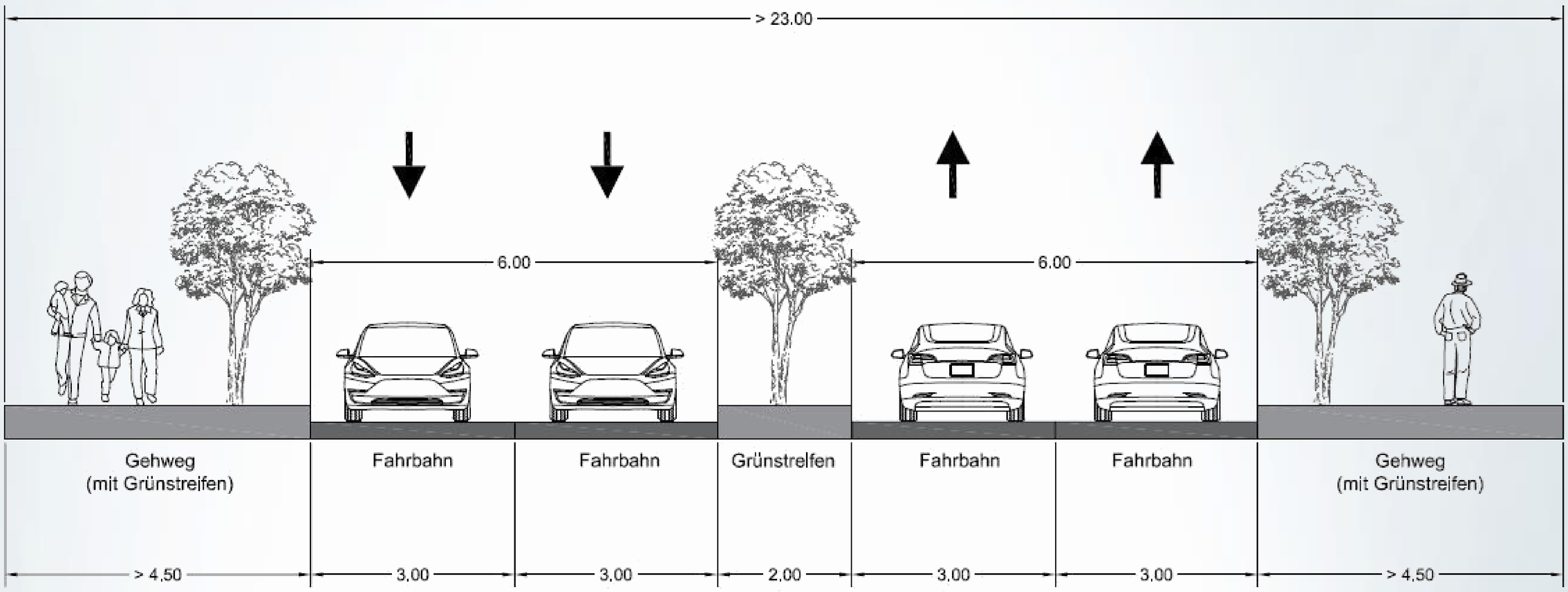
1. Bussonderfahrstreifen – Radfahrer frei: Linienverkehr muss die Spur nutzen, Radfahrer freie Entscheidung
2. Radfahrstreifen – Linienverkehr frei: Radverkehr muss die Spur nutzen, Linienverkehr kann sie oder die MIV-Fahrbahn nutzen

Prüfungsbedarf:

- Sichtbeziehungen und Überholvorgänge / Mögliches Konfliktpotenzial zwischen Bussen und Radfahrern
- Mögliche Verlagerung auf das Nebennetz
- Einrichtung von Ladezonen im Bereich der Umweltspuren (Konfliktpotenzial)

PTV GROUP
the mind of movement

Variante 6: Kein Radverkehr, Fläche für Fußgänger



Vorteile:

Attraktiver Seitenraum

+ Deutlicher Flächengewinn für Fußgänger durch Zuspruch der Parkflächen

+ Grünstreifen zur Abgrenzung zwischen Seitenraum und Fahrbahn möglich (Erweiterung des Grünbestands möglich)

MIV-Fahrbeziehungen bleiben erhalten

+ Keine Einschränkungen in den Fahrbeziehungen

+ Keine baulichen oder markierungstechnischen Anpassungen für den MIV erforderlich

Nachteile:

Radverkehr nicht auf direktem Weg über den Südring

- Der Radverkehr muss vollständig über alternative attraktive Verbindungen geführt werden (Überlegung: Radverkehrsführung über den Boulevard oder die Huestraße)

- Konfliktpotenzial bei alternativen Führungen zwischen Rad- und Fußverkehr steigt

- Ggf. Einschränkungen im Seitenraum durch benötigte Lieferzonen beachten

Fazit:

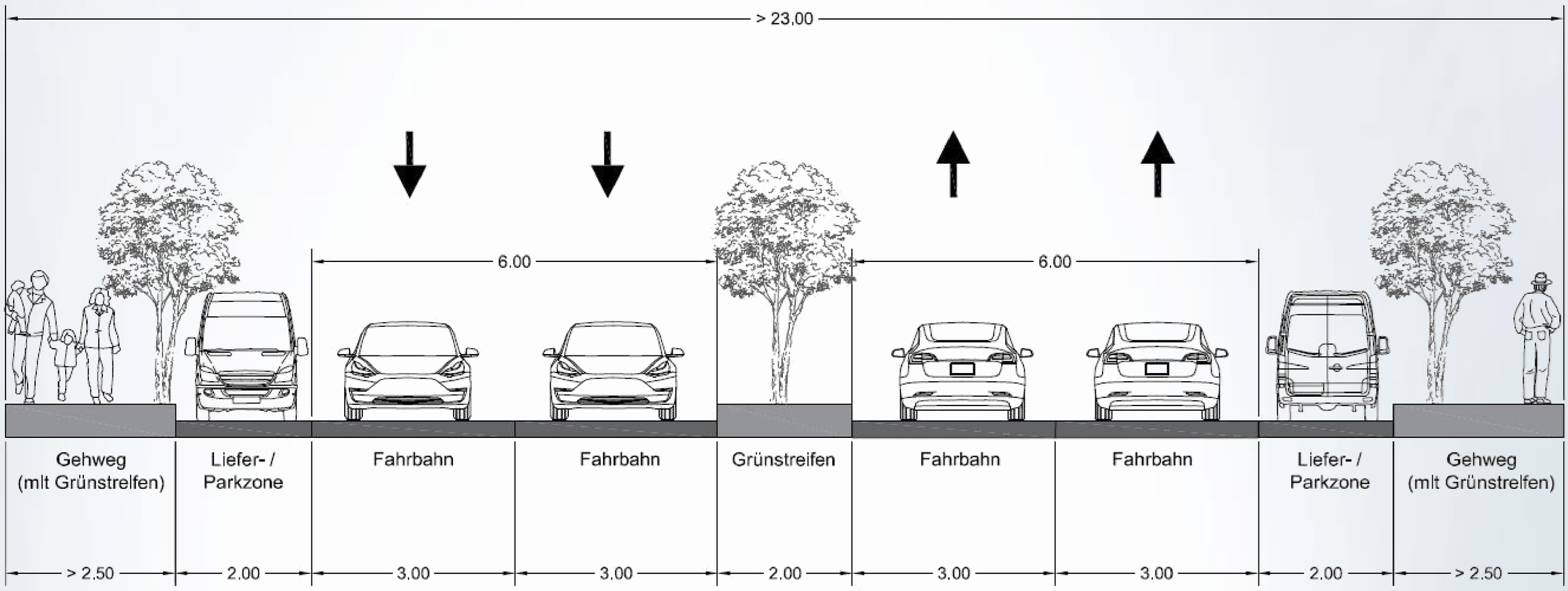
- Sollte der Radverkehr nicht über den Südring geführt werden, so müssen attraktive Alternativen für eine direkte Verbindung zwischen der Viktoriastraße und dem Hauptbahnhof geschaffen werden
- Da die Parkstände auf dem Südring nicht dringend als öffentliche Stellplätze benötigt werden, kann die Fläche dem Fußverkehr zugesprochen werden
- Deutliche Attraktivitätssteigerung im Fußverkehr

Prüfungsbedarf:

- Konfliktpotenzial zwischen Radfahrern und Fußgängern auf möglichen Alternativrouten
- Einrichtung von Ladezonen

PTV GROUP
the mind of movement

Variante 7: Kein Radverkehr, Liefer- und Parkzonen



Vorteile:

Erhalt der Parkstreifen

+ Der Parkstreifen kann weiterhin als öffentliche Parkgelegenheit zentrumsnah genutzt werden

+ Einige Parkstände können als Lieferzone umgenutzt werden

MIV-Fahrbeziehungen bleiben erhalten

+ Keine Einschränkungen der Fahrbeziehungen

+ Keine Einschränkung der Kapazität und der Leistungsfähigkeit

+ Keine Verlagerung in das Nebennetz zu erwarten

Nachteile:

Geringe Attraktivität für Fuß- und Radverkehr

- Fußgänger erhalten keinen Flächenzuspruch, Gehwege in Teilbereichen weiterhin zu schmal

- Für den Radverkehr müssen attraktive Alternativen zwischen der Viktoriastraße und dem Hauptbahnhof geschaffen werden (Boulevard oder Huestraße); hier steigt das Konfliktpotenzial zwischen Rad- und Fußverkehr

Fazit:

- Lieferzonen können das Beliefern im Bereich des Südrings konfliktärmer gestalten
- Parkstände können teilweise erhalten bleiben, jedoch ist der Bedarf an Stellplätzen für Kurzparker aufgrund der hohen Dichte an öffentlichen Tiefgaragen und Parkhäusern eher gering
- Sollte der Radverkehr nicht über den Südring geführt werden, so müssen attraktive Alternativen für eine direkte Verbindung zwischen der Viktoriastraße und dem Hauptbahnhof geschaffen werden
- Dem Fußverkehr wird keine Fläche zugesprochen und somit bestehen weiterhin Mängel in der Breite der Gehwege
- Da sich an der Straßenraumgestaltung bis auf die Umnutzung einiger Parkstände zu Lieferzonen nichts ändert, bleiben alle MIV-Beziehungen weiterhin bestehen und es kommt zu keiner Reduzierung der Kapazität

Prüfungsbedarf:

- Konfliktpotenzial zwischen Radfahrern und Fußgängern auf möglichen Alternativrouten
- In welchem Abstand / in welchem Bereich ist die Einrichtung von Ladezonen sinnvoll?

PTV GROUP
the mind of movement

Bewertungsmatrix:
Variantenvergleich Verkehrsführung Südring

Kriterium	Variante 1 Fahrradstraße mit Busfreigabe und Einbahnstraße für MIV	Variante 2a Radfahrstreifen mit einstreifiger Führung des MIV	Variante 2b Radweg mit einstreifiger Führung des MIV	Variante 3 Umnutzung des Parkstreifens
Radverkehr	+	+	++	○
	+ Direkte Verkehrsführung + Hohe Reisegeschwindigkeit + Hohe Qualitätsstandards + Klare Separation zum MIV + Attraktivitätssteigerung + Geringe Kfz-Geschwindigkeit - Querung der Fahrradstraße für Kfz stellenweise erforderlich - Sichtbeziehungen zum ÖPNV - Gefährdungspotenzial durch Busverkehr für entgegenkommende Radfahrer	+ Direkte Verkehrsführung + Hohe Reisegeschwindigkeit + Hohe Qualitätsstandards + Verknüpfungsmöglichkeiten - Keine Separation zum MIV - Sicherheitsgefühl - Querung der Radfahrstreifen für Kfz stellenweise erforderlich	+ Direkte Verkehrsführung + Gefährdungspotenzial + Hohe Reisegeschwindigkeit + Hohe Qualitätsstandards + Klare Separation zum MIV + Verknüpfungsmöglichkeiten + Attraktivitätssteigerung - Querung der Radwege für Kfz stellenweise erforderlich	+ Direkte Verkehrsführung + Hohe Reisegeschwindigkeit + Verknüpfungsmöglichkeiten - Keine Separation zum MIV - Sicherheitsgefühl - Querung der Radfahrstreifen für Kfz stellenweise erforderlich
MIV	- -	- -	- -	○
	+ Fahrstreifenbreite > 3,00 m + Beeinflussung durch Lieferfahrzeuge, Ein- und Ausparken - Leistungsfähigkeit - Einschränkung von Fahrbeziehungen (Einbahnstraße) - Verlagerung ins Nebennetz - Erreichbarkeiten - Parkmöglichkeiten und Zufahrt zu Parkhäusern	+ Fahrstreifenbreite > 3,00 m + Beeinflussung durch Lieferfahrzeuge, Ein- und Ausparken - Leistungsfähigkeit - Rückstaulängen - Reisezeiten - Verlagerung ins Nebennetz - Erreichbarkeiten - Parkmöglichkeiten	+ Fahrstreifenbreite > 3,00 m + Beeinflussung durch Lieferfahrzeuge, Ein- und Ausparken - Leistungsfähigkeit - Rückstaulängen - Reisezeiten - Verlagerung ins Nebennetz - Erreichbarkeiten - Parkmöglichkeiten	+ Förderung des MIV-Durchgangsverkehrs + Beeinflussung durch Lieferfahrzeuge, Ein- und Ausparken - Parkmöglichkeiten
ÖPNV	○	- -	- -	-
	+ Pünktlichkeit + Fahrstreifenbreite - Sichtbeziehungen zum Radverkehr - Gefährdungspotenzial für Radfahrer bei Überholvorgängen auf der Fahrradstraße	+ Fahrstreifenbreite - Pünktlichkeit und Reisezeiten bei einstreifiger Führung - Sichtbarkeit der Radfahrer (u.a. bei unterbrochener Führung im Bereich der Haltestellen)	+ Fahrstreifenbreite - Pünktlichkeit und Reisezeiten bei einstreifiger Führung - Sichtbarkeit der Radfahrer (u.a. bei unterbrochener Führung im Bereich der Haltestellen)	- Sichtbarkeit der Radfahrer (u.a. bei unterbrochener Führung im Bereich der Haltestellen)
Fußverkehr	+	++	++	-
	+ Breite des Gehwegs + Gestaltung des Seitenraums + Barrierefreiheit + Querungsmöglichkeiten und Aufstellflächen + Attraktivität - Keine vollständige Separation zum MIV	+ Breite des Gehwegs + Gestaltung des Seitenraums + Barrierefreiheit + Querungsmöglichkeiten und Aufstellflächen + Attraktivität + Separation zum MIV	+ Breite des Gehwegs + Gestaltung des Seitenraums + Barrierefreiheit + Querungsmöglichkeiten und Aufstellflächen + Attraktivität + Separation zum MIV	+ Separation zum MIV - Breite des Gehwegs - Gestaltung des Seitenraums
Stadtbild	++	++	++	○
	+ Aufenthaltsqualität + Verweilflächen + Baumbestand und zusätzliche Bepflanzung + Raum für unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten + Reduzierung der Emissionen + Symbolwirkung bezüglich der Förderung des Umweltverbunds - Geordnetes und einheitliches Stadtbild	+ Aufenthaltsqualität + Verweilflächen + Baumbestand und zusätzliche Bepflanzung + Raum für unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten + Reduzierung der Emissionen	+ Aufenthaltsqualität + Verweilflächen + Baumbestand und zusätzliche Bepflanzung + Raum für unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten + Reduzierung der Emissionen + Symbolwirkung bezüglich der Förderung des Umweltverbunds	+ Geordnetes und einheitliches Stadtbild - Baumbestand und zusätzliche Bepflanzung
Gesamtbewertung	○	-	+	-
	Die Variante wird keiner Detailprüfung unterzogen.	Die Variante wird nicht weiterverfolgt, da die fast identische Variante 2b im Vergleich deutlich mehr Vorteile für den Radverkehr beinhaltet.	Die Variante wird als eine Vorzugsvariante weiterverfolgt.	Die Variante wird nicht weiterverfolgt, da der Umweltverbund nicht gestärkt wird.

Anmerkung: Das Ziel ist die Förderung des Radverkehrs (MIV spielt bei der Gesamtbewertung eine untergeordnete Rolle)

Es besteht bei allen Varianten weiterer Prüfungsbedarf (z.B. in Bezug auf benötigte Lieferzonen)

PTV GROUP
the mind of movement

Bewertungsmatrix:
Variantenvergleich Verkehrsführung Südring

Kriterium	Variante 4 Radverkehrsführung auf dem Mittelstreifen	Variante 5 Beidseitige Umweltspur	Variante 6 Fläche für Fußgänger	Variante 7 Liefer- und Parkzonen
Radverkehr	-	+	- -	- -
	+ Direkte Verkehrsführung + Hohe Reisegeschwindigkeit + Hohe Qualitätsstandards - Sicherheitsgefühl - Erreichbarkeit der Radwege und umliegender Ziele - Querung der Radwege für Kfz stellenweise erforderlich - Querung der Kfz-Fahrbahn für Radfahrer erforderlich	+ Direkte Verkehrsführung + Gefährdungspotenzial + Hohe Reisegeschwindigkeit + Verknüpfungsmöglichkeiten + Attraktivitätssteigerung - Querung der Umweltspur für Kfz stellenweise erforderlich - Sichtbeziehungen zu sonsti-gen Nutzern der Umweltspur	*Keine Führungsformen für den Radverkehr vorhanden. Dieser muss vollständig über alternative Verbindungen geführt werden.*	
MIV	-	- -	++	++
	+ Beeinflussung durch Liefer-fahrzeuge, Ein- und Ausparken - Parkmöglichkeiten - Querung der Radwege	+ Beeinflussung durch Liefer-fahrzeuge, Ein- und Ausparken - Leistungsfähigkeit - Rückstaulängen - Reisezeiten - Verlagerung ins Nebennetz - Parkmöglichkeiten - Querung der Umweltspuren - Erreichbarkeiten	+ Förderung des MIV-Durchgangsverkehrs + Beeinflussung durch Lieferfahrzeuge, Ein- und Ausparken + Leistungsfähigkeit - Parkmöglichkeiten	
ÖPNV	O	++	O	O
	Keine, den ÖPNV betreffenden Veränderungen im Vergleich zum Ausgangszustand.	+ Pünktlichkeit + Fahrstreifenbreite + Mögliche Busbeschleuni-gung + Erreichbarkeit der Innenstadt und weiterer wichtiger Ziele - Sichtbeziehungen zum Rad-verkehr	*Keine, den ÖPNV betreffenden Veränderungen im Vergleich zum Ausgangszustand.*	
Fußverkehr	O	+	O	-
	+ Breite des Gehwegs + Gestaltung des Seitenraums + Barrierefreiheit - Keine Separation zum MIV - Querungsmöglichkeiten und Aufstellflächen - Attraktivität	+ Attraktivität + Breite des Gehwegs + Querungsmöglichkeiten und Aufstellflächen - Keine vollständige Separation zum Kfz-Verkehr	+ Breite des Gehwegs + Gestaltung des Seitenraums + Barrierefreiheit - Keine Separation zum MIV - Attraktivität	- Breite des Gehwegs - Barrierefreiheit
Stadtbild	- -	++	+	-
	- Baumbestand und zusätzli-che Bepflanzung - Geordnetes und einheitliches Stadtbild - Aufenthaltsqualität	+ Reduzierung der Emissionen + Baumbestand und zusätzliche Bepflanzung + Symbolwirkung bezüglich der Förderung des Umweltver-bunds + Geordnetes und einheitliches Stadtbild	+ Verweilflächen + Baumbestand und zusätzliche Bepflanzung + Raum für unter-schiedliche Nutzungsmöglichkeiten + Geordnetes und einheitliches Stadtbild - Symbolwirkung gegen eine Förderung des Umweltverbunds	+ Geordnetes und einheitliches Stadtbild - Verweilflächen - Aufenthaltsqualität - Baumbestand und zusätzliche Bepflanzung - Symbolwirkung gegen eine Förderung des Umweltverbunds
Gesamtbewertung	-	+	-	-
	Die Variante wird aufgrund der negativen Auswirkungen auf das Stadtbild und den Umweltver-bund nicht weiterverfolgt. *Hinweis: Ergänzend wurde statt-dessen eine Variante 4b betrach-tet (beidseitiger Radweg an be-grüntem Mittelstreifen mit ein-streifiger MIV-Führung), die aber ebenfalls keiner Detailprüfung unterzogen wird.*	Die Variante wird als eine Vor-zugsvariante weiterverfolgt.	Die Varianten werden aufgrund der negativen Auswirkungen auf das Stadtbild und den Umweltverbund nicht weiterverfolgt.	

Anmerkung: Das Ziel ist die Förderung des Radverkehrs (MIV spielt bei der Gesamtbewertung eine untergeordnete Rolle)

Es besteht bei allen Varianten weiterer Prüfungsbedarf (z.B. in Bezug auf benötigte Lieferzonen)

PTV GROUP
the mind of movement

8.6 Anhang VI: Leistungsfähigkeitsnachweise

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

MIV - SZP 1 (TU=90) - Morgenspitze_Analyse

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		2	29	30	61	0,333	201	5,025	1,908	1887	-	14	569	0,353	26,539	0,316	4,242	7,725	46,814	B	
2	2		1	10	11	80	0,122	165	4,125	2,194	1641	-	5	200	0,825	94,498	3,107	7,134	11,651	71,024	E	
4	2		4	20	21	70	0,233	93	2,325	2,091	1722	-	10	401	0,232	29,521	0,171	2,056	4,481	31,510	B	
	1		4	20	21	70	0,233	155	3,875	1,834	1963	-	11	435	0,356	32,223	0,320	3,593	6,799	41,569	B	
Knotenpunktssummen:								614						1605								
Gewichtete Mittelwerte:															0,462	46,688						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2, QS3	F2.1, F2.2		-							
2	QS1	F1	Einzelne Furt	-	62				62,000	D	
3	QS1	F3	Einzelne Furt	-	48				48,000	C	
4	QS1, QS2	F4.1, F4.2	Geteilte Furt	-	33	20,038	25	0,000	53,038	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Abendspitze_Analyse

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		2	29	30	61	0,333	227	5,675	1,932	1864	-	16	621	0,366	24,747	0,336	4,647	8,293	49,758	B	
2	2		1	10	11	80	0,122	203	5,075	2,122	1697	-	5	207	0,981	187,945	8,541	13,603	19,841	119,879	E	
4	2		4	20	21	70	0,233	91	2,275	2,113	1703	-	10	397	0,229	29,488	0,168	2,011	4,409	26,771	B	
	1		4	20	21	70	0,233	114	2,850	1,813	1986	-	12	463	0,246	29,521	0,185	2,504	5,180	31,298	B	
Knotenpunktssummen:								635						1688								
Gewichtete Mittelwerte:															0,521	78,455						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2, QS3	F2.1, F2.2		-							
2	QS1	F1	Einzelne Furt	-	62				62,000	D	
3	QS1	F3	Einzelne Furt	-	48				48,000	C	
4	QS1, QS2	F4.1, F4.2	Geteilte Furt	-	33	20,038	25	0,000	53,038	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Morgenspitze_Variante 1

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		2	29	30	61	0,333	197	4,925	1,910	1885	-	14	568	0,347	26,443	0,308	4,148	7,592	46,053	B	
2	2		1	10	11	80	0,122	145	3,625	2,195	1640	-	5	200	0,725	68,980	1,718	5,210	9,070	55,454	D	
4	2		4	20	21	70	0,233	91	2,275	2,094	1719	-	10	400	0,228	29,461	0,167	2,010	4,408	31,103	B	
	1		4	20	21	70	0,233	153	3,825	1,836	1961	-	11	435	0,352	32,154	0,315	3,543	6,726	41,163	B	
Knotenpunktssummen:								586						1603								
Gewichtete Mittelwerte:															0,423	38,928						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2, QS3	F2.1, F2.2		-							
2	QS1	F1	Einzelne Furt	-	62				62,000	D	
3	QS1	F3	Einzelne Furt	-	48				48,000	C	
4	QS1, QS2	F4.1, F4.2	Geteilte Furt	-	33	20,038	25	0,000	53,038	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Abendspitze_Variante 1

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		2	29	30	61	0,333	223	5,575	1,933	1863	-	16	620	0,360	24,646	0,327	4,552	8,160	48,960	B	
2	2		1	10	11	80	0,122	179	4,475	2,116	1701	-	5	208	0,861	107,680	3,982	8,372	13,265	80,227	E	
4	2		4	20	21	70	0,233	90	2,250	2,115	1702	-	10	397	0,227	29,456	0,166	1,988	4,373	26,579	B	
	1		4	20	21	70	0,233	113	2,825	1,813	1986	-	12	463	0,244	29,492	0,183	2,480	5,143	31,074	B	
Knotenpunktssummen:								605						1688								
Gewichtete Mittelwerte:															0,467	50,834						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2, QS3	F2.1, F2.2		-							
2	QS1	F1	Einzelne Furt	-	62				62,000	D	
3	QS1	F3	Einzelne Furt	-	48				48,000	C	
4	QS1, QS2	F4.1, F4.2	Geteilte Furt	-	33	20,038	25	0,000	53,038	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 2.1 (TU=90) - Morgenspitze_Variante 1

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		2	27	28	63	0,311	197	4,925	1,910	1885	-	13	531	0,371	28,234	0,343	4,292	7,796	47,291	B	
2	2		1	13	14	77	0,156	145	3,625	2,195	1640	-	6	256	0,566	46,438	0,802	4,158	7,607	46,509	C	
4	2		4	19	20	71	0,222	91	2,275	2,094	1719	-	10	382	0,238	30,425	0,177	2,046	4,465	31,505	B	
	1		4	19	20	71	0,222	153	3,825	1,836	1961	-	10	413	0,370	33,367	0,342	3,615	6,831	41,806	B	
Knotenpunktssummen:								586						1582								
Gewichtete Mittelwerte:															0,398	34,419						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 2.1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2, QS3	F2.1, F2.2		-							
2	QS1	F1	Einzelne Furt	-	62				62,000	D	
3	QS1	F3	Einzelne Furt	-	48				48,000	C	
4	QS1, QS2	F4.1, F4.2	Geteilte Furt	-	33	22,038	27	0,000	55,038	D	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 2.1 (TU=90) - Abendspitze_Variante 1

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		2	27	28	63	0,311	223	5,575	1,933	1863	-	14	579	0,385	26,544	0,366	4,730	8,408	50,448	B	
2	2		1	13	14	77	0,156	179	4,475	2,116	1701	-	7	266	0,673	53,896	1,336	5,556	9,542	57,710	D	
4	2		4	19	20	71	0,222	90	2,250	2,115	1702	-	9	378	0,238	30,443	0,177	2,025	4,432	26,938	B	
	1		4	19	20	71	0,222	113	2,825	1,813	1986	-	11	441	0,256	30,479	0,196	2,526	5,214	31,503	B	
Knotenpunktssummen:								605						1664								
Gewichtete Mittelwerte:															0,424	35,952						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 2.1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2, QS3	F2.1, F2.2		-							
2	QS1	F1	Einzelne Furt	-	62				62,000	D	
3	QS1	F3	Einzelne Furt	-	48				48,000	C	
4	QS1, QS2	F4.1, F4.2	Geteilte Furt	-	33	22,038	27	0,000	55,038	D	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Morgenspitze_Variante 2

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		2	29	30	61	0,333	163	4,075	1,909	1886	-	14	569	0,286	25,446	0,229	3,342	6,434	39,106	B	
2	2		1	10	11	80	0,122	47	1,175	2,194	1640	-	5	200	0,235	38,846	0,174	1,236	3,116	18,696	C	
4	2		4	20	21	70	0,333	105	2,625	2,086	1726	-	16	621	0,454	26,461	0,496	6,036	10,191	71,357	B	
	1		4	20	21	70	0,233	177	4,425	1,838	1959	x								46,882		
Knotenpunktssummen:								492						1390								
Gewichtete Mittelwerte:															0,377	27,308						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2, QS3	F2.1, F2.2		-							
2	QS1	F1	Einzelne Furt	-	62				62,000	D	
3	QS1	F3	Einzelne Furt	-	48				48,000	C	
4	QS1, QS2	F4.1, F4.2	Geteilte Furt	-	33	20,038	25	0,000	53,038	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Abendspitze_Variante 2

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		2	29	30	61	0,333	184	4,600	1,929	1866	-	16	621	0,296	23,606	0,241	3,645	6,874	41,244	B	
2	2		1	10	11	80	0,122	57	1,425	2,112	1704	-	5	208	0,274	39,610	0,215	1,509	3,587	21,522	C	
4	2		4	20	21	70	0,233	104	2,600	2,111	1705	-	10	398	0,261	30,005	0,201	2,324	4,902	29,736	B	
	1		4	20	21	70	0,233	130	3,250	1,811	1988	-	12	463	0,281	30,062	0,223	2,890	5,765	34,798	B	
Knotenpunktssummen:								475						1690								
Gewichtete Mittelwerte:															0,282	28,694						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2, QS3	F2.1, F2.2		-							
2	QS1	F1	Einzelne Furt	-	62				62,000	D	
3	QS1	F3	Einzelne Furt	-	48				48,000	C	
4	QS1, QS2	F4.1, F4.2	Geteilte Furt	-	33	20,038	25	0,000	53,038	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Morgenspitze_Variante 3

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		2	29	30	61	0,333	163	4,075	1,909	1886	-	14	569	0,286	25,446	0,229	3,342	6,434	39,106	B	
2	2		1	10	11	80	0,122	47	1,175	2,194	1640	-	5	200	0,235	38,846	0,174	1,236	3,116	18,696	C	
4	2		4	20	21	70	0,333	105	2,625	2,086	1726	-	16	621	0,454	26,461	0,496	6,036	10,191	71,357	B	
	1		4	20	21	70	0,233	177	4,425	1,838	1959	x								46,882		
Knotenpunktssummen:								492						1390								
Gewichtete Mittelwerte:															0,377	27,308						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2, QS3	F2.1, F2.2		-							
2	QS1	F1	Einzelne Furt	-	62				62,000	D	
3	QS1	F3	Einzelne Furt	-	48				48,000	C	
4	QS1, QS2	F4.1, F4.2	Geteilte Furt	-	33	20,038	25	0,000	53,038	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Abendspitze_Variante 3

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		2	29	30	61	0,333	184	4,600	1,929	1866	-	16	621	0,296	23,606	0,241	3,645	6,874	41,244	B	
2	2		1	10	11	80	0,122	57	1,425	2,112	1704	-	5	208	0,274	39,610	0,215	1,509	3,587	21,522	C	
4	2		4	20	21	70	0,233	104	2,600	2,111	1705	-	10	398	0,261	30,005	0,201	2,324	4,902	29,736	B	
	1		4	20	21	70	0,233	130	3,250	1,811	1988	-	12	463	0,281	30,062	0,223	2,890	5,765	34,798	B	
Knotenpunktssummen:								475						1690								
Gewichtete Mittelwerte:															0,282	28,694						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2, QS3	F2.1, F2.2		-							
2	QS1	F1	Einzelne Furt	-	62				62,000	D	
3	QS1	F3	Einzelne Furt	-	48				48,000	C	
4	QS1, QS2	F4.1, F4.2	Geteilte Furt	-	33	20,038	25	0,000	53,038	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Morgenspitze_Variante 4

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		2	29	30	61	0,333	205	5,125	1,907	1888	-	14	569	0,360	26,668	0,327	4,341	7,865	47,662	B	
2	2		1	10	11	80	0,122	47	1,175	2,194	1640	-	5	200	0,235	38,846	0,174	1,236	3,116	18,696	C	
4	2		4	20	21	70	0,233	91	2,275	2,094	1719	-	10	400	0,228	29,461	0,167	2,010	4,408	31,103	B	
	1		4	20	21	70	0,233	151	3,775	1,836	1961	-	11	435	0,347	32,052	0,307	3,489	6,648	40,686	B	
Knotenpunktssummen:								494						1604								
Gewichtete Mittelwerte:															0,320	29,987						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2, QS3	F2.1, F2.2		-							
2	QS1	F1	Einzelne Furt	-	62				62,000	D	
3	QS1	F3	Einzelne Furt	-	48				48,000	C	
4	QS1, QS2	F4.1, F4.2	Geteilte Furt	-	33	20,038	25	0,000	53,038	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Abendspitze_Variante 4

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		2	29	30	61	0,333	231	5,775	1,932	1864	-	16	620	0,373	24,874	0,347	4,745	8,429	50,574	B	
2	2		1	10	11	80	0,122	57	1,425	2,112	1704	-	5	208	0,274	39,610	0,215	1,509	3,587	21,522	C	
4	2		4	20	21	70	0,233	89	2,225	2,118	1700	-	10	396	0,225	29,429	0,164	1,965	4,336	26,354	B	
	1		4	20	21	70	0,233	111	2,775	1,813	1986	-	12	463	0,240	29,433	0,179	2,433	5,071	30,639	B	
Knotenpunktssummen:								488						1687								
Gewichtete Mittelwerte:															0,304	28,463						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

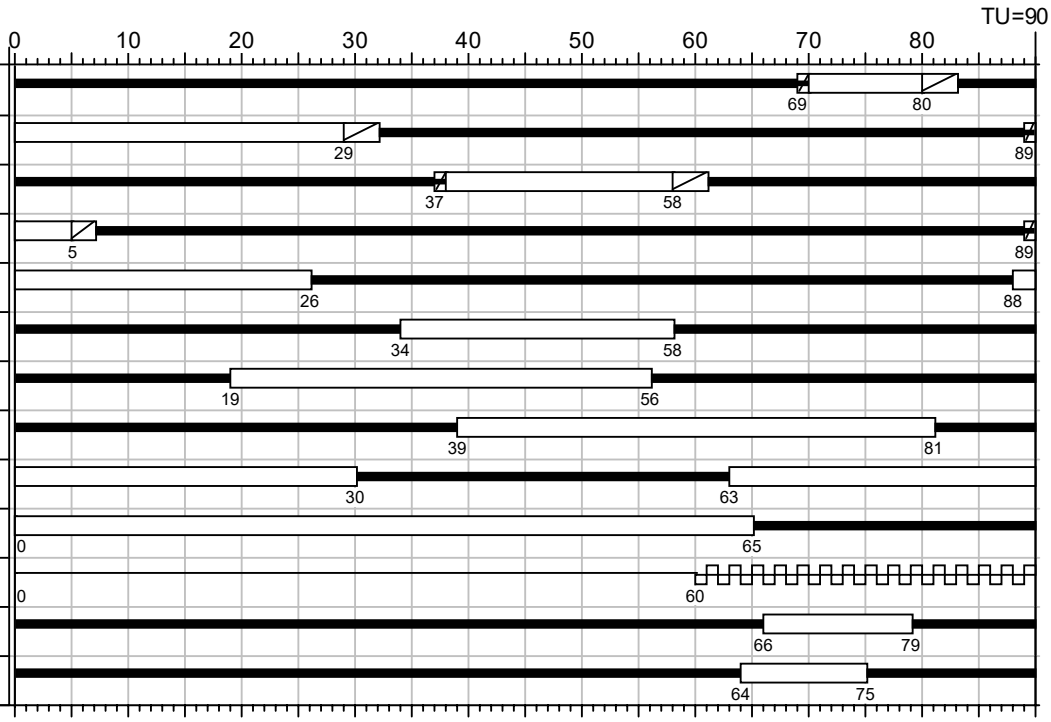
Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2, QS3	F2.1, F2.2		-							
2	QS1	F1	Einzelne Furt	-	62				62,000	D	
3	QS1	F3	Einzelne Furt	-	48				48,000	C	
4	QS1, QS2	F4.1, F4.2	Geteilte Furt	-	33	20,038	25	0,000	53,038	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

SZP 1

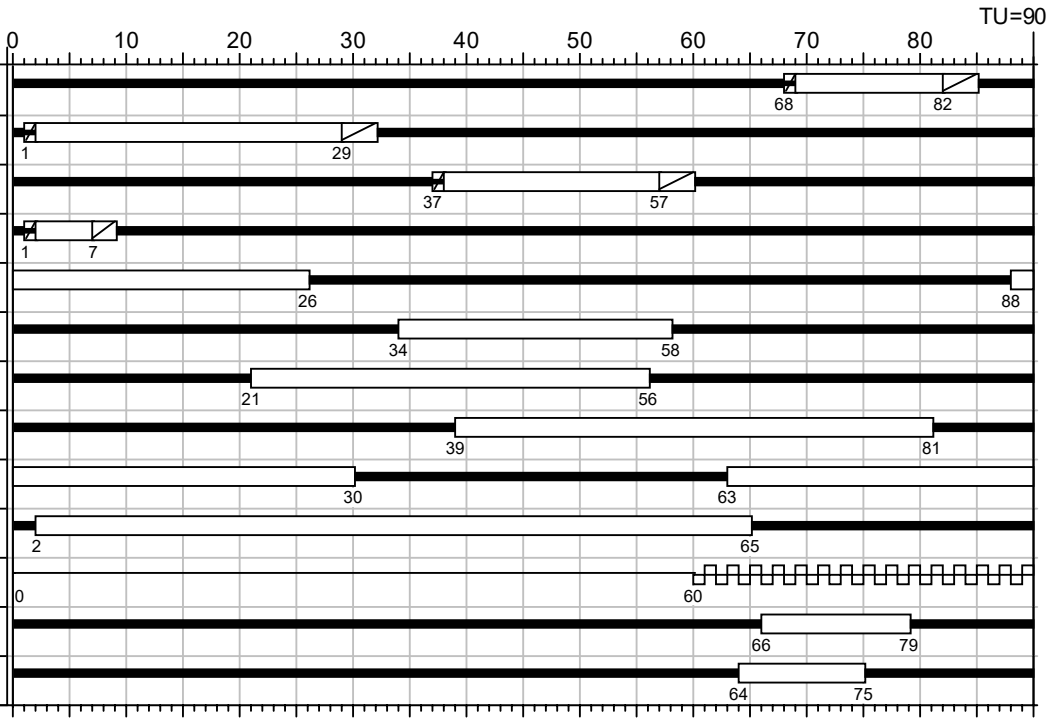
Signal-gruppe	An	Ab	TF
1	69	80	10
2	89	29	29
4	37	58	20
3	89	5	5
F1	88	26	28
F2.1	34	58	24
F2.2	19	56	37
F3	39	81	42
F4.1	63	30	57
F4.2	0	65	65
Spl2	60	0	30
ST1	66	79	13
ST2	64	75	11



Eigenschaften					
Signalplan-Art	Normal	Sonderprogramm	nein	Zwischenzeitenmatrix	ZZM
ID-Nr.	1	Anfo-Nr.	-	VB Freigabeanfang	VMFA
Nur Dokumentation	nein	Rahmenplan	-	VB Freigabeende	VMFE
Versatz	0	Parametersatz	-	Min-/Max-Liste	-
Bewertung	HBS 2015: Abendspitze_Variante 1	ÖV-Parametersatz	-	Einschaltplan	-
Betriebsart	Festzeit	Detektorparametersatz		Ausschaltplan	-

SZP 2.1

Signal-gruppe	An	Ab	TF
1	68	82	13
2	1	29	27
4	37	57	19
3	1	7	5
F1	88	26	28
F2.1	34	58	24
F2.2	21	56	35
F3	39	81	42
F4.1	63	30	57
F4.2	2	65	63
Spl2	60	0	30
ST1	66	79	13
ST2	64	75	11



Eigenschaften					
Signalplan-Art	Normal	Sonderprogramm	nein	Zwischenzeitenmatrix	ZZM_V1
ID-Nr.	3	Anfo-Nr.	-	VB Freigabeanfang	VMFA
Nur Dokumentation	nein	Rahmenplan	-	VB Freigabeende	VMFE
Versatz	0	Parametersatz	-	Min-/Max-Liste	-
Bewertung	HBS 2015: Abendspitze_Variante 1	ÖV-Parametersatz	-	Einschaltplan	-
Betriebsart	Festzeit	Detektorparametersatz		Ausschaltplan	-

MIV - SZP 1 (TU=90) - Morgenspitze_Analyse

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		KL1	14	15	76	0,167	84	2,100	2,172	1657	-	7	276	0,304	36,156	0,250	2,093	4,540	28,956	C	
	2		KL1	14	15	76	0,167	84	2,100	2,143	1680	-	7	280	0,300	36,022	0,245	2,087	4,530	28,892	C	
	3		K1	53	54	37	0,600	251	6,275	2,087	1725	-	26	1036	0,242	9,052	0,181	3,117	6,103	38,815	A	
	4		K1	53	54	37	0,600	247	6,175	2,115	1702	-	25	1016	0,243	9,194	0,182	3,093	6,067	38,513	A	
2	1		K3, St1	12	13	78	0,144	43	1,075	2,515	1431	-	5	194	0,222	37,626	0,161	1,119	2,908	22,176	C	
3	1		K2	33	34	57	0,378	147	3,675	2,240	1607	-	15	607	0,242	20,236	0,181	2,697	5,474	34,847	B	
	2		K2	33	34	57	0,378	391	9,775	2,089	1723	-	16	651	0,601	27,842	0,961	8,828	13,853	88,188	B	
	3		K2	33	34	57	0,378	391	9,775	2,089	1723	-	16	651	0,601	27,842	0,961	8,828	13,853	88,188	B	
4	2		KR4	44	45	46	0,500	382	9,550	2,036	1768	x								69,186		
	1		K4, D4, ST2	24	25	66	0,428	316	7,900	2,151	1674	-	18	738	0,946	101,599	15,756	32,528	42,174	262,913	E	
Knotenpunktssummen:								2336						5449								
Gewichtete Mittelwerte:															0,577	46,185						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	F1, F1.2	Geteilte Furt	-	71	0,000	46	11,220	71,000	E	
2	QS1	F3	Einzelne Furt	-	44				44,000	C	
3	QS1, QS2	F2, F2.2	Geteilte Furt	-	49	13,640	79	0,000	79,000	E	
4	QS1	F4.2	Einzelne Furt	-	60				60,000	D	
	QS2	F4	Dreiecksinsel	-	55				55,000	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Abendspitze_Analyse

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		KL1	14	15	76	0,167	139	3,475	2,108	1708	x								43,276		
	2		KL1	14	15	76	0,324	139	3,475	2,081	1730	(x)	14	555	0,501	28,499	0,609	6,218	10,435	64,614	B	
	3		K1	53	54	37	0,600	368	9,200	2,054	1753	-	26	1052	0,350	10,182	0,312	4,970	8,740	54,695	A	
	4		K1	53	54	37	0,600	365	9,125	2,063	1745	-	26	1047	0,349	10,176	0,311	4,928	8,682	54,280	A	
2	1		K3, St1	12	13	78	0,144	90	2,250	2,265	1589	-	6	229	0,393	40,878	0,377	2,419	5,049	34,020	C	
3	1		K2	33	34	57	0,378	269	6,725	2,181	1651	(x)	16	624	0,431	23,388	0,449	5,446	9,393	58,218	B	
	2		K2	33	34	57	0,378	334	8,350	2,030	1773	-	17	670	0,499	24,702	0,604	7,005	11,481	71,021	B	
	3		K2	33	34	57	0,378	334	8,350	2,030	1773	-	17	670	0,499	24,702	0,604	7,005	11,481	71,021	B	
4	2		KR4	44	45	46	0,500	254	6,350	1,919	1876	-	23	938	0,271	13,827	0,212	3,885	7,218	43,308	A	
	1		K4, D4, ST2	24	25	66	0,278	274	6,850	2,151	1674	-	8	335	0,818	70,347	3,342	9,894	15,214	94,205	E	
Knotenpunktssummen:								2566						6120								
Gewichtete Mittelwerte:															0,457	25,192						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		
				(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	F1, F1.2	Geteilte Furt	-	71	0,000	46	11,220	71,000	E	
2	QS1	F3	Einzelne Furt	-	44				44,000	C	
3	QS1, QS2	F2, F2.2	Geteilte Furt	-	49	13,640	79	0,000	79,000	E	
4	QS1	F4.2	Einzelne Furt	-	60				60,000	D	
	QS2	F4	Dreiecksinsel	-	55				55,000	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Morgenspitze_Variante 1

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		KL1	14	15	76	0,167	85	2,125	2,170	1659	-	7	276	0,308	36,244	0,255	2,121	4,584	29,209	C	
	2		KL1	14	15	76	0,167	85	2,125	2,141	1681	-	7	280	0,304	36,109	0,250	2,115	4,575	29,152	C	
	3		K1	53	54	37	0,600	254	6,350	2,085	1727	-	26	1037	0,245	9,080	0,184	3,162	6,169	39,198	A	
	4		K1	53	54	37	0,600	249	6,225	2,113	1704	-	25	1017	0,245	9,172	0,184	3,116	6,101	38,693	A	
2	1		K3, St1	12	13	78	0,144	52	1,300	2,506	1436	-	5	197	0,264	38,500	0,204	1,368	3,346	25,436	C	
3	1		K2	33	34	57	0,378	146	3,650	2,242	1606	-	15	607	0,241	20,223	0,180	2,678	5,446	34,702	B	
	2		K2	33	34	57	0,378	388	9,700	2,091	1722	-	16	651	0,596	27,660	0,938	8,726	13,722	87,437	B	
	3		K2	33	34	57	0,378	388	9,700	2,091	1722	-	16	651	0,596	27,660	0,938	8,726	13,722	87,437	B	
4	2		KR4	44	45	46	0,500	383	9,575	2,036	1768	x								69,364		
	1		K4, D4, ST2	24	25	66	0,420	317	7,925	2,151	1674	-	18	725	0,966	119,972	19,031	36,110	46,273	288,466	E	
Knotenpunktssummen:								2347						5441								
Gewichtete Mittelwerte:															0,581	51,615						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	F1, F1.2	Geteilte Furt	-	71	0,000	46	11,220	71,000	E	
2	QS1	F3	Einzelne Furt	-	44				44,000	C	
3	QS1, QS2	F2, F2.2	Geteilte Furt	-	49	13,640	79	0,000	79,000	E	
4	QS1	F4.2	Einzelne Furt	-	60				60,000	D	
	QS2	F4	Dreiecksinsel	-	55				55,000	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Abendspitze_Variante 1

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		KL1	14	15	76	0,167	141	3,525	2,108	1708	x								43,883		
	2		KL1	14	15	76	0,324	141	3,525	2,081	1730	(x)	14	555	0,508	28,689	0,628	6,333	10,589	65,567	B	
	3		K1	53	54	37	0,600	372	9,300	2,052	1754	-	26	1052	0,354	10,230	0,318	5,041	8,838	55,255	A	
	4		K1	53	54	37	0,600	369	9,225	2,063	1745	-	26	1047	0,352	10,211	0,315	4,993	8,772	54,843	A	
2	1		K3, St1	12	13	78	0,144	92	2,300	2,260	1593	-	6	229	0,402	41,161	0,392	2,482	5,146	34,581	C	
3	1		K2	33	34	57	0,378	267	6,675	2,183	1649	(x)	16	623	0,429	23,350	0,445	5,400	9,330	57,883	B	
	2		K2	33	34	57	0,378	332	8,300	2,032	1772	-	17	670	0,496	24,629	0,596	6,950	11,409	70,645	B	
	3		K2	33	34	57	0,378	332	8,300	2,032	1772	-	17	670	0,496	24,629	0,596	6,950	11,409	70,645	B	
4	2		KR4	44	45	46	0,500	255	6,375	1,919	1876	-	23	938	0,272	13,838	0,213	3,902	7,243	43,458	A	
	1		K4, D4, ST2	24	25	66	0,278	274	6,850	2,151	1674	-	8	334	0,820	71,000	3,391	9,946	15,280	94,614	E	
Knotenpunktssummen:								2575						6118								
Gewichtete Mittelwerte:															0,458	25,251						
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Projekt					
Knotenpunkt	Nordring / Dorstener Straße				
Auftragsnr.		Variante	Variante 1	Datum	27.10.2020
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	F1, F1.2	Geteilte Furt	-	71	0,000	46	11,220	71,000	E	
2	QS1	F3	Einzelne Furt	-	44				44,000	C	
3	QS1, QS2	F2, F2.2	Geteilte Furt	-	49	13,640	79	0,000	79,000	E	
4	QS1	F4.2	Einzelne Furt	-	60				60,000	D	
	QS2	F4	Dreiecksinsel	-	55				55,000	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 2.1 (TU=90) - Morgenspitze_Variante 1

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		KL1	13	14	77	0,156	85	2,125	2,170	1659	-	6	258	0,329	37,724	0,282	2,173	4,666	29,732	C	
	2		KL1	13	14	77	0,156	85	2,125	2,141	1681	-	7	261	0,326	37,607	0,278	2,168	4,658	29,681	C	
	3		K1	50	51	40	0,567	254	6,350	2,085	1727	-	25	980	0,259	10,620	0,199	3,422	6,551	41,625	A	
	4		K1	50	51	40	0,567	249	6,225	2,113	1704	-	24	961	0,259	10,720	0,199	3,371	6,476	41,071	A	
2	1		K3, St1	14	15	76	0,167	52	1,300	2,506	1436	-	6	234	0,222	35,186	0,161	1,290	3,211	24,410	C	
3	1		K2	31	32	59	0,356	146	3,650	2,242	1606	-	13	522	0,280	24,087	0,222	2,932	5,828	37,136	B	
	2		K2	31	32	59	0,356	388	9,700	2,091	1722	-	15	613	0,633	30,687	1,123	9,187	14,313	91,202	B	
	3		K2	31	32	59	0,356	388	9,700	2,091	1722	-	15	613	0,633	30,687	1,123	9,187	14,313	91,202	B	
4	2		KR4	47	48	43	0,533	383	9,575	2,036	1768	x								65,544		
	1		K4, D4, ST2	26	27	64	0,451	317	7,925	2,151	1674	-	19	778	0,900	66,789	9,500	25,672	34,241	213,458	D	
Knotenpunktssummen:								2347						5220								
Gewichtete Mittelwerte:															0,579	37,359						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 2.1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	F1, F1.2	Geteilte Furt	-	70	0,000	44	12,220	70,000	D	
2	QS1	F3	Einzelne Furt	-	47				47,000	C	
3	QS1, QS2	F2, F2.2	Geteilte Furt	-	49	13,640	79	0,000	79,000	E	
4	QS1	F4.2	Einzelne Furt	-	63				63,000	D	
	QS2	F4	Dreiecksinsel	-	58				58,000	D	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 2.1 (TU=90) - Abendspitze_Variante 1

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		KL1	13	14	77	0,156	141	3,525	2,108	1708	x								45,065		
	2		KL1	13	14	77	0,311	141	3,525	2,081	1730	(x)	13	532	0,530	30,262	0,692	6,508	10,822	67,010	B	
	3		K1	50	51	40	0,567	372	9,300	2,052	1754	-	25	995	0,374	11,971	0,349	5,460	9,412	58,844	A	
	4		K1	50	51	40	0,567	369	9,225	2,063	1745	-	25	990	0,373	11,962	0,347	5,413	9,348	58,444	A	
2	1		K3, St1	14	15	76	0,167	92	2,300	2,260	1593	-	7	266	0,346	37,268	0,305	2,338	4,924	33,089	C	
3	1		K2	31	32	59	0,356	267	6,675	2,183	1649	(x)	15	587	0,455	25,324	0,498	5,628	9,640	59,807	B	
	2		K2	31	32	59	0,356	332	8,300	2,032	1772	-	16	631	0,526	26,848	0,681	7,258	11,814	73,152	B	
	3		K2	31	32	59	0,356	332	8,300	2,032	1772	-	16	631	0,526	26,848	0,681	7,258	11,814	73,152	B	
4	2		KR4	47	48	43	0,533	255	6,375	1,919	1876	-	25	1000	0,255	12,060	0,195	3,640	6,867	41,202	A	
	1		K4, D4, ST2	26	27	64	0,300	274	6,850	2,151	1674	-	9	364	0,753	54,246	2,156	8,565	13,515	83,685	D	
Knotenpunktssummen:								2575						5996								
Gewichtete Mittelwerte:															0,466	24,605						
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 2.1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	F1, F1.2	Geteilte Furt	-	70	0,000	44	12,220	70,000	D	
2	QS1	F3	Einzelne Furt	-	47				47,000	C	
3	QS1, QS2	F2, F2.2	Geteilte Furt	-	49	13,640	79	0,000	79,000	E	
4	QS1	F4.2	Einzelne Furt	-	63				63,000	D	
	QS2	F4	Dreiecksinsel	-	58				58,000	D	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Morgenspitze_Variante 2

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		KL1	14	15	76	0,167	93	2,325	2,176	1654	-	7	275	0,338	36,942	0,294	2,347	4,938	31,554	C	
	2		KL1	14	15	76	0,167	93	2,325	2,147	1677	-	7	279	0,333	36,767	0,287	2,338	4,924	31,464	C	
	3		K1	53	54	37	0,600	263	6,575	2,081	1730	-	26	1036	0,254	9,169	0,194	3,297	6,368	40,386	A	
	4		K1	53	54	37	0,600	263	6,575	2,081	1730	-	26	1036	0,254	9,169	0,194	3,297	6,368	40,386	A	
2	1		K3, St1	12	13	78	0,144	41	1,025	2,506	1437	-	5	195	0,210	37,349	0,150	1,062	2,805	21,290	C	
3	1		K2	33	34	57	0,378	169	4,225	2,242	1606	-	15	607	0,278	20,759	0,220	3,157	6,162	39,264	B	
	2		K2	33	34	57	0,378	450	11,250	2,091	1722	-	16	650	0,692	32,112	1,541	11,017	16,631	105,973	B	
	3		K2	33	34	57	0,378	450	11,250	2,091	1722	-	16	650	0,692	32,112	1,541	11,017	16,631	105,973	B	
4	2		KR4	44	45	46	0,500	417	10,425	2,036	1768	x								76,074		
	1		K4, D4, ST2	24	25	66	0,464	229	5,725	2,151	1674	-	20	805	0,802	35,523	3,339	17,126	24,125	150,395	C	
Knotenpunktssummen:								2468						5533								
Gewichtete Mittelwerte:															0,564	27,782						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	F1, F1.2	Geteilte Furt	-	71	0,000	46	11,220	71,000	E	
2	QS1	F3	Einzelne Furt	-	44				44,000	C	
3	QS1, QS2	F2, F2.2	Geteilte Furt	-	49	13,640	79	0,000	79,000	E	
4	QS1	F4.2	Einzelne Furt	-	60				60,000	D	
	QS2	F4	Dreiecksinsel	-	55				55,000	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Abendspitze_Variante 2

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		KL1	14	15	76	0,167	155	3,875	2,123	1696	x								48,557		
	2		KL1	14	15	76	0,323	155	3,875	2,095	1718	(x)	14	553	0,561	30,371	0,796	7,204	11,743	73,206	B	
	3		K1	53	54	37	0,600	394	9,850	2,052	1754	-	26	1052	0,375	10,488	0,350	5,434	9,376	58,619	A	
	4		K1	53	54	37	0,600	394	9,850	2,052	1754	-	26	1052	0,375	10,488	0,350	5,434	9,376	58,619	A	
2	1		K3, St1	12	13	78	0,144	85	2,125	2,266	1589	-	6	229	0,371	40,210	0,342	2,264	4,809	32,316	C	
3	1		K2	33	34	57	0,378	309	7,725	2,183	1649	(x)	16	623	0,496	24,871	0,596	6,510	10,825	67,158	B	
	2		K2	33	34	57	0,378	384	9,600	2,030	1773	-	17	670	0,573	26,753	0,843	8,465	13,386	82,806	B	
	3		K2	33	34	57	0,378	384	9,600	2,030	1773	-	17	670	0,573	26,753	0,843	8,465	13,386	82,806	B	
4	2		KR4	44	45	46	0,500	288	7,200	1,919	1876	-	23	938	0,307	14,269	0,255	4,508	8,099	48,594	A	
	1		K4, D4, ST2	24	25	66	0,278	189	4,725	2,136	1685	-	7	290	0,652	49,731	1,207	5,613	9,620	59,567	C	
Knotenpunktssummen:								2737						6077								
Gewichtete Mittelwerte:															0,477	22,959						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		
				(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	F1, F1.2	Geteilte Furt	-	71	0,000	46	11,220	71,000	E	
2	QS1	F3	Einzelne Furt	-	44				44,000	C	
3	QS1, QS2	F2, F2.2	Geteilte Furt	-	49	13,640	79	0,000	79,000	E	
4	QS1	F4.2	Einzelne Furt	-	60				60,000	D	
	QS2	F4	Dreiecksinsel	-	55				55,000	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Morgenspitze_Variante 3

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		KL1	14	15	76	0,167	93	2,325	2,176	1654	-	7	275	0,338	36,942	0,294	2,347	4,938	31,554	C	
	2		KL1	14	15	76	0,167	93	2,325	2,147	1677	-	7	279	0,333	36,767	0,287	2,338	4,924	31,464	C	
	3		K1	53	54	37	0,600	263	6,575	2,081	1730	-	26	1036	0,254	9,169	0,194	3,297	6,368	40,386	A	
	4		K1	53	54	37	0,600	263	6,575	2,081	1730	-	26	1036	0,254	9,169	0,194	3,297	6,368	40,386	A	
2	1		K3, St1	12	13	78	0,144	41	1,025	2,506	1437	-	5	195	0,210	37,349	0,150	1,062	2,805	21,290	C	
3	1		K2	33	34	57	0,378	169	4,225	2,242	1606	-	15	607	0,278	20,759	0,220	3,157	6,162	39,264	B	
	2		K2	33	34	57	0,378	450	11,250	2,091	1722	-	16	650	0,692	32,112	1,541	11,017	16,631	105,973	B	
	3		K2	33	34	57	0,378	450	11,250	2,091	1722	-	16	650	0,692	32,112	1,541	11,017	16,631	105,973	B	
4	2		KR4	44	45	46	0,500	417	10,425	2,036	1768	x								76,074		
	1		K4, D4, ST2	24	25	66	0,464	229	5,725	2,151	1674	-	20	805	0,802	35,523	3,339	17,126	24,125	150,395	C	
Knotenpunktssummen:								2468						5533								
Gewichtete Mittelwerte:															0,564	27,782						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	F1, F1.2	Geteilte Furt	-	71	0,000	46	11,220	71,000	E	
2	QS1	F3	Einzelne Furt	-	44				44,000	C	
3	QS1, QS2	F2, F2.2	Geteilte Furt	-	49	13,640	79	0,000	79,000	E	
4	QS1	F4.2	Einzelne Furt	-	60				60,000	D	
	QS2	F4	Dreiecksinsel	-	55				55,000	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Abendspitze_Variante 3

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		KL1	14	15	76	0,167	155	3,875	2,123	1696	x								48,557		
	2		KL1	14	15	76	0,323	155	3,875	2,095	1718	(x)	14	553	0,561	30,371	0,796	7,204	11,743	73,206	B	
	3		K1	53	54	37	0,600	394	9,850	2,052	1754	-	26	1052	0,375	10,488	0,350	5,434	9,376	58,619	A	
	4		K1	53	54	37	0,600	394	9,850	2,052	1754	-	26	1052	0,375	10,488	0,350	5,434	9,376	58,619	A	
2	1		K3, St1	12	13	78	0,144	85	2,125	2,266	1589	-	6	229	0,371	40,210	0,342	2,264	4,809	32,316	C	
3	1		K2	33	34	57	0,378	309	7,725	2,183	1649	(x)	16	623	0,496	24,871	0,596	6,510	10,825	67,158	B	
	2		K2	33	34	57	0,378	384	9,600	2,030	1773	-	17	670	0,573	26,753	0,843	8,465	13,386	82,806	B	
	3		K2	33	34	57	0,378	384	9,600	2,030	1773	-	17	670	0,573	26,753	0,843	8,465	13,386	82,806	B	
4	2		KR4	44	45	46	0,500	288	7,200	1,919	1876	-	23	938	0,307	14,269	0,255	4,508	8,099	48,594	A	
	1		K4, D4, ST2	24	25	66	0,278	189	4,725	2,136	1685	-	7	290	0,652	49,731	1,207	5,613	9,620	59,567	C	
Knotenpunktssummen:								2737						6077								
Gewichtete Mittelwerte:															0,477	22,959						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		
				(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	F1, F1.2	Geteilte Furt	-	71	0,000	46	11,220	71,000	E	
2	QS1	F3	Einzelne Furt	-	44				44,000	C	
3	QS1, QS2	F2, F2.2	Geteilte Furt	-	49	13,640	79	0,000	79,000	E	
4	QS1	F4.2	Einzelne Furt	-	60				60,000	D	
	QS2	F4	Dreiecksinsel	-	55				55,000	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Morgenspitze_Variante 4

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		KL1	14	15	76	0,167	88	2,200	2,182	1650	-	7	276	0,319	36,491	0,269	2,205	4,716	30,220	C	
	2		KL1	14	15	76	0,167	88	2,200	2,153	1672	-	7	279	0,315	36,365	0,264	2,198	4,705	30,150	C	
	3		K1	53	54	37	0,600	265	6,625	2,085	1727	-	26	1036	0,256	9,188	0,196	3,327	6,412	40,742	A	
	4		K1	53	54	37	0,600	259	6,475	2,114	1703	-	25	1017	0,255	9,271	0,195	3,266	6,322	40,132	A	
2	1		K3, St1	12	13	78	0,144	40	1,000	2,520	1429	-	5	194	0,206	37,270	0,146	1,035	2,756	21,050	C	
3	1		K2	33	34	57	0,378	150	3,750	2,238	1609	-	15	608	0,247	20,304	0,186	2,759	5,568	35,412	B	
	2		K2	33	34	57	0,378	399	9,975	2,091	1722	-	16	651	0,613	28,290	1,018	9,094	14,194	90,444	B	
	3		K2	33	34	57	0,378	399	9,975	2,091	1722	-	16	651	0,613	28,290	1,018	9,094	14,194	90,444	B	
4	2		KR4	44	45	46	0,500	383	9,575	2,036	1768	x								69,364		
	1		K4, D4, ST2	24	25	66	0,429	317	7,925	2,151	1674	-	19	741	0,945	100,625	15,633	32,439	42,071	262,271	E	
Knotenpunktssummen:								2388						5453								
Gewichtete Mittelwerte:															0,580	45,560						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	F1, F1.2	Geteilte Furt	-	71	0,000	46	11,220	71,000	E	
2	QS1	F3	Einzelne Furt	-	44				44,000	C	
3	QS1, QS2	F2, F2.2	Geteilte Furt	-	49	13,640	79	0,000	79,000	E	
4	QS1	F4.2	Einzelne Furt	-	60				60,000	D	
	QS2	F4	Dreiecksinsel	-	55				55,000	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Abendspitze_Variante 4

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		KL1	14	15	76	0,167	147	3,675	2,117	1701	x								45,899		
	2		KL1	14	15	76	0,324	147	3,675	2,089	1723	(x)	14	554	0,531	29,353	0,695	6,696	11,072	68,824	B	
	3		K1	53	54	37	0,600	386	9,650	2,054	1753	-	26	1052	0,367	10,390	0,338	5,288	9,177	57,430	A	
	4		K1	53	54	37	0,600	384	9,600	2,062	1746	-	26	1047	0,367	10,395	0,338	5,262	9,142	57,156	A	
2	1		K3, St1	12	13	78	0,144	81	2,025	2,277	1581	-	6	228	0,355	39,771	0,318	2,145	4,622	31,199	C	
3	1		K2	33	34	57	0,378	274	6,850	2,181	1651	(x)	16	624	0,439	23,557	0,465	5,573	9,566	59,290	B	
	2		K2	33	34	57	0,378	341	8,525	2,030	1773	-	17	670	0,509	24,947	0,631	7,197	11,734	72,587	B	
	3		K2	33	34	57	0,378	341	8,525	2,030	1773	-	17	670	0,509	24,947	0,631	7,197	11,734	72,587	B	
4	2		KR4	44	45	46	0,500	255	6,375	1,919	1876	-	23	938	0,272	13,838	0,213	3,902	7,243	43,458	A	
	1		K4, D4, ST2	24	25	66	0,278	274	6,850	2,151	1674	-	9	342	0,801	65,250	2,961	9,479	14,686	90,936	D	
Knotenpunktssummen:								2630						6125								
Gewichtete Mittelwerte:															0,465	24,612						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		
				(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	F1, F1.2	Geteilte Furt	-	71	0,000	46	11,220	71,000	E	
2	QS1	F3	Einzelne Furt	-	44				44,000	C	
3	QS1, QS2	F2, F2.2	Geteilte Furt	-	49	13,640	79	0,000	79,000	E	
4	QS1	F4.2	Einzelne Furt	-	60				60,000	D	
	QS2	F4	Dreiecksinsel	-	55				55,000	C	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 5.1 (TU=90) - Morgenspitze_Variante 4

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		KL1	13	14	77	0,156	88	2,200	2,182	1650	-	6	257	0,342	38,064	0,300	2,261	4,804	30,784	C	
	2		KL1	13	14	77	0,156	88	2,200	2,153	1672	-	7	261	0,337	37,875	0,293	2,253	4,792	30,707	C	
	3		K1	50	51	40	0,567	265	6,625	2,085	1727	-	24	979	0,271	10,749	0,212	3,601	6,810	43,271	A	
	4		K1	50	51	40	0,567	259	6,475	2,114	1703	-	24	961	0,270	10,838	0,211	3,535	6,715	42,627	A	
2	1		K3, St1	14	15	76	0,167	40	1,000	2,520	1429	-	6	231	0,173	34,335	0,117	0,979	2,652	20,256	B	
3	1		K2	31	32	59	0,356	150	3,750	2,238	1609	-	13	523	0,287	24,195	0,230	3,022	5,962	37,918	B	
	2		K2	31	32	59	0,356	399	9,975	2,091	1722	-	15	613	0,651	31,522	1,231	9,593	14,831	94,503	B	
	3		K2	31	32	59	0,356	399	9,975	2,091	1722	-	15	613	0,651	31,522	1,231	9,593	14,831	94,503	B	
4	2		KR4	47	48	43	0,533	383	9,575	2,036	1768	x								65,544		
	1		K4, D4, ST2	26	27	64	0,459	317	7,925	2,151	1674	-	20	793	0,883	57,425	7,771	23,691	31,923	199,008	D	
Knotenpunktssummen:								2388						5231								
Gewichtete Mittelwerte:															0,582	34,629						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 5.1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	F1, F1.2	Geteilte Furt	-	70	0,000	44	12,220	70,000	D	
2	QS1	F3	Einzelne Furt	-	47				47,000	C	
3	QS1, QS2	F2, F2.2	Geteilte Furt	-	49	13,640	79	0,000	79,000	E	
4	QS1	F4.2	Einzelne Furt	-	63				63,000	D	
	QS2	F4	Dreiecksinsel	-	58				58,000	D	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 5.1 (TU=90) - Abendspitze_Variante 4

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		KL1	13	14	77	0,156	147	3,675	2,117	1701	x								47,298		
	2		KL1	13	14	77	0,310	147	3,675	2,089	1723	(x)	13	530	0,555	31,134	0,774	6,899	11,341	70,496	B	
	3		K1	50	51	40	0,567	386	9,650	2,054	1753	-	25	995	0,388	12,159	0,371	5,728	9,776	61,178	A	
	4		K1	50	51	40	0,567	384	9,600	2,062	1746	-	25	990	0,388	12,166	0,371	5,700	9,738	60,882	A	
2	1		K3, St1	14	15	76	0,167	81	2,025	2,277	1581	-	7	264	0,307	36,376	0,254	2,032	4,443	29,990	C	
3	1		K2	31	32	59	0,356	274	6,850	2,181	1651	(x)	15	588	0,466	25,577	0,523	5,812	9,889	61,292	B	
	2		K2	31	32	59	0,356	341	8,525	2,030	1773	-	16	631	0,540	27,236	0,724	7,521	12,159	75,216	B	
	3		K2	31	32	59	0,356	341	8,525	2,030	1773	-	16	631	0,540	27,236	0,724	7,521	12,159	75,216	B	
4	2		KR4	47	48	43	0,533	255	6,375	1,919	1876	-	25	1000	0,255	12,060	0,195	3,640	6,867	41,202	A	
	1		K4, D4, ST2	26	27	64	0,300	274	6,850	2,151	1674	-	9	372	0,737	51,476	1,954	8,326	13,206	81,772	D	
Knotenpunktssummen:								2630						6001								
Gewichtete Mittelwerte:															0,475	24,421						
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																			

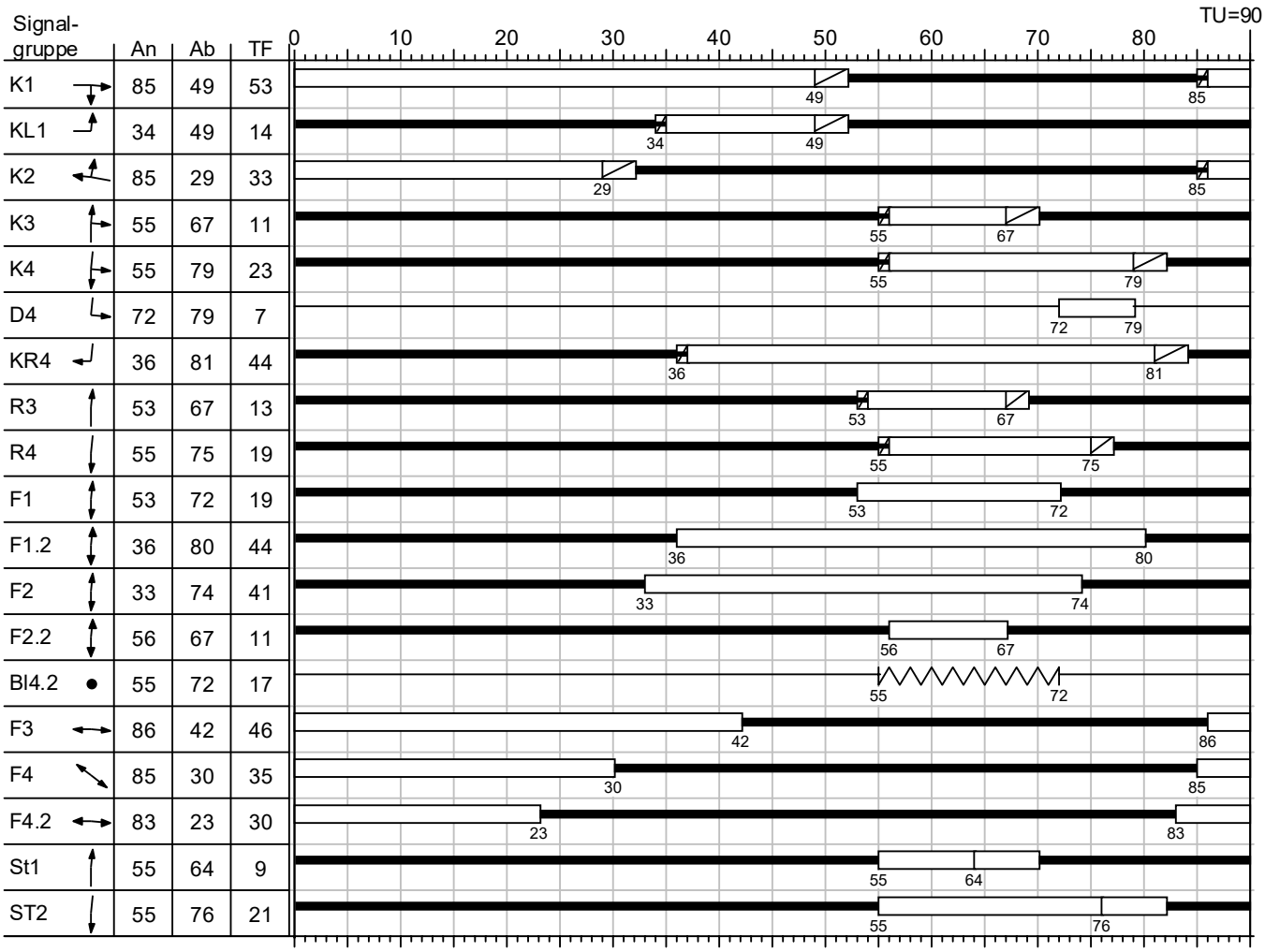
Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 5.1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	F1, F1.2	Geteilte Furt	-	70	0,000	44	12,220	70,000	D	
2	QS1	F3	Einzelne Furt	-	47				47,000	C	
3	QS1, QS2	F2, F2.2	Geteilte Furt	-	49	13,640	79	0,000	79,000	E	
4	QS1	F4.2	Einzelne Furt	-	63				63,000	D	
	QS2	F4	Dreiecksinsel	-	58				58,000	D	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

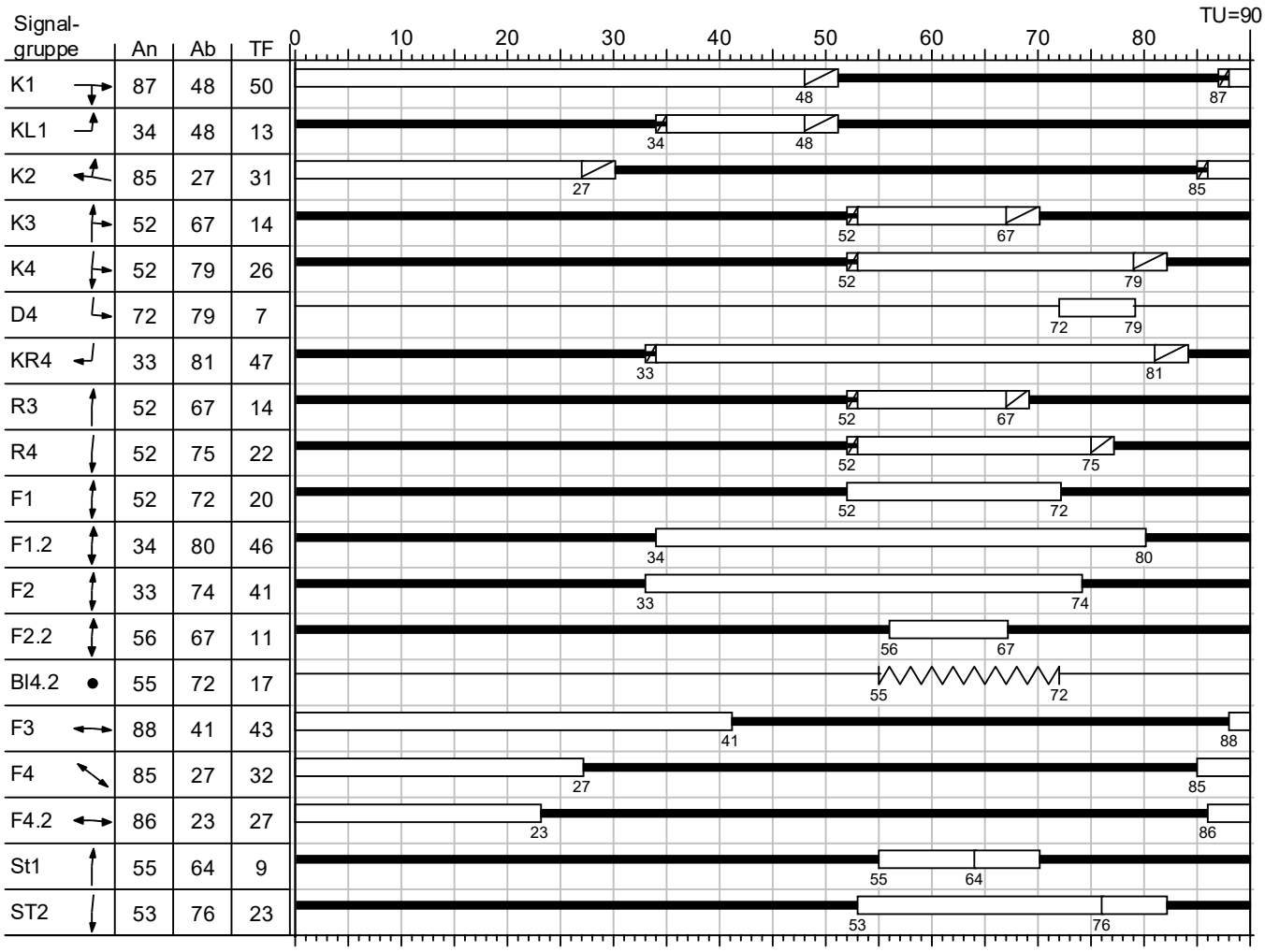
SZP 1



Eigenschaften					
Signalplan-Art	Normal	Sonderprogramm	nein	Zwischenzeitenmatrix	ZZM
ID-Nr.	1	Anfo-Nr.	-	VB Freigabeanfang	VMFA
Nur Dokumentation	nein	Rahmenplan	-	VB Freigabeende	VMFE
Versatz	0	Parametersatz	-	Min-/Max-Liste	-
Bewertung	HBS 2015: Abendspitze_Analyse	ÖV-Parametersatz	-	Einschaltplan	-
Betriebsart	Festzeit	Detektorparametersatz		Ausschaltplan	-

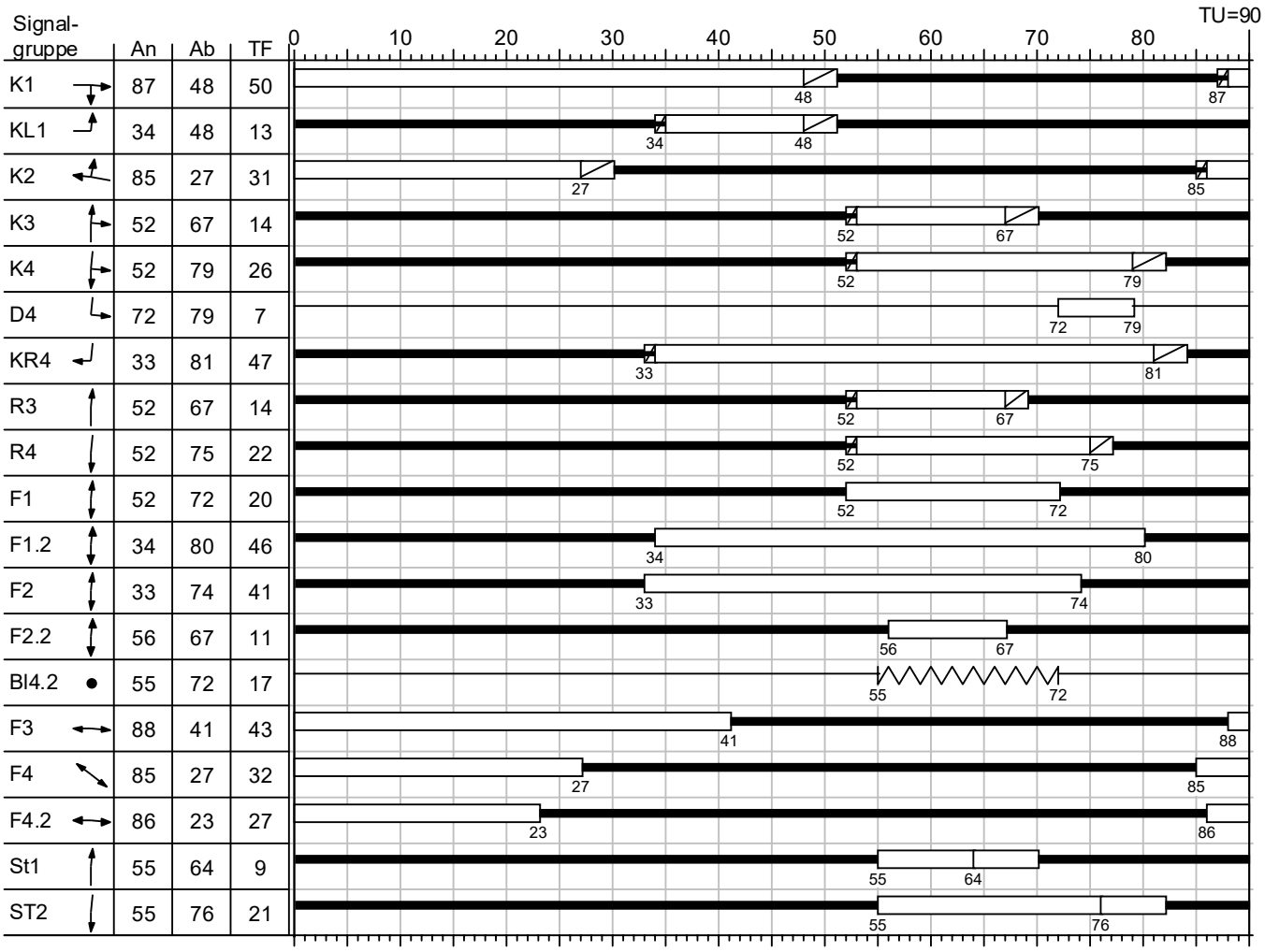
Projekt					
Knotenpunkt	Nordring / Dorstener Straße				
Auftragsnr.		Variante	Bestand	Datum	27.10.2020
Bearbeiter		Abzeichnung		Blatt	

SZP 2.1



Eigenschaften					
Signalplan-Art	Normal	Sonderprogramm	nein	Zwischenzeitenmatrix	ZZM_V1
ID-Nr.	3	Anfo-Nr.	-	VB Freigabeanfang	VMFA
Nur Dokumentation	nein	Rahmenplan	-	VB Freigabeende	VMFE
Versatz	0	Parametersatz	-	Min-/Max-Liste	-
Bewertung	HBS 2015: Abendspitze_Variante 1	ÖV-Parametersatz	-	Einschaltplan	-
Betriebsart	Festzeit	Detektorparametersatz		Ausschaltplan	-

SZP 5.1



Eigenschaften					
Signalplan-Art	Normal	Sonderprogramm	nein	Zwischenzeitenmatrix	ZZM_V4
ID-Nr.	3	Anfo-Nr.	-	VB Freigabeanfang	VMFA
Nur Dokumentation	nein	Rahmenplan	-	VB Freigabeende	VMFE
Versatz	0	Parametersatz	-	Min-/Max-Liste	-
Bewertung	HBS 2015: Morgenspitze_Variante 4	ÖV-Parametersatz	-	Einschaltplan	-
Betriebsart	Festzeit	Detektorparametersatz		Ausschaltplan	-

MIV - SZP 1 (TU=90) - Morgenspitze_Analyse

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		13 14	8	9	82	0,100	110	2,750	1,849	1947	-	5	195	0,564	53,177	0,788	3,411	6,535	40,269	D	
	2		3/4	33	34	57	0,378	284	7,100	1,809	1990	-	19	753	0,377	21,991	0,353	5,503	9,470	57,104	B	
	3		3/4	33	34	57	0,378	271	6,775	1,872	1923	-	18	717	0,378	22,377	0,355	5,300	9,194	55,329	B	
2	1		7/8	7	8	83	0,089	103	2,575	1,989	1810	-	4	161	0,640	64,221	1,101	3,589	6,793	43,407	D	
3	4		1/2	29	30	61	0,333	362	9,050	2,047	1759	-	14	543	0,667	35,916	1,335	9,212	14,345	88,910	C	
	3		1/2	29	30	61	0,333	358	8,950	1,814	1985	-	17	661	0,542	28,410	0,731	8,015	12,803	77,433	B	
	2		1/2	29	30	61	0,333	358	8,950	1,814	1985	-	17	661	0,542	28,410	0,731	8,015	12,803	77,433	B	
	1		11 12	8	9	82	0,100	18	0,450	2,411	1493	-	4	149	0,121	38,756	0,077	0,487	1,667	13,333	C	
4	3		5/6	14	15	76	0,167	189	4,725	1,976	1822	-	8	304	0,622	47,207	1,044	5,436	9,379	58,750	C	
	2		15 16	15	16	75	0,303	221	5,525	1,843	1953	-	15	592	0,747	41,350	2,153	12,108	17,993	110,549	C	
	1		15 16	15	16	75	0,178	221	5,525	1,843	1953	x								64,272		
Knotenpunktssummen:								2495						4736								
Gewichtete Mittelwerte:															0,568	34,474						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	c/d, g/h	Geteilte Furt	-	49	0,000	45	0,000	49,000	C	
2	QS1	l/m	Einzelne Furt	-	58				58,000	D	
3	QS1, QS2	a/b, e/f	Geteilte Furt	-	47	66,920	68	0,000	113,920	F	
4	QS1	i/k	Einzelne Furt	-	74				74,000	E	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Abendspitze_Analyse

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		13 14	8	9	82	0,100	186	4,650	1,800	2000	(x)	5	200	0,930	150,959	6,154	10,768	16,318	97,908	E	
	2		3/4	33	34	57	0,378	387	9,675	1,811	1988	-	19	753	0,514	24,696	0,646	8,115	12,933	78,064	B	
	3		3/4	33	34	57	0,378	374	9,350	1,845	1951	-	18	727	0,514	25,086	0,646	7,899	12,652	76,064	B	
2	1		7/8	7	8	83	0,089	119	2,975	1,886	1909	-	4	170	0,700	71,190	1,481	4,371	7,907	48,865	E	
3	4		1/2	29	30	61	0,333	451	11,275	2,002	1798	-	13	528	0,854	64,224	5,027	15,656	22,348	135,429	D	
	3		1/2	29	30	61	0,333	358	8,950	1,800	2000	-	17	666	0,538	28,270	0,718	7,991	12,772	76,632	B	
	2		1/2	29	30	61	0,333	358	8,950	1,800	2000	-	17	666	0,538	28,270	0,718	7,991	12,772	76,632	B	
	1		11 12	8	9	82	0,100	21	0,525	1,809	1990	-	5	199	0,106	38,035	0,066	0,544	1,791	10,746	C	
4	3		5/6	14	15	76	0,167	205	5,125	1,959	1837	-	8	307	0,668	50,531	1,312	6,117	10,300	62,233	D	
	2		15 16	15	16	75	0,303	239	5,975	1,811	1988	-	15	603	0,793	46,746	3,010	13,973	20,295	122,501	C	
	1		15 16	15	16	75	0,178	239	5,975	1,811	1988	x								68,889		
Knotenpunktssummen:								2937						4819								
Gewichtete Mittelwerte:															0,659	47,054						
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	c/d, g/h	Geteilte Furt	-	49	0,000	45	0,000	49,000	C	
2	QS1	l/m	Einzelne Furt	-	58				58,000	D	
3	QS1, QS2	a/b, e/f	Geteilte Furt	-	47	66,920	68	0,000	113,920	F	
4	QS1	i/k	Einzelne Furt	-	74				74,000	E	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Morgenspitze_Variante 1

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		13 14	8	9	82	0,100	124	3,100	1,854	1942	-	5	194	0,639	59,517	1,109	4,089	7,509	46,406	D	
	2		3/4	33	34	57	0,378	322	8,050	1,809	1990	-	19	753	0,428	22,888	0,443	6,417	10,701	64,527	B	
	3		3/4	33	34	57	0,378	305	7,625	1,871	1924	-	18	717	0,425	23,218	0,437	6,119	10,303	62,003	B	
2	1		7/8	7	8	83	0,089	115	2,875	1,979	1819	-	4	162	0,710	74,310	1,550	4,346	7,872	49,971	E	
3	4		1/2	29	30	61	0,333	360	9,000	2,047	1759	-	14	543	0,663	35,688	1,307	9,128	14,238	88,247	C	
	3		1/2	29	30	61	0,333	357	8,925	1,814	1985	-	17	661	0,540	28,358	0,725	7,983	12,761	77,179	B	
	2		1/2	29	30	61	0,333	357	8,925	1,814	1985	-	17	661	0,540	28,358	0,725	7,983	12,761	77,179	B	
	1		11 12	8	9	82	0,100	18	0,450	2,411	1493	-	4	149	0,121	38,756	0,077	0,487	1,667	13,333	C	
4	3		5/6	14	15	76	0,167	176	4,400	1,979	1819	-	8	304	0,579	44,680	0,854	4,912	8,660	54,402	C	
	2		15 16	15	16	75	0,304	205	5,125	1,832	1965	-	15	594	0,690	36,791	1,519	10,547	16,039	97,966	C	
	1		15 16	15	16	75	0,178	205	5,125	1,832	1965	x								58,673		
Knotenpunktssummen:								2544						4738								
Gewichtete Mittelwerte:															0,566	34,245						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	c/d, g/h	Geteilte Furt	-	49	0,000	45	0,000	49,000	C	
2	QS1	l/m	Einzelne Furt	-	58				58,000	D	
3	QS1, QS2	a/b, e/f	Geteilte Furt	-	47	66,920	68	0,000	113,920	F	
4	QS1	i/k	Einzelne Furt	-	74				74,000	E	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Abendspitze_Variante 1

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		13 14	8	9	82	0,100	210	5,250	1,800	2000	(x)	5	200	1,050	253,314	11,823	17,073	24,061	144,366	F	
	2		3/4	33	34	57	0,378	437	10,925	1,809	1990	-	19	753	0,580	26,468	0,872	9,576	14,810	89,304	B	
	3		3/4	33	34	57	0,378	423	10,575	1,845	1951	-	18	727	0,582	26,949	0,879	9,348	14,519	87,288	B	
2	1		7/8	7	8	83	0,089	132	3,300	1,882	1913	-	4	170	0,776	87,298	2,228	5,457	9,408	57,972	E	
3	4		1/2	29	30	61	0,333	449	11,225	2,002	1798	-	13	528	0,850	62,895	4,839	15,404	22,042	133,575	D	
	3		1/2	29	30	61	0,333	357	8,925	1,800	2000	-	17	666	0,536	28,219	0,712	7,958	12,729	76,374	B	
	2		1/2	29	30	61	0,333	357	8,925	1,800	2000	-	17	666	0,536	28,219	0,712	7,958	12,729	76,374	B	
	1		11 12	8	9	82	0,100	21	0,525	1,809	1990	-	5	199	0,106	38,035	0,066	0,544	1,791	10,746	C	
4	3		5/6	14	15	76	0,167	189	4,725	1,959	1837	-	8	307	0,616	46,708	1,015	5,402	9,333	56,390	C	
	2		15 16	15	16	75	0,303	222	5,550	1,805	1994	-	15	603	0,736	40,106	2,005	11,962	17,811	107,187	C	
	1		15 16	15	16	75	0,178	222	5,550	1,805	1994	x								62,738		
Knotenpunktssummen:								3019						4819								
Gewichtete Mittelwerte:															0,673	54,159						
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	c/d, g/h	Geteilte Furt	-	49	0,000	45	0,000	49,000	C	
2	QS1	l/m	Einzelne Furt	-	58				58,000	D	
3	QS1, QS2	a/b, e/f	Geteilte Furt	-	47	66,920	68	0,000	113,920	F	
4	QS1	i/k	Einzelne Furt	-	74				74,000	E	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 2.1 (TU=90) - Morgenspitze_Variante 1

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	tw [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		13 14	12	13	78	0,144	124	3,100	1,854	1942	-	7	280	0,443	41,263	0,470	3,304	6,378	39,416	C	
	2		3/4	35	36	55	0,400	321	8,025	1,809	1990	-	20	797	0,403	21,106	0,397	6,137	10,327	62,272	B	
	3		3/4	35	36	55	0,400	306	7,650	1,871	1924	-	19	760	0,403	21,470	0,397	5,901	10,009	60,234	B	
2	1		7/8	9	10	81	0,111	115	2,875	1,979	1819	-	5	202	0,569	52,344	0,807	3,535	6,715	42,627	D	
3	4		1/2	29	30	61	0,333	360	9,000	2,047	1759	-	14	543	0,663	35,688	1,307	9,128	14,238	88,247	C	
	3		1/2	29	30	61	0,333	357	8,925	1,814	1985	-	17	661	0,540	28,358	0,725	7,983	12,761	77,179	B	
	2		1/2	29	30	61	0,333	357	8,925	1,814	1985	-	17	661	0,540	28,358	0,725	7,983	12,761	77,179	B	
	1		11 12	8	9	82	0,100	18	0,450	2,411	1493	-	4	149	0,121	38,756	0,077	0,487	1,667	13,333	C	
4	3		5/6	12	13	78	0,144	176	4,400	1,979	1819	-	7	262	0,672	54,753	1,328	5,498	9,464	59,453	D	
	2		15 16	16	17	74	0,315	205	5,125	1,832	1965	-	15	616	0,666	34,511	1,333	10,218	15,624	95,431	B	
	1		15 16	16	17	74	0,189	205	5,125	1,832	1965	x								57,055		
Knotenpunktssummen:								2544						4931								
Gewichtete Mittelwerte:															0,547	32,256						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 2.1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	c/d, g/h	Geteilte Furt	-	61	0,000	51	0,000	61,000	D	
2	QS1	l/m	Einzelne Furt	-	57				57,000	D	
3	QS1, QS2	a/b, e/f	Geteilte Furt	-	68	66,920	73	0,000	134,920	F	
4	QS1	i/k	Einzelne Furt	-	76				76,000	E	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 2.1 (TU=90) - Abendspitze_Variante 1

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		13 14	12	13	78	0,144	210	5,250	1,800	2000	(x)	7	288	0,729	59,628	1,823	6,844	11,268	67,608	D	
	2		3/4	35	36	55	0,400	437	10,925	1,809	1990	-	20	797	0,548	24,149	0,753	9,148	14,263	86,006	B	
	3		3/4	35	36	55	0,400	423	10,575	1,845	1951	-	19	770	0,549	24,567	0,756	8,925	13,978	84,036	B	
2	1		7/8	9	10	81	0,111	132	3,300	1,882	1913	-	5	205	0,644	58,561	1,140	4,305	7,814	48,150	D	
3	4		1/2	29	30	61	0,333	449	11,225	2,002	1798	-	13	528	0,850	62,895	4,839	15,404	22,042	133,575	D	
	3		1/2	29	30	61	0,333	357	8,925	1,800	2000	-	17	666	0,536	28,219	0,712	7,958	12,729	76,374	B	
	2		1/2	29	30	61	0,333	357	8,925	1,800	2000	-	17	666	0,536	28,219	0,712	7,958	12,729	76,374	B	
	1		11 12	8	9	82	0,100	21	0,525	1,809	1990	-	5	199	0,106	38,035	0,066	0,544	1,791	10,746	C	
4	3		5/6	12	13	78	0,144	189	4,725	1,959	1837	-	7	265	0,713	59,202	1,653	6,160	10,358	62,583	D	
	2		15 16	16	17	74	0,314	222	5,550	1,805	1994	-	16	625	0,710	37,096	1,709	11,508	17,245	103,780	C	
	1		15 16	16	17	74	0,189	222	5,550	1,805	1994	x								60,788		
Knotenpunktssummen:								3019						5009								
Gewichtete Mittelwerte:															0,638	39,100						
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 2.1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	c/d, g/h	Geteilte Furt	-	61	0,000	51	0,000	61,000	D	
2	QS1	l/m	Einzelne Furt	-	57				57,000	D	
3	QS1, QS2	a/b, e/f	Geteilte Furt	-	68	66,920	73	0,000	134,920	F	
4	QS1	i/k	Einzelne Furt	-	76				76,000	E	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Morgenspitze_Variante 2

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		13 14	8	9	82	0,100	125	3,125	1,854	1942	-	5	194	0,644	60,039	1,136	4,142	7,584	46,869	D	
	2		3/4	33	34	57	0,378	324	8,100	1,809	1990	-	19	753	0,430	22,926	0,447	6,463	10,763	64,901	B	
	3		3/4	33	34	57	0,378	308	7,700	1,870	1925	-	18	717	0,430	23,314	0,447	6,197	10,407	62,629	B	
2	1		7/8	7	8	83	0,089	123	3,075	1,983	1815	-	4	161	0,764	86,178	2,062	5,068	8,875	56,658	E	
3	4		1/2	29	30	61	0,333	397	9,925	2,045	1760	-	14	543	0,731	40,558	1,931	10,790	16,345	101,208	C	
	3		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,814	1985	-	17	660	0,594	30,029	0,930	9,078	14,174	85,724	B	
	2		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,814	1985	-	17	660	0,594	30,029	0,930	9,078	14,174	85,724	B	
	1		11 12	8	9	82	0,100	20	0,500	2,419	1488	-	4	149	0,134	39,023	0,086	0,542	1,787	14,335	C	
4	3		5/6	14	15	76	0,167	178	4,450	1,979	1819	-	8	304	0,586	45,057	0,882	4,991	8,769	55,087	C	
	2		15 16	15	16	75	0,304	208	5,200	1,832	1965	-	15	594	0,700	37,443	1,609	10,804	16,363	99,945	C	
	1		15 16	15	16	75	0,178	208	5,200	1,832	1965	x								59,645		
Knotenpunktssummen:								2675						4735								
Gewichtete Mittelwerte:															0,598	36,162						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	c/d, g/h	Geteilte Furt	-	49	0,000	45	0,000	49,000	C	
2	QS1	l/m	Einzelne Furt	-	58				58,000	D	
3	QS1, QS2	a/b, e/f	Geteilte Furt	-	47	66,920	68	0,000	113,920	F	
4	QS1	i/k	Einzelne Furt	-	74				74,000	E	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Abendspitze_Variante 2

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		13 14	8	9	82	0,100	212	5,300	1,800	2000	(x)	5	200	1,060	263,034	12,363	17,663	24,771	148,626	F	
	2		3/4	33	34	57	0,378	441	11,025	1,809	1990	-	19	753	0,586	26,651	0,897	9,706	14,975	90,299	B	
	3		3/4	33	34	57	0,378	426	10,650	1,845	1951	-	18	727	0,586	27,076	0,896	9,441	14,638	88,004	B	
2	1		7/8	7	8	83	0,089	141	3,525	1,878	1917	-	4	171	0,825	102,938	2,975	6,441	10,733	66,008	E	
3	4		1/2	29	30	61	0,333	494	12,350	2,004	1796	-	13	527	0,937	109,740	11,526	23,562	31,771	192,723	E	
	3		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,800	2000	-	17	666	0,589	29,813	0,908	9,039	14,124	84,744	B	
	2		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,800	2000	-	17	666	0,589	29,813	0,908	9,039	14,124	84,744	B	
	1		11 12	8	9	82	0,100	23	0,575	1,809	1990	-	5	199	0,116	38,199	0,073	0,597	1,904	11,424	C	
4	3		5/6	14	15	76	0,167	192	4,800	1,960	1837	-	8	306	0,627	47,465	1,070	5,536	9,515	57,490	C	
	2		15 16	15	16	75	0,303	225	5,625	1,813	1986	-	15	602	0,748	41,245	2,170	12,309	18,243	110,224	C	
	1		15 16	15	16	75	0,178	225	5,625	1,813	1986	x								64,021		
Knotenpunktssummen:								3163						4817								
Gewichtete Mittelwerte:															0,706	63,137						
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	c/d, g/h	Geteilte Furt	-	49	0,000	45	0,000	49,000	C	
2	QS1	l/m	Einzelne Furt	-	58				58,000	D	
3	QS1, QS2	a/b, e/f	Geteilte Furt	-	47	66,920	68	0,000	113,920	F	
4	QS1	i/k	Einzelne Furt	-	74				74,000	E	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 2.1 (TU=90) - Morgenspitze_Variante 2

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		13 14	12	13	78	0,144	125	3,125	1,854	1942	-	7	280	0,446	41,356	0,476	3,335	6,424	39,700	C	
	2		3/4	35	36	55	0,400	323	8,075	1,809	1990	-	20	797	0,405	21,139	0,400	6,182	10,387	62,634	B	
	3		3/4	35	36	55	0,400	309	7,725	1,870	1925	-	19	760	0,407	21,540	0,404	5,973	10,106	60,818	B	
2	1		7/8	9	10	81	0,111	123	3,075	1,983	1815	-	5	201	0,612	55,708	0,980	3,913	7,258	46,335	D	
3	4		1/2	29	30	61	0,333	397	9,925	2,045	1760	-	14	543	0,731	40,558	1,931	10,790	16,345	101,208	C	
	3		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,814	1985	-	17	660	0,594	30,029	0,930	9,078	14,174	85,724	B	
	2		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,814	1985	-	17	660	0,594	30,029	0,930	9,078	14,174	85,724	B	
	1		11 12	8	9	82	0,100	20	0,500	2,419	1488	-	4	149	0,134	39,023	0,086	0,542	1,787	14,335	C	
4	3		5/6	12	13	78	0,144	178	4,450	1,979	1819	-	7	262	0,679	55,467	1,377	5,599	9,601	60,313	D	
	2		15 16	16	17	74	0,315	208	5,200	1,832	1965	-	15	616	0,675	34,993	1,399	10,447	15,913	97,197	B	
	1		15 16	16	17	74	0,189	208	5,200	1,832	1965	x								57,922		
Knotenpunktssummen:								2675						4928								
Gewichtete Mittelwerte:															0,579	33,780						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 2.1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	c/d, g/h	Geteilte Furt	-	61	0,000	51	0,000	61,000	D	
2	QS1	l/m	Einzelne Furt	-	57				57,000	D	
3	QS1, QS2	a/b, e/f	Geteilte Furt	-	68	66,920	73	0,000	134,920	F	
4	QS1	i/k	Einzelne Furt	-	76				76,000	E	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 2.1 (TU=90) - Abendspitze_Variante 2

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		13 14	12	13	78	0,144	212	5,300	1,800	2000	(x)	7	288	0,736	60,619	1,899	6,974	11,440	68,640	D	
	2		3/4	35	36	55	0,400	441	11,025	1,809	1990	-	20	797	0,553	24,279	0,770	9,264	14,412	86,904	B	
	3		3/4	35	36	55	0,400	426	10,650	1,845	1951	-	19	770	0,553	24,675	0,770	9,014	14,092	84,721	B	
2	1		7/8	9	10	81	0,111	141	3,525	1,878	1917	-	5	206	0,684	62,993	1,389	4,785	8,485	52,183	D	
3	4		1/2	29	30	61	0,333	494	12,350	2,004	1796	-	13	527	0,937	109,740	11,526	23,562	31,771	192,723	E	
	3		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,800	2000	-	17	666	0,589	29,813	0,908	9,039	14,124	84,744	B	
	2		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,800	2000	-	17	666	0,589	29,813	0,908	9,039	14,124	84,744	B	
	1		11 12	8	9	82	0,100	23	0,575	1,809	1990	-	5	199	0,116	38,199	0,073	0,597	1,904	11,424	C	
4	3		5/6	12	13	78	0,144	192	4,800	1,960	1837	-	7	264	0,727	61,211	1,788	6,377	10,648	64,335	D	
	2		15 16	16	17	74	0,314	225	5,625	1,813	1986	-	16	624	0,721	37,914	1,827	11,803	17,613	106,418	C	
	1		15 16	16	17	74	0,189	225	5,625	1,813	1986	x								61,943		
Knotenpunktssummen:								3163						5007								
Gewichtete Mittelwerte:															0,671	47,496						
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 2.1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	c/d, g/h	Geteilte Furt	-	61	0,000	51	0,000	61,000	D	
2	QS1	l/m	Einzelne Furt	-	57				57,000	D	
3	QS1, QS2	a/b, e/f	Geteilte Furt	-	68	66,920	73	0,000	134,920	F	
4	QS1	i/k	Einzelne Furt	-	76				76,000	E	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Morgenspitze_Variante 3

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		13 14	8	9	82	0,100	125	3,125	1,854	1942	-	5	194	0,644	60,039	1,136	4,142	7,584	46,869	D	
	2		3/4	33	34	57	0,378	324	8,100	1,809	1990	-	19	753	0,430	22,926	0,447	6,463	10,763	64,901	B	
	3		3/4	33	34	57	0,378	308	7,700	1,870	1925	-	18	717	0,430	23,314	0,447	6,197	10,407	62,629	B	
2	1		7/8	7	8	83	0,089	123	3,075	1,983	1815	-	4	161	0,764	86,178	2,062	5,068	8,875	56,658	E	
3	4		1/2	29	30	61	0,333	397	9,925	2,045	1760	-	14	543	0,731	40,558	1,931	10,790	16,345	101,208	C	
	3		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,814	1985	-	17	660	0,594	30,029	0,930	9,078	14,174	85,724	B	
	2		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,814	1985	-	17	660	0,594	30,029	0,930	9,078	14,174	85,724	B	
	1		11 12	8	9	82	0,100	20	0,500	2,419	1488	-	4	149	0,134	39,023	0,086	0,542	1,787	14,335	C	
4	3		5/6	14	15	76	0,167	178	4,450	1,979	1819	-	8	304	0,586	45,057	0,882	4,991	8,769	55,087	C	
	2		15 16	15	16	75	0,304	208	5,200	1,832	1965	-	15	594	0,700	37,443	1,609	10,804	16,363	99,945	C	
	1		15 16	15	16	75	0,178	208	5,200	1,832	1965	x								59,645		
Knotenpunktssummen:								2675						4735								
Gewichtete Mittelwerte:															0,598	36,162						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	c/d, g/h	Geteilte Furt	-	49	0,000	45	0,000	49,000	C	
2	QS1	l/m	Einzelne Furt	-	58				58,000	D	
3	QS1, QS2	a/b, e/f	Geteilte Furt	-	47	66,920	68	0,000	113,920	F	
4	QS1	i/k	Einzelne Furt	-	74				74,000	E	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Abendspitze_Variante 3

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		13 14	8	9	82	0,100	212	5,300	1,800	2000	(x)	5	200	1,060	263,034	12,363	17,663	24,771	148,626	F	
	2		3/4	33	34	57	0,378	441	11,025	1,809	1990	-	19	753	0,586	26,651	0,897	9,706	14,975	90,299	B	
	3		3/4	33	34	57	0,378	426	10,650	1,845	1951	-	18	727	0,586	27,076	0,896	9,441	14,638	88,004	B	
2	1		7/8	7	8	83	0,089	141	3,525	1,878	1917	-	4	171	0,825	102,938	2,975	6,441	10,733	66,008	E	
3	4		1/2	29	30	61	0,333	494	12,350	2,004	1796	-	13	527	0,937	109,740	11,526	23,562	31,771	192,723	E	
	3		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,800	2000	-	17	666	0,589	29,813	0,908	9,039	14,124	84,744	B	
	2		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,800	2000	-	17	666	0,589	29,813	0,908	9,039	14,124	84,744	B	
	1		11 12	8	9	82	0,100	23	0,575	1,809	1990	-	5	199	0,116	38,199	0,073	0,597	1,904	11,424	C	
4	3		5/6	14	15	76	0,167	192	4,800	1,960	1837	-	8	306	0,627	47,465	1,070	5,536	9,515	57,490	C	
	2		15 16	15	16	75	0,303	225	5,625	1,813	1986	-	15	602	0,748	41,245	2,170	12,309	18,243	110,224	C	
	1		15 16	15	16	75	0,178	225	5,625	1,813	1986	x								64,021		
Knotenpunktssummen:								3163						4817								
Gewichtete Mittelwerte:															0,706	63,137						
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	c/d, g/h	Geteilte Furt	-	49	0,000	45	0,000	49,000	C	
2	QS1	l/m	Einzelne Furt	-	58				58,000	D	
3	QS1, QS2	a/b, e/f	Geteilte Furt	-	47	66,920	68	0,000	113,920	F	
4	QS1	i/k	Einzelne Furt	-	74				74,000	E	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 2.1 (TU=90) - Morgenspitze_Variante 3

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		13 14	12	13	78	0,144	125	3,125	1,854	1942	-	7	280	0,446	41,356	0,476	3,335	6,424	39,700	C	
	2		3/4	35	36	55	0,400	323	8,075	1,809	1990	-	20	797	0,405	21,139	0,400	6,182	10,387	62,634	B	
	3		3/4	35	36	55	0,400	309	7,725	1,870	1925	-	19	760	0,407	21,540	0,404	5,973	10,106	60,818	B	
2	1		7/8	9	10	81	0,111	123	3,075	1,983	1815	-	5	201	0,612	55,708	0,980	3,913	7,258	46,335	D	
3	4		1/2	29	30	61	0,333	397	9,925	2,045	1760	-	14	543	0,731	40,558	1,931	10,790	16,345	101,208	C	
	3		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,814	1985	-	17	660	0,594	30,029	0,930	9,078	14,174	85,724	B	
	2		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,814	1985	-	17	660	0,594	30,029	0,930	9,078	14,174	85,724	B	
	1		11 12	8	9	82	0,100	20	0,500	2,419	1488	-	4	149	0,134	39,023	0,086	0,542	1,787	14,335	C	
4	3		5/6	12	13	78	0,144	178	4,450	1,979	1819	-	7	262	0,679	55,467	1,377	5,599	9,601	60,313	D	
	2		15 16	16	17	74	0,315	208	5,200	1,832	1965	-	15	616	0,675	34,993	1,399	10,447	15,913	97,197	B	
	1		15 16	16	17	74	0,189	208	5,200	1,832	1965	x								57,922		
Knotenpunktssummen:								2675						4928								
Gewichtete Mittelwerte:															0,579	33,780						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 2.1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	c/d, g/h	Geteilte Furt	-	61	0,000	51	0,000	61,000	D	
2	QS1	l/m	Einzelne Furt	-	57				57,000	D	
3	QS1, QS2	a/b, e/f	Geteilte Furt	-	68	66,920	73	0,000	134,920	F	
4	QS1	i/k	Einzelne Furt	-	76				76,000	E	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 2.1 (TU=90) - Abendspitze_Variante 3

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		13 14	12	13	78	0,144	212	5,300	1,800	2000	(x)	7	288	0,736	60,619	1,899	6,974	11,440	68,640	D	
	2		3/4	35	36	55	0,400	441	11,025	1,809	1990	-	20	797	0,553	24,279	0,770	9,264	14,412	86,904	B	
	3		3/4	35	36	55	0,400	426	10,650	1,845	1951	-	19	770	0,553	24,675	0,770	9,014	14,092	84,721	B	
2	1		7/8	9	10	81	0,111	141	3,525	1,878	1917	-	5	206	0,684	62,993	1,389	4,785	8,485	52,183	D	
3	4		1/2	29	30	61	0,333	494	12,350	2,004	1796	-	13	527	0,937	109,740	11,526	23,562	31,771	192,723	E	
	3		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,800	2000	-	17	666	0,589	29,813	0,908	9,039	14,124	84,744	B	
	2		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,800	2000	-	17	666	0,589	29,813	0,908	9,039	14,124	84,744	B	
	1		11 12	8	9	82	0,100	23	0,575	1,809	1990	-	5	199	0,116	38,199	0,073	0,597	1,904	11,424	C	
4	3		5/6	12	13	78	0,144	192	4,800	1,960	1837	-	7	264	0,727	61,211	1,788	6,377	10,648	64,335	D	
	2		15 16	16	17	74	0,314	225	5,625	1,813	1986	-	16	624	0,721	37,914	1,827	11,803	17,613	106,418	C	
	1		15 16	16	17	74	0,189	225	5,625	1,813	1986	x								61,943		
Knotenpunktssummen:								3163						5007								
Gewichtete Mittelwerte:															0,671	47,496						
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 2.1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	c/d, g/h	Geteilte Furt	-	61	0,000	51	0,000	61,000	D	
2	QS1	l/m	Einzelne Furt	-	57				57,000	D	
3	QS1, QS2	a/b, e/f	Geteilte Furt	-	68	66,920	73	0,000	134,920	F	
4	QS1	i/k	Einzelne Furt	-	76				76,000	E	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Morgenspitze_Variante 4

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		13 14	8	9	82	0,100	126	3,150	1,854	1942	-	5	194	0,649	60,580	1,164	4,196	7,660	47,339	D	
	2		3/4	33	34	57	0,378	325	8,125	1,809	1990	-	19	753	0,432	22,964	0,451	6,491	10,800	65,124	B	
	3		3/4	33	34	57	0,378	310	7,750	1,870	1925	-	18	718	0,432	23,350	0,451	6,244	10,470	63,008	B	
2	1		7/8	7	8	83	0,089	123	3,075	1,983	1815	-	4	161	0,764	86,178	2,062	5,068	8,875	56,658	E	
3	4		1/2	29	30	61	0,333	397	9,925	2,045	1760	-	14	543	0,731	40,558	1,931	10,790	16,345	101,208	C	
	3		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,814	1985	-	17	660	0,594	30,029	0,930	9,078	14,174	85,724	B	
	2		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,814	1985	-	17	660	0,594	30,029	0,930	9,078	14,174	85,724	B	
	1		11 12	8	9	82	0,100	20	0,500	2,419	1488	-	4	149	0,134	39,023	0,086	0,542	1,787	14,335	C	
4	3		5/6	14	15	76	0,167	174	4,350	1,979	1819	-	8	304	0,572	44,316	0,827	4,833	8,551	53,769	C	
	2		15 16	15	16	75	0,304	203	5,075	1,832	1965	-	15	594	0,684	36,424	1,469	10,388	15,839	96,745	C	
	1		15 16	15	16	75	0,178	203	5,075	1,832	1965	x								58,050		
Knotenpunktssummen:								2665						4736								
Gewichtete Mittelwerte:															0,595	35,969						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	c/d, g/h	Geteilte Furt	-	49	0,000	45	0,000	49,000	C	
2	QS1	l/m	Einzelne Furt	-	58				58,000	D	
3	QS1, QS2	a/b, e/f	Geteilte Furt	-	47	66,920	68	0,000	113,920	F	
4	QS1	i/k	Einzelne Furt	-	74				74,000	E	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 1 (TU=90) - Abendspitze_Variante 4

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		13 14	8	9	82	0,100	213	5,325	1,800	2000	(x)	5	200	1,065	267,948	12,636	17,961	25,129	150,774	F	
	2		3/4	33	34	57	0,378	443	11,075	1,809	1990	-	19	753	0,588	26,712	0,905	9,762	15,046	90,727	B	
	3		3/4	33	34	57	0,378	428	10,700	1,845	1951	-	18	727	0,589	27,173	0,909	9,507	14,722	88,509	B	
2	1		7/8	7	8	83	0,089	140	3,500	1,880	1915	-	4	170	0,824	102,836	2,953	6,394	10,671	65,691	E	
3	4		1/2	29	30	61	0,333	494	12,350	2,004	1796	-	13	527	0,937	109,740	11,526	23,562	31,771	192,723	E	
	3		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,800	2000	-	17	666	0,589	29,813	0,908	9,039	14,124	84,744	B	
	2		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,800	2000	-	17	666	0,589	29,813	0,908	9,039	14,124	84,744	B	
	1		11 12	8	9	82	0,100	23	0,575	1,809	1990	-	5	199	0,116	38,199	0,073	0,597	1,904	11,424	C	
4	3		5/6	14	15	76	0,167	189	4,725	1,959	1837	-	8	307	0,616	46,708	1,015	5,402	9,333	56,390	C	
	2		15 16	15	16	75	0,303	220	5,500	1,805	1994	-	15	603	0,730	39,592	1,930	11,775	17,578	105,784	C	
	1		15 16	15	16	75	0,178	220	5,500	1,805	1994	x								62,064		
Knotenpunktssummen:								3154						4818								
Gewichtete Mittelwerte:															0,704	63,299						
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	c/d, g/h	Geteilte Furt	-	49	0,000	45	0,000	49,000	C	
2	QS1	l/m	Einzelne Furt	-	58				58,000	D	
3	QS1, QS2	a/b, e/f	Geteilte Furt	-	47	66,920	68	0,000	113,920	F	
4	QS1	i/k	Einzelne Furt	-	74				74,000	E	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 2.1 (TU=90) - Morgenspitze_Variante 4

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		13 14	12	13	78	0,144	126	3,150	1,854	1942	-	7	280	0,450	41,481	0,484	3,367	6,470	39,985	C	
	2		3/4	35	36	55	0,400	325	8,125	1,809	1990	-	20	797	0,408	21,193	0,406	6,232	10,454	63,038	B	
	3		3/4	35	36	55	0,400	310	7,750	1,870	1925	-	19	760	0,408	21,559	0,406	5,996	10,137	61,004	B	
2	1		7/8	9	10	81	0,111	123	3,075	1,983	1815	-	5	201	0,612	55,708	0,980	3,913	7,258	46,335	D	
3	4		1/2	29	30	61	0,333	397	9,925	2,045	1760	-	14	543	0,731	40,558	1,931	10,790	16,345	101,208	C	
	3		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,814	1985	-	17	660	0,594	30,029	0,930	9,078	14,174	85,724	B	
	2		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,814	1985	-	17	660	0,594	30,029	0,930	9,078	14,174	85,724	B	
	1		11 12	8	9	82	0,100	20	0,500	2,419	1488	-	4	149	0,134	39,023	0,086	0,542	1,787	14,335	C	
4	3		5/6	12	13	78	0,144	174	4,350	1,979	1819	-	7	262	0,664	53,978	1,275	5,392	9,319	58,598	D	
	2		15 16	16	17	74	0,315	203	5,075	1,832	1965	-	15	616	0,659	34,151	1,284	10,058	15,422	94,198	B	
	1		15 16	16	17	74	0,189	203	5,075	1,832	1965	x								56,499		
Knotenpunktssummen:								2665						4928								
Gewichtete Mittelwerte:															0,575	33,520						
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

Fußgängerverkehr - SZP 2.1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	c/d, g/h	Geteilte Furt	-	61	0,000	51	0,000	61,000	D	
2	QS1	l/m	Einzelne Furt	-	57				57,000	D	
3	QS1, QS2	a/b, e/f	Geteilte Furt	-	68	66,920	73	0,000	134,920	F	
4	QS1	i/k	Einzelne Furt	-	76				76,000	E	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

MIV - SZP 2.1 (TU=90) - Abendspitze_Variante 4

Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t_F [s]	t_A [s]	t_S [s]	f_A	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t_B [s/Kfz]	q_S [Kfz/h]	$N_{MS,95}>n_K$	n_C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	t_W [s]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	$N_{MS,95}$ [Kfz]	L_x [m]	QSV	Bemerkung
1	1		13 14	12	13	78	0,144	213	5,325	1,800	2000	(x)	7	288	0,740	61,219	1,945	7,047	11,537	69,222	D	
	2		3/4	35	36	55	0,400	443	11,075	1,809	1990	-	20	797	0,556	24,361	0,781	9,327	14,492	87,387	B	
	3		3/4	35	36	55	0,400	428	10,700	1,845	1951	-	19	770	0,556	24,754	0,780	9,075	14,170	85,190	B	
2	1		7/8	9	10	81	0,111	140	3,500	1,880	1915	-	5	205	0,683	62,966	1,381	4,753	8,440	51,957	D	
3	4		1/2	29	30	61	0,333	494	12,350	2,004	1796	-	13	527	0,937	109,740	11,526	23,562	31,771	192,723	E	
	3		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,800	2000	-	17	666	0,589	29,813	0,908	9,039	14,124	84,744	B	
	2		1/2	29	30	61	0,333	392	9,800	1,800	2000	-	17	666	0,589	29,813	0,908	9,039	14,124	84,744	B	
	1		11 12	8	9	82	0,100	23	0,575	1,809	1990	-	5	199	0,116	38,199	0,073	0,597	1,904	11,424	C	
4	3		5/6	12	13	78	0,144	189	4,725	1,959	1837	-	7	265	0,713	59,202	1,653	6,160	10,358	62,583	D	
	2		15 16	16	17	74	0,314	220	5,500	1,805	1994	-	16	625	0,704	36,691	1,650	11,337	17,031	102,493	C	
	1		15 16	16	17	74	0,189	220	5,500	1,805	1994	x								60,204		
Knotenpunktssummen:								3154						5008								
Gewichtete Mittelwerte:															0,669	47,254						
			TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			
			(x) Für diese Fahrstreifenanordnung ist nach HBS 2015 keine Berechnung kurzer Aufstellstreifen definiert.																			

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
SGR	Signalgruppe	[-]
t_F	Freigabezeit	[s]
t_A	Abflusszeit	[s]
t_S	Sperrzeit	[s]
f_A	Abflusszeitanteil	[-]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t_B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q_S	Sättigungsverkehrsstärke	[Kfz/h]
$N_{MS,95}>n_K$	Kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[-]
n_C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[-]
t_W	Mittlere Wartezeit	[s]
N_{GE}	Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N_{MS}	Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
$N_{MS,95}$	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L_x	Erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

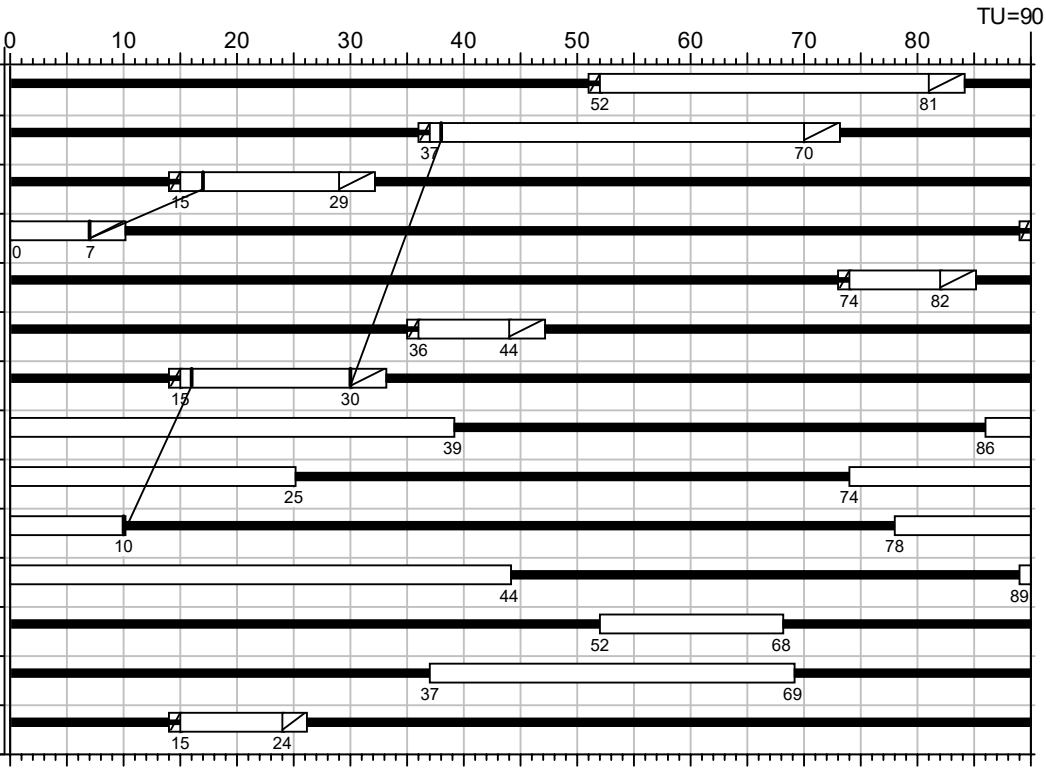
Fußgängerverkehr - SZP 2.1 (TU=90)

Zuf	Querung	SGR	Typ	Progressiv	$t_{S\,1}$ [s]	$t_{W\,1,\,Insel}$ [s]	$t_{S\,2}$ [s]	$t_{W\,2,\,Insel}$ [s]	$t_{W\,max}$ [s]	QSV	Bemerkung
1	QS1, QS2	c/d, g/h	Geteilte Furt	-	61	0,000	51	0,000	61,000	D	
2	QS1	l/m	Einzelne Furt	-	57				57,000	D	
3	QS1, QS2	a/b, e/f	Geteilte Furt	-	68	66,920	73	0,000	134,920	F	
4	QS1	i/k	Einzelne Furt	-	76				76,000	E	

Zuf	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Progressiv	Progressiv	[-]
$t_{S\,1}$	Sperrzeit 1	[s]
$t_{W\,1,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 1	[s]
$t_{S\,2}$	Sperrzeit 2	[s]
$t_{W\,2,\,Insel}$	Wartezeit auf der Verkehrsinsel 2	[s]
$t_{W\,max}$	Max. Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]

SZP 1

Signal-gruppe	FA	FE	TF
1/2	52	81	29
3/4	37	70	33
5/6	15	29	14
7/8	0	7	7
11 12	74	82	8
13 14	36	44	8
15 16	15	30	15
a/b	86	39	43
c/d	74	25	41
e/f	78	10	22
g/h	89	44	45
i/k	52	68	16
l/m	37	69	32
R5	15	24	9

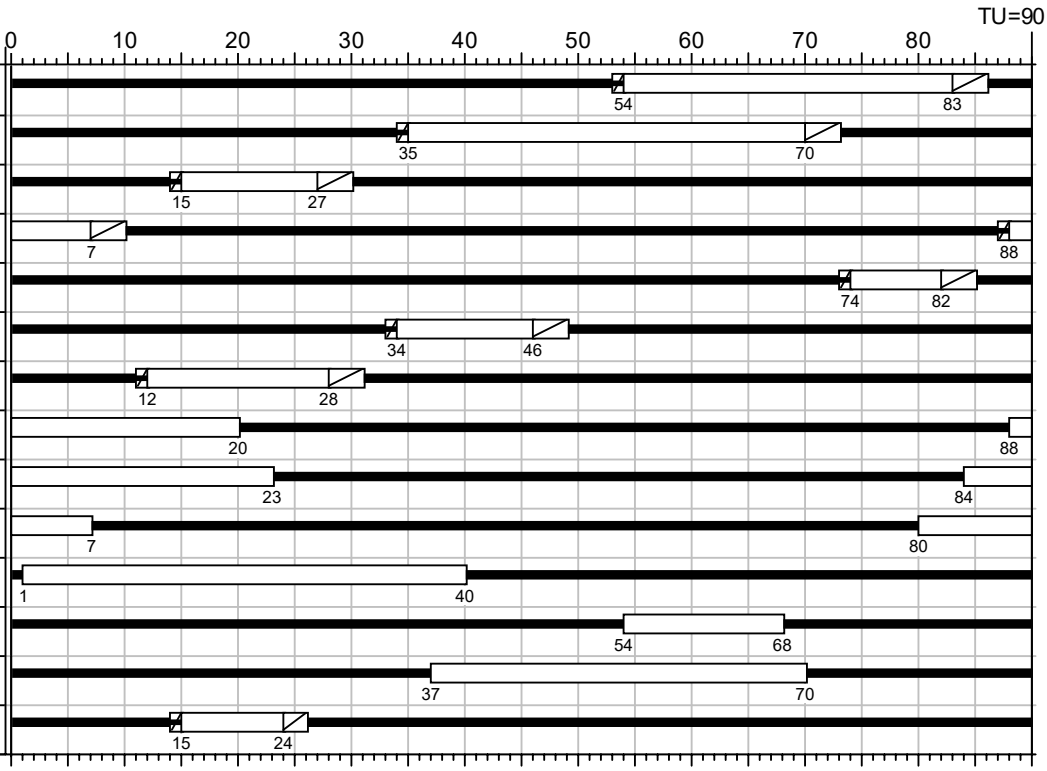


Gelb Gruen Rot Rotgelb

Eigenschaften					
Signalplan-Art	Normal	Sonderprogramm	nein	Zwischenzeitenmatrix	ZZM
ID-Nr.	1	Anfo-Nr.	-	VB Freigabeanfang	VMFA
Nur Dokumentation	nein	Rahmenplan	-	VB Freigabeende	VMFE
Versatz	0	Parametersatz	-	Min-/Max-Liste	-
Bewertung	HBS 2015: Abendspitze_krit	ÖV-Parametersatz	-	Einschaltplan	-
Betriebsart	Festzeit	Detektorparametersatz		Ausschaltplan	-

SZP 2.1

Signal-gruppe	FA	FE	TF
1/2	54	83	29
3/4	35	70	35
5/6	15	27	12
7/8	88	7	9
11 12	74	82	8
13 14	34	46	12
15 16	12	28	16
a/b	88	20	22
c/d	84	23	29
e/f	80	7	17
g/h	1	40	39
i/k	54	68	14
l/m	37	70	33
R5	15	24	9



Gelb Gruen Rot Rotgelb

Eigenschaften					
Signalplan-Art	Normal	Sonderprogramm	nein	Zwischenzeitenmatrix	ZZM_Bestand
ID-Nr.	5	Anfo-Nr.	-	VB Freigabeanfang	VMFA
Nur Dokumentation	nein	Rahmenplan	-	VB Freigabeende	VMFE
Versatz	0	Parametersatz	-	Min-/Max-Liste	-
Bewertung	HBS 2015: Abendspitze_krit	ÖV-Parametersatz	-	Einschaltplan	-
Betriebsart	Festzeit	Detektorparametersatz		Ausschaltplan	-

8.7 Anhang VII: Grobkonzept Parkraum

© 2021 PTV Transport Consult GmbH

Grobkonzept für die 3. Stufe des Parkraumkonzeptes

In dem Kapitel 3.6 des Gesamtberichts wird im Detail auf Aspekte zur Reduzierung des Parksuchverkehrs, zur Umwandlung und Umnutzung von Pkw-Stellplätzen und zur Verlagerung von Stellplatznutzungen aus dem Straßenraum eingegangen. Zur bessere Übersicht werden einige der darin genannten Punkte an dieser Stelle noch einmal aufgegriffen.

Die Inhalte auf den folgenden Seiten beziehen sich insbesondere darauf, wo in der Stadt Bochum – in Abhängigkeit vom Erfolg der 1. Stufe des Parkraumkonzeptes – öffentlicher Parkraum entfallen könnte und wie die dadurch entstehenden Freiflächen zukünftig genutzt werden können. Das übergeordnete Ziel ist, den Bereich innerhalb des Verkehrsrings weitestgehend von öffentlichen Stellplätzen im Straßenraum zu befreien. Auf diese Weise soll sowohl die Aufenthaltsqualität für den Fuß- und Radverkehr in der Innenstadt erhöht als auch das allgemeine Verkehrsaufkommen reduziert werden.

Die Tabelle 1 enthält eine Auflistung mit Flächen innerhalb des Bochumer Gleisdreiecks, die aus gutachterlicher Sicht bei der Verlagerung und Umnutzung in Frage kommen. Die Inhalte der Tabelle orientieren sich an den Aussagen in Kapitel 3.6.2 und 3.6.3 des Gesamtberichts. Die dabei aufgeführten Aspekte sollen – in Abhängigkeit von der Wirkung der bereits erfolgten Maßnahmen und den strategischen Zielen der Stadt – zukünftig ausdrücklich noch erweitert und einer detaillierten Prüfung unterzogen werden, wenn sich der Wissensstand gegenüber dem Erstellungszeitpunkt dieses Gutachtens wesentlich verändert hat.

Zur Veranschaulichung der Inhalte aus der Tabelle zeigt die Abbildung 1, wie sich der öffentliche Parkraum auf Grundlage der 1. Stufe des Parkraumkonzeptes und der in Kapitel 3.6 des Gesamtberichts genannten Ideen zukünftig auf das Gleisdreieck verteilen würde. In hellblau sind darin die Vorschläge für die Umnutzung der Stellflächen eingezeichnet. Außerdem wird zur Orientierung auch die räumliche Lage der innerstädtischen Parkhäuser gekennzeichnet.

Straße	Derzeitige Zahl an Stellplätzen	Anmerkungen
Südring	57	▪ Entfall von sämtlichen Stellplätzen in beiden Fahrtrichtungen zwischen Viktoriastraße und Universitätsstraße ▪ Umnutzung in Abhängigkeit von der zukünftigen Radverkehrsführung (siehe hierzu Kapitel 3.1.4 im Bericht) ▪ Verlagerung des Stellplatzangebots auf die freien Kapazitäten in Parkhaus P1 (westlich) und P7 (östlich)
Hellweg	≥ 7	▪ Entfall von einigen oder sämtlichen Stellplätzen ▪ Umnutzung in Abhängigkeit von der zukünftigen Radverkehrsführung (siehe hierzu Kapitel 3.1.4 im Bericht) zum Beispiel als Liefer- und Ladezone sowie zur Einrichtung eines Mikro-Depots ▪ Verlagerung des Stellplatzangebots auf die freien Kapazitäten in Parkhaus P1 (westlich) und P7 (östlich)
Ostring	k. A.	▪ Keine Nennung von konkreten Flächen, die für eine Umnutzung in Frage kommen. Aufgrund des sehr hohen tageszeitlichen Parkdrucks liegt der Fokus vielmehr auf einer Verlagerung auf umliegende Flächen ▪ Auswirkungen durch die Erweiterung der Tarifzonen und den neuen Parkplatz am Justizzentrum sind abzuwarten (2. Stufe). Mögliche anschließende Umnutzung abhängig von der Notwendigkeit für eine weitere Radverkehrsführung auf dem Ring sowie dem Übergang zum Südring ▪ Zunächst gezielte Lenkung des Verkehrs zum Parkplatz am Justizzentrum über das Parkleitsystem
Westring	≥ 14	▪ Entfall der Stellplätze im Süden, um einen direkten Übergang zum Südring (für den Rad- und Fußverkehr) zu schaffen. Wegen des geringen Parkdrucks sind keine Verlagerungsflächen erforderlich ▪ Mögliche weitere Umnutzung von Stellplätzen im Norden durch Verlagerung von Bewohnerparken in das Parkhaus P3 zur Schaffung von freien Kapazitäten zum Kurzzeitparken ▪ Umnutzung abhängig von der Notwendigkeit für eine weitere Radverkehrsführung auf dem Ring sowie dem Übergang zum Südring

Hans-Böckler-Straße	ca. 10	▪ Entfall von sämtlichen Stellplätzen im Bereich zwischen Willy-Brandt-Platz und Brückstraße, d.h. Beibehaltung der bisherigen Parkregelung aus dem Verkehrsversuch
		▪ Umnutzung abhängig von der zukünftigen Verkehrsführung und in Abstimmung mit den Planungen für die Viktoriastraße (siehe hierzu Kapitel 3.1.2 im Bericht). Es bietet sich sowohl die Ausweitung der bestehenden Radverkehrsführung als auch der Erhalt der Lieferzone an
		  ▪ Variante 1: Falschparken ausdrücklich über bauliche Maßnahmen verhindern (siehe Kapitel 3.6.3 im Bericht)
		  ▪ Variante 2-4: Kein Durchgangsverkehr (Umnutzung z.B. im Sinne des Shared-Space-Ansatzes)
		▪ Weiträumigere Verlagerung des Stellplatzangebots auf die freien Kapazitäten in Parkhaus P3 und P5

Straße	Derzeitige Zahl an Stellplätzen	Anmerkungen
Viktoriastraße	29	▪ Entfall von allen Stellplätzen vor dem Telekomgebäude sowie im Straßenraum vor der Zufahrt zum Parkhaus P1 ▪ Umnutzung abhängig von der zukünftigen Verkehrsführung (siehe hierzu Kapitel 3.1.2 im Bericht), wobei eine Durchfahrt für den MIV in keiner der Varianten vorgesehen ist (z.B. Grünflächen und Sitzgelegenheiten, Lückenschluss im Radverkehrsnetz in Abstimmung mit dem Fußverkehr) ▪ Verlagerung des Stellplatzangebots auf die freien Kapazitäten in das nahegelegene Parkhaus P1
Willy-Brandt-Platz	≥ 4	▪ Entfall und Umnutzung der Stellplätze abhängig von der zukünftigen Verkehrsführung (siehe hierzu Kapitel 3.1.2 im Bericht) ▪ Variante 1: Entfall der Stellplätze auf der nördlichen Straßenseite. Die Fläche kann u.a. als Lückenschluss im Radverkehrsnetz dienen ▪ Variante 2-4: Entfall sämtlicher Stellplätze auf beiden Straßenseiten. Umnutzung der Flächen als Lückenschluss im Radverkehrsnetz, für den Ausbau von Behindertenstellplätzen oder als innenstadtnahe Lieferzone. ▪ Verlagerung des Stellplatzangebots auf die freien Stellflächen auf dem Westring sowie im Parkhaus P3
ABC-Straße, Junggesellenstraße	k. A.	▪ Keine Nennung von konkreten Flächen, die für eine Umnutzung in Frage kommen, weil keine Reduzierung der Stellplatzanzahl vorgesehen (evtl. können einzelne Stellplätze als Fahrradparkplatz oder Grünfläche dienen) ▪ Umnutzung der Stellplätze über die Ausweisung als reines Bewohnerparken im Trennungsprinzip ▪ Vermeidung von allgemeinem Parksuchverkehr über das VZ 250 „Durchfahrt verboten" in Verbindung mit dem Zusatzzeichen 1020-30 „Anlieger frei" ▪ Verlagerung des Stellplatzangebots für Angestellte und Auswärtige in das neue Parkhaus am Viktoria-Karree sowie das Parkhaus P1
Brüderstraße, Neustraße, Kreuzstraße, Kerkwege	k. A.	▪ Keine Nennung von konkreten Flächen, die für eine Umnutzung in Frage kommen, weil keine Reduzierung der Stellplatzanzahl vorgesehen (evtl. können einzelne Stellplätze als Fahrradparkplatz oder Grünfläche dienen) ▪ Umnutzung der Stellplätze über die Ausweisung als reines Bewohnerparken im Trennungsprinzip oder die Zugangskontrolle über versenkbare Poller in der Fahrbahn (siehe hierzu Kapitel 3.3.2 im Bericht) ▪ Verlagerung des Stellplatzangebots auf die freien Kapazitäten in den Parkhäusern P7, P8 und P9 (außerhalb)

Tabelle 1: Vorschläge für den Entfall und die Umnutzung von öffentlichen Stellplätzen

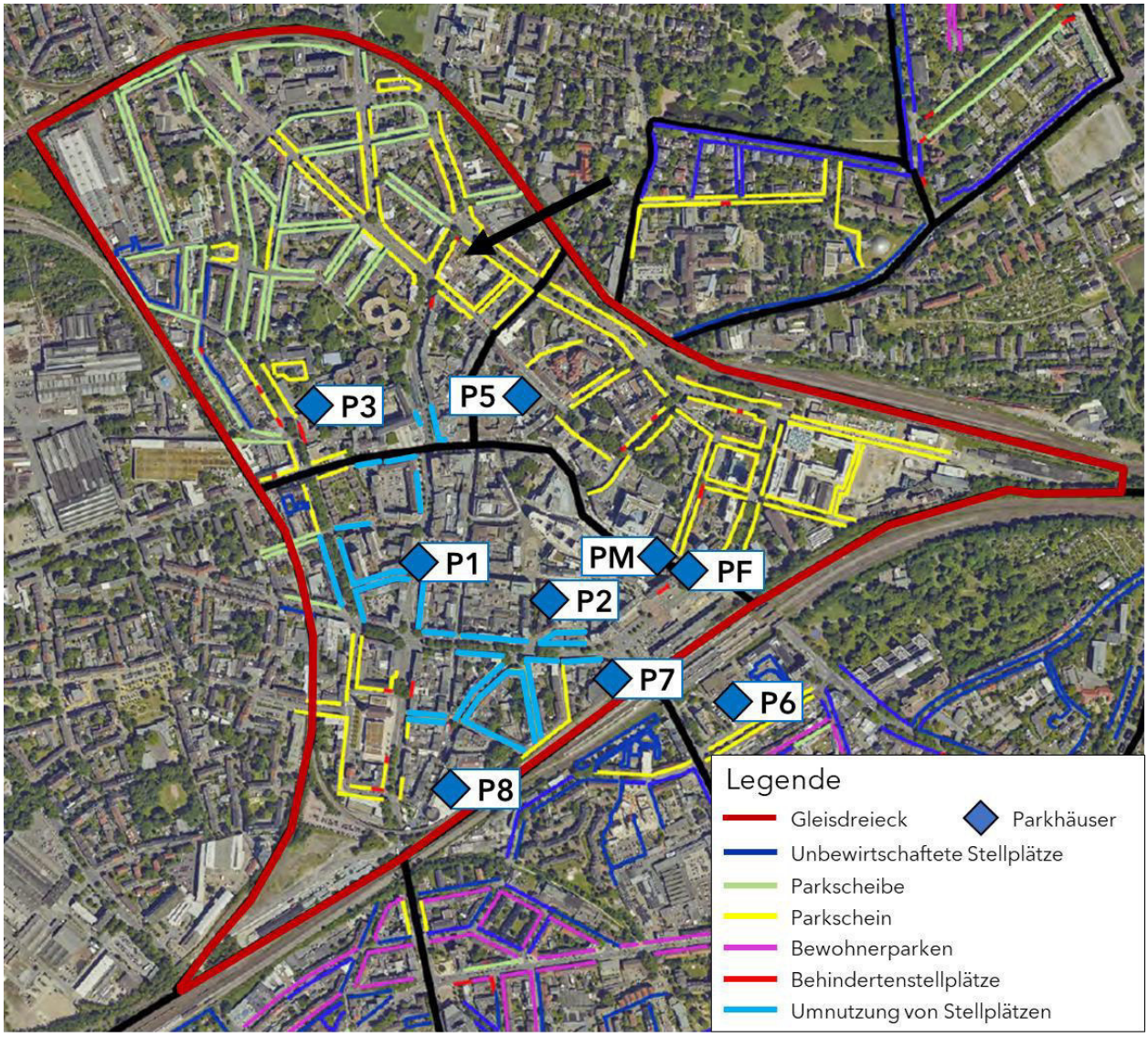


Abbildung 1: Mögliche Parkraumbewirtschaftung während der 3. Stufe innerhalb des Gleisdreiecks (Eigene Darstellung, Quelle: Stadt Bochum – Amt für Stadtplanung und Wohnen)