

Ein Beitrag zur Entwicklung von einheitlichen Entwurfslösungen für Hochleistungsstraßen in urbanen Gebieten

**Dissertation
zur Erlangung des akademischen Grades
Doktor-Ingenieur**

an der
Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen
der
Bergischen Universität Wuppertal

vorgelegt von
Dominik Schmitt
aus Odenthal, geb. in Leverkusen

Wuppertal, Januar 2019

Die Dissertation kann wie folgt zitiert werden:

urn:nbn:de:hbz:468-20191219-115754-1

[<http://nbn-resolving.de/urn/resolver.pl?urn=urn%3Anbn%3Ade%3A468-20191219-115754-1>]

DOI: 10.25926/rgpj-fk27

[<https://doi.org/10.25926/rgpj-fk27>]

Vorwort

Diese Dissertation entstand während meiner Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am Lehrstuhl für Straßenverkehrsplanung und –technik an der Fakultät für Architektur und Bauingenieurwesen der Bergischen Universität Wuppertal.

Bei der Dissertation handelt es sich in Teilen um den verkehrsplanerischen, verkehrstechnischen und verkehrssicherheitstechnischen Teil des Forschungs- und Entwicklungsvorhabens „Entwurfsparemeter von Hochleistungsstraßen innerhalb bebauter Gebiete“ (FE-Nr.: 70.0927/2015), welches im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur an der Bergischen Universität Wuppertal vom Lehr- und Forschungsgebiet für Straßenverkehrsplanung und -technik durchgeführt wurde.

Neben den Themenstellungen der Dissertation wurden im Rahmen des Forschungsprojektes städtebauliche und stadtplanerische Aspekte betrachtet. Dabei wurden diese vom Lehr- und Forschungsgebiet für Umweltverträgliche Infrastrukturplanung, Stadtbauwesen der Bergischen Universität Wuppertal und dem Büro für Stadtplanung und Stadtforschung, Orange Edge, untersucht. Wesentliche Erkenntnisse dieser Teile wurden zusammenfassend nachrichtlich übernommen, um im Rahmen der Dissertation eine integrierte Betrachtung von Hochleistungsstraßen zu ermöglichen.

Für die hervorragende Betreuung meiner wissenschaftlichen Arbeit und die vielen ideenreichen Gespräche möchte ich mich herzlich bei meinem Doktorvater Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gerlach und meiner Doktormutter Prof. Dr.-Ing. Regine Gerike bedanken.

Besonderer Dank gilt auch Herrn Prof. Dr.-Ing. Felix Huber und Herrn Dipl.-Ing. Henrik Sander, die die städtebaulichen und stadtplanerischen Aspekte der Hochleistungsstraßen untersuchten und so zum Gelingen der Arbeit beigetragen haben.

Auch bei meinen Kollegen und den wissenschaftlichen Hilfskräften am Lehrstuhl möchte ich mich für die freundschaftliche Stimmung und den positiven wissenschaftlichen Austausch sowie die nötige Ablenkung neben der Arbeit bedanken.

Bei meinen Eltern bedanke ich mich, dass sie mich gefördert und unterstützt und mir so diesen Weg möglich gemacht haben.

Mein herzlichster Dank geht an meine Frau, die mich stets verständnisvoll motiviert und aufgebaut hat und mir damit half, die Arbeit erfolgreich abzuschließen.

Kurzfassung – Abstract

Ein Beitrag zur Entwicklung von einheitlichen Entwurfslösungen für Hochleistungsstraßen in urbanen Gebieten

Im deutschen Straßennetz existieren Hochleistungsstraßen, die sowohl dem Fernverkehr dienen als auch innerstädtische Verkehre auf sich ziehen und damit das nachgeordnete Straßennetz entlasten. Dabei verfügen diese Straßen, die hohe Verkehrsmengen abwickeln und entweder urban oder autobahnähnlich gestaltet sind, über breite Straßenquerschnitte mit mindestens vier Fahrstreifen in beiden Fahrtrichtungen. Hochleistungsstraßen sind dabei keine eingeführte Kategorie in den Regelwerken der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen und entsprechende Entwurfsempfehlungen existieren bislang nicht. Die im Bestand zu verzeichnenden Entwurfselemente weichen teilweise erheblich von den derzeit gültigen anerkannten Regeln für bestehende Kategorien von Stadtstraßen oder Autobahnen ab.

Wesentliche Aufgabe dieser Arbeit war die Entwicklung von geeigneten Entwurfparametern für Hochleistungsstraßen, die die Anforderungen der Verkehrssicherheit, der Fahrtgeschwindigkeit, des Lärmschutzes sowie der städtebaulichen und stadtplanerischen Qualität möglichst weitgehend erfüllen.

Auf Basis einer Literaturanalyse erfolgte zunächst die Entwicklung einer Begriffsdefinition von urbanen und autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen. Darauf aufbauend wurde eine Befragung von Städten mit mehr als 200.000 Einwohnern zu Straßen dieses Typs durchgeführt. Festzuhalten ist, dass zahlreiche Hochleistungsstraßen in vielen Städten wesentlicher Bestandteil des Straßennetzes sind.

Auf Grundlage der Befragung der Städte wurde ein Untersuchungskollektiv von 13 Hochleistungsstraßen für weiterführende Detailanalysen ausgewählt.

Durch die Detailanalysen konnten Erkenntnisse zu den verschiedenen Analyse- und Wirkungsbereichen gewonnen werden. Dabei war grundsätzlich festzustellen, dass Hochleistungsstraßen ihre Verkehrs- und Erschließungsfunktion weitestgehend leistungsfähig und sicher erfüllen.

Niveaufreie Knotenpunkte erwiesen sich im Vergleich zu niveaugleichen Knotenpunkten bei der Untersuchung der Fahrtgeschwindigkeit als auch der Verkehrssicherheit zunächst als vorteilhafter. Dabei ist zu berücksichtigen, dass an niveaufreien Knotenpunkten im Vergleich zu niveaugleichen Knotenpunkten der Fuß- und Radverkehr oftmals auf das umliegende Straßennetz verlagert ist und

sich somit keine entsprechenden Auswirkungen auf die Fahrtgeschwindigkeit und die Verkehrssicherheit ergeben. Sofern jedoch Aspekte der Zugänglichkeit für Verkehrsteilnehmer des nicht motorisierten Individualverkehrs (NMIV), der städtebaulichen Integration oder Lärmschutzaspekten hinzugezogen werden, sind niveaugleiche Knotenpunkte als geeigneter einzustufen.

Vorfahrtgeregelte Einmündungen und Grundstückszufahrten mit geringen Verkehrsmengen wirkten sich nicht nachteilig auf die Fahrtgeschwindigkeit oder das Unfallgeschehen von Hochleistungsstraßen aus. Auch hinsichtlich der Zugänglichkeit für Verkehrsteilnehmer des NMIV und der städtebaulichen Integration waren keine negativen Auffälligkeiten festzustellen.

Bei der Betrachtung der Lärmimmissionen der Hochleistungsstraßen erwiesen sich geschlossene Gebäudestellungen mit mehr als drei Geschossen auch im Hinblick auf städtebauliche Aspekte als geeignet, die nachgelagerten Bereiche abzuschirmen.

Die entwickelten Entwurfparameter und Empfehlungen sollen dazu beitragen, den bislang nicht existenten Straßentypus der Hochleistungsstraße in die Regelwerke der Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen einzuführen, wobei neben verkehrlichen Belangen auch städtebauliche sowie stadtplanerische Aspekte berücksichtigt werden sollten.

A contribution for the development of uniform design solutions for high capacity roads within built up areas

In Germany, there are high capacity roads which are used by long-distance traffic and local traffic while relieving the subordinate road network. The cross-section of these roads which are designed urban or motorway-like consists of at least four lanes in both directions, which enable them to handle high traffic volumes. High capacity roads are not a category in the existing guidelines of the German "Road and Transportation Research Association" and therefore there are no corresponding design recommendations. The existing design elements in some cases differ significantly from the currently valid rules for existing categories of urban streets or motorways.

The main task of this research project was the development of design parameters for high capacity roads in consideration of traffic safety, travel speed, noise protection measures as well as aspects of urban development and urban planning.

At first, a terminology for urban and motorway-like high capacity roads was developed based on a literature research. On this basis, a survey on roads

of this type was conducted among German municipalities with more than 200.000 inhabitants. It was determined that a large number of high capacity roads exist in the German road network.

Based on the survey of the municipalities, a research collective of 13 high-speed lines was finally selected for further detailed analyses.

The detailed analyses provided insights into the different areas of analysis and impact. It was recognizable that high capacity roads fulfill their traffic and development functions as far as possible efficiently and safely.

Elevated intersections proved to be more beneficial compared to non elevated intersections regarding the analyses of the travel speed and traffic safety. It should be noted that at elevated intersections the pedestrian and bicycle traffic is often relocated to the surrounding road network and thus, compared to non elevated intersections, no corresponding effects on the travel speed and traffic safety occurred. However, if aspects of accessibility for road users of non-motorized individual traffic, urban planning integration or noise protection aspects are consulted, non elevated intersections are more suitable than elevated ones.

Priority-controlled intersections and land accesses with low traffic volumes did not adversely affect the traffic speed or the traffic safety of high capacity roads. Furthermore there were no negative aspects of accessibility for road users of the non-motorized individual traffic and urban integration.

When considering the noise emissions of high capacity roads, closed buildings with more than three floors also proved to be suitable, also with regard to urban planning aspects, for shielding the downstream areas.

The developed design parameters and recommendations were intended to introduce the so far non-existent road type of the high capacity road into the existing guidelines of the German "Road and Transportation Research Association" taking into account not only transport issues but also urban planning and urban development aspects.

Diesem Bericht liegen Teile der im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur, vertreten durch die Bundesanstalt für Straßenwesen, unter FE-Nr. 70.0927/2015 durchgeführten Forschungsarbeit zugrunde.

Die Verantwortung für den Inhalt liegt allein beim Autor.

This report is based on parts of the research project carried out at the request of the Federal Ministry of Transport and Digital Infrastructure, represented by the Federal Highway Research Institute, under research project No. 70.0927/2015.

The author is solely responsible for the content.

Inhalt

Vorwort	III
Kurzfassung – Abstract	IV
1. Einleitung	1
1.1 Ausgangslage	1
1.2 Ziel und Motivation	2
1.3 Methodisches Vorgehen bei der Untersuchung	2
2. Definitionen und Entwurfsempfehlungen von Hochleistungsstraßen	6
2.1 Hochleistungsstraßen in Deutschland	6
2.1.1 Gliederung der Verkehrswege	6
2.1.2 Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen	7
2.1.3 Richtlinien für die Anlage von Autobahnen	9
2.1.4 Richtlinien für die Anlage von Landstraßen	11
2.2 Hochleistungsstraßen in der Schweiz	13
2.3 Hochleistungsstraßen in Österreich	14
2.4 Hochleistungsstraßen in den Vereinigten Staaten von Amerika	14
2.5 Hochleistungsstraßen in England	20
2.6 Hochleistungsstraßen in Kanada	25
2.7 Hochleistungsstraßen in Neuseeland	26
2.8 Zusammenfassung	27
3. Städtebauliche Integration von hochbelasteten Straßen	29
4. Abgeleitete Definitionen für urbane und autobahnähnliche Hochleistungsstraßen	32
5. Merkmale und Vorkommen hochbelasteter Straßen	33
5.1 Durchführung der Befragung	33
5.1.1 Erhebungsunterlagen	34
5.2 Rückläufe	35
5.2.1 Plausibilitätsprüfung der Angaben der Städte	36
5.2.2 Umrechnung der Verkehrsstärken	37
6. Auswertung der Befragung und eigenständig erhobener Informationen ausgewählter Straßenabschnitte von Hochleistungsstraßen	41
6.1 Allgemeine Angaben	43
6.2 Querschnitt	44
6.3 Knotenpunkte und Überquerungsmöglichkeiten	46
6.4 Umfeldnutzung und Lärmschutz	47
6.5 Planung und Besonderheiten	48
6.6 Datenverfügbarkeit	50
6.7 Zusammenhang ausgewählter Merkmalsausprägungen	50
7. Auswahl der Untersuchungsräume für die Detailanalyse	53
7.1 Typisierung und Auswahlkriterien	53
7.2 Ausgewählte Untersuchungsräume	54
7.3 Datenbeschaffung für die Detailanalysen der Straßenabschnitte	56
8. Entwicklung und Durchführung eines Bewertungsverfahrens für verkehrliche und städtebauliche Belange	58
8.1 Bewertungs- und Analyseverfahren für die Fahrtgeschwindigkeit von Hochleistungsstraßen	58
8.2 Bewertungs- und Analyseverfahren zur Verkehrssicherheit von Hochleistungsstraßen	68
8.3 Bewertungs- und Analyseverfahren für die Zugänglichkeit der Hochleistungsstraßen für Verkehrsteilnehmer des nicht motorisierten Individualverkehrs	73
8.4 Bewertungs- und Analyseverfahren für die Lärmimmissionen von Hochleistungsstraßen	76
8.5 Bewertungs- und Analyseverfahren für die städtebauliche Integration von Hochleistungsstraßen	78
8.6 Bewertungs- und Analyseverfahren zu den stadtplanerischen Aspekten von Hochleistungsstraßen	80
9. Durchführung des angepassten Analyseverfahrens der Hochleistungsstraßen und Zusammenfassung von Erkenntnissen	83
9.1 Fahrtgeschwindigkeit	83
9.1.1 Niveaugleiche Kreuzungen	83
9.1.2 Fahrtgeschwindigkeit an niveaufreien Kreuzungen	85
9.1.3 Knotenpunkte mit Sonderform	87
9.1.4 Signalisierte Einmündungen	88
9.1.5 Vorfahrtgeregelte Einmündungen	88
9.1.6 Signalisierte Fußgängerfurten und Grundstückzufahrten	90
9.1.7 Untersuchung der Rückstaulängen der Knotenpunkte und signalisierten Fußgängerfurten	90
9.2 Verkehrssicherheit	91
9.2.1 Niveaugleiche Kreuzungen und signalisierte Einmündungen	93
9.2.2 Niveaufreie Kreuzungen	95
9.2.3 Knotenpunkte mit Sonderformen	100

9.2.4	Streckenabschnitte mit und ohne Randeinfluss	100	9.5.1	Städtebauliche Integration	122
9.3	Zugänglichkeit der Hochleistungsstraßen für Verkehrsteilnehmer des nicht motorisierten Individualverkehrs.....	104	9.5.2	Stadtplanerische Aspekte	127
9.3.1	Fuß- und Radverkehrsführung im Längsverkehr	104	10.	Zusammenfassung wesentlicher Erkenntnisse des durchgeführten Analyseverfahrens der Hochleistungsstraßen	128
9.3.2	Fuß- und Radverkehrsführung im Querverkehr.....	105	11.	Zusammenfassung von Erkenntnissen und Ableitung von Handlungsempfehlungen für Hochleistungsstraßen	133
9.3.3	Analyse der Fuß- und Radverkehrsführung hinsichtlich Komfortaspekten.....	108	12.	Anpassung der Regelwerke und weiterer Forschungsbedarf hinsichtlich der Anforderungen von Hochleistungsstraßen	138
9.3.4	Analyse der Haltestellenabstände des ÖPNV	112	13.	Resümee	156
9.4	Lärmausbreitung.....	112	Literatur- und Quellenverzeichnis	157	
9.4.1	Knotenpunkte	112	Abkürzungen.....	160	
9.4.2	Streckenabschnitte ohne geschlossene Gebäudestellungen	113	Abbildungsverzeichnis	161	
9.4.3	Streckenabschnitte mit geschlossener Gebäudestellung	115	Tabellenverzeichnis	165	
9.4.4	Streckenabschnitte mit einer Lärmschutzwand und weiteren Schallschutzmaßnahmen	119	Anhang	168	
9.5	Städtebaulichen Integration und stadtplanerische Aspekte	122			

1. Einleitung

1.1 Ausgangslage

Im Straßennetz innerhalb bebauter Gebiete existieren hochbelastete Straßen, auf denen geringere zulässige Höchstgeschwindigkeiten (50-100 km/h) als auf Autobahnen angeordnet sind, die sowohl dem Fernverkehr dienen als auch innerstädtische Verkehre auf sich ziehen und damit nachgeordnete Siedlungsbereiche entlasten. In Österreich spricht man in diesem Zusammenhang von sogenannten „Hochleistungsstraßen“. (FSV 2012)

In Deutschland wird der Begriff Hochleistungsstraßen allerdings zur Definition von Autobahnen herangezogen: „Autobahnen sind Hochleistungsstraßen“ (FGSV 2008b: 8). In den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 2006) wird der Begriff nicht verwendet und es gibt dort auch keine vergleichbare Kategorie für Straßen mit einer derartigen Charakteristik. „Für Hochleistungsstraßen innerorts fehlt ein den „Autobahnen“ vergleichbarer Begriff; der Begriff „Stadtautobahn“ trifft nur für einen kleinen Teil der Hochleistungsstraßen innerorts zu und zudem für den Teil, der städtebaulich am wenigsten integriert werden kann.“ (FGSV AK)

Als Arbeitstitel wird im Folgenden für Stadtstraßen innerhalb bebauter Gebiete, die von allen Verkehrsteilnehmern genutzt werden können, der Begriff „Urbane Hochleistungsstraße“ verwendet (vgl. Bild 1).

Für Straßen, die dem motorisierten Verkehr vorbehalten sind und die keine Anlagen für den Fuß- und Radverkehr vorsehen (ggf. über Parallelerschließung), wird der Begriff „autobahnähnliche Hochleistungsstraßen“ verwendet (vgl. Bild 2).



Bild 1: urbane Hochleistungsstraße (F. Huber)



Bild 2: autobahnähnliche Hochleistungsstraße (D. Schmitt)

Der Arbeitsausschuss „Straßenraumgestaltung“ der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) hat sich intensiv mit der Frage der städtebaulichen Integration von Hochleistungsstraßen befasst. Dies bezog sich vor allem auf Fragen der Gestaltung von städtebaulichen und hochbaulichen, aktiven und passiven Lärmschutzeinrichtungen und der Bebauungsstrukturen zu beiden Seiten der Straßen sowie deren Überbauung. Allerdings wurde deutlich, dass sich vorhandene urbane Hochleistungsstraßen, zumeist in Großstädten, die aufgrund der baulichen Gegebenheiten Entwurfparameter aufweisen, die vom Regelwerk der FGSV abweichen, besser in die Stadtstrukturen integrieren lassen als Straßen nach Standards der Richtlinien für die Anlage von Autobahnen. Als Defizit wurde vom Arbeitsausschuss das Fehlen von verkehrstechnischen und verkehrssicherheitstechnischen Kenntnissen zu diesen abweichenden Entwurfparametern erkannt. (FGSV AK)

„Eine besondere Beachtung erfordern Hochleistungsstraßen in den Übergangsbereichen zwischen „innerorts“ und „außerorts“, in Bereichen z. B., in denen die Straße zwar nicht angebaut ist, in denen aber schon Bebauung erkennbar und damit ein Bezug zur Bebauung vorhanden ist.“ (FGSV AK)

„Die Typischen Entwurfssituationen der RAST 06 enthalten als höchstbelastete Straßenkategorie „größer 2.600 Kfz/Spitzenstunde“. Derartige Belastungen werden in Verbindungsstraßen und Gewerbe- und Industriestraßen für möglich gehalten. Die „Hochleistungsstraßen innerhalb bebauter Gebiete“ bis zu einer Belastung von etwa 3.500 Kfz/Spitzenstunde können diesen Typischen Entwurfssituationen zugeordnet werden, für Straßen mit höheren Belastungen erscheint die Einführung einer zusätzlichen Typischen Entwurfssituation und entsprechende Ausführungen für den freien Entwurfsweg erforderlich.“ (FGSV AK)

1.2 Ziel und Motivation

Auch heute noch werden hoch leistungsfähige Straßen in bebauten Gebieten nach unterschiedlichem Planungsrecht neu gebaut oder umgebaut. Die Nachhaltigkeit dieser Straßen spielt angesichts der Schuldenbremse für öffentliche Haushalte bzw. der Knappheit der finanziellen Ressourcen eine immer größere Rolle. Straßen müssen sparsam geplant und gebaut werden. Dies würde den Einsatz städtebaulich angepasster Entwurfselemente aus Kostengründen sinnvoll machen.

Die wachsende Sensibilität der Bürger gegenüber solchen Maßnahmen führt zu einem steigenden Bedarf an guter städtebaulicher Integration. Es stellt sich die Frage, ob „Hochleistungsstraßen“ einen Beitrag zur Lösung dieser neuen Aufgaben darstellen können, indem sie die Kombination von Planungs- und Entwurfparametern sowie Ausstattungsmerkmalen aus verschiedenen Regelwerken und – in gewissen Grenzen und mit jeweiliger Begründung – aus der Örtlichkeit abgeleiteten Anpassungen der Planungs- und Entwurfparameter zulassen.

Für die verkehrssicherheitstechnische und verkehrstechnische Bewertung solcher Straßen werden Kenntnisse benötigt, ob sie sicherheitstechnisch auffällig sind und wie es um die Leistungsfähigkeit der „situativ angepassten Trassierungs- und Entwurfselemente“ im Verkehrsalltag bestellt ist. Aus Sicht der Städte wäre zu untersuchen, ob mit einer sensiblen Integration von Hochleistungsstraßen in das stadträumliche Umfeld Abwertungstendenzen - verursacht durch Lärm und Zäsurwirkung der Straße - entgegengewirkt, und ob durch z.B. eine höhere Repräsentativität des Straßenraums eine Stabilisierung des stadträumlichen Umfeldes erreicht werden kann.

Die bessere Integration hochleistungsfähiger Straßen mit unterschiedlichen Betroffenheiten in sensiblen Gebieten soll einen wichtigen Beitrag für die Weiterentwicklung der Entwurfsregelwerke, speziell der Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, darstellen.

Als Ergebnis werden Hinweise darauf erwartet, welche Entwurfparameter sich mit welchen verkehrlichen Parametern kombinieren lassen, ohne dass hierdurch die Verkehrssicherheit, die städtebauliche Integration oder der Umweltschutz vernachlässigt werden.

Dabei sollen zum einen Entwurfshinweise für neue urbane Hochleistungsstraßen entwickelt werden, zum anderen Einzelmaßnahmen zur Verbesserung der Situation von urbanen und autobahnähnlichen

Hochleistungsstraßen im Bestand gegeben werden. Diese Hinweise zu den Einsatz- und Entwurfsbedingungen sollen Eingang in die technischen Regelwerke finden können.

Hierzu soll/sollen:

- Wissen zu Hochleistungsstraßen innerhalb bebauter Gebiete aus der Literatur zusammengetragen werden (Definition, Vorkommen),
- ein Begriff für stark belastete Straßen innerhalb bebauter Gebiete geprägt werden,
- Hochleistungsstraßen definiert werden,
- Untertypen von Hochleistungsstraßen abgeleitet und kennzeichnende Entwurfselemente herausgearbeitet werden,
- durch eine Befragung von Städten (> 200.000 Einwohner) das Vorkommen von urbanen und autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen mit Hilfe eines Fragenkatalogs eruiert werden,
- zehn hochbelastete Straßenabschnitte in verschiedenen Städten in Deutschland nach einem Kriterienkatalog ausgesucht werden,
- die Beispielfälle umfangreich analysiert, eingeteilt und kategorisiert werden,
- verkehrstechnische (Leistungsfähigkeit, Verlässlichkeit) und sicherheitstechnische Analysen der Trassierungs- und Entwurfselemente durchgeführt werden,
- stadtplanerische und städtebauliche Aspekte (Lärmschutz, städtebauliche Integration) analysiert, untersucht und bewertet werden, ob die Beispielfälle durch Entwurfparameter gekennzeichnet sind, die von den Vorgaben der Regelwerke abweichen,
- Hinweise zur planungsrechtlichen Behandlung von Hochleistungsstraßen erarbeitet werden,
- Merkmale städtebaulich gut gestalteter und Parameter von verkehrstechnisch gut funktionierenden hochbelasteten Straßen innerhalb bebauter Gebiete herausgearbeitet werden und
- Entwurfslösungen und Einzelmaßnahmen abgeleitet werden.

1.3 Methodisches Vorgehen bei der Untersuchung

Die Arbeit wurde in neun aufeinander aufbauende Arbeitsschritte (AS) und zwei Arbeitsphasen gegliedert. Die erste Phase (AS 1 - AS 5) diente den vorbereitenden Arbeiten und der Datenbeschaffung. Die Analyse- und Aufbereitungsphase (AS 6 - AS 9)

diente der Datenaufbereitung, -analyse und -auswertung sowie der Ableitung der Ergebnisse.

Der Aufbau der Untersuchung ist Bild 3 zu entnehmen.

Dabei wurden die städtebaulichen und stadtplanerischen Aspekte vom Lehr- und Forschungsgebiet für Umweltverträgliche Infrastrukturplanung, Stadtbauwesen der Bergischen Universität Wuppertal und dem Büro für Stadtplanung und Stadtforschung, Orange Edge, untersucht. Wesentliche Erkenntnisse dieser Teile wurden zusammenfassend nachrichtlich übernommen, um im Rahmen der Dissertation eine integrierte Bewertung und Betrachtung von Hochleistungsstraßen durchzuführen und entsprechende Handlungsempfehlungen abzuleiten.

AS 1 Literaturanalyse

Die Untersuchung stützt sich auf eine Literaturrecherche und -auswertung zu hochbelasteten Straßen in innerstädtischen Gebieten und deren verkehrlicher, verkehrssicherheitstechnischer und städtebaulicher Beurteilung. Die Literaturrecherche und -analyse wertet nationale und internationale Richtlinien, Empfehlungen und Forschungserkenntnisse aus, die für die Bewertung von Hochleistungsstraßen relevant sind.

Nationale Regelwerke wurden insbesondere hinsichtlich ihrer Anwendungsbereiche und der entsprechenden Lücken zum Bereich der stark belasteten Straßen innerhalb bebauter Gebiete analysiert.

AS 2 Erste Definition des Straßentyps Hochleistungsstraßen innerhalb bebauter Gebiete

Aus den Erkenntnissen der Literaturanalyse wurde eine erste Definition des oder der Straßentypen abgeleitet, die dem Bild einer innerhalb bebauter Gebiete liegenden Hochleistungsstraße zugeordnet werden kann. Die Merkmale dieser Straßen wurden beschrieben und besonders interessierende verkehrliche, verkehrssicherheitstechnische, städtebauliche und planungsrechtliche Fragen im Kontext mit diesem Straßentyp abgeleitet. Es wurde ein Fragenkatalog zu diesen Straßen entwickelt, der als Grundlage für die Befragung und die Entwicklung des Bewertungsverfahrens diente.

AS 3 Befragung von deutschen Städten über 200.000 Einwohner

Aus dem entwickelten Typen- und Fragenkatalog wurde ein Erhebungsbogen für hochbelastete Straßen entwickelt. Der Erhebungsbogen umfasst Angaben zum Querschnitt, zu Knotenpunkten und Überquerungsmöglichkeiten, zur Umfeld(nutzung)

und zum Lärmschutz, zu Planungen und Besonderheiten sowie zu besonderen Problemen/Auffälligkeiten. Hierbei wurde auch die Datenverfügbarkeit abgefragt (Karten-, Bildgrundlagen, Unfalldaten etc.).

Der Erhebungsbogen wurde schließlich, nach telefonischem Erstkontakt, verbunden mit einer kurzen Darstellung der Aufgabenstellung der Arbeit und dessen Zielsetzung, an alle 39 Städte in Deutschland über 200.000 Einwohnern versendet.

AS 4 Auswertung der Befragung der Städte und Auswahl der Untersuchungsräume

Es erfolgte eine Auswertung des Rücklaufs und die Erstellung einer ersten Übersicht über hoch belastete Straßen in Städten über 200.000 Einwohnern. Aus dieser Übersicht wurde eine Beurteilung der Bedeutung, der Merkmale und der Probleme abgeleitet. Zudem wurde ein Typenkatalog von hochbelasteten Straßen erstellt.

Weiterhin wurden aus dem Rücklaufmaterial 13 Beispiele für eine vertiefte Beurteilung ausgewählt.

AS 5 Datenbeschaffung

Die Städte der 13 Untersuchungsbeispiele wurden angeschrieben und um Mitwirkung gebeten. Ihnen wurde ein Katalog der benötigten Daten- und Kartenunterlagen übergeben. Außerdem wurden Daten z.B. zur Verkehrsbelastung, zum Unfallgeschehen und zu Bodenrichtwerten recherchiert.

So wurden folgende Daten zusammengetragen:

- Lagepläne, Höhenpläne, Querschnitte, ggf. Signalzeitenpläne / Signallagepläne,
- Verkehrsbelastungen,
- Unfalldaten (mind. 3 Jahre),
- Bildaufnahmen aus der Befahrung zur Zustandserfassung und -bewertung (ZEB),
- Luftbilder,
- Bodenrichtwerte/ Bodenpreise und
- Sozialstrukturdaten.

AS 6 Entwicklung einer integrierten verkehrlichen und städtebaulichen Bewertung

Im Rahmen dieses Arbeitspaketes wurden die theoretischen Grundlagen für ein Verfahren, welches eine verkehrliche und städtebauliche Beurteilung der Untersuchungsstraßen ermöglicht, entwickelt. Hierzu wurden zunächst Kriterien, Indikatoren und Merkmalsausprägungen definiert, die als verkehrliche und städtebauliche Merkmale erfasst bzw. analysiert werden sollten.

Dabei wurden die folgenden Bereiche betrachtet werden:

- Entwurfsparameter,
- Verkehrsablauf /-fluss,
- Zugänglichkeit für Verkehrsteilnehmer des nicht motorisierten Individualverkehrs,
- Verkehrssicherheit,
- Lärmschutz,
- städtebauliche Einbindung,
- stadtplanerische Aspekte.

AS 7 Analyse der Untersuchungsbeispiele

Für die 13 ausgewählten Untersuchungsbeispiele wurden die folgenden Analyseschritte für beispielhafte Abschnitte/Knotenpunkte durchgeführt:

- Analyse der Fahrtgeschwindigkeit,
- Analyse der Verkehrssicherheit,
- Analyse der Zugänglichkeit für Verkehrsteilnehmer des nicht motorisierten Individualverkehrs
- Analyse des Lärmschutzes,
- Analyse der städtebaulichen Einbindung,
- Analyse der stadtplanerischen Aspekte.

AS 8 Auswertung und integrierte Beurteilung der Analysen

Die Ergebnisse der fachlichen Analysen aus AP 7 wurden zusammengetragen. Die Entwurfselemente wurden hinsichtlich der Fahrtgeschwindigkeit, der Verkehrssicherheit, dem Lärmschutz sowie der städtebaulichen Integration separat sowie auch integriert bewertet. So erfolgte sowohl die Beurteilung der Einzelkategorien als auch deren Zusammenführung zu einer Gesamtbewertung.

AS 9 Ableitung von Handlungsempfehlungen

Erarbeitung von neuen Entwurfslösungen und Handlungsempfehlungen

Die Ergebnisse aus AP 7 und AP 8 wurden so aufbereitet, dass sich daraus Maßgaben für die Weiterentwicklung der Regelwerke der FGSV ableiten ließen. Darauf aufbauend erfolgte eine Erarbeitung von Entwurfslösungen für hochbelastete Straßen. Die Vor- und Nachteile einer Entwurfslösung wurden hier im Vergleich zu anderen verdeutlicht. So konnten im Ergebnis für konkrete Rahmenbedingungen in der Praxis die sowohl unter verkehrlichen, als auch unter städtebaulichen Gesichtspunkten optimalen Gestaltungslösungen abgeleitet werden.

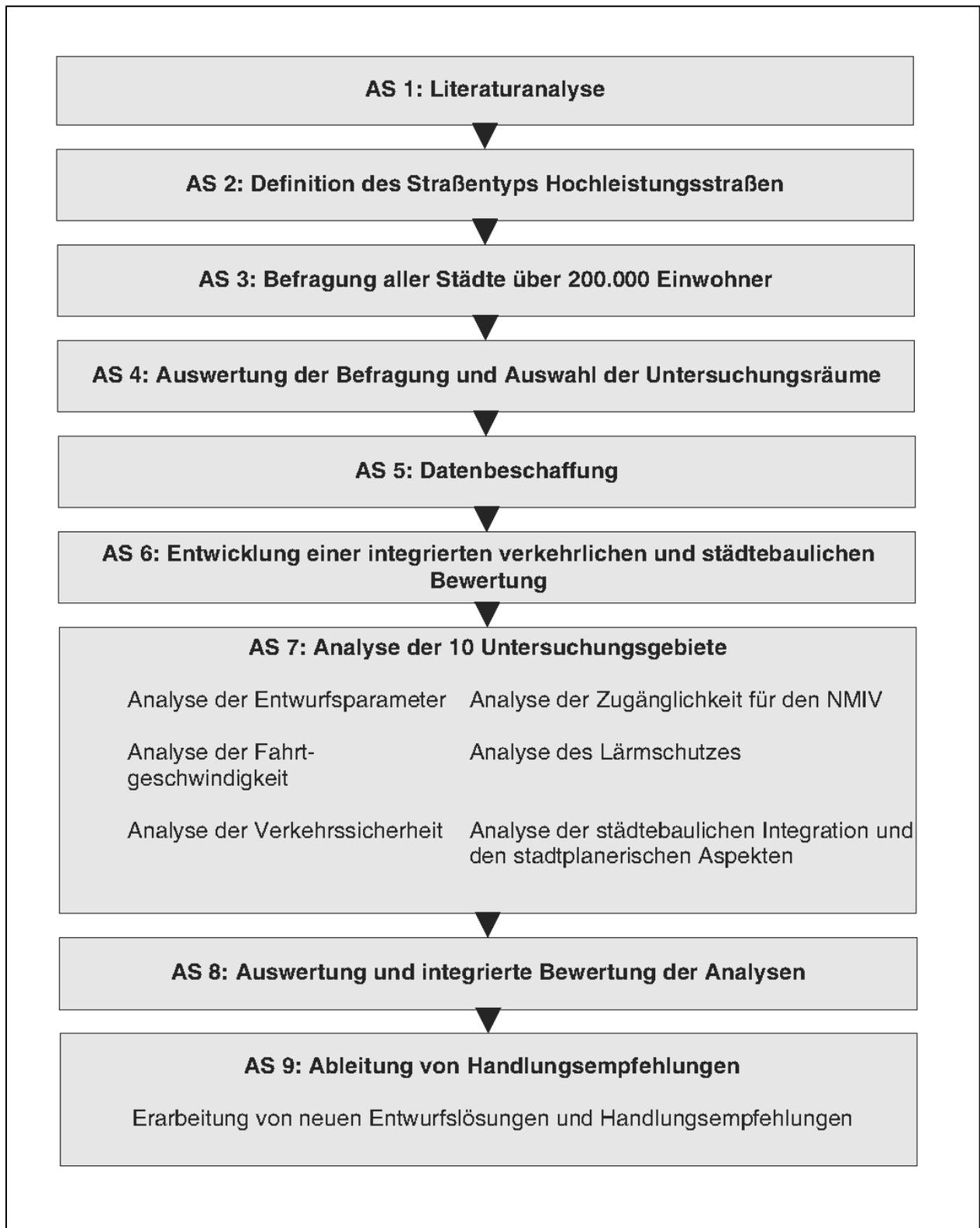


Bild 3: Methodisches Vorgehen der Untersuchung

2. Definitionen und Entwurfsempfehlungen von Hochleistungsstraßen

2.1 Hochleistungsstraßen in Deutschland

Der Begriff Hochleistungsstraße wird in den Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA) zur Definition von Autobahnen herangezogen. Die RAA definieren: „Autobahnen sind Hochleistungsstraßen“ (FGSV 2008b: 8).

„Autobahnen im Sinne der RAA sind alle anbaufreien, zweibahnig mehrstreifigen und durchgehend planfrei geführten Straßen, die nur für den schnellen Kraftfahrzeugverkehr bestimmt sind. Dazu gehören auch autobahnähnliche Straßen und Stadtautobahnen. Dies gilt unabhängig von der Beschilderung nach der Straßenverkehrsordnung (StVO) und der Widmung nach Straßenrecht.“ (FGSV 2008b: 7)

In den Richtlinien zur Anlage von Stadtstraßen (RASt 2006) wird der Begriff nicht verwendet und es gibt dort auch keine vergleichbare Kategorie für Straßen mit einer derartigen Charakteristik.

2.1.1 Gliederung der Verkehrswege

Die Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN 08) geben Hinweise zur funktionalen Gliederung des Verkehrsnetzes. Dazu wird die Verbindungsbedeutung eines Verkehrsweges bestimmt und Kategoriengruppen der Verkehrswege festgelegt. (FGSV 2008a)

Die Verbindungsbedeutung wird anhand der folgenden sechs Verbindungsfunktionsstufen verdeutlicht:

- „kontinental: Verbindung zwischen Metropolregionen,
- großräumig: Verbindung von Oberzentren zu Metropolregionen und zwischen Oberzentren,
- überregional: Verbindung von Mittelzentren zu Oberzentren und zwischen Mittelzentren,
- regional: Verbindung von Grundzentren zu Mittelzentren und zwischen Grundzentren,
- nahräumig: Verbindung von Gemeinden/Gemeindeteilen ohne zentralörtliche Funktion zu Grundzentren und Verbindung zwischen Gemeinden/Gemeindeteilen ohne zentralörtliche Funktion,
- kleinräumig: Verbindung von Grundstücken zu Gemeinden/Gemeindeteilen ohne zentralörtliche Funktion.“ (FGSV 2008a: 12)

Die RIN 08 unterscheiden folgende, in Bild 4 dargestellte, Kategoriengruppen der Verkehrswege für den Kfz-Verkehr:

- Kategoriengruppe AS (Autobahnen),
- Kategoriengruppe LS (Landstraßen),
- Kategoriengruppe VS (anbaufreie Hauptverkehrsstraßen),
- Kategoriengruppe HS (angebaute Hauptverkehrsstraßen),
- Kategoriengruppe ES (Erschließungsstraßen) (FGSV 2008a: 14).

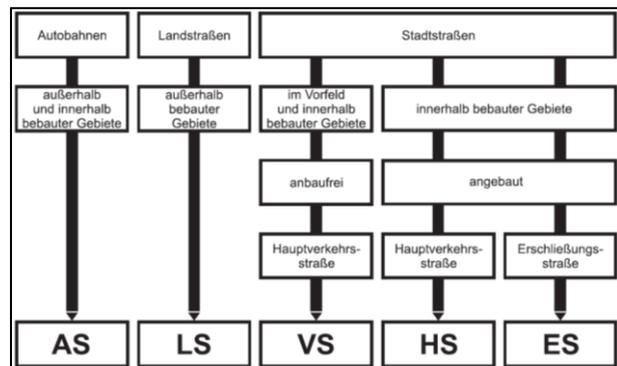


Bild 4: Kategoriengruppen der Verkehrswege für den Kfz-Verkehr (FGSV 2008a: 14)

„Die **Kategoriengruppe AS (Autobahnen)** umfasst anbaufreie, zweibahnige Straßen mit planfreien und teilplanfreien Knotenpunkten außerhalb, im Vorfeld und innerhalb bebauter Gebiete, die ausschließlich vom schnellen Kraftfahrzeugverkehr benutzt werden dürfen. Eine Zufahrt ist nur über spezielle Anschlussstellen möglich. Es handelt sich im Wesentlichen um mit Zeichen 330 StVO (Autobahnen) beschilderte Straßen mit blauer Wegweisung. Dazu zählen aber auch mit Zeichen 331 StVO (Kraftfahrstraße) beschilderte zweibahnige, planfrei geführte, autobahnähnliche Straßen mit in der Regel gelber - bei Stadtautobahnen auch weißer - Wegweisung. Nur bei Stadtautobahnen ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit regelmäßig auf 80 km/h oder 100 km/h beschränkt. Hinsichtlich der straßenrechtlichen Widmung handelt es sich in der Regel um Bundesfern- oder Landes- bzw. Staatsstraßen.“ (FGSV 2008a: 14)

„Die **Kategoriengruppe VS (anbaufreie Hauptverkehrsstraßen)** umfasst anbaufreie Straßen im Vorfeld oder innerhalb bebauter Gebiete. Diese Straßen übernehmen im Wesentlichen Verbindungsfunktionen (Verbindungsstraßen). Im Vorfeld bebauter Gebiete handelt es sich um die Fortsetzung der Straßen der Kategoriengruppe LS bei der Annäherung an größere zusammenhängend bebaute Gebiete. Die Straßenseitenräume sind häufig geprägt von einer lockeren Bebauung mit Einrichtun-

gen der tertiären Nutzung, deshalb bleibt die Erschließungsfunktion gering. Die Straßen sind einbahnig oder zweibahnig, die Verknüpfung mit dem übrigen Straßennetz erfolgt überwiegend durch plangleiche Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage oder Kreisverkehren. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt im Vorfeld bebauter Gebiete in der Regel 70 km/h und innerhalb bebauter Gebiete in der Regel 50 km/h. Hinsichtlich der straßenrechtlichen Widmung kann es sich um Bundes-, Landes- bzw. Staats-, Kreis- oder Gemeindestraßen handeln.“ (FGSV 2008a: 14f)

„Die **Kategoriengruppe HS (angebaute Hauptverkehrsstraßen)** umfasst angebaute Straßen innerhalb bebauter Gebiete, die im Wesentlichen der Verbindung dienen bzw. den Verkehr aus Erschließungsstraßen sammeln. Sie übernehmen in der Regel auch die Linien des öffentlichen Personenverkehrs. Sie können auch Bestandteile zwischenkommunalen Verbindungen sein (Ortsdurchfahrten). Die Straßen sind einbahnig oder zweibahnig ausgebildet. Die Verknüpfung mit Straßen der gleichen Kategoriengruppe erfolgt im Allgemeinen durch

plangleiche Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage oder Kreisverkehren. Da die angrenzenden baulichen Nutzungen unmittelbar von der Straße erschlossen werden, sind die Straßen durch Flächen des ruhenden Verkehrs geprägt. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt in der Regel 50 km/h. Hinsichtlich der straßenrechtlichen Widmung kann es sich um Bundes-, Landes- bzw. Staats-, Kreis- oder Gemeindestraßen handeln.“ (FGSV 2008a: 15)

Durch eine Verknüpfung der Verbindungsfunktionsstufe mit der Kategoriengruppe ergeben sich die in Bild 5 dargestellten Verkehrswegekategorien.

Im weiteren Verlauf dieser Arbeit soll geprüft werden, ob neue Verkehrswegekategorien für die Einordnung von urbanen und autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen nötig sind. Dies könnten die Verkehrswegekategorien VS I, HS II sein. Dabei wird besonders auf die bisherige Einschätzung der RIN 08 dieser Verkehrswegekategorien als „problematisch aufgrund von Konflikten aus Funktionsüberlagerungen“ bzw. als „nicht vorkommend oder nicht vertretbar“ eingegangen (FGSV 2008a: 15).

Kategoriengruppe		Autobahnen	Landstraßen	anbaufreie Hauptverkehrsstraßen	angebaute Hauptverkehrsstraßen	Erschließungsstraßen
		AS	LS	VS	HS	ES
kontinental	0	AS 0		-	-	-
großräumig	I	AS I	LS I		-	-
überregional	II	AS II	LS II	VS II		-
regional	III	-	LS III	VS III	HS III	
nahräumig	IV	-	LS IV	-	HS IV	ES IV
kleinräumig	V	-	LS V	-	-	ES V

AS I	vorkommend, Bezeichnung der Kategorie
	problematisch aufgrund von Konflikten aus Funktionsüberlagerungen
-	nicht vorkommend oder nicht vertretbar

Bild 5: Verknüpfungsmatrix zur Ableitung der Verkehrswegekategorien für den Kfz-Verkehr (FGSV 2008a: 15)

2.1.2 Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen

Die Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt) die Ausgestaltung und den Entwurf von Erschließungsstraßen und angebauten sowie anbaufreien Hauptverkehrsstraßen, die über plangleiche Knotenpunkte verfügen und den Kategoriengruppen ES, HS und VS der RIN zugeordnet werden können (FGSV 2006: 13).

Dabei existiert in den RASt die Möglichkeit Entwurfsempfehlungen für Straßenquerschnitte entweder über die typischen Entwurfssituationen abzuleiten, oder einen individuellen Entwurfsvorgang

durchzuführen, bei dem eine spezifische Auswahl einzelner Entwurfselemente erfolgt.

Typische Entwurfssituationen:

In den RASt werden folgende 12 Typische Entwurfssituationen dargestellt:

- Wohnweg,
- Wohnstraße,
- Sammelstraße,
- Quartiersstraße,
- dörfliche Hauptstraße,
- örtliche Einfahrtsstraße,
- örtliche Geschäftsstraße,
- Hauptgeschäftsstraße,
- Gewerbestraße,

- Industriestraße,
- Verbindungsstraße und
- anbaufreie Straße. (FGSV 2006: 33)

„Es kann davon ausgegangen werden, dass mit diesen Typischen Entwurfssituationen ein Großteil (70 % bis 80 %) der in der Praxis auftretenden Entwurfsaufgaben abgedeckt sind“ (FGSV 2006: 33).

Bild 6 ist die Lage der typischen Entwurfssituation in der Stadt zu entnehmen.

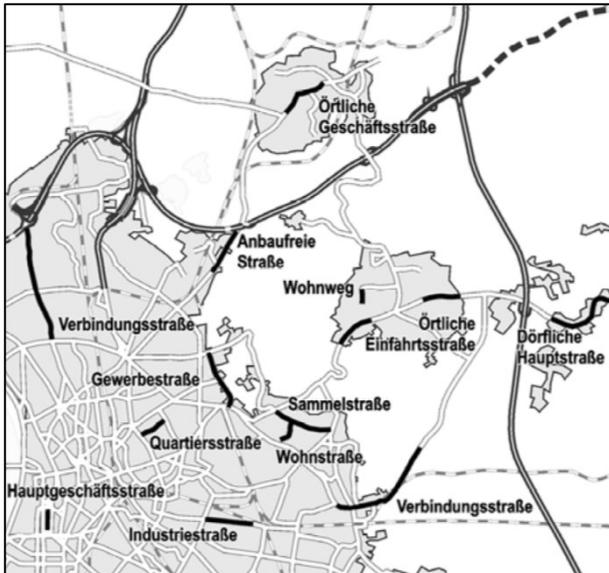


Bild 6: Typische Entwurfssituationen (FGSV 2006: 17)

Für jede Typische Entwurfssituation werden mehrere Querschnitte dargestellt. Insgesamt sind 96 Querschnitte aufgeführt. Auffällig dabei ist, dass nur Querschnitte mit maximal vier Geradeaus-Fahstreifen aufgeführt sind. (FGSV 2006: 36-62)

Die Identifizierung des jeweils empfohlenen Querschnitts für eine Typische Entwurfssituation erfolgt durch eine Fallunterscheidung anhand

- des Nutzungsanspruchs des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV),
- des Nutzungsanspruchs des Kraftfahrzeugverkehrs und
- der verfügbaren oder geplanten Straßenraumbreite.

Bei der Fallunterscheidung nach dem Nutzungsanspruch des Kraftfahrzeugverkehrs wird der Querschnitt anhand der Kraftfahrzeugstärke ausgewählt. „Hier werden fünf sich teilweise überlappende Klassen für die Kraftfahrzeugverkehrsstärke in der Spitzenstunde (...), bezogen auf den Querschnitt

- < 400 Kfz/h,
- 400 Kfz/h - 1000 Kfz/h,
- 800 Kfz/h - 1800 Kfz/h,
- 1600 Kfz/h - 2600 Kfz/h,

- > 2600 Kfz/h

unterschieden“ (FGSV 2006: 33).

Für die Verkehrsbelastung über 2600 Kfz/h sind nach der textlichen Beschreibung nur die Typische Entwurfssituation „Örtliche Geschäftsstraße“ vorgesehen (FGSV 2006: 48). Im Rahmen der graphischen Darstellung werden 12 weitere Querschnitte gleichzeitig der Verkehrsbelastungskategorie 1600 Kfz/h - 2600 Kfz/h sowie der Klasse über 2600 Kfz/h zugeordnet. Die Zuordnung der Querschnitte ist der folgenden Tab. 1 zu entnehmen. (FGSV 2006: 49ff)

Typische Entwurfssituation	Verkehrsstärken	
	1600 - 2600 Kfz/h	> 2600 Kfz/h
Örtliche Geschäftsstraße	2	2
Gewerbestraße	1	
Industriestraße	1	
Verbindungsstraße	5	
Anbaufreie Straße	3	

Tab. 1: Anzahl der Querschnitte mit Verkehrsstärken über 1600 Kfz/h je Entwurfssituation (FGSV 2006: 49-62)

In Bild 7 und Bild 8 werden die empfohlenen Querschnitte für die Typische Entwurfssituation „Örtliche Geschäftsstraße“ mit Linienbusverkehr bzw. mit Straßenbahn und einer Verkehrsbelastung von über 2600 Kfz/h dargestellt.

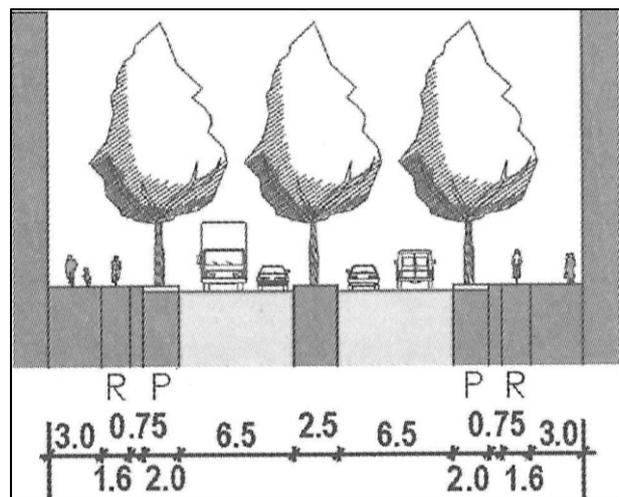


Bild 7: Empfohlene Querschnitte für die Typische Entwurfssituation „Örtliche Geschäftsstraße“ mit Linienbusverkehr und über 2600 Kfz/h (FGSV 2006: 49)

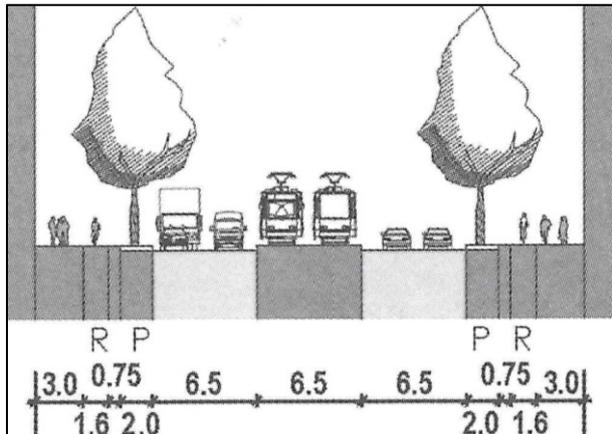


Bild 8: Empfohlene Querschnitte für die Typische Entwurfssituation „Örtliche Geschäftsstraße“ mit Straßenbahn und über 2600 Kfz/h (FGSV 2006: 50)

Individueller Entwurfsvorgang:

Neben den Typischen Entwurfssituationen geben die RAST 06 Hinweise für den Individuellen Entwurfsvorgang. Es werden die verschiedenen Entwurfs-elemente vorgestellt und beschrieben. So werden Standardbreiten für vierstreifige Fahrbahnen mit und ohne Mittelstreifen angegeben. (FGSV 2006)

„Vierstreifige Fahrbahnen mit Mittelstreifen bestehen aus zweistreifigen Richtungsfahrbahnen, die im Allgemeinen zwischen 5,50 m und 7,00 m, in der Regel 6,50 m breit sind“ (FGSV 2006: 70). Tab. 2 stellt die Breiten für die verschiedenen Anwendungsbereiche dar.

„Anhaltswerte für die Kapazität von vierstreifigen Streckenabschnitten liegen zwischen 1800 Kfz/h und 2600 Kfz/h je Richtung“ (FGSV 2006: 70).

Anwendungsbereich	Breite
Regelfall	6,50 m
geringe Häufigkeit Bus- oder Lkw-Verkehr	6,00 m (5,50 m bei geringer Flächenverfügbarkeit)
Bus- oder Lkw-Verkehr dominierend	7,00 m (nur in Fällen, in denen das permanente Nebeneinanderfahren gewährleistet werden soll)

Tab. 2: Zweistreifige Richtungsfahrbahnen mit Standardbreiten (FGSV 2006: 70)

„Bei vierstreifigen Fahrbahnen ohne Mittelstreifen ergeben sich mit analogen Fahrstreifenbreiten wie bei den vierstreifigen Fahrbahnen mit Mittelstreifen Fahrbahnbreiten von 13,00 m sowie 12,00 m. Sie sind einsetzbar bei erheblich eingeschränkter Flächenverfügbarkeit und geringen Bus- / Schwerverkehrsstärken. Sie sind schlecht überquerbar und nur zweckmäßig, wenn ihre große Kapazität auch in den angrenzenden Knotenpunkten vorhanden ist

und zumindest punktuell Mittelinseln (gegebenenfalls in Verbindung mit Einengungen) unterzubringen sind.

Wegen der fehlenden baulichen Richtungstrennung sind unter Verkehrssicherheitsgesichtspunkten die Verkehrszusammensetzung und das erwartbare Geschwindigkeitsniveau besonders zu beachten.“ (FGSV 2006: 70)

Hinweise zu sechsstreifigen Fahrbahnen erfolgen nicht.

Zusammenfassung und Folgerungen:

In den typischen Entwurfssituationen der RAST 06 finden sich 4-streifige Querschnitte für Belastungen von > 2.600 Kfz/h, bezogen auf den Querschnitt, wieder (FGSV 2006: 49ff). Jedoch fehlen Entwurfssituationen für Stadtstraßen mit vier durchgehenden Geradeaus-Fahrstreifen und Verkehrsbelastungen deutlich über 2.600 Kfz/h im Querschnitt. Allerdings wird für vierstreifige Streckenabschnitte eine maximale Kapazität von 2.600 Kfz/h je Richtung und somit 5.200 Kfz/h im Querschnitt angegeben (FGSV 2006: 70).

Weder bei den typischen Entwurfssituationen noch im individuellen Entwurfsvorgang werden Hinweise für Stadtstraßen mit sechs durchgehenden Geradeaus-Fahrstreifen gegeben.

Im weiteren Verlauf der Arbeit sollen geprüft werden, ob

- eine neue typische Entwurfssituation notwendig ist,
- die Einsatzgrenzen von bestehenden 4-streifigen Querschnitten angepasst werden müssen,
- neue 4-streifige Querschnitte für Belastungen über 2.600 Kfz/h bis maximal 5.200 Kfz/h im Querschnitt empfohlen werden können,
- neue 6-streifige Querschnitte empfohlen werden können.

Ggf. erfolgt dann eine Beschreibung, die sich an der folgenden Gliederung der RAST orientiert:

- Charakterisierung,
- typische Randbedingungen und Anforderungen,
- besondere Hinweise,
- Lageplan und Beispielfotos.

2.1.3 Richtlinien für die Anlage von Autobahnen

„Die „Richtlinien für die Anlage von Autobahnen“ (RAA 08) behandeln den Entwurf von Autobahnen.

Autobahnen im Sinne der RAA 08 sind alle anbau-freien, zweibahnig mehrstreifigen und durchgehend planfrei geführten Straßen, die nur für den schnellen Kraftfahrzeugverkehr bestimmt sind. Dazu gehören auch autobahnähnliche Straßen und Stadtautobahnen. Dies gilt unabhängig von der Beschilderung nach der Straßenverkehrs-Ordnung (StVO) und der Widmung nach Straßenrecht.

Im Wesentlichen handelt es sich dabei um mit Zeichen Z 330 StVO (Autobahn) beschilderte Autobahnen mit blauer Wegweisung. Autobahnen können aber auch mit Z 331 StVO (Kraffahrstraße) beschildert sein und blaue oder gelbe Wegweisung aufweisen. Hinsichtlich der straßenrechtlichen Widmung kann es sich auch um Bundes-, Landes-, Kreis- oder Gemeindestraßen handeln.“ (FGSV 2008b: 7)

Die RAA 08 beinhalten Entwurfsklassen für die Straßen der Kategorie AS. Diese dienen der Einheitlichkeit von Autobahnen vergleichbarer Netz-funktion und Verkehrsbedeutung. Die Straßenkate-gorie, die Lage zu bebauten Gebieten und die Wid-mung ermöglichen unter Verwendung der Tab. 3 eine Einordnung in die entsprechende Entwurfs-klasse. (FGSV 2008b: 16)

„In der Praxis können sich die jeweiligen verkehrli-chen Funktionen überlagern, so dass eine klare Ab-grenzung nicht in jedem Einzelfall möglich ist. Maß-gebend sind die Festlegungen gemäß den RIN.“ (FGSV 2008b: 16)

Die Entwurfsklassen legen

- den Regelquerschnitt,
- die Grenz- und Richtwerte der Entwurfsele-mente,
- die Grundform und Abstände der Knoten-punkte und
- gegebenenfalls die Anordnung einer zuläs-sigen Höchstgeschwindigkeit

fest (vgl. Tab. 4) (FGSV 2008b: 17).

Die EKA 3 ist speziell für beschränkte Flächenver-fügbarkeit in bebauten Gebieten vorgesehen. Die Regelquerschnitte sind geringer bemessen, die Grenz- und Richtwerte der einzelnen Entwurfsele-mente (z.B. Mindestradien von Kreisbögen, Art und Länge der Ausfahrt) sind für geringere Geschwin-digkeiten ausgelegt. (FGSV 2008b: 23, 27 ,71)

„Stadtautobahnen führen weitgehend durch bebau-tes, städtisches Gebiet. Sie sind in der Regel Be-standteil des städtischen Hauptstraßennetzes und können als Verbindung vom städtischen Straßenn-etz zum übergeordneten Fernverkehrsnetz in das Netz der Fern- oder Überregionalautobahnen inte-griert sein. Sie unterliegen fast immer Restriktionen aus dem bebauten Umfeld und werden nach der EKA 3 entworfen.“ (FGSV 2008b: 16)

Straßenkategorie	AS 0 / AS I		AS II		
	Lage zu bebauten Gebieten	außerhalb oder innerhalb		außerhalb oder innerhalb	außerhalb
Straßenwidmung	BAB	nicht BAB	BAB	nicht BAB	alle
Bezeichnung	Fernautobahn	Autobahnähnliche Straße	Überregionalauto-bahn	Autobahnähnliche Straße	Stadtautobahn
Entwurfsklasse	EKA 1 A	EKA 2	EKA 1B	EKA 2	EKA 3

Tab. 3: Entwurfsklassen für Straßen der Kategorie AS (FGSV 2008b: 16)

Entwurfsklasse	EKA 1 A	EKA 1 B	EKA 2	EKA 3
Bezeichnung	Fernautobahn	Überregionalauto-bahn	Autobahnähnliche Straße	Stadtautobahn
Beschilderung	Z 330 StVO (Autobahn)		Z 331 StVO (Kraffahrtstraße)	Z 330 oder Z 331 StVO
Wegweisung	blau		gelb	blau, gelb
zulässige Höchstgeschwindigkeit*	keine		keine	≤ 100 km/h
Empfohlene Knotenpunktabstände	> 8000 m	> 5000 m	> 5000 m	keine
Verkehrsführung in Arbeitsstellen vierstreifiger Straßen	4+0 in der Regel erforderlich		4+0 nicht zwingend erforderlich	

Tab. 4: Entwurfsklassen und Gestaltungsmerkmale (FGSV 2008b: 17)

Die Einsatzbereiche der Regelquerschnitte (RQ) für Autobahnen der EKA 3 in Bild 9 zeigen, dass der RQ 25 (vgl. Bild 10) ab einer Verkehrsstärke ab 20.000 Kfz/24 Std. eingesetzt werden kann (FGSV 2008b: 23).

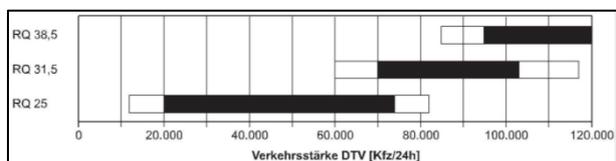


Bild 9: Einsatzbereiche der Regelquerschnitte für Autobahnen der EKA 3 (FGSV 2008b: 23)

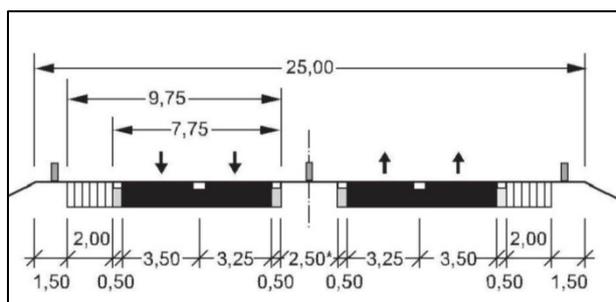


Bild 10: Regelquerschnitt RQ 25 für Autobahnen der EKA 3 (FGSV 2008b: 23)

Die RAA 08 geben den Hinweis, dass bei Autobahnen der EKA 3 „besonders auf ihre Integration in das städtebauliche Umfeld“ (FGSV 2008b: 18) zu achten ist. Als Hilfestellung werden Standardlösungen zu Führungsmöglichkeiten von Stadtautobahnen im dicht besiedelten Gebiet dargestellt.

Die Standardlösungen zeigen Querschnitte für Stadtautobahnen mit parallelen Erschließungsstraßen und umfassen dabei die folgenden Varianten:

- ebenerdig mit Lärmschutzwänden,
- ebenerdig mit Lärmschutz-Riegelbebauung,
- halbe Tieflage mit Trog,
- volle Tieflage mit Trog,
- volle Tieflage mit Trog und Kragenplatten,
- Tunnel. (FGSV 2008b: 102f)

Die Standardlösung „Ebenerdig mit Lärmschutzwänden“ ist exemplarisch in Bild 11 dargestellt.

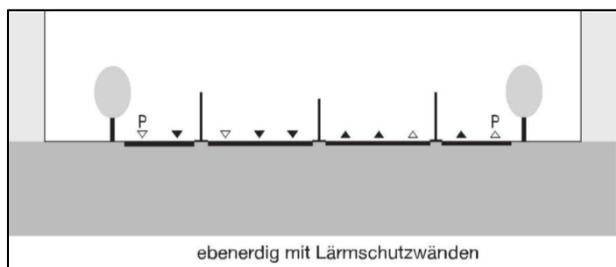


Bild 11: Querschnittslösung für Stadtautobahnen mit parallelen Erschließungsstraßen und Lärmschutzwänden (FGSV 2008b: 102)

Die Querschnittsanordnungen „unterscheiden sich durch:

- ihre Breitenentwicklung,
- die Höhenlage der Stadtautobahn,
- den baulichen Aufwand (keine, teilweise, volle Überdeckung) und durch
- die Art des Schallschutzes.“ (FGSV 2008b: 102)

Die RAA 08 führen an, dass eine Überbauung einer in Tieflage gebauten Stadtautobahn nicht zu empfehlen ist, da hohe Bau- und Erhaltungsaufwendungen für den Immissionsschutz verursacht werden und sich rechtliche Probleme ergeben können. (FGSV 2008b: 102)

2.1.4 Richtlinien für die Anlage von Landstraßen

In den „Richtlinien für die Anlage von Landstraßen“ (RAL 12) werden Entwurfshinweise für die Anlage von Landstraßen gegeben. Dabei werden Landstraßen als „anbaufreie einbahnige Straßen mit plan gleichen oder planfreien Knotenpunkten außerhalb bebauter Gebiete“ (FGSV 2012: 11) definiert.

Ziel der Herausgabe dieses Regelwerks ist die Standardisierung des Entwurfs sicherer und funktionsgerechter Landstraßen und der entsprechenden Integration in das Straßennetz gemäß den RIN 08. Die RAL 12 gelten dabei für Landstraßen der Kategorien LS I bis LS IV der RIN 08 (vgl. Tab. 5) und können sowohl zwei, drei- oder auch vierstreifig geplant werden. (FGSV 2012: 11)

In Abhängigkeit der Straßenkategorie differenziert die RAL 12 zwischen den Entwurfsklassen 1 bis 4 (FGSV 2012:18). Eine Zuordnung der Entwurfsklassen von Landstraßen in Abhängigkeit der Straßenkategorie ist in der nachfolgenden Tab. 5 ersichtlich.

Straßenkategorie	Entwurfsklasse
LS I	EKL 1
LS II	EKL 2
LS III	EKL 3
LS IV	EKL 4

Tab. 5: Entwurfsklassen für Landstraßen in Abhängigkeit von der Straßenkategorie (FGSV 2011: 19)

Die Entwurfsklasse bestimmt unmittelbar:

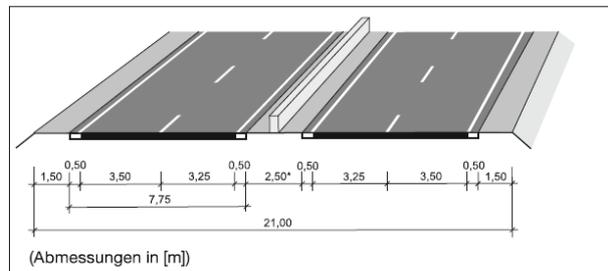
- die Betriebsform,
- den Regelquerschnitt einschließlich des Überholprinzips,
- die Elemente der Linienführung,
- die Führungsform des Verkehrs in Knotenpunkten und weitere Betriebsmerkmale. (FGSV 2012:19)

Straßen der EKL 1 bis EKL 3, insbesondere bei einer Bündelung der Verbindungen in einzelnen Netzteilen oder aufgrund der Nähe zu größeren Siedlungsräumen, können eine hohe Verkehrsnachfrage aufweisen. In solchen Fällen empfiehlt die RAL 12, auf Grundlage der Verfahren des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) zu prüfen, ob eine ausreichende Verkehrsqualität bei einem einbahnig geplanten Querschnitt vorhanden ist. Sollte ein Abschnitt der ansonsten einbahnigen Straße einen zweibahnigen Querschnitt erfordern (maximale Länge 15 Km), so darf die Verkehrsstärke von 30.000 Kfz/24 h für eine Planung des Querschnitts nach den Vorgaben der RAL 12 nicht überschritten werden.

Die Gestaltungsmerkmale werden dabei der höher-rangigen Entwurfsklasse der angrenzenden einbahnigen Straßen angepasst dabei jedoch mindestens entsprechend der EKL 2 ausgebaut. Der zweibahnige Querschnitt ist nach den Entwurfsvorgaben der RAA zu planen, falls der o.g. Fall nicht eingehalten werden kann. (FGSV 2012: 22).

Für Straßen mit zweibahnigen Querschnitten und sehr hoher Verkehrsnachfrage empfiehlt die RAL 12

den Regelquerschnitt RQ 21 (vgl. Bild 12), welcher bei Verkehrsstärken bis höchstens 30.000 Kfz/24 h und nur für kurze Netzabschnitte (maximal 15 Km Länge) und ansonsten einbahnigen Straßen in Betracht kommt. Dabei sollte der Querschnitt nach Möglichkeit als Kraftfahrtstraße betrieben werden, wobei der nicht motorisierte Verkehr auszuschließen ist. Außerdem sind aufgrund des fehlenden Seitenstreifens Nothaltebuchten in regelmäßigen Abständen auf beiden Richtungsfahrbahnen einzuplanen. (FGSV 2012: 29)



*) ohne Einbauten oder Entwässerungseinrichtungen im Mittelstreifen

Bild 12: Regelquerschnitt RQ 21(FGSV 2011: 29)

2.2 Hochleistungsstraßen in der Schweiz

Der Schweizerische Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS) legt den Begriff Hochleistungsstraße in den Schweizer Normen (SN) folgendermaßen fest:

„Hochleistungsstrassen sind dem Motorfahrzeugverkehr vorbehaltene Strassen, die übergeordnete Netzfunktionen erfüllen. Durch den entsprechenden hohen Ausbaugrad und die Zulassungsbeschränkung auf Motorfahrzeuge ermöglichen diese Strassen eine hohe Verkehrsleistung und Verkehrssicherheit bei hohen Geschwindigkeiten.

Die Konzentration des Verkehrs auf diese Strassen bedingt eine besondere Beachtung des Umweltschutzes und die Eingliederung der Strasse in ihre Umgebung.

Bezüglich der Lage wird unterschieden zwischen Hochleistungsstrassen ausserhalb und innerhalb besiedelter Gebiete.“ (VSS 1992: 1)

Bei Hochleistungsstraßen außerhalb besiedelter Gebiete wird nach Hochleistungsstraßen mit und ohne bauliche Richtungstrennung unterschieden. Bei vorhandener baulicher Richtungstrennung besteht ein reduzierter Typ. Der reduzierte Typ ist auf den Anwendungsbereich von ca. 10.000 - 20.000 Kfz/Tag begrenzt. (VSS 1992: 5,7)

Bei Hochleistungsstraßen innerhalb besiedelter Gebiete wird ebenfalls zwischen Hochleistungsstraßen mit und ohne bauliche Richtungstrennung, sowie zwischen dem Grundtyp und der reduzierten Form unterschieden. Der reduzierte Typ findet Anwendung, „wo hohe Transportleistung erforderlich ist, infolge der Bebauung oder anderer Verkehrsträger jedoch beschränkte Platzverhältnisse vorhanden sind.“ (VSS 1992: 7f)

Es existieren somit folgende vier Typen:

- Hochleistungsstraßen mit baulicher Richtungstrennung (Grundtyp),
- Hochleistungsstraßen mit baulicher Richtungstrennung (Reduzierter Typ),
- Hochleistungsstraßen ohne bauliche Richtungstrennung (Grundtyp),
- Hochleistungsstraßen ohne bauliche Richtungstrennung (Reduzierter Typ). (VSS 1992: 6)

Die folgenden Tab. 6 und Tab. 7 zeigen die Ausbaugeschwindigkeit, die Anzahl der Fahrstreifen und die Art der Signalisierung für die verschiedenen Typen der Hochleistungsstraßen außerhalb und innerhalb besiedelter Gebiete.

	HLS mit baulicher Richtungstrennung Grundtyp (Reduzierter Typ)	HLS ohne bauliche Richtungstrennung Grundtyp
Ausbaugeschwindigkeit	80-120 km/h	80-100 km/h
Fahrstreifen	Mindestens 4 (4)	2
Signalisierung mit Signal	Autobahn	Autostraße

Tab. 6: Typen der Hochleistungsstraßen (HLS) außerhalb besiedelter Gebiete in der Schweiz (VSS 1992: 4)

	HLS mit baulicher Richtungstrennung Grundtyp (Reduzierter Typ)	HLS ohne bauliche Richtungstrennung Grundtyp (Reduzierter Typ)
Ausbaugeschwindigkeit	80-120 km/h (60-100 km/h)	60-80 km/h
Fahrstreifen	Mindestens 4	2 oder 4
Signalisierung mit Signal	Autobahn	Autostraße

Tab. 7: Typen der Hochleistungsstraßen (HLS) innerhalb besiedelter Gebiete in der Schweiz (VSS 1992:6)

Tab. 8 zeigt zusammenfassend die wichtigsten Merkmale des Straßentyps Hochleistungsstraße innerhalb besiedelter Gebiete in der Schweiz.

Merkmale	
Verbindungsbedeutung	keine Angabe
Lage zur bebauten Umgebung	innerhalb
Belastung	keine Angabe
Betriebsgeschwindigkeit	Autobahn: keine Angabe Autostraße: 50 – 80 km/h
Fahrstreifenanzahl	Autobahn: mind. 4 Autostraße: 2- oder 4-streifig
Kreuzungen	Kreuzungsfrei
Standstreifen	Autobahn: mit Autostraße: ohne
Mitteltrennung	Autobahn: mit Autostraße: ohne
Funktion	Durchleiten des Durchgangsverkehres
Verkehrsteilnehmer	Nur Motorfahrzeugverkehr
Verkehrsorganisation	Nur Motorfahrzeugverkehr

Tab. 8: Übersicht Hochleistungsstraßen innerhalb besiedelter Gebiete Schweiz (VSS 1992: 2)

2.3 Hochleistungsstraßen in Österreich

Der Straßentyp Hochleistungsstraße wird in Österreich in den Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen (RVS) der Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr (FSV) beschrieben.

Die folgende Tab. 9 zeigt die Einteilung von Innerortsstraßen in Österreich.

Funktion	Bedeutung nach Reiseweite	Straßentyp
Durchleiten	Überregionaler Verkehr	Hochleistungsstraße
Verbinden	Regionaler Verkehr	Hauptstraße
Sammeln	Örtlicher Verkehr	Sammelstraße
Erschließen	Lokaler Verkehr	Anliegerstraße

Tab. 9: Maßgebliche räumliche Funktionen und Einteilung von Innerortsstraßen (FSV 2012)

In Österreich existieren acht Kategorien zur Einstufung von Straßen nach der Art ihrer Verbindung:

- Kategorie I: Transnationales Netz
- Kategorie Ia: Transnationaler Netzabschnitt im Ballungsraum
- Kategorie II: Transregionales Netz
- Kategorie IIa: Transregionaler Netzabschnitt im Ballungsraum
- Kategorie III: Zentralörtliches Netz
- Kategorie IV Regionales Netz
- Kategorie V: Gemeinde Verbindungen
- Kategorie VI: Innerörtliches Netz (FSV 2012: 3)

Hochleistungsstraßen sind der Kategorie IIa (Transregionaler Netzabschnitt im Ballungsraum) und III (Zentralörtliches Netz) zugeordnet und sind innerorts der Straßentyp der höchsten Kategorie (FSV 2012).

Folgende Bemessungsgrundsätze gelten für Hochleistungsstraßen in Österreich:

- „großer Baufluchtlinienabstand
- alle Verkehrs- und Fahrzeugarten, nichtmotorisierter Verkehr mit getrennten Verkehrsflächen (Trennungsprinzip)
- Fußgänger und Radverkehr getrennt vom motorisierten IV, möglichst getrennte ÖPNV-Trasse
- $V_{zul} = 50$ bis 80 km/h
- niveaugleiche Kreuzungen mit VLSA [Verkehrssichtsignalanlage] ($V_{zul} < 70$ km/h) wenn anbaufrei ggf. auch niveaufreie Kreuzungen

- Fahrfläche mit ≥ 2 Fahrstreifen, bei ≥ 4 Fahrstreifen möglichst mit getrennten Richtungsfahrbahnen
- Querungshilfen für Fußgänger bei angebauten Straßen
- Randparken nur bei angebauten Straßen
- Anschluss von Nebenstraßen möglich
- Bus-Haltestellen mit Haltebuch oder in Nebenfahrbahn“ (FSV 2001: 2)

Tab. 10 fasst die wichtigsten Merkmale des Straßentyps Hochleistungsstraße in Österreich zusammen.

Merkmale	
Verbindungsbedeutung	Transregionaler Netzabschnitt im Ballungsraum Zentralörtliches Netz
Lage zur bebauten Umgebung	innerhalb
Belastung	keine Angaben
Zulässige Höchstgeschwindigkeit	50 – 80 km/h
Fahrstreifenanzahl	> 2-streifig
Kreuzungen	Plangleich, bei anbaufrei ggf. planfrei,
Standstreifen	keine Angaben
Mitteltrennung	bei ≥ 4 Fahrstreifen
Funktion	Durchleiten
Verkehrsteilnehmer	Alle Verkehrs- und Fahrzeugarten
Verkehrsorganisation	Trennen der Kfz vom Fahrrad- und Fußgängerverkehr

Tab. 10: Übersicht Hochleistungsstraßen Österreich (FSV 2001)

2.4 Hochleistungsstraßen in den Vereinigten Staaten von Amerika

In den Vereinigten Staaten von Amerika existieren die Arterial Corridor Guidelines, welche Entwurfsempfehlungen für verkehrlich hoch belastete Straßen beinhalten. Ob in den Vereinigten Staaten von Amerika weitere Entwurfsempfehlungen für verkehrlich hochbelastete Stadtstraßen existieren, konnte aufgrund fehlender Zugriffe auf entsprechende Regelwerke nicht herausgefunden werden.

Die „Arterial Corridor Guidelines“ der Region Durham basieren auf dem Transportation Master Plan, 2003 der Stadt Durham, eine Stadt im Osten der USA im Staat North Carolina. Der Transportation Master Plan wurde u.a. entworfen, um für die zukünftigen Transportbedürfnisse Richtlinien zu de-

finieren um die daraus resultierenden Anforderungen an die Infrastruktur angepasst planen zu können. (USI 2007 a: 1)

Dazu wurden im Jahr 2007 Richtlinien unter dem Namen „Arterial Corridor Guidelines“ veröffentlicht. Die darin enthaltenen Empfehlungen sollen den Planungsprozess dieser Straßentypen unterstützen und bestehende Richtlinien ergänzen (USI 2007 a: 1). Arterial Roads werden dabei in die Typen A, B und C unterschieden, dabei werden auch Angaben zu den jeweils abwickelbaren Verkehrsstärken gemacht. Die Verkehrsstärken sind dabei in der Einheit Average Annual Daily Traffic (AADT) angegeben. Der AADT ist dabei der jährliche durchschnittliche tägliche Verkehr. Bei der Erhebung der Verkehrsbelastungen erfolgt eine Summierung der Werte, welche durch 365 Tage geteilt wird, sodass daraus der AADT berechnet werden kann. Der AADT ist dabei als Verkehrsstärke für beide Fahrrichtungen zu verstehen. (Brown 2017)

Den Typ A Arterial Roads werden Verkehrsstärken größer 10.000 AADT, Typ B Arterial Roads Verkehrsstärken zwischen 5.000 und 40.000 AADT und Typ C 4.000 bis 20.000 AADT zugeordnet (vgl. Tab. 11). (USI 2007 b: 11, Table 4).

Weiterhin werden die empfohlenen Eigenschaften der verschiedenen Typen der Arterial Roads beschrieben. Diese Empfehlungen sind in der nachfolgenden Tab. 12 zusammengefasst.

In den Arterial Corridor Guidelines werden für verschiedene Straßentypen außerdem Entwurfsempfehlungen für typische Querschnitte gegeben (USI 2007 a: 49 ff.), wobei nachfolgend die Entwurfsempfehlungen zusammengefasst wurden, die einer innerstädtischen hoch leistungsfähigen Stadtstraße entsprechen. So wurden die Entwurfsquerschnitte von Straßen innerhalb bebauter Gebiete mit mindestens vier Fahrstreifen in beide Fahrrichtungen betrachtet. Außerdem wurden nur Entwurfsempfehlungen dargestellt, die dem Typ B, mit einer abwickelbaren Verkehrsstärke von bis zu 40.000 AADT, zugeordnet wurden. Daher wurden nachfolgend die Entwurfsempfehlungen für „Main Streets“, „Commercial Streets“ sowie „Movement Focused Streets“ dargestellt.

Main Streets sind in kleineren Dörfern, gewachsenen Städten und sich neu entwickelnden Städten vorzufinden. Im Seitenraum sind überwiegend Einzelhandelsgeschäfte angesiedelt und es muss eine entsprechende Berücksichtigung des Fußverkehrs erfolgen. Bei diesen Straßentypen können die äußeren Fahrstreifen auch als Parkstreifen ausgebaut werden, wodurch Radverkehrsanlagen auf der

Fahrbahn in diesem Fall nicht mehr eingeplant werden sollten. Diese Straßentypen werden dem Typ B oder C der Arterial Roads zugeordnet. (USI 2007 a: 58)

Ein empfohlener Querschnitt einer Main Street ist in Bild 13 dargestellt

Criteria	Arterial Classes		
	Type A Arterial	Type B Arterial	Type C Arterial
Traffic Service Objective	Traffic movement primary consideration Predominantly serves inter-regional and inter municipal trips	Traffic movement major consideration Predominantly serves inter- and intra-municipal trips	Traffic movement slightly more important than land access Predominantly serves intra-municipal trips
Land Service/Access	Rigid/Progressive access control Permit private access generally located a minimum of 200m apart in Urban Areas Permit large scale commercial and industrial developments, mixed use developments and higher density developments with shared or combined access	Incremental/Progressive Access Control Permit private access generally located a minimum of 80m apart in Urban Areas Promote higher densities with shared or combined access	Limited Access Control Promote higher densities with shared or combined access, or limit to single detached dwelling unit frontage
Typical Daily Traffic Volume	>10,000 AADT	5,000-40,000 AADT	4,000-20,000 AADT

Tab. 11: Empfohlenes Klassifizierungssystem für Arterial Roads (USI 2007b: 11)

Criteria	Arterial Classes		
	Type A Arterial	Type B Arterial	Type C Arterial
Flow Characteristics	Uninterrupted flow except at traffic control signals	Uninterrupted flow except at traffic control signals	Uninterrupted flow except at traffic control signals and pedestrian crossings
Travel Speed	70 km/h urban, 80 km/h rural	60 km/h urban, 80 km/h rural	50-60 km/h
Goods Movement	Generally no restrictions	Generally no restrictions	Generally no restrictions
Connectivity	Connects with freeways and arterials	Connects with freeways, arterials and collectors	Connects with arterials, collectors and limited road access
Transit	May serve as major and minor transit corridors, and as regional transit spines	May serve as major transit corridors, and as regional transit spines	May serve as minor transit corridors, and as local transit corridors and connectors to regional transit spines
Cycling and Pedestrian Provisions	Cycling provisions to be determined through completion of the Regional Cycling Plan Study Sidewalk on both sides with separation from traffic lane preferred for pedestrians	Cycling provisions to be determined through completion of the Regional Cycle Plan Study Sidewalk on both sides for pedestrians	Cycling provisions to be determined through completion of the Regional Cycling Plan Study Sidewalks on both sides for pedestrians, however, may not be required in industrial areas
Parking	Prohibited or peak hour restrictions	Prohibited or peak hour restrictions	Not recommended where traffic movement is impacted or it becomes a safety issue
Minimum Intersection Spacing	700m intersection spacing in north-south direction *300m/500m intersection spacing in east-west direction Signalized intersections where required	525m major intersection spacing in north-south direction *300m/500m major intersection spacing in east-west direction Some minor intersections (T-type) mid-block subject to possible future control, if necessary to maintain corridor progression Signalized intersections where required	300m intersection spacing Some minor intersections with future control provisions, if necessary due to capacity and queuing considerations. Signalized intersections where required but not consecutive
Right-of-Way Width	36-45m right-of-way 36m for ultimate 2-4 lane cross-section 40m for ultimate 4-lane cross-section with channelized right turn lanes at intersections 45m for ultimate 6-lane cross-section Maintain width through corridor for alignment of utilities and boulevard features 4-6 lanes within the Urban Area and 2-4 lanes outside the Urban Area	30-36m right-of-way 36m for ultimate 4-lane cross-section Existing/Future 4 lanes within the Urban Area and 2-4 lanes within the rural area	26-30m right-of-way, dependent on transit facilities, on street parking and established development (i.e. downtown) 2-4 lane cross-section within the Urban Area
Continuity	Continuous across regional areas or larger municipal areas	Typically continuous across several municipalities	Typically continuous within a single municipality with few spanning two or more; may be shorter and discontinuous sections when serving major traffic generators.

Tab. 12: Empfohlene Eigenschaften von Arterial Roads (USI 2007 b: 12)

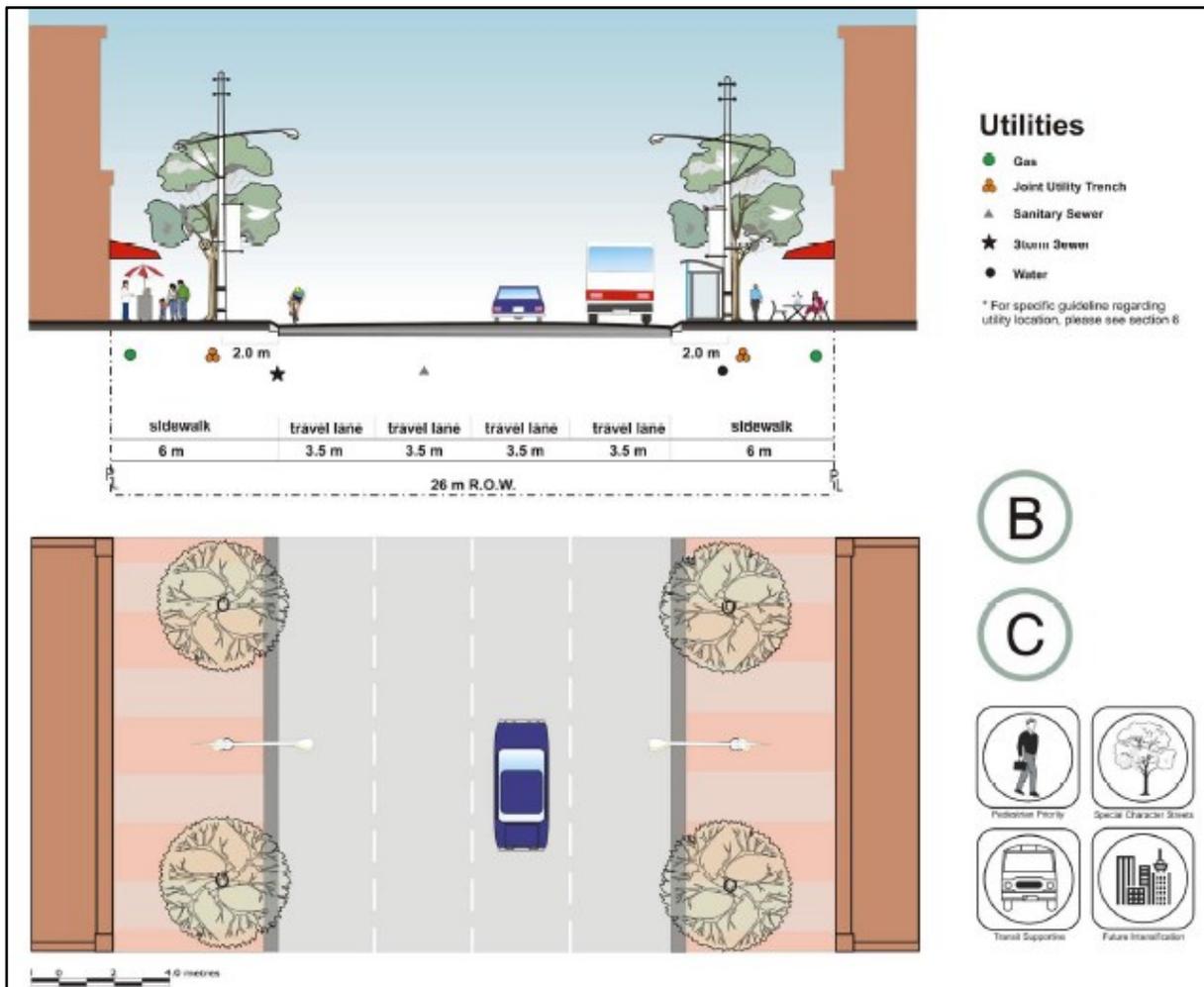


Bild 13: Querschnitt einer Main Street mit vier Fahrstreifen (USI 2007 a: 58)

Commercial Streets weisen unterschiedliche Umfeldnutzungsformen auf. Dabei ermöglichen diese Straßentypen mit Querschnittsbreiten von 30 bis 36 m neben einer Fahrbahn mit 4 Fahrstreifen in beide Fahrtrichtungen teilweise eine Anordnung von Radverkehrsanlagen. Parkstände auf der Fahrbahn sind hingegen verboten. Diese Straßen sind dabei allen Typen von Arterial Roads zugeordnet. (USI 2007 a: 61)

Eine Empfehlung eines Entwurfsquerschnitts einer Commercial Street mit vier Fahrstreifen in beide Fahrtrichtungen ist in Bild 14 dargestellt.

Bei Movement Focused Streets steht der Verkehrsfluss bei hohen Verkehrsmengen im Vordergrund. Dabei sind sehr breite Querschnitte zwischen 36 bis 50 m notwendig, um entsprechende Fahrbahnen für den Individualverkehr unterzubringen. Parkstände können nicht auf der Fahrbahn untergebracht werden und sind abgerückt im Seitenraum unterzubringen. Gehwege sind mit 2,00 m Breite trotz der hauptsächlichlichen Nutzung durch Einzelhandel gering bemessen. (USI 2007 a: 65) Allerdings lässt

sich aus Bild 14 erkennen, dass zwischen der Fahrbahn und dem Gehweg neben einem 1,50 m breiten Radfahrstreifen ein 3,00 m breiter „Boulevard“, der abschnittsweise begrünt und abschnittsweise mitgenutzt werden kann, angeordnet ist. Auch zu den Grundstücksflächen ist ein Zwischenstreifen („border“, mindestens 2,00 m Breite) vorgesehen, so dass der Seitenraum mit mindestens 8,00 m Breite insgesamt großzügig bemessen ist. (USI 2007 a: 49 ff.). Eine empfohlene Entwurfsituation einer Movement Focused Street mit vier Fahrstreifen und einem Mittelstreifen ist in Bild 15 dargestellt und eine empfohlene Entwurfsituation dieses Straßentyps mit sechs Fahrstreifen und Mittelstreifen ist in Bild 16 abgebildet.

Weitere empfohlene Entwurfsituationen aus den „Arterial Corridor Guidelines“ wurden nicht betrachtet, da diese Empfehlungen für einen Ausbau der Straßen aufweisen, die keine hohen Verkehrsmengen abwickeln können und somit nicht der Funktion einer innerstädtischen hoch leistungsfähigen Stadtstraße entsprechen (USI 2007 a: 49 ff.)

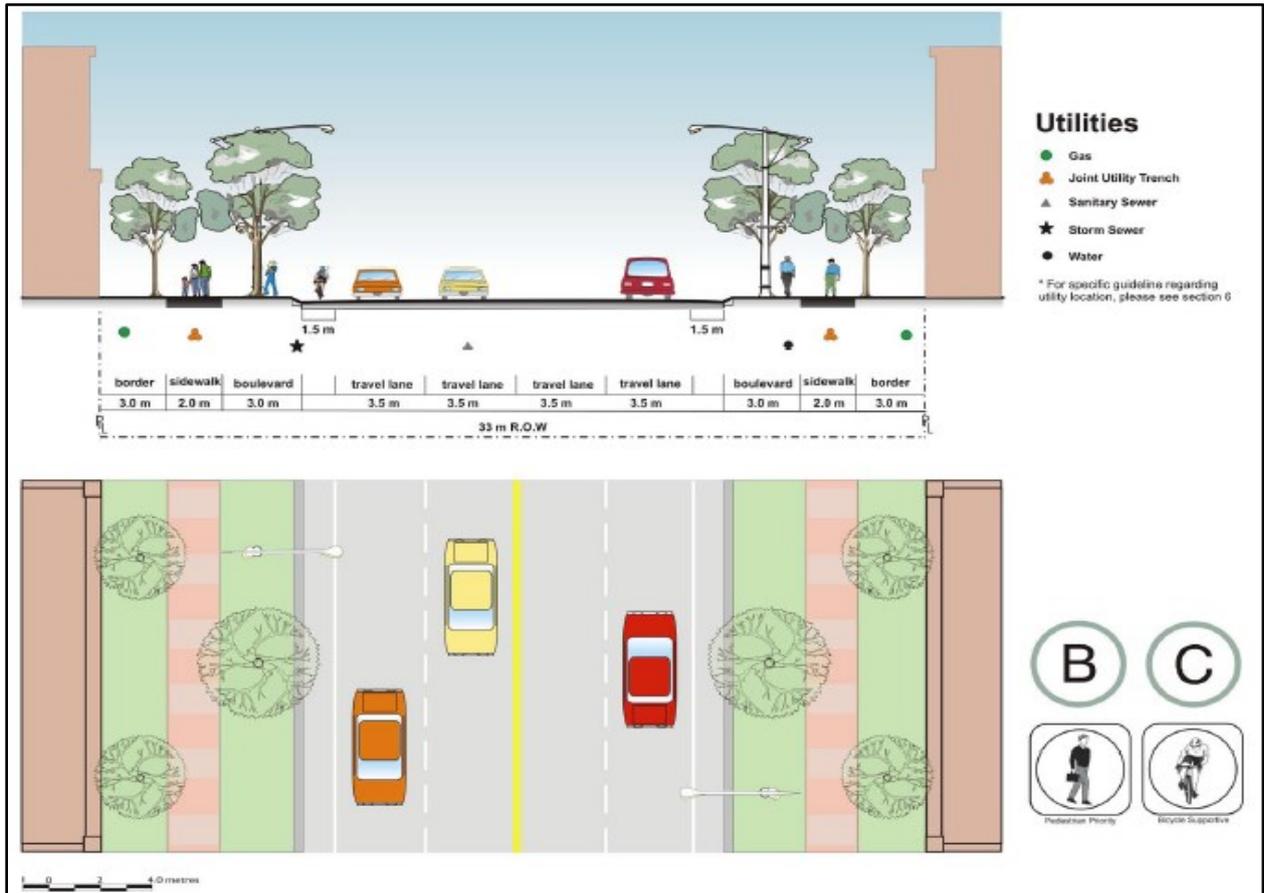


Bild 14 Querschnitt einer Commercial Road mit vier Fahrstreifen (USI 2007 a: 62)

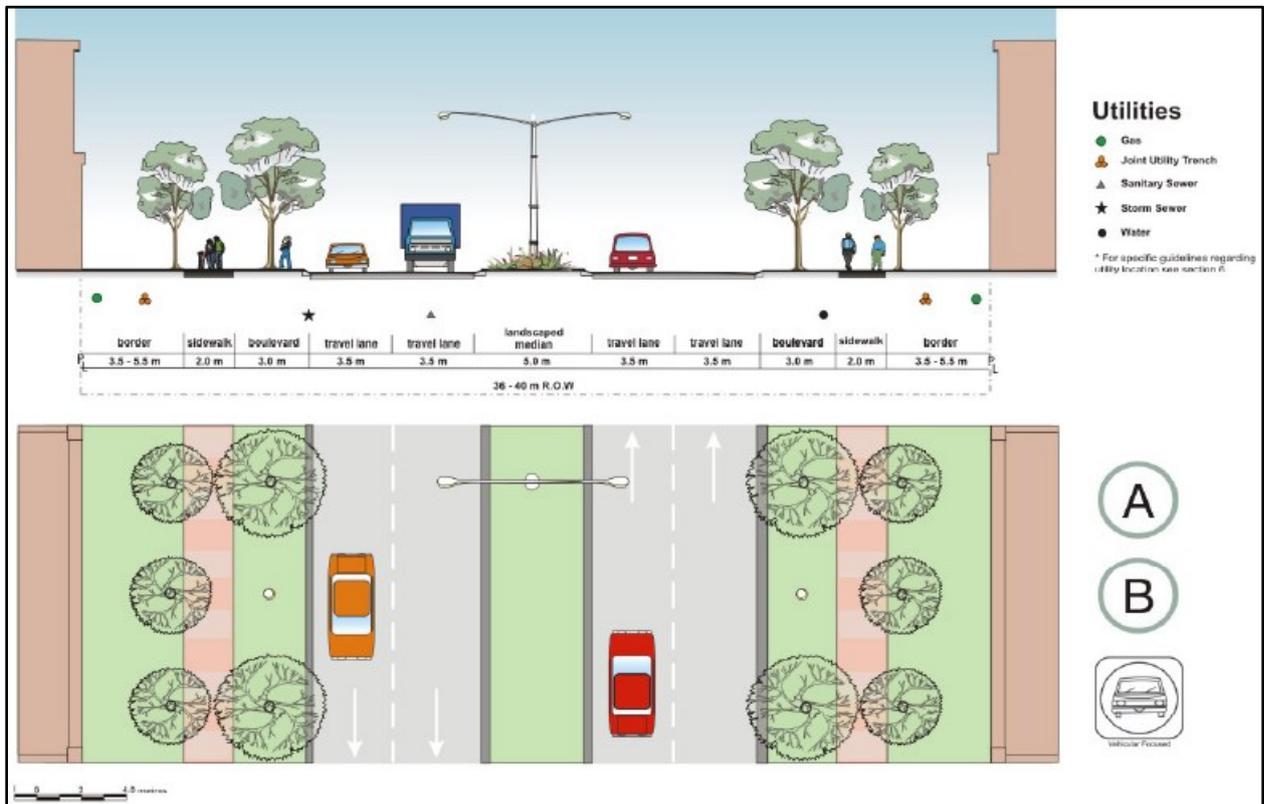


Bild 15: Querschnitt einer Movement Focused Street mit vier Fahrstreifen und einem Mittelstreifen (USI 2007 a: 66)

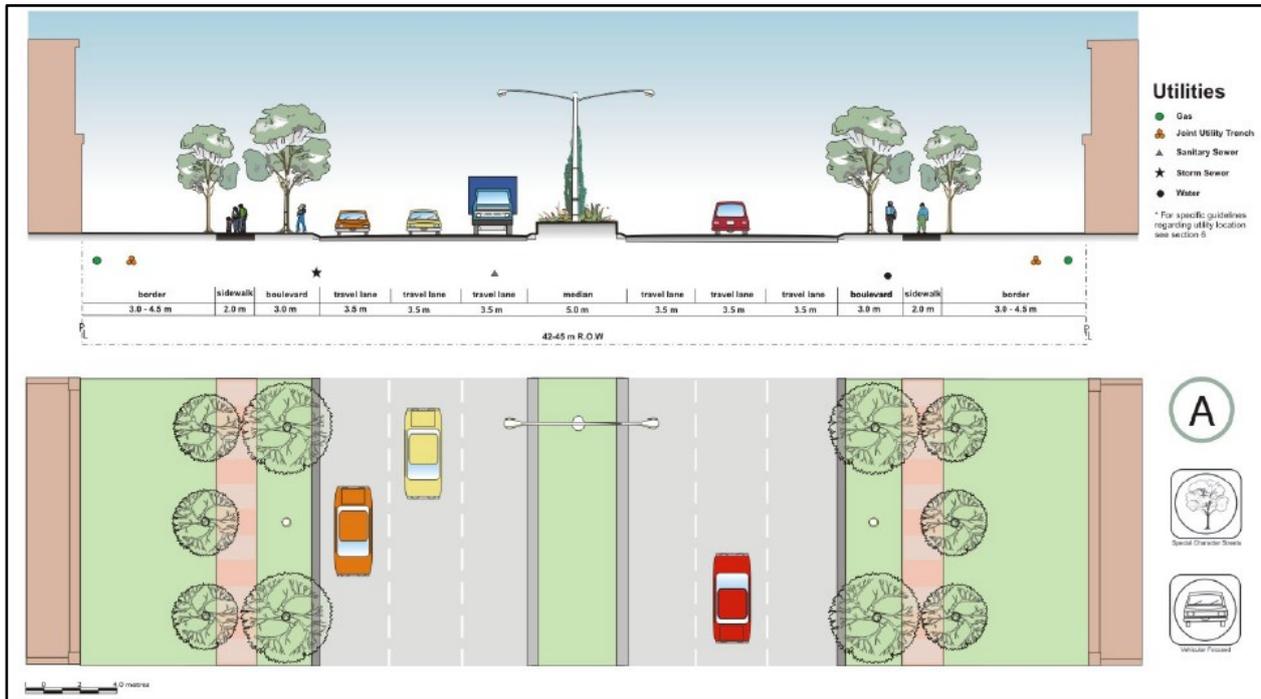


Bild 16: Empfohlener Querschnitt einer Movement Focused Street mit sechs Fahrstreifen und einem Mittelstreifen (USI 2007 a: 68)

2.5 Hochleistungsstraßen in England

In England sind im „Design Manual for Roads and Bridges“, dem Regelwerk für Fernstraßen und Brücken des Vereinigten Königreiches, Informationen zur Verkehrsabwicklung von innerstädtischen hoch leistungsfähigen Straßen enthalten. Ob in England weitere Regelwerke zu innerstädtischen Stadtstraßen existieren, konnte im Rahmen der Literaturrecherche nicht ermittelt werden.

Dabei wird im innerstädtischen Bereich zwischen „Urban Motorways (UM)“, die als Stadtautobahnen beschrieben werden können und „Urban All-Purpose Roads (UAP)“, die vergleichbar zu hoch leistungsfähigen Stadtstraßen sind, unterschieden. (HA 1999: Chapter 2: 1)

Die Eigenschaften bzw. Merkmalsausprägungen dieser Straßentypen wurden in der folgenden Tab. 13 zusammengefasst.

Ein UM ist dabei als Durchgangsstraße mit planfreien Knotenpunkten und einem autobahnähnlichen Ausbau mit Seitenstreifen bzw. Banketten eingestuft. Die UM sind für Geschwindigkeiten von rund 100 Km/h oder weniger ausgelegt und dabei nur dem MIV vorbehalten. (HA 1999: Chapter 2: 2)

Dies ist insofern mit einer deutschen Stadtautobahn vergleichbar.

Bei der Betrachtung der UAP ist festzustellen, dass für die UAP verschiedene Untertypen gebildet wurden, welche die Funktion des jeweiligen Straßentyps beschreiben. Die Merkmalsausprägungen der jeweiligen Untertypen der UAP können einer deutschen hoch leistungsfähigen Stadtstraße zugeordnet werden, wobei der Untertyp UAP 1 als autobahnähnlich eingestuft werden kann und die Untertypen UAP 2 – 4 einen Hauptverkehrsstraßencharakter aufweisen. (HA 1999: Chapter 2: 2)

Weiterhin sind zu den UM und UAP entsprechende Kapazitäten je Fahrtrichtung und Spitzenstunde bei einem Schwerverkehrsanteil von weniger als 15 % vermerkt. Diese sind in der folgenden Tab. 14 dargestellt. Dabei wird zwischen Straßenquerschnitten mit einer Fahrbahn und zwei Richtungsfahrstreifen sowie Straßenquerschnitten mit getrennten Fahrbahnen je Richtung unterschieden. Bei der Darstellung der Kapazitäten der Straßenquerschnitte mit einer Richtungsfahrbahn ist zu berücksichtigen, dass diese für die Fahrbahn mit dem höheren Verkehrsaufkommen (60 %) aufgelistet sind, wobei angenommen wurde, dass eine Verteilung des Gesamtverkehrsaufkommens von 60/40 vorliegt.

Feature	ROAD TYPE				
	Urban Motorway	Urban All-purpose			
	UM	UAP1	UAP2	UAP3	UAP4
General Description	Through route with grade separated junctions, hardshoulders or hardstrips, and motorway restrictions.	High standard single/dual carriage-way road carrying predominantly through traffic with limited access.	Good standard single/dual carriage-way road with frontage access and more than two side roads per km.	Variable standard road carrying mixed traffic with frontage access, side roads, bus stops and at-grade pedestrian crossings.	Busy high street carrying predominantly local traffic with frontage activity including loading and unloading.
Speed limit	60 mph or less	40 to 60 mph for dual, and generally 40 mph for single carriageway	Generally 40 mph	30 mph to 40 mph	30 mph
Side Roads	None	0 to 2 per km	More than 2 per km	More than 2 per km	More than 2 per km
Access to roadside development	None. Grade separated for major only	Limited access	Access to residential properties	Frontage access	Unlimited access to houses, shops & businesses
Parking and loading	none	restricted	restricted	unrestricted	unrestricted
Pedestrian crossings	Grade separated	Mostly grade separated	Some at-grade	Some at-grade	Frequent at-grade
Bus stops	none	In lay-bys	At kerbside	At kerbside	At kerbside

Tab. 13: Innerstädtische Straßentypen und Eigenschaften, die diese charakterisieren (HA 1999, Chapter 2: 2)

		Two-way Single Carriageway – Busiest direction flow (Assumes a 60/40 directional split)								Dual Carriageway				
		Total number of lanes								Number of Lanes in each direction				
		2		2-3	3	3-4	4	4+	2		3	4		
Carriageway width		6.1m	6.75 m	7.3m	9.0m	10.0m	12.3m	13.5m	14.6m	18.0m	6.75m	7.3m	11.0m	14.6m
Road type	UM	Not applicable									4000	5600	7200	
	UA P1	1020	1320	1590	1860	2010	2550	2800	3050	3300	3350	3600	5200	*
	UA P2	1020	1260	1470	1550	1650	1700	1900	2100	2700	2950	3200	4800	*
	UA P3	900	1110	1300	1530	1620	*	*	*	*	2300	2600	3300	*
	UA P4	750	1140	1140	1320	1410	*	*	*	*	*	*	*	*

Tab. 14: Innerstädtische Straßentypen mit entsprechenden Verkehrsbelastungen in der Spitzenstunde (HA 1999, Chapter 3: 2)

Wie in Tab. 14 ersichtlich ist, sind für UM nur Kapazitäten von Straßenquerschnitten mit getrennten Fahrbahnen angegeben. Dabei werden für Straßenabschnitte mit zwei Fahrstreifen und einer Straßenraumbreite von 7,3 m je Fahrtrichtung Kapazitäten von 4.000 Kfz in der Spitzenstunde angegeben. Bei vier Fahrstreifen je Fahrtrichtung reichen die Kapazitäten bei einer Straßenraumbreite von 14,6 m bis zu 7.200 Kfz in der Spitzenstunde je Richtungsfahrbahn.

Für die Untertypen UAP 1-3 werden hingegen neben Kapazitäten für Straßenabschnitte mit zwei getrennten Fahrbahnen auch entsprechende Kapazi-

täten für Straßenabschnitte mit einer Fahrbahn dargestellt. Straßenabschnitte mit einer Fahrstreifenanzahl von mehr als vier Fahrstreifen im gesamten Querschnitt sollen gemäß Tab. 14 3.300 Kfz in der Spitzenstunde abwickeln können. (HA 1999: Chapter 3: 2) Die in Tab. 14 dargestellten Kapazitäten gelten sowohl für neu zu planende urbane Straßenabschnitte, als auch für die Sanierung von bestehenden Straßenabschnitten. Dabei stellen die angegebenen Kapazitäten Richtwerte dar, um eine akzeptable Verkehrsabwicklungsqualität in urbanen Räumen zu gewährleisten. (HA 1999: Chapter 4: 1)

Lösungsvorschläge für typische Entwurfssituationen für die verschiedenen Typen der urbanen Straßen konnten im Rahmen der Literaturrecherche des „Design Manual for Roads and Bridges“ nicht gefunden werden (HA 1999).

Neben den DMRB-Regelwerken existieren weitere Regelwerke und Empfehlungen zur städtischen Verkehrsplanung. Die im „Design Manual for Roads and Bridges“ definierten Typen von urbanen Straßen werden darin jedoch nicht weiter berücksichtigt und für die beschriebenen Straßen werden neue Typen definiert.

Im Leitfaden „Design and Construction of Roads and Accesses to Adoptable Standards“, einer Empfehlung der Stadt Newcastle in England zum Entwurf und Bau von Straßen, werden die Anforderungen und Eigenschaften von verschiedenen Straßentypen zusammengefasst (Murphy 2011).

Dabei werden die folgenden Straßentypen betrachtet:

- Principal Roads,
- Classified Roads,
- Local Distributor Roads,
- Collector Streets,
- Residential Streets,
- Shared Surface Streets,
- Home Zones (Murphy 2011: 9).

Principal Roads sind als Straßen definiert, die einen besonderen Status haben und ein hohes Verkehrsaufkommen, unter Berücksichtigung des Schwerverkehrs, abwickeln sollen. Häufig verbinden sie städtische Räume mit Fernstraßen. Dabei werden alle Verkehrsteilnehmer berücksichtigt, davon eingeschlossen sind der Fußgängerverkehr, der Radverkehr und der ÖPNV. (Murphy 2011: 11)

Eine Principal Road ist daher als vergleichbar mit einer hoch leistungsfähigen innerstädtischen Straße einzustufen und wird daher im Rahmen der weiteren Literaturrecherche genauer betrachtet. Die weiteren Straßentypen wurden hingegen außer Acht gelassen.

Die empfohlenen Eigenschaften bzw. Anforderungen der Entwurfselemente von „Principal Roads“ sind in der folgenden Tab. 15 zusammengefasst.

Weiterhin sind im Leitfaden der Stadt Newcastle zu „Principal Roads“ Entwurfsquerschnitte für Straßen mit getrennten Fahrbahnen und für Straßen mit einer Fahrbahn enthalten (Murphy 2011: 13). Diese sind im folgenden Bild 17 und Bild 18 ersichtlich. Eine Angabe zur Verkehrsabwicklungskapazität von „Principal Roads“ ist im Leitfaden nicht enthalten. (Murphy 2011)

Principal Road Features	
Carriageway (Dual)	<p>Dimensions 7.30m Standard Width (3.65m Lanes) 8.80m including Cycle Lane 8.80m including No Car Lane</p> <p>Materials Bituminous: All Locations</p>
Footway	<p>Dimensions 2.00m Standard Width 3.00m including Cycle Lane</p> <p>Materials Urban: Flagstones / Bituminous Residential: Flagstones/ Bituminous Industrial: Bituminous Rural: Bituminous</p>
Verge	<p>Dimensions 2.00m Minimum Width</p> <p>Materials Urban: Hard/ Soft Landscape Residential: Hard/ Soft Landscape Industrial: Soft Landscape Rural: Soft Landscape</p>
Central Reserve	<p>Dimensions 3.00m Minimum Width</p> <p>Materials Urban: Hard/Soft Landscape Residential: Hard/ Soft Landscape Industrial: Soft Landscape Rural: Soft Landscape</p>
Parking Bays	Not Appropriate
Bus Lay-bys	<p>Dimensions 3.50m Standard Width</p> <p>Materials Bituminous: All Locations</p>
Cycle Lanes / Cycle Routes	<p>Dimensions 1.50m Minimum Width (On-Street Lane) 3.50m Minimum Width (Segregated Route) 3.00m Minimum Width (Shared Route)</p> <p>Materials To Match Footway or Carriageway</p>
Lighting	Lighting Columns

Tab. 15: Anforderungen/Eigenschaften der Entwurfselemente von „Principal Roads“, Abbildungsüberschrift wurde geändert (Murphy 2011 :12)

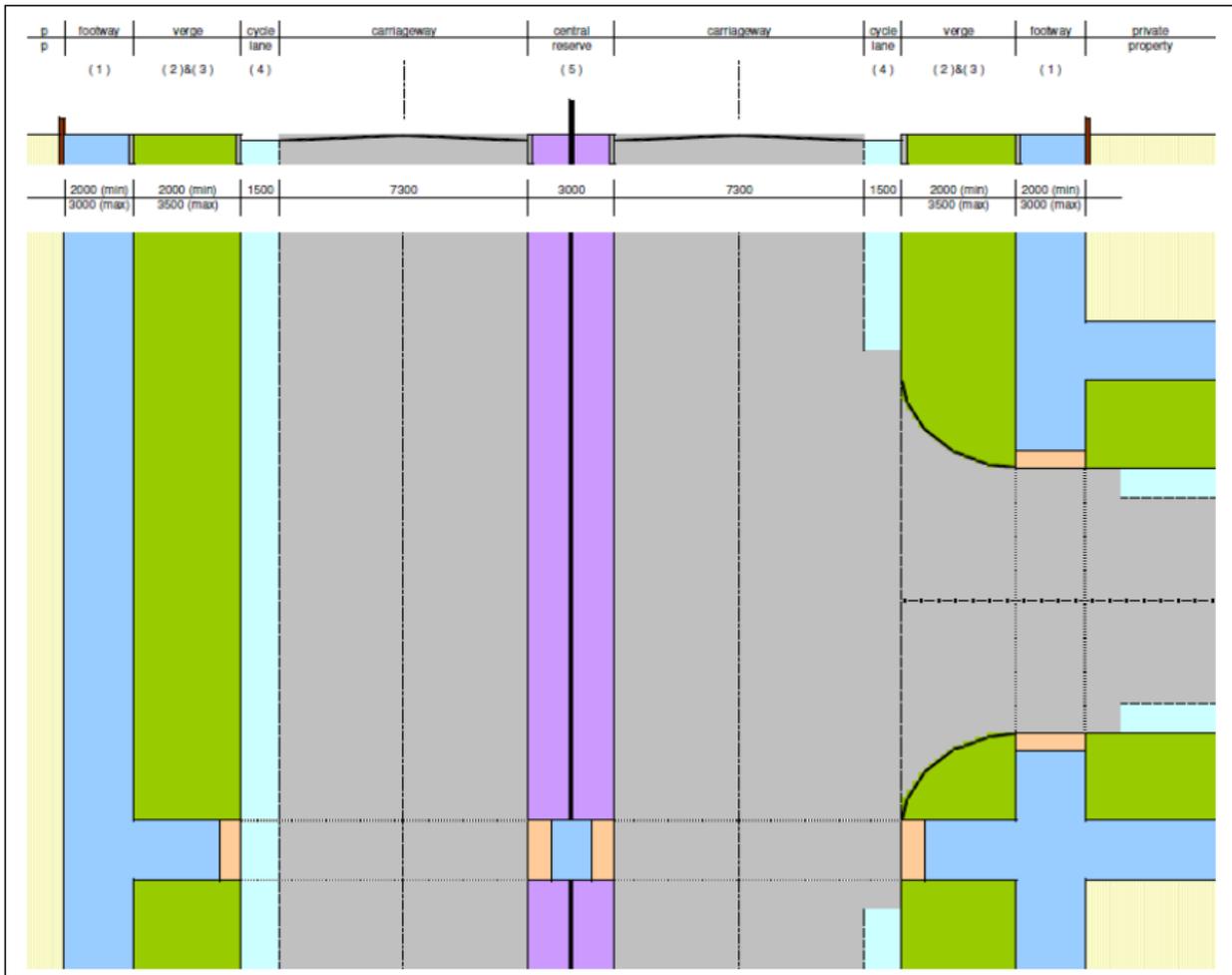
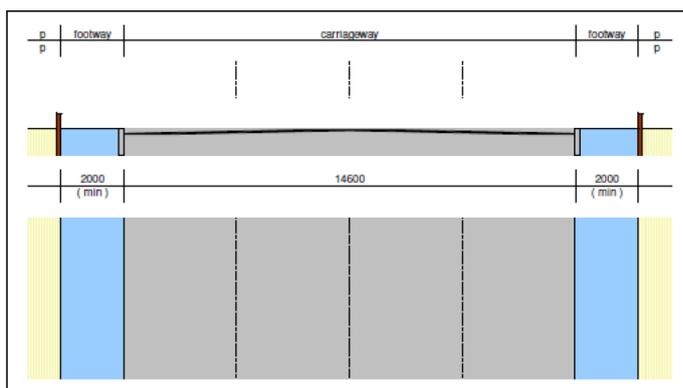


Bild 17: Entwurfsquerschnitt für „Principal Roads“ mit zwei getrennten Fahrbahnen (Murphy 2011 :13)



Carriageway	
Cycle Lane	
Footway / Cycle Lane	
Central Reserve	
Verge	
Pedestrian Crossing	

Bild 18: Entwurfsquerschnitt für „Principal Roads“ ohne Mitteltrennung (Murphy 2011 :13)

2.6 Hochleistungsstraßen in Kanada

In Kanada existiert für die Planung der geometrischen Eigenschaften von Straßen das Regelwerk „Geometric Design Guide for Canadian Roads“ der Transportation Association of Canada. Entwurfsempfehlungen für innerstädtische hochleistungsfähige Straßen sind darin jedoch nicht enthalten. (TAC, 1999)

Entsprechende Entwurfsempfehlungen für verschiedene Querschnitte von urbanen und regionalen Straßen sind hingegen in der Richtlinie der Region Ottawa-Carleton „Regional Road Corridor Design Guidelines“ enthalten (ROC, 2000).

Ob in Kanada weitere Regelwerke zu innerstädtischen Straßen existieren, konnte im Rahmen der Literaturrecherche nicht ermittelt werden.

Die Regional Road Corridor Design Guidelines unterscheiden die folgenden Straßentypen:

- Urban Core,
- Urban Residential,
- Urban Main Street,
- Suburban Commercial,
- Suburban Residential,
- Suburban Business/Institutional (ROC, 2000: 36).

Außerdem werden die in Tab. 16 ersichtlichen Anforderungen für Entwurfselemente in urbanen und suburbanen Gebieten definiert.

Für die verschiedenen Straßentypen werden weiterhin Entwurfsempfehlungen und Umgestaltungsmaßnahmen für unterschiedliche Beispielquerschnitte gegeben, wobei jedoch keine Informationen zur Verkehrsabwicklungskapazität enthalten sind (ROC, 2000: 38 ff.).

Nachfolgend wurden ausgewählte Entwurfsempfehlungen der verschiedenen Straßentypen dargestellt, von denen aufgrund der verfügbaren Fahrstreifenanzahl davon auszugehen war, dass diese hohe Verkehrsmengen abwickeln können und somit einer innerstädtischen hoch leistungsfähigen Stadtstraße entsprechen.

Straßen, die den „Urban Core Roads“ zugeordnet werden, weisen historisch bedingt eher enge Straßenquerschnitte von 20 – 26 m auf. Weiterhin ist an diesen Straßen von unterschiedlichen Umfeldnutzungen auszugehen und es werden alle Verkehrsteilnehmer berücksichtigt, wobei vermerkt ist, dass ein hohes Verkehrsaufkommen aller Verkehrsarten anzunehmen ist (ROC, 2000: 38). Die Entwurfsempfehlung einer „Urban Core Road“ mit einem

26 m breiten Straßenquerschnitt ist in Bild 19 ersichtlich.

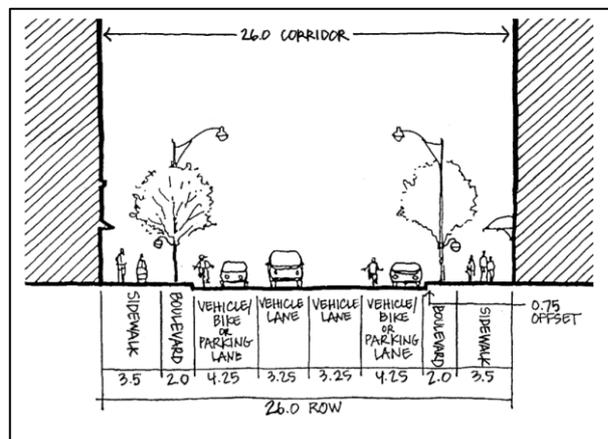


Bild 19: Entwurfsempfehlung einer „Urban Core Road“ mit einem Straßenquerschnitt von 26 m (ROC, 2000: 39)

„Urban Residential Roads“ weisen ebenfalls, historisch bedingt, eher enge Straßenquerschnitte auf, wobei von einer unterschiedlichen Randbebauung mit verschiedener Nutzungsfunktion auszugehen ist. Dabei sind die Straßenquerschnitte 26 - 38 m breit und es ist von einem hohen Verkehrsaufkommen aller Verkehrsteilnehmer auszugehen. (ROC, 2000: 40)

Bild 20 verdeutlicht die Entwurfsempfehlung einer „Urban Residential Road“ bei einem verfügbaren Straßenquerschnitt von 29 – 35 m.

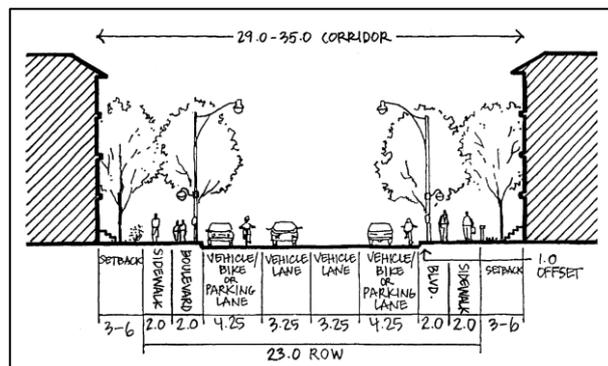


Bild 20: Entwurfsempfehlung einer „Urban Residential Road“ mit einem Straßenquerschnitt von 29 - 35 m; Quelle: (ROC, 2000: 41)

Zusätzlich zu den Straßentypen im innerstädtischen Gebiet, werden in den „Regional Road Corridor Design Guidelines“ weiterhin Entwurfsempfehlungen für Straßen in Vororten gegeben.

„Suburban Commercial Roads“ verfügen über einen besonders breiten Querschnitt und können dabei mit 4 bis 6 Fahrstreifen ausgebaut sein. Dabei können diese Straßentypen hohe Verkehrsmengen des MIV, bei gleichzeitigem Vorhandensein eines mo-

deraten Aufkommens von Rad- und Fußverkehr abwickeln. Die typischen Querschnittsbreiten für diesen Straßentyp liegen bei 37,5 bis 43,5m. Außerdem ist im Regelfall eine Mitteltrennung der Fahrstreifen vorzusehen und ausreichend Raum für den Fuß- und Radverkehr bereitzustellen. (ROC, 2000: 44 ff.)

Eine Empfehlung eines typischen Straßenquerschnitts dieses Straßenabschnittes sind in Bild 21 dargestellt.

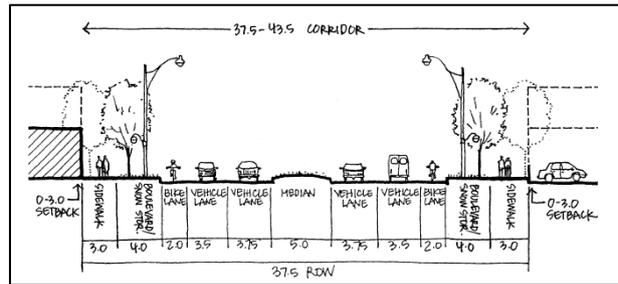


Bild 21: Entwurfsempfehlung einer „Suburban Business/Industrial Road“ mit einem Straßenquerschnitt von 37,5-43,5 m (ROC, 2000: 45)

ROW Component	URBAN		SUBURBAN
	Constrained	Unconstrained	
Adjacent Lands/ Neighbourhood Components			
Building Height-to-Width Ratio	1:1 to 1:2	1:1 to 1:3	1:3 to 1:6
Building Setbacks	0m	0 – 6m	0 – 6m+
Road Edge Components			
Sidewalk	2.0m+	2 – 3.0m+	2.0m
Sidewalk Offset (from buildings)	0.25m	0.25 – 0.5m	0.5m
Streetlight/ Utility Post Curb Offset	0.75m	1.0 – 1.5m	1.5m+
Tree Offset from Curb	0.75m	0.75 – 1.5m	2.75m+
Inner Boulevard	N/A	2.0 – 3.0m	2.0 – 4.0m
Outer Boulevard	N/A	N/A	0 – 3.0m
Roadway Components			
Curb Offset (separating any lane from curb face)	0 – 0.25m	0.25m	0.25m
Dedicated cycling Lane*	N/A	1.5 – 2.0m	2 – 2.5m
Shared Curb Lane (shared cycling&vehicles, part-time or full-time vehicle parking)*	4.0 – 4.5m	4.25 – 4.5m	4.5
Curb-side Parking* (full-time vehicle parking, no cycling)	2.5m	2.75m	N/A
Vehicle Non-Curb Lanes (no parking, no cycling)	3.25m	3.25m	3.5m
Vehicle Curb Lane* (no parking, no cycling)	3.5m	3.5m	3.75m
Medians	N/A	0, 1.5, 5.0m	0, 1.5, 5.0m
Right-of-Way (ROW) Width	20m or less	23, 26, 30m	30, 34, 37.5, 44.5m
Corridor Width	20.5m or less	26 – 32m	34 – 50m+

*Note: 0.25m curb offset is included.

Tab. 16: Anforderungen für Entwurfs-elemente in urbanen und suburbanen Gebieten (ROC,2000: 37)

2.7 Hochleistungsstraßen in Neuseeland

In Neuseeland existiert der „Regional Arterial Road Plan“ der Stadt Auckland, der ein Regelwerk für urbane Hauptverkehrsstraßen darstellt (ARTA 2009: 1).

Der „Regional Arterial Road Plan“ beschreibt unter anderem „Strategic Routes“ und die „Regional Arterial Routes“ die den Kriterien einer hoch leistungsfähigen Stadtstraße am nächsten kommen.

Beide dieser Straßentypen, die explizit nicht als Autobahnen eingestuft werden, wickeln vornehmlich

Durchgangsverkehre, bei einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 bis 80 km/h, ab. Diese Straßentypen können eine Fahrstreifenzahl von 2 – 6 Fahrstreifen in beiden Fahrrichtungen aufweisen, wodurch mehr als 40.000 Kfz/24h abgewickelt werden können. (ARTA 2009: 9)

Auf Regional Routes müssen Verkehrsmittel des ÖPNV berücksichtigt werden, wobei Priorisierungsmaßnahmen des ÖPNV einzuplanen sind (z.B. Busspuren). Auf Strategic Routes ist diese Vorgabe nicht verpflichtend einzuhalten, jedoch sollte der ÖPNV nach Möglichkeit ebenfalls berücksichtigt werden. (ARTA 2009: 9)

Fuß- und Radverkehrsanlagen sollten gemäß dem „Regional Arterial Road Plan“ getrennt vom Fahrzeugverkehr geführt werden, wobei an Regional Arterial Routes Parkstände zu berücksichtigen sind (ARTA 2009: 9)

Verweise zu entsprechenden Entwurfsregelwerken sind im Regional Arterial Road Plan nicht enthalten. Im Rahmen der internationalen Literaturrecherche konnten weiterhin keine Entwurfsregelwerke für die beschriebenen Straßentypen gefunden werden.

2.8 Zusammenfassung

In Deutschland und auch in der Schweiz werden unter dem Begriff „Hochleistungsstraße“ Autobahnen verstanden (VSS 1992: 1; FGSV 2008b: 8).

In deutschen Regelwerken findet sich lediglich die Aussage, dass Autobahnen Hochleistungsstraßen sind (FGSV 2008b: 8). In der Schweiz sind Hochleistungsstraßen allein für den Motorfahrzeugverkehr vorgesehen.

In Österreich wird der Begriff für einen grundlegend anderen Straßentyp benutzt. Hier ist eine Hochleistungsstraße innerorts der Straßentyp der höchsten Kategorie. Es sind alle Verkehrsteilnehmer zulässig, eine Trennung von Fußgänger- / Radverkehr zum motorisierten Verkehr ist vorgesehen (Trennungsprinzip). In angebauten Bereichen erfolgt eine plangleiche Ausführung der Knotenpunkte. (FSV 2001)

Die Entwurfsempfehlungen aus dem weiteren internationalen Ausland enthalten zwar Empfehlungen für Straßentypen mit hohen Verkehrsmengen, der übersetzte Begriff „Hochleistungsstraße“ wird im Kontext dieser Entwurfsempfehlungen jedoch nicht verwendet.

Jedoch wurden die dargestellten Entwurfsempfehlungen der verschiedenen Straßentypen bei der Entwicklung von Handlungsempfehlungen für Hochleistungsstraßen in Deutschland, im Rahmen

der Bearbeitung des neunten Arbeitsschrittes, erneut aufgegriffen.

Um eine klare Abgrenzung zu Autobahnen schaffen, wurden im weiteren Verlauf der Arbeit die folgenden Begrifflichkeiten verwendet:

- autobahnähnliche Hochleistungsstraßen für Straßen, die dem motorisierten Verkehr vorbehalten sind und die keine Anlagen für den Fuß- und Radverkehr (ggf. nur über Parallelerschließung) vorsehen (vgl. Bild 23),
- urbane Hochleistungsstraßen für Stadtstraßen innerhalb bebauter Gebiete die von allen Verkehrsteilnehmern genutzt werden können (vgl. Bild 24).

Die Analyse der Regelwerke für die Planung von hochbelasteten Straßen innerhalb bebauter Gebiete (RIN, RASt, RAA, RAL) stellte eine zu füllende Lücke zwischen den Richtlinien für Stadtstraßen und den Richtlinien für Autobahnen dar (vgl. Bild 22).

Die RAL gelten lediglich für Straßen außerhalb bebauter Gebiete und wurden daher im Rahmen dieser Arbeit, welche Straßen innerhalb bebauter Gebiete betrachtet, zunächst nicht näher untersucht. Im neunten Arbeitspaket wurden die Entwurfsempfehlungen der RAL jedoch betrachtet und es wurde überprüft, inwieweit diese einen Beitrag zur Entwicklung der Handlungsempfehlungen für Hochleistungsstraßen liefern.

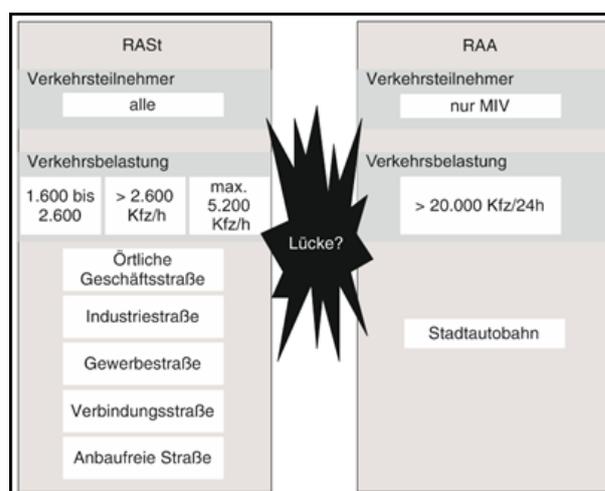


Bild 22: potenziell vorhandene Lücke zwischen RASt und RAA

In den typischen Entwurfsituationen der RASt 06 finden sich 4-streifige Querschnitte für Belastungen von >2.600 Kfz/h, bezogen auf den Querschnitt, wieder (FGSV 2006:49 ff.) Jedoch fehlen Entwurfsituationen für Stadtstraßen mit vier durchgehenden Geradeaus-Fahrstreifen und Verkehrsbelastungen deutlich über 2.600 Kfz/h im Querschnitt. Allerdings

wird für vierstreifige Streckenabschnitte eine maximale Kapazität von 2.600 Kfz/h je Richtung und somit 5.200 Kfz/h im Querschnitt angegeben (FGSV 2006: 70).

Weder bei den typischen Entwurfssituationen noch im individuellen Entwurfsvorgang werden Hinweise für Stadtstraßen mit sechs durchgehenden Geradeaus-Fahstreifen gegeben.

In den RAA wird speziell für Autobahnen innerhalb bebauter Gebiete die Entwurfsklasse 3 eingeführt. Die EKA 3 ist speziell für beschränkte Flächenverfügbarkeit in bebauten Gebieten vorgesehen. Die Regelquerschnitte sind, im Vergleich zu den ansonsten empfohlenen Klassen, geringer bemessen, die Grenz- und Richtwerte der einzelnen Entwurfs-elemente (z.B. Mindestradien von Kreisbögen, Art und Länge der Ausfahrt) sind für geringere Geschwindigkeiten ausgelegt. (FGSV 2008b: 23, 27, 71)

Der kleinste Regelquerschnitt der EKA 3 (RQ 25) kann ab einer Verkehrsstärke ab 20.000 Kfz/24h eingesetzt werden (FGSV 2008b: 23).

In der Realität existiert eine Vielzahl von Stadtstraßen mit vierstreifigen Streckenabschnitten und hohen Belastungen deutlich über 2.600 Kfz/h oder mit sechsstreifigen Streckenabschnitten. Für diese Straßen liegen jedoch keine detaillierten Empfehlungen für den Entwurf und die Gestaltung vor.

Für die verkehrssicherheitstechnische und verkehrstechnische Bewertung solcher Straßen werden Kenntnisse benötigt, ob sie sicherheitstechnisch auffällig sind und wie es um die Leistungsfähigkeit der „situativ angepassten Trassierungs- und Entwurfs-elemente“ im Verkehrsalltag bestellt ist. Aus Sicht der Städte wäre zu untersuchen, ob mit einer sensiblen Integration von Hochleistungsstraßen in das stadträumliche Umfeld Abwertungstendenzen - verursacht durch Lärm und Zäsurwirkung der Straße - entgegengewirkt, und ob durch z.B. eine höhere Repräsentativität des Straßenraums eine Stabilisierung des stadträumlichen Umfeldes erreicht werden kann.



Bild 23: autobahnähnliche Hochleistungsstraße (D. Schmitt)

Die bessere Integration hochleistungsfähiger Straßen mit unterschiedlichen Betroffenheiten in sensiblen Gebieten soll einen wichtigen Beitrag für die Weiterentwicklung der Entwurfsregelwerke, speziell der Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, darstellen.

Im weiteren Verlauf der Arbeit wurde geprüft, ob

- neue Verkehrswegekategorien gemäß RIN für die Einordnung von hochbelasteten Straßen nötig sind,
- eine neue typische Entwurfssituation notwendig ist,
- die Einsatzgrenzen von bestehenden 4-streifigen Querschnitten angepasst werden müssen,
- neue 4-streifige Querschnitte für Belastungen über 2.600 Kfz/h bis maximal 5.200 Kfz/h im Querschnitt empfohlen werden können,
- neue 6-streifige Querschnitte empfohlen werden können.

Dazu wurden Detailanalysen von urbanen und autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen durchgeführt.

Die Vor- und Nachteile verschiedener Entwurfs-lösungen wurden gegenübergestellt, um die Unterschiede zu verdeutlichen. So konnten im Ergebnis für konkrete Rahmenbedingungen in der Praxis die sowohl unter verkehrlichen, als auch unter städtebaulichen Gesichtspunkten, optimalen Gestaltungslösungen abgeleitet werden.

Darauf aufbauend wurde geprüft, ob neue Verkehrswegekategorien gemäß RIN für die Einordnung von urbanen und autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen nötig sind. Dies waren die Verkehrswegekategorien VS I sowie HS II. Dabei wurde auch auf die bisherige Einschätzung der RIN dieser Verkehrswegekategorien als „problematisch aufgrund von Konflikten aus Funktionsüberlagerungen“ bzw. als „nicht vorkommend oder nicht vertretbar“ eingegangen (FGSV 2008a: 15).



Bild 24: urbane Hochleistungsstraße (F. Huber)

3. Städtebauliche Integration von hochbelasteten Straßen

Das nachfolgende Kapitel wurde vom Lehr- und Forschungsgebiet für Umweltverträgliche Infrastrukturplanung, Stadtbauwesen der Bergischen Universität Wuppertal und dem Büro für Stadtplanung und Stadtforschung, Orange Edge erarbeitet.

Wie bereits dargelegt, dienen die hochbelasteten Straßen innerhalb bebauter Gebiete nicht nur den übergeordneten Verkehren mit Fernverkehrsbedeutung, sondern auch Verkehren mit Ortsbezug. Damit sind diese Straßen Orte „des ersten Erkennens von Städten“, da sie oft als Übergangselemente zwischen Autobahnen mit Fernverkehrsbezug und Stadtstraßen mit überwiegendem Ortsbezug fungieren. In bebauten Bereichen sind urbane und autobahnähnliche Hochleistungsstraßen Teile von:

- Radialen,
- Ringstraßen,
- Verbindungsstraßen zwischen großen Stadtteilen. (vgl. Bild 25)

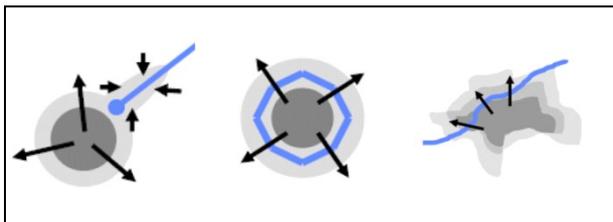


Bild 25: Lage im Stadtkörper (Orange Edge)

Stadtentwicklungsgeschichtlich sind hochbelastete Stadtstraßen zumeist dadurch entstanden, dass ehemals vor der Stadt liegende Zufahrts- oder Ringstraßen von der nach außen wachsenden Bebauung „übersprungen“ worden und gleichzeitig an die wachsenden verkehrlichen Erfordernisse durch Ausbau angepasst worden sind.

Hochbelastete Straßen innerhalb bebauter Gebiete sind zumeist sehr bedeutsame und sehr lange Straßen im Stadtkörper. Von ihnen gehen massive Wirkungen auf die anliegende Bebauung aus, die den Wert dieser Immobilien maßgeblich beeinflussen. Für Wohnimmobilien sind die Umweltauswirkungen mit einer erheblichen Entwertung verbunden. Für Gewerbe- und Dienstleistungsimmobilien führt die gute Erreich- und Wahrnehmbarkeit zu einer erheblichen Wertsteigerung. Die gute städtebauliche Integration ist für eine positive Adressbildung und eine dauerhafte Werthaltigkeit der Immobilien damit von grundlegender Bedeutung. Es entsteht zunehmend Bebauung, wobei diese Bauten von der

Hochleistungsstraße aus gut wahrgenommen werden sollen.

Die städtebauliche Integration von urbanen Hochleistungsstraßen erfolgt zumeist durch eine plangleiche Ausbildung der Knoten, die spezifische Gestaltung der Straßenmittel- und -seitenräume mit Längsverkehren des Umweltverbundes und durch den Querbezug zur Bebauung, die sich zur Straße hin orientiert, seltener von dieser Straße abwendet oder hinter passiven Lärmschutzeinrichtungen verschwindet. Der Bezug (Orientierung von Haupträumen, Fassadengestaltung mit wesentlichen Fensteröffnungen, kein zu großer Abstand zwischen Straßenbegrenzungs- und Baulinie) der die Seitenräume bildenden Bebauung zur Straße ist ein wesentliches Merkmal von Urbanität. Lärmschutzwände und -wälle zerstören diesen städtebaulichen Kontext weitgehend.

Durch die Lärmschutzmaßnahmen unterscheiden sich urbane und autobahnähnliche Hochleistungsstraßen kategorisch von Autobahnen, verfügen jedoch nicht über den engen Bezug von Seitenräumen und Bebauung zur Straße wie die Stadtstraßen, da sie oft z.B. über Parallelerschließung angebunden sind. Durch die Nutzung besonderer Entwurfs Elemente fügen sich die Straßen in den räumlichen Kontext der Bebauung, die den Straßenraum bildet und in die Maßstäblichkeit des anliegenden Grün- und Freiraums besser ein.

Der Arbeitsausschuss Straßenraumgestaltung der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) hat sich intensiv mit der Frage der städtebaulichen Integration von Autobahnen, und autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen (und Einzelfällen von urbanen Hochleistungsstraßen) befasst (Arbeitskreis 2.8.1 Städtebauliche Integration von Hochleistungsstraßen). Dies bezog sich vor allem auf Fragen der Gestaltung von städtebaulichen und hochbaulichen, aktiven und passiven Lärmschutzeinrichtungen und der Bebauungsstrukturen zu beiden Seiten der Straßen sowie deren Überbauung. Aus den untersuchten Projekten wurden Gestaltungstypologien abgeleitet:

- Gestaltung der Lärmschutzwand,
- Funktionserweiterung der Lärmschutzwand,
- Einhausung und Deckelung,
- Unterbauung,
- Überbauung,
- regionale Gestaltungskonzepte und
- städtebauliche Gestaltungskonzepte. (FGSV AK)

Diese Gestaltungstypen sind in Bild 26 in einer fiktiven Stadtlandschaft dargestellt.

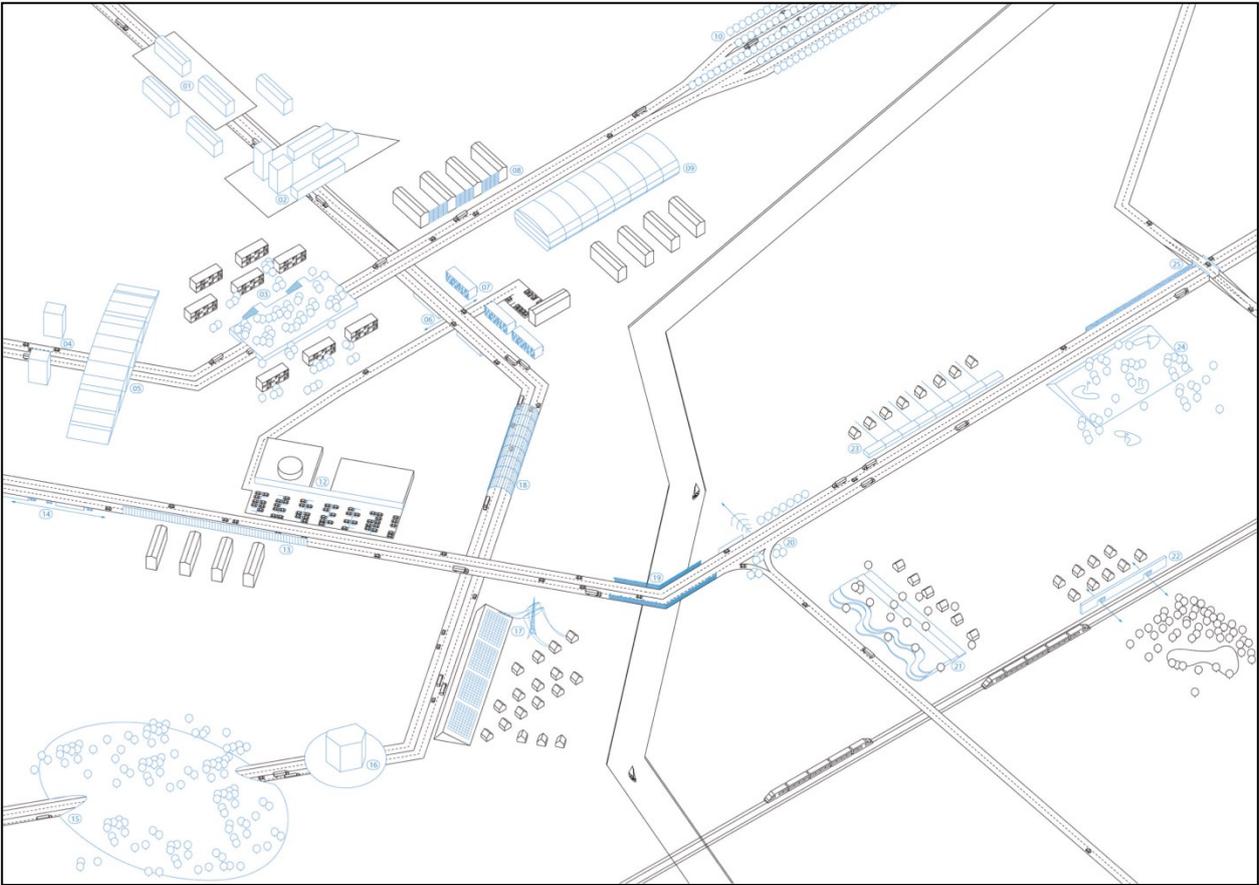


Bild 26: Fiktive Stadtlandschaft des integrierten Lärmschutzes (Orange Edge)

Im Rahmen dieser Untersuchung sind besonders die städtebaulichen Gestaltungskonzepte von Interesse, bei denen die Funktion des Schallschutzes über städtebauliche und architektonische Maßnahmen sichergestellt wird. Im Folgenden werden diese Gestaltungskonzepte aufgeführt und skizziert, die als Beispiele im Bereich aktiver Lärmschutzmaßnahmen von Hochleistungsstraßen gelten:

1. Beispiele im Bestand:

- Schallschutz als Wand vor den Gebäuden. „Diese sind dann einseitig orientiert und der Schallschutz muss die Funktion des Identifikationsmerkmals übernehmen“ (vgl. Bild 27).
- Eine Integration des Schallschutzes in die Bebauung ist in Bild 28 dargestellt.

2. Beispiele im Neubaubereich:

- Eine Anordnung von Nebengebäuden zur Straße hin sichert den Schallschutz (vgl. Bild 29).
- Gebäude dienen als Schallschutz für die dahinterliegende Bebauung. „Mit der Integration des Schallschutzes in Gebäude kann weitestgehend eine Verbindung von

Stadt- und Straßenraum auch bei Hochleistungsstraßen erreicht werden. Die schallunempfindlichen Funktionsteile sind dann durch die Lärmschutzwand „durchgesteckt“ (FGSV AK) (vgl. Bild 30).

Im Bestandsbereich wird bei Schallschutzmaßnahmen vor allem mit passiven Maßnahmen (Schallschutzfenster, Verstärkung von Außenwänden, Außentüren und Dächern, Schließung von Balkonen und Loggien, Schließung von Baulücken) oder mit kompensatorischen Maßnahmen (Stadt Begrünung) gearbeitet (vgl. Bild 31).

Der Mittlere Ring in München stellt dabei eine gelungene Lärmschutzbebauung im Bestand dar.

Diese Erkenntnisse sollen im weiteren Verlauf der Untersuchung auf urbane und autobahnähnliche Hochleistungsstraßen übertragen, um verkehrstechnische und verkehrssicherheitstechnische Kenntnisse ergänzt und weiter ausgearbeitet werden.

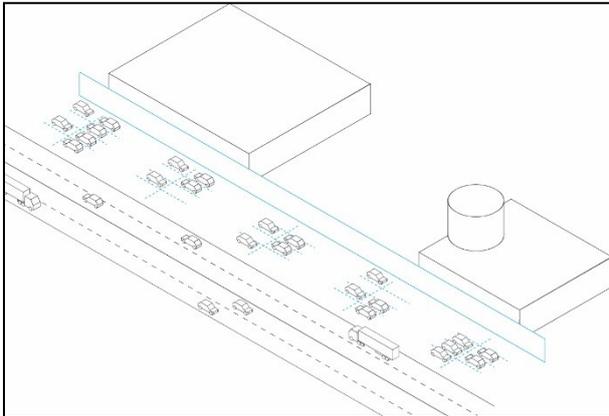


Bild 27: Schallschutz als Wand vor Gebäuden (Orange Edge)

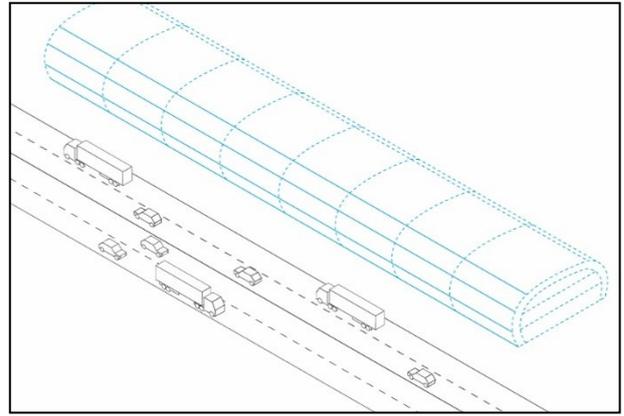


Bild 30: Gebäude als Lärmschutz für dahinterliegende Bebauung (Orange Edge)

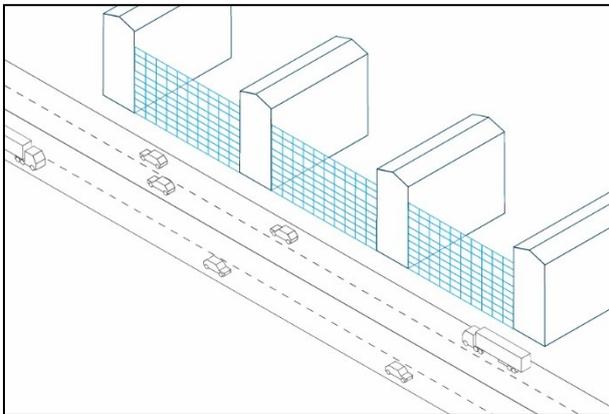


Bild 28: Schallschutz der in die bestehende Bebauung integriert wurde (Orange Edge)

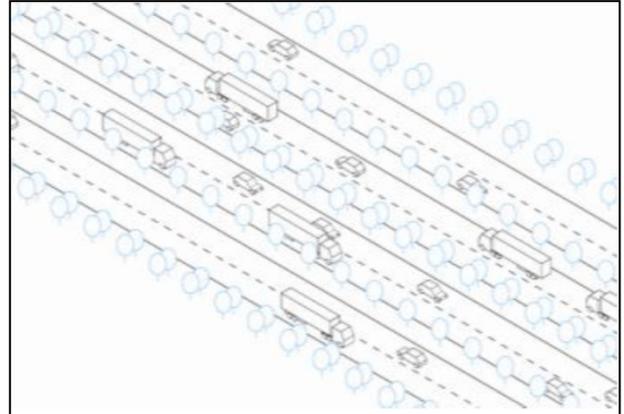


Bild 31: Hochleistungsstraße mit boulevardähnlichen, städtischen Charakter (Orange Edge)

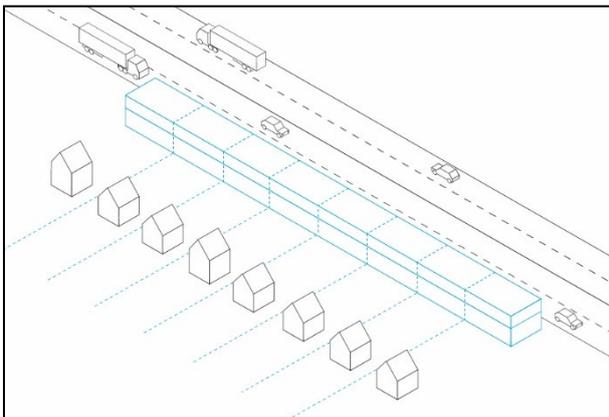


Bild 29: Schallschutz durch Anordnung von Nebengebäuden (Orange Edge)

4. Abgeleitete Definitionen für urbane und autobahnähnliche Hochleistungsstraßen

Auf Grundlage der Literaturrecherche wurden die folgenden ersten Definitionen von urbanen Hochleistungsstraßen und autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen abgeleitet.

Urbane sowie autobahnähnliche Hochleistungsstraßen

- liegen innerhalb bebauter Gebiete,
- haben eine hohe verkehrliche Belastung von über rd. 3.500 Kfz/Spitzenstunde oder rd. 35.000 DTV in beide Fahrtrichtungen,
- verfügen über mindestens vier Fahrstreifen auf einer oder zwei Fahrbahnen und
- haben ein an die städtebauliche Situation angepasstes Geschwindigkeitsniveau (50 – 80 km/h).

Urbane Hochleistungsstraßen

- sind Stadtstraßen,
- haben Anlagen für den Fußverkehr und/oder Radverkehr,
- haben überwiegend plangleiche Knotenpunkte,
- sind überwiegend angebaut.

Autobahnähnliche Hochleistungsstraßen

- sind dem motorisierten Verkehr vorbehalten,
- haben überwiegend planfreie Knotenpunkte,
- sind anbaufrei, mit Parallelerschließung oder rückwärtiger Erschließung.

Neben den Definitionskriterien sind diese ergänzenden Merkmale zur Beschreibung des Straßentyps Hochleistungsstraße sinnvoll:

Urbane und autobahnähnliche Hochleistungsstraßen sind Straßen mit Verkehrsbelastungen, die zum einen ortsbezogenen Verkehren (Quell-/ Ziel- und Binnenverkehren) dienen und die ortsbezogene Erschließungsfunktionen von Siedlungen und Nutzungen in den Seitenräumen zu übernehmen haben. Zum anderen werden Fernverkehre über diese Straßen abgewickelt. Diese Straßen werden somit der Verbindungsfunktionsstufe I oder II (großräumig oder überregional) der RIN 08 zugeordnet. (FGSV 2008a: 14)

Hochbelastete Straßen innerhalb bebauter Gebiete können in der räumlichen Abfolge Planungs- und Entwurfsparameter sowie Ausstattungsmerkmale aufweisen, die zum einen Autobahncharakter und

zum anderen Stadtstraßencharakter haben und die an die Örtlichkeit angepasst sind. Sie kombinieren möglicherweise planfreie und plangleiche Knotenpunkte, wobei die Bebauung teils anbaufrei, teils angebaut mit Parallelerschließung ausgeführt ist.

5. Merkmale und Vorkommen hochbelasteter Straßen

5.1 Durchführung der Befragung

Aufbauend auf der Literaturrecherche wurde ein Fragenkatalog zu urbanen und autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen entwickelt, der als Grundlage für die Erhebung und die Entwicklung des Bewertungsverfahrens dient.

Dabei wurden besonders interessierende verkehrliche, verkehrssicherheitstechnische, städtebauliche, stadtplanerische, stadtgestalterische und planungsrechtliche Fragen zusammengestellt.

Verkehrliche und verkehrssicherheitstechnische Fragestellungen

Allgemeine Informationen:

- Welche Verkehrsbelastungen liegen auf der Straße vor?
- Handelt es sich bei der Straße um eine Ein-/Ausfahrtsstraße oder eine Ringstraße?
- Welche Verbindungsfunktionsstufe hat die Straße?

Angaben zum Querschnitt:

- Über wie viele durchgehende Geradeausfahrstreifen je Fahrtrichtung verfügt die Straße?
- Werden die beiden Fahrtrichtungen voneinander getrennt?
- Ist im Seitenraum ein Parkstreifen oder ein Seitenstreifen vorhanden?
- Sind Fußgänger und/oder Radfahrer im Straßenraum erlaubt und wie werden sie geführt?
- Ist ÖPNV im Straßenraum vorhanden?

Knotenpunkte und Überquerungsmöglichkeiten:

- Wie sind die Knotenpunkte im Streckenverlauf ausgebildet?
- Welche Überquerungsmöglichkeiten für Fußgänger/Radfahrer auf der Strecke sind vorhanden?

Unfallsituation:

- Sind der Streckenabschnitt oder die darin enthaltenen Knotenpunkte unfallauffällig?

Stadtplanerische und städtebauliche, stadtgestalterische Fragestellungen

Umfeld(nutzung) und Lärmschutz:

- Ist Bebauung im Umfeld der Straße vorhanden und wie erfolgt die Erschließung?

- Welche Nutzungen finden sich im Umfeld der Straße?
- Sind aktive Lärmschutzmaßnahmen vorhanden?

Planungsrechtliche Fragestellungen

- Wurde diese Straße in den letzten zehn Jahren umgebaut?
- Bestehen für diese Straße verkehrstechnische oder städtebauliche Planungsabsichten?
- Gibt es besondere Probleme/Auffälligkeiten o. Ä. auf dieser Straße?

Informationen über die Verbreitung und Merkmale von urbanen und autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen, wurden im Juli und August 2016 im Rahmen einer bundesweiten Abfrage erhoben. Um die bundesweite Befragung rational durchführen zu können, wurde unterstellt, dass entsprechende Hochleistungsstraßen hauptsächlich in Städten mit höheren Einwohnerzahlen existieren. Daher wurden bundesweit 39 Städte mit über 200.000 Einwohnern zum Vorkommen und Merkmalen entsprechender Hochleistungsstraßen befragt (vgl. Bild 32).

Dabei ist anzumerken, dass bei der Befragung nicht alle bundesweit vorhandenen Straßenabschnitte erfasst werden konnten, die der Definition einer Hochleistungsstraße entsprechen. Somit stellt die Befragung zum Vorkommen und Merkmalen von urbanen und autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen keine repräsentative Befragung dar und kann nur als grober Überblick angesehen werden.

In einem ersten Schritt wurden für die Befragung Ansprechpartner bei den Verkehrsplanungämtern der Städte ermittelt und ein telefonischer Erstkontakt hergestellt. Dabei wurden das generelle Vorhandensein von hochbelasteten Straßen innerhalb bebauter Gebiete und die Teilnahmebereitschaft abgefragt. Anschließend erfolgte eine schriftliche Abfrage (E-Mail) von Merkmalen von Hochleistungsstraßen, wobei die Informationen mittels eines entwickelten Erhebungsbogens ermittelt wurden.

Für das Beantworten der Erhebungsbögen wurde den Ansprechpartnern eine Rückmeldefrist von ca. drei bis vier Wochen gewährt. Sobald diese Frist verstrichen war und bislang keine Rückmeldung erfolgte, wurden die Ansprechpartner telefonisch oder per E-Mail an die Beantwortung der Erhebungsbögen erinnert.

Die Abfrage von hochbelasteten Straßen umfasst autobahnähnliche sowie urbane Hochleistungsstraßen, um ggf. die Definition zu schärfen oder anzupassen.

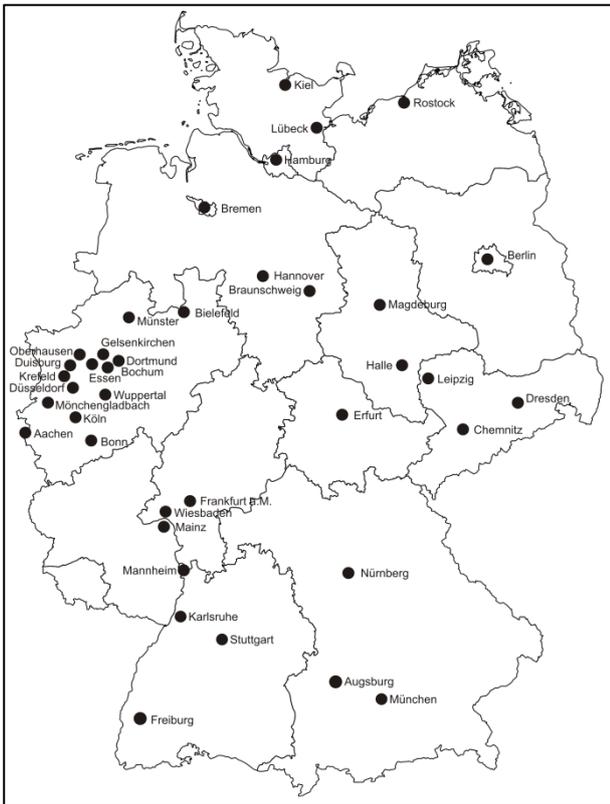


Bild 32: Städte über 200.000 Einwohnern in Deutschland

Die Merkmale, die bei der Abfrage für ggf. zu meldende Hochleistungsstraßen angegeben wurden, waren die folgenden.

- Die Straßen liegen innerhalb bebauter Gebiete,
- sind Stadtstraßen oder autobahnähnliche Straßen,
- verfügen über sechs durchgehende Geradeaus-Fahstreifen oder
- verfügen über vier durchgehende Geradeaus-Fahstreifen und haben eine hohe verkehrliche Belastung von über 3.500 Kfz/Spitzenstunde bzw. über 35.000 Kfz/24 Std.

Dabei ist anzumerken, dass im Rahmen der Befragung nur Straßenabschnitte erfasst wurden, welche die definierte Verkehrsbelastung von über 3.500 Kfz in der Spitzenstunde oder einem DTV von 35.000Kfz/24 Std. aufweisen. Die eigentliche Leistungsfähigkeit der Straßenabschnitte wurde hingegen nicht abgefragt.

5.1.1 Erhebungsunterlagen

Aus dem Fragenkatalog wurde ein Erhebungsbogen entwickelt (vgl. Anhang 1), um die relevanten Daten für die hochbelasteten Straßen der Städte über 200.000 Einwohnern systematisch ermitteln zu

können. Ergänzend wurden Erläuterungen und Bearbeitungshinweise erarbeitet (vgl. Anhang 2).

Vor der Befragung wurden die Erhebungsunterlagen im Juli 2016 einem Pretest durch eine ausgewählte Kommune unterzogen. Dabei wurden der Erhebungsbogen sowie die Hinweise zum Erhebungsbogen hinsichtlich der

- Verständlichkeit der Erläuterungen,
- Verständlichkeit des Erhebungsbogens,
- Systematik des Erhebungsbogens,
- Verständlichkeit der Fragen,
- Sinnhaftigkeit der Antwortmöglichkeiten,
- Vollständigkeit der erhobenen Daten und
- Dauer der Bearbeitung

überprüft und ggf. angepasst.

Der Erhebungsbogen beinhaltet Abfragen zu sechs Themenbereichen und ist für jede hochbelastete Straße gesondert auszufüllen. Die folgende Tab. 17 gibt einen Überblick über die abgefragten Angaben.

Allgemeine Informationen
Stadt
Straßenname
Straßenabschnitt
Klassifizierung und Nummer
zul. Geschwindigkeit
Verkehrsstärke
Lage
Straßenbaulastträger
Angaben zum Querschnitt
Anzahl der durchgehenden Geradeaus-Fahstreifen je Fahrtrichtung
Mitteltrennung der Fahrtrichtungen
Seitenstreifen
Parkstreifen
Führung des Fußverkehrs
Führung des Radverkehrs
Führung des ÖPNV
Knotenpunkte und Überquerungsmöglichkeiten
Ausbildung der Knotenpunkte
Überquerungsmöglichkeiten für Fußgänger/Radfahrer auf der Strecke
Umfeld(nutzung) und Lärmschutz
Bebauung
Erschließung der Bebauung
Umfeldnutzung
Entwicklungstendenz der Umfeldnutzung
Lärmschutz
Planungen und Besonderheiten
Zurückliegender Umbau
verkehrstechnische oder städtebauliche Planungsabsichten
besondere Probleme/Auffälligkeiten
Fortgesetzte Tabelle auf nächster Seite

Fortgesetzte Tabelle
Datenverfügbarkeit
Lageplan
Höhenplan
Querschnitt
Signalzeitenpläne/Signallagepläne
Bodenrichtwerte/Bodenpreise
Sozialstrukturdaten
Unfalldaten (mind. 3 Jahre)
Bildaufnahmen Luftbilder
Verkehrsbelastung - DTV
Verkehrsbelastung - Tagesganglinie

Tab. 17: Abgefragte Daten im Erhebungsbogen

5.2 Rückläufe

Der Rücklauf der Erhebungsbögen der Städte mit mehr als 200.000 Einwohnern ist in Tab. 18 ersichtlich. Es wurden im Rahmen dieser Arbeit nur Erhebungsbögen berücksichtigt, welche bis zum 30.09.2016 zur Verfügung standen.

In Tab. 18 ist neben dem Vorhandensein der Rückantwort der jeweiligen Kommunen auch die angegebene Anzahl der hochbelasteten Straßen vermerkt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass vereinzelte Städte aus aufwandsgründen teilweise nur exemplarische Erhebungsbögen ausfüllen konnten, sich im Stadtgebiet jedoch mehr Hochleistungsstraßen befinden.

Die Stadt Köln reichte eine Übersicht über den DTV von hochbelasteten Straßen innerhalb bebauter Gebiete ein. Eine weitere Beantwortung der Erhebungsbögen seitens der Stadt Köln war jedoch nicht möglich.

Auch den Städten München und Berlin war es nicht möglich, die Erhebungsbögen für alle den Kriterien entsprechende Straßenabschnitte auszufüllen. Die Stadt München beantwortete jedoch einen Erhebungsbogen, die Stadt Berlin drei Erhebungsbögen exemplarisch für entsprechend hochbelastete Straßen.

Die Stadt Chemnitz meldete, dass eine Unterstützung der Forschungsarbeit nicht möglich sei.

Bei den Städten Berlin, Köln und München erfolgte eine eigenständige Ermittlung der im jeweiligen Stadtgebiet vorhandenen hochbelasteten Straßen. Zusätzlich wurde für ausgesuchte hochbelastete Straßen der Stadt Köln eine eigenständige Erhebung der erforderlichen Informationen durchgeführt, welche in die Auswertung der Befragung einfluss.

In Tab. 18 ist weiterhin ersichtlich, von welchen Städten keine Rückmeldung erfolgte bzw. welche Städte die Forschungsarbeit nicht unterstützten.

Tab. 18 stellt außerdem die Städte dar, welche meldeten, dass sich im jeweiligen Stadtgebiet keine den Kriterien entsprechenden hochbelasteten Straßen befinden. Die Städte sind nachfolgend aufgeführt:

- Aachen,
- Duisburg,
- Düsseldorf,
- Lübeck,
- Mainz,
- Mönchengladbach,
- Oberhausen.

Bei diesen Städten existieren zwar Straßenabschnitte innerhalb bebauter Gebiete, diese verfügen jedoch nicht über eine Verkehrsbelastung von über 35.000 Kfz/24h oder über 3.500 Kfz in der Spitzenstunde.

Generell ist anzumerken, dass in größeren Städten hochbelastete Straßenabschnitte existieren. Bei der Befragung der Städte über 200.000 Einwohner konnte nicht ausgeschlossen werden, dass die Anzahl der genannten Straßenabschnitte der Anzahl der tatsächlich existierenden hochbelasteten Straßen entspricht. In Berlin, Köln sowie München existieren eine Vielzahl solch hochbelasteter Stadtstraßen, jedoch wurden bei der Befragung nur exemplarische Beispiele genannt. Weiterhin ist anzumerken, dass von einigen Städten keine Rückmeldung erfolgte, wie viele solcher hochbelasteten Straßen im jeweiligen Stadtgebiet existieren. Insgesamt muss daher bei der Betrachtung der durchgeführten Befragung berücksichtigt werden, dass die dargestellte Anzahl gemeldeter hochbelasteter Straßenabschnitte nicht der tatsächlich existierenden Anzahl entspricht.

Stadt	Antwort erhalten	Anzahl gemeldeter hochbelasteter Straßen
Aachen	+	0
Augsburg	-	
Berlin	+	3*
Bielefeld	+	1
Bochum	+	1
Bonn	+	1
Braunschweig	+	1
Bremen	-	
Chemnitz	-	
Dortmund	+	2
Dresden	-	
Duisburg	+	0
Düsseldorf	+	0
Erfurt	-	
Essen	+	8
Frankfurt am Main	+	3
Freiburg	-	
Gelsenkirchen	+	1
Halle (Saale)	-	
Hamburg	-	
Hannover	-	
Karlsruhe	-	
Kiel	+	1
Köln	+	0*
Krefeld	+	1
Leipzig	+	1
Lübeck	+	0
Magdeburg	-	
Mainz	+	0
Mannheim	+	1
Mönchengladbach	+	0
München	+	1*
Münster	+	1
Nürnberg	+	4
Oberhausen	+	0
Rostock	+	1
Stuttgart	+	3
Wiesbaden	+	2
Wuppertal	-	
Gesamt		37
Legende: + : Ja / - : Nein / * : nur exemplarische Antwort der jeweiligen Stadt vorhanden, die Anzahl der hochbelasteten Straßen wurde nachfolgend eigenständig erhoben		

Tab. 18: Rückläufe der Erhebung

5.2.1 Plausibilitätsprüfung der Angaben der Städte

Um die von den Städten eingereichten Informationen auf Plausibilität zu überprüfen, wurden die Meldungen der Städte, welche laut deren Angaben über keine den Kriterien entsprechenden hochbelasteten Straßen verfügen, überprüft.

Die folgenden Städte gaben an, über keine den Kriterien entsprechenden innerstädtischen hochbelasteten Straßen zu verfügen:

- Aachen,
- Bochum,
- Duisburg,
- Düsseldorf,
- Lübeck,
- Mainz,
- Mönchengladbach,
- Oberhausen.

Um eine eigenständige Überprüfung der Angaben der Städte durchführen zu können, wurde zu Beginn überprüft, ob sich im Stadtgebiet der jeweiligen Stadt Straßenabschnitte befinden, welche innerhalb bebauter Gebiete liegen und über zwei, bzw. drei oder mehr Fahrstreifen je Fahrtrichtung verfügen. Dabei wurden nur Straßenabschnitte betrachtet, die hochbelastete Stadtstraßen oder autobahnähnliche Straßen sind. Diese Analyse erfolgte durch eine Sichtung von Luftbildern der jeweiligen Stadtgebiete.

Im Anschluss erfolgte eine Erhebung der Verkehrsbelastungen der in den Städten liegenden hochbelasteten Straßen. Dazu wurde eine Recherche im Geoportal der jeweiligen Stadt sowie eine Analyse der automatischen Zählstellen der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) sowie eine Analyse der manuellen Straßenverkehrszählung der BASt durchgeführt. Bei der Analyse der automatischen Zählstellen sowie der manuellen Straßenverkehrszählung der BASt wurden nur Verkehrsbelastungen von 2010 - 2015 recherchiert, da ältere Daten zu Verkehrsbelastungen die Vergleichbarkeit mit anderen Straßenabschnitten verfälschen.

Für die Städte Aachen, Duisburg, Düsseldorf, Mönchengladbach und Oberhausen, welche sich im Bundesland Nordrhein-Westfalen befinden, erfolgte zusätzlich eine Recherche nach Verkehrsbelastungen in der Straßeninformationsbank Nordrhein-Westfalen (NWSIB).

Die Ergebnisse der Plausibilitätsprüfung sind in der nachfolgenden Tab. 19 abgebildet.

Stadt	Straßenabschnitte innerhalb bebauter Gebiete mit:		DTV > 35.000	Datenverfügbarkeit über das Portal des/der:		
	2 FS	3 oder mehr FS		Bundeslandes	Stadt	AZS / SVZ
Aachen	Ja	Nein	Ja kurzes Teilstück der B1	+	-	+
Duisburg	Ja	Nein	Nein	+	-	+
Düsseldorf	Ja	Nein	k.A.	+	-	+
Lübeck	Ja	Nein	k.A.	-	-	-
Mainz	Ja	Nein	k.A.	-	-	-
Mönchengaldbach	Ja	Nein	Nein	+	-	+
Oberhausen	Ja	Nein	Ja, Teilstück der Mühlheimer Straße	+	-	+

Legende:
+ : gegeben / - : nicht gegeben

Begriffsdefinitionen:
Portal des Bundeslandes: NWSIB
Portal der Stadt: Geoportal der jwl. Stadt
AZS: Automatische Zählstellen des Bundes
SVZ: Straßenverkehrszählung des Bundes
FS: Fahrstreifen je Fahrrichtung
DTV: Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke

Tab. 19: Plausibilitätsprüfung zum Vorhandensein von hochbelasteten Straßen

Bei der Untersuchung der Verkehrsbelastungen der Straßenabschnitte wurde im Stadtgebiet von Aachen ein kurzes Teilstück der B1 mit einer Verkehrsbelastung von 36.503 Kfz/24h ermittelt (NWSIB). Diese Verkehrsbelastung wurde jedoch im Jahr 2010 erhoben und es könnte möglich sein,

dass der Stadt Aachen aktuellere Daten zur Verkehrsbelastung dieses Streckenabschnitts vorliegen und dieser damit nicht unter die für hochbelastete Straßen definierten Kriterien fällt. Auch im Geoportal der Stadt Aachen sind keine Informationen zu Verkehrsbelastungen enthalten (Geoportal der Stadt Aachen). Daher wurde für die weitere Bearbeitung der Arbeit angenommen, dass die Stadt Aachen über keine hochbelasteten Straßen verfügt.

Auch im Stadtgebiet Oberhausens, auf der Mülheimer Straße, im Abschnitt Essener Straße bis Ebertstraße/Falkenstraße, wurde ein DTV von 47.673 Kfz/24h ermittelt (NWSIB). Auch in diesem Fall lag nur eine Verkehrsbelastung der Straßenverkehrszählung aus dem Jahre 2010 vor. Daher konnte nicht ausgeschlossen werden, dass der Stadt Oberhausen aktuellere Verkehrsbelastungen vorliegen und die Verkehrsbelastung dieses Straßenabschnitts unter dem definierten DTV liegen könnte. Die restlichen Straßenabschnitte mit zwei Fahrstreifen je Fahrtrichtung wiesen einen DTV von unter 35.000 auf und wurden daher nicht weiter betrachtet (NWSIB).

5.2.2 Umrechnung der Verkehrsstärken

Die Verkehrsstärken der Streckenabschnitte wurden seitens der Kommunen in einer nicht einheitlichen Maßangabe angegeben, sodass diese, sofern nicht anderweitig recherchierbar (Geoportale der Städte und Länder), für die weitere Bearbeitung der Dissertation aus Vergleichbarkeitszwecken in den DTV umgerechnet werden mussten.

Die Städte reichten Verkehrsstärken der Streckenabschnitte in den folgenden Maßeinheiten ein:

- durchschnittliche Verkehrsstärke in der Spitzenstunde (Kfz/Sp.h),
- durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV),
- durchschnittlicher täglicher Verkehr an Werktagen (DTVw),
- Krafftfahrzeugbelastung je 16 Stunden (Kfz/16h).

Nur vereinzelte Kommunen gaben im Rahmen der Befragung an, ob die genannte Verkehrsstärke den Schwerverkehrsanteil beinhaltet. Daher konnte keine differenzierte Umrechnung der Verkehrsstärken zwischen dem Verkehrsanteil der Krafftfahrzeuge und dem Schwerverkehrsanteil erfolgen. Aus diesem Grund wurde die Umrechnung der Verkehrsstärken anhand des Verkehrsanteils des Krafftfahrzeugverkehrs durchgeführt.

Um die durchschnittliche Verkehrsstärke der Spitzenstunde in den DTV umzurechnen, wurde die in der Praxis gebräuchliche Umrechnungsformel:

$$DTV = DV \text{ Sp. h} * 10$$

angewendet. (Pinkofsky 2006: 68)

Mit Hilfe dieser Umrechnungsformel erfolgte die Umrechnung der angegebenen Verkehrsstärken in den DTV, welche in der nachfolgenden Tab. 20 ersichtlich ist.

Stadt/Straßenabschnitt	DV / Sp h.	Umgerechneter DTV
Gelsenkirchen : Kurt-Schumacher-Straße	3.700	37.000
Frankfurt : Theodor-Heuss-Allee	5.253	52.530

Tab. 20: Umrechnung Sp. h in DTV

Die Umrechnung des DTVw auf den DTV erfolgte unter Zuhilfenahme der in den Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitmessungen auf Hauptverkehrsstraßen in Großstädten enthaltenen Hochrechnungsformeln des DTVw und des DTV (FSS 2008: 120 f.). Die dort beschriebene Formel für den DTVw lautet wie folgt:

$$DTV_{W5,Kfz} = TV_{Kfz} * sf_{W5,Kfz}$$

Wird diese Formel umgestellt, so lässt sich der Tagesverkehr (TV_{Kfz}) errechnen.

$$DTV_{W5,Kfz} = TV_{Kfz} * sf_{W5,Kfz}$$

$$\Leftrightarrow \frac{DTV_{W5,Kfz}}{sf_{W5,Kfz}} = TV_{Kfz}$$

Da die Kommunen bei der Angabe der Verkehrsstärken keine Informationen über den Monat angeben, in der die Zählung stattgefunden hat, wurde ein gemittelter Saisonfaktor über alle Zählmonate von $sf_{W5,Kfz} = 0,98$ angenommen (FSS 2008: 121, Tabelle A-9).

Um die Umrechnung des DTVw auf den DTV durchführen zu können, wurde nun die in den Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitmessungen auf Hauptverkehrsstraßen in Großstädten vermerkte Formel für den DTV genutzt.

$$DTV_{t,Kfz} = TV_{Kfz} * wf_{Kfz} * sf_{DTV,Kfz}^1$$

Dabei wird für den Wochenfaktor (wf_{Kfz}) eine Belastungsklasse von über 2.600 Kfz in der Spitzenstunde angenommen, sodass sich ein wf_{Kfz} von 0,91 ergibt (FSS 2008: 121, Tabelle A-9). Für die Ermittlung des Saisonfaktors $sf_{DTV,Kfz}$, wofür der Monat, in der die Zählung stattgefunden hat, bekannt sein muss, wurde aufgrund fehlender Informationen wiederum ein gemittelter Saisonfaktor über alle Zählmonate von $sf_{DTV,Kfz} = 0,96$ angenommen (FSS 2008: 121, Tabelle A-10).

Diese Umrechnungsformel wurde für die Umrechnung der Verkehrsstärke für die eingereichten Straßenabschnitte der Stadt Berlin, der Stadt Bochum, für den Straßenabschnitt Auguststraße / Stobenstraße der Stadt Braunschweig, den Straßenabschnitt Rheinlanddamm / Westfalendamm der Stadt Dortmund, für alle Straßenabschnitte der Stadt Essen und für den Straßenabschnitt Maximilianallee in Leipzig angewendet.

Der umgerechnete DTV der Straßenabschnitte ist in Tab. 21 abgebildet.

¹ Die Formel welche in FSS 2008: 121 vermerkt ist, enthält einen Fehler und wurde in korrigierter Form für die Berechnung des DTV verwendet.

Stadt/Straßenabschnitt	DTVw *	sf W5 (Kfz)	TV Kfz	wf Kfz	sf DTV, Kfz	DTV Kfz/24h (gerundet)
Bochum:						
Universitätsstraße	35.000 -	0,98	35.714	0,91	0,96	31.200
	38.000	0,98	38.776	0,91	0,96	33.900
Braunschweig:						
Augustastraße / Stobenstraße	35.400	0,98	36.122	0,91	0,96	31.600
Rebenring	38.500 -	0,98	39.286	0,91	0,96	34.300
	52.000		53.061	0,91	0,96	46.400
Berlin:						
Gertraudenstraße	69.500	0,98	70.918	0,91	0,96	62.000
Bismarckstraße	48.000	0,98	48.980	0,91	0,96	42.800
Landsberger Allee	52.000 -	0,98	53.061	0,91	0,96	46.400
	55.000		56.122	0,91	0,96	49.000
Dortmund:						
Rheinlanddamm / Westfalendamm	80.000 -	0,98	81.633	0,91	0,96	71.300
	95.000		96.939	0,91	0,96	84.700
Essen:						
Alfredstraße	47.000	0,98	47.959	0,91	0,96	41.900
Bottroper Straße	46.000	0,98	46.939	0,91	0,96	41.000
Breydener Straße	39.000	0,98	39.796	0,91	0,96	34.800
Gladbecker Straße	45.000	0,98	45.918	0,91	0,96	40.100
Hans-Böckler-Straße	42.000	0,98	42.857	0,91	0,96	37.400
Hindenburgstraße	40.000	0,98	40.816	0,91	0,96	35.700
Helbingstraße	40.000	0,98	40.816	0,91	0,96	35.700
Ruhrallee	60.000	0,98	61.224	0,91	0,96	53.500
Wuppertaler Straße	47.000	0,98	47.959	0,91	0,96	41.900
Leipzig:						
Maximilianallee	39.500	0,98	40.306	0,91	0,96	35.200

*: Es ist unbekannt, ob die Verkehrsstärke von den Kommunen inklusive oder exklusive Schwerverkehrsanteil angegeben wurde. Aus diesem Grund wurde der DTV nur für den Kfz-Verkehr berechnet.

Tab. 21: Umrechnung DTVw in DTV

In Tab. 21 ist ersichtlich, dass einige von den Kommunen genannte Straßenabschnitte nicht mehr den definierten Verkehrsbelastungskriterien einer Hochleistungsstraße entsprechen. Straßenabschnitte mit einer Verkehrsbelastung größer 34.000 DTV wurden hingegen berücksichtigt, da es aufgrund von Annahmen bei der Umrechnung der Verkehrsstärken zu Abweichungen gekommen sein konnte.

Somit wurde der Straßenabschnitt Universitätsstraße in Bochum sowie der Straßenabschnitt Augustastraße / Stobenstraße bei der Auswertung der Befragung zunächst nicht berücksichtigt.

Die Stadt Nürnberg gab die Verkehrsstärke der Straßenabschnitte in Kfz/16h an, wobei eine durchgängige Zählung von 06:00 bis 22:00 Uhr durchgeführt wurde (Verkehrszählung Stadt Nürnberg 2016: 2). Eine solche Angabe der Verkehrsstärke dient der Darstellung der Verkehrsbelastung am Tage, welche ca. 80 % des gesamten Verkehrsaufkommens beschreibt. Um diese Verkehrsstärke in den DTV umzurechnen, wurde ebenfalls, die in den Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitmessungen auf Hauptverkehrsstraßen in Großstädten angegebene

Formel für die Hochrechnung auf den DTV verwendet (FSS 2008: 121).

Dabei wurde für den Wochenfaktor (wf_{Kfz}) eine Belastungsklasse von über 2.600 Kfz in der Spitzenstunde angenommen (FSS 2008: 121, Tabelle A-9). Es ist bekannt, dass die Stadt Nürnberg Verkehrszählungen im Juli durchführt (Verkehrszählung Stadt Nürnberg 2016: 2), daher kann ein Saisonfaktor von 0,97 angenommen (FSS 2008: 121, Tabelle A-10) werden. Der umgerechnete DTV der Straßenabschnitte der Stadt Nürnberg ist in der nachfolgenden Tab. 22 dargestellt.

Dabei ist ersichtlich, dass die Äußere Bayreuther Straße und der Nordwestring nicht mehr den definierten Anforderungen einer Hochleistungsstraße entsprechen. Für die nachfolgende Auswertung der Befragung wurde die Äußere Bayreuther Straße nicht berücksichtigt, der Nordwestring mit einem DTV von 34.500 Kfz wurde hingegen in die Auswertung der Befragung aufgenommen, da die errechnete Verkehrsbelastung nahe an der definierten Verkehrsbelastung der betrachteten Straßentypen liegt.

Stadt/Straßenabschnitt	Kfz/16h (06:00 – 22:00 Uhr) *	wf Kfz	sf DTV, Kfz	DTV Kfz (gerundet)
Nürnberg:				
Äußere Bayreuther Straße	36.000	0,91	0,96	31.400
Erlanger Straße	42.000	0,91	0,96	36.700
Frankenschnellweg	53.500	0,91	0,96	46.700
Nordwestring	39.500	0,91	0,96	34.500

*: Die Stadt Nürnberg hat die Verkehrsstärke nur in Kfz/16 h angegeben, eine Angabe über den Schwerverkehrsanteil erfolgte nicht. Aus diesem Grund wurde der DTV nur für den Kfz-Verkehr berechnet.

Tab. 22: Umrechnung Kfz/16h in DTV

6. Auswertung der Befragung und eigenständig erhobener Informationen ausgewählter Straßenabschnitte von Hochleistungsstraßen

Es erfolgte eine Auswertung des Rücklaufs und die Erstellung einer ersten Übersicht über Hochleistungsstraßen. Aus dieser Übersicht wurde eine Beurteilung der Bedeutung, der Merkmale und der Probleme von Hochleistungsstraßen abgeleitet.

Insgesamt wurden 48 Straßenabschnitte ausgewertet, welche entweder von den Städten oder vom Bearbeiter dieser Dissertation eigenständig beantwortet wurden. Dabei wurden nur Erhebungsbögen berücksichtigt, welche bis zum 30.09.2016 zur Verfügung standen.

In Bild 33 ist die räumliche Verteilung der gemeldeten und eigenständig erhobenen hochbelasteten Straßenabschnitte in Städten mit über 200.000 Einwohnern dargestellt. Dabei ist davon auszugehen, dass in Deutschland weitaus mehr hochbelastete innerstädtische Straßen existieren, diese im Rahmen der Befragung der Kommunen jedoch aus Aufwandsgründen nicht genannt wurden. Neben der

räumlichen Verteilung, ist weiterhin die Anzahl der hochbelasteten Straßenabschnitte im jeweiligen Stadtgebiet und Angaben über Städte, von denen keine Rückmeldung / Unterstützung erfolgte, vermerkt. Außerdem ist in Bild 33 die eigenständig erhobene Anzahl der hochbelasteten Straßenabschnitte für die Städte Berlin, Köln und München ersichtlich. Um die Anzahl der hochbelasteten Straßenabschnitte zu ermitteln, wurden initial Luftbilder der Städte betrachtet, um die Straßenabschnitte innerhalb bebauter Gebiete ermitteln zu können, welche über mindestens zwei Fahrstreifen je Fahrtrichtung verfügen. Im Anschluss wurden zu den jeweiligen Straßenabschnitten der dazugehörige DTV recherchiert. Neben der Stadt Köln, welche diese Angaben bereits im Rahmen der Befragung eingebracht hatte, wurden für die Städte Berlin und München für die Ermittlung des DTV die Geoportale der Städte (Geoportal der Stadt Berlin und München) durchsucht.

Zusätzlich wurde für elf ausgewählte Straßenabschnitte der Stadt Köln eine eigenständige Erhebung der Informationen durchgeführt. Dabei muss berücksichtigt werden, dass in diesen Fällen keine Angaben über einen erfolgten Umbau, Planungsabsichten, Probleme und Auffälligkeiten sowie die Datenverfügbarkeit getroffen werden konnten.

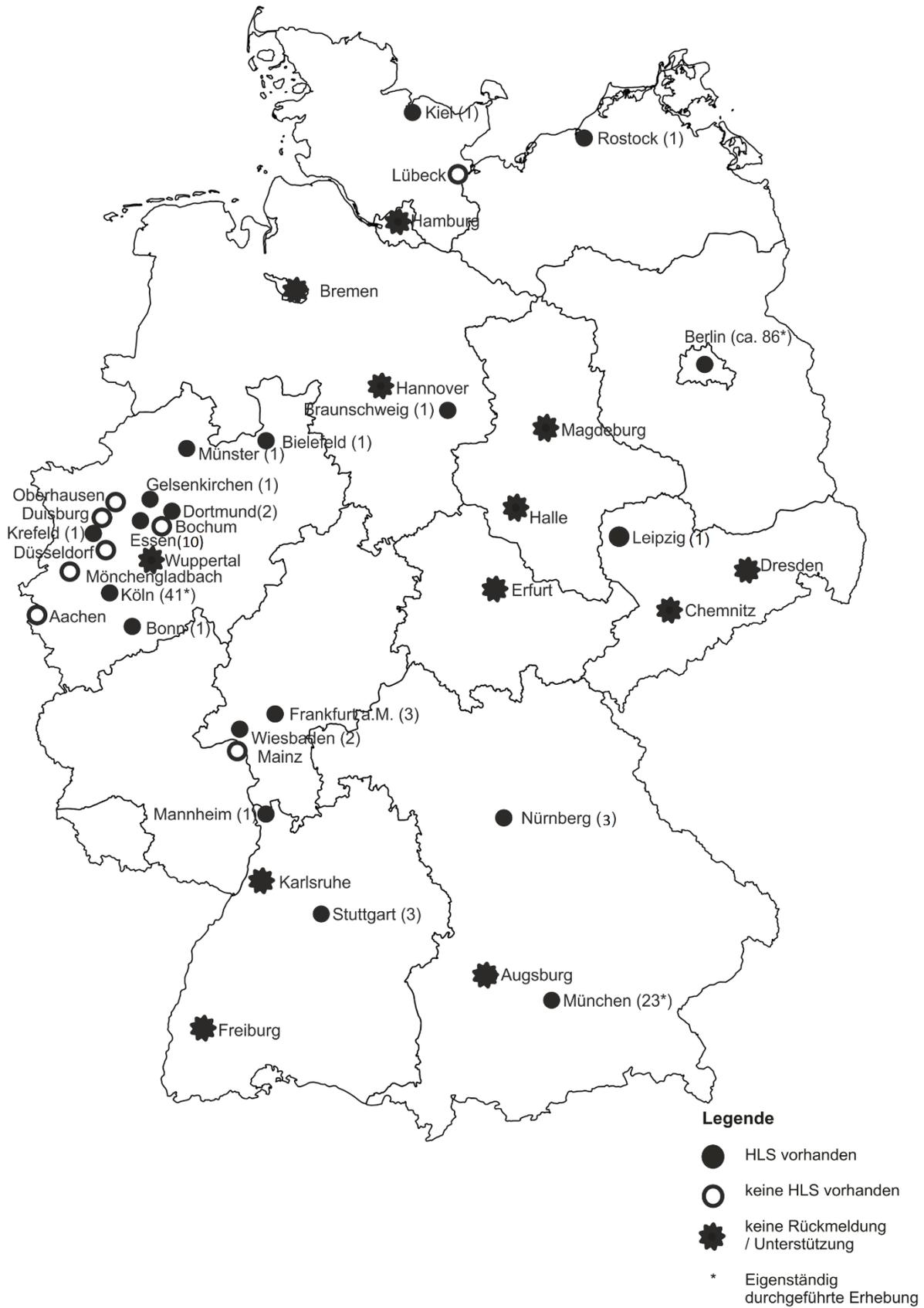


Bild 33: Übersicht über die Ergebnisse der Befragung der Städte Deutschlands mit über 200.000 Einwohnern

6.1 Allgemeine Angaben

Bei der Betrachtung der nachfolgenden Balkendiagramme ist zu berücksichtigen, dass Prozentangaben lediglich bei einer Grundgesamtheit von 48 Nennungen, die der Anzahl der betrachteten Straßenabschnitte entspricht, erfolgten.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit aller untersuchten Straßenabschnitte variiert zwischen 30 – 100 km/h. Dabei weisen rund 73 % der Straßenabschnitte eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h auf. (vgl. Bild 34)

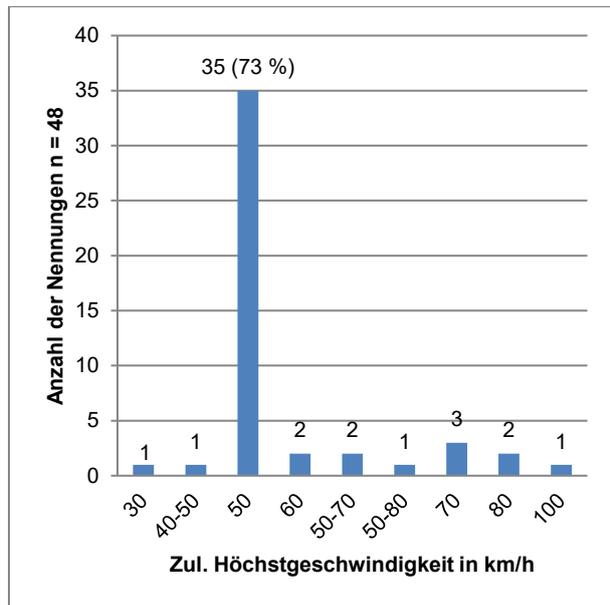


Bild 34: Übersicht der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf hochbelasteten Straßen

Eine Übersicht des DTV der hochbelasteten Straßen ist in Bild 35 dargestellt. Bei rund 60 % der Straßenabschnitte ist ein DTV von 34.000 bis 50.000 Kfz/24h vorhanden. Ein DTV von 50.000 bis 65.000 Kfz/24h liegt bei rund 25 % der Straßenabschnitte vor. Weitere rund 14 % der Straßenabschnitte verfügen über einen DTV von mehr als 65.000 Kfz/24h.

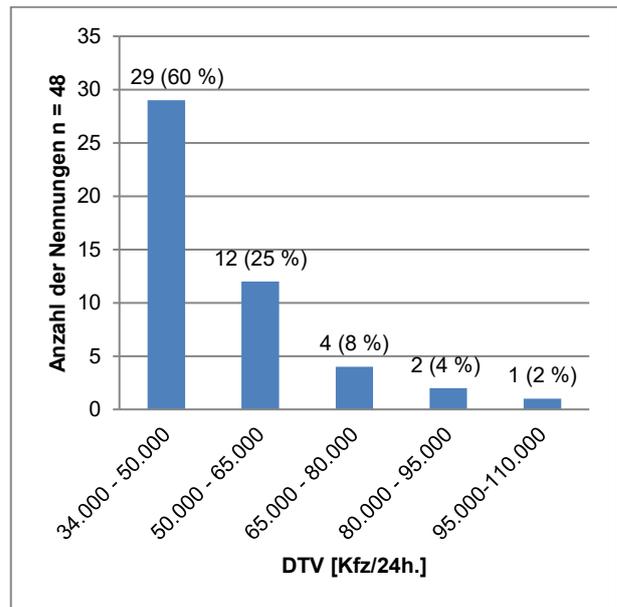


Bild 35: Übersicht der Verkehrsstärken auf hochbelasteten Straßen

Bild 36 verdeutlicht, dass sich 52 der Straßenabschnitte auf einer Ein- und/oder Ausfahrtstraße und 18 der Straßenabschnitte auf einer Ringstraße befinden. Bei vier Straßenabschnitten wurde angegeben, dass es sich dabei sowohl um eine Ein- / Ausfahrtstraße, als auch um eine Ringstraße handelt.

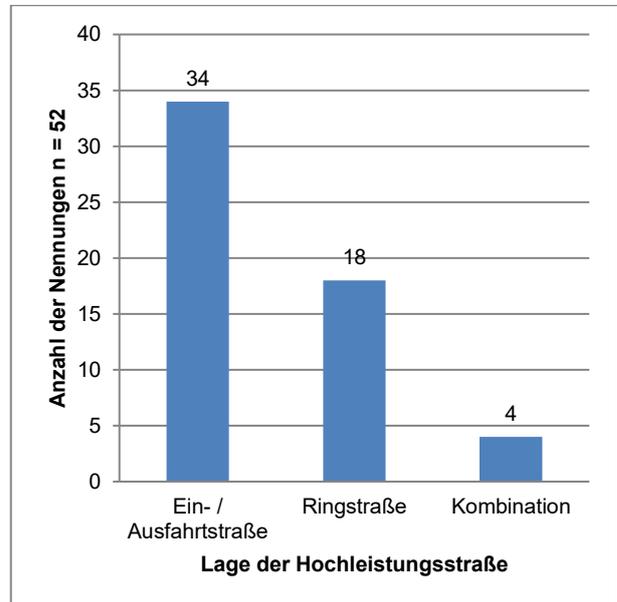


Bild 36: Übersicht der Lage von hochbelasteten Straßen

6.2 Querschnitt

In Bild 37 ist ersichtlich, dass 35 der Straßenabschnitte über zwei Fahrstreifen, 21 der Straßenabschnitte über drei Fahrstreifen und 2 Straßenabschnitte über mehr als drei Fahrstreifen je Fahrtrichtung verfügen. Bei acht Straßenabschnitten wurden von den Städten Mehrfachnennungen angegeben, sodass die Anzahl der Nennungen bei 58 liegt.

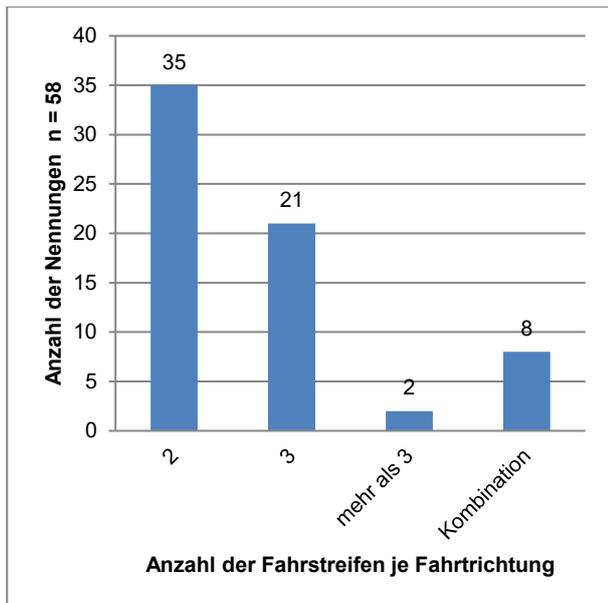


Bild 37: Übersicht der Anzahl der Fahrstreifen auf hochbelasteten Straßen

Bild 38 stellt die vorhandene Mitteltrennung der genannten Straßenabschnitte der Städte dar, wobei eine Mitteltrennung durch Grünstreifen auf 34 Straßenabschnitten existiert. Bei 15 der Straßenabschnitte erfolgt die Mitteltrennung durch eine Markierung und bei 8 durch Schutzplanken bzw. Schutzwände. Bei weiteren 9 der Streckenabschnitte kann die Mitteltrennung der Kategorie „Sonstiges“ zugeordnet werden. Bei sechs Straßenabschnitten wurde angegeben, dass eine Mitteltrennung durch den Schienenpersonennahverkehr (SPNV) erfolgt, bei weiteren zwei Straßenabschnitten erfolgt die Mitteltrennung durch bauliche Maßnahmen. Für 16 Straßenabschnitte erfolgten Mehrfachnennungen, sodass insgesamt zu dieser Frage 66 Nennungen vorliegen.

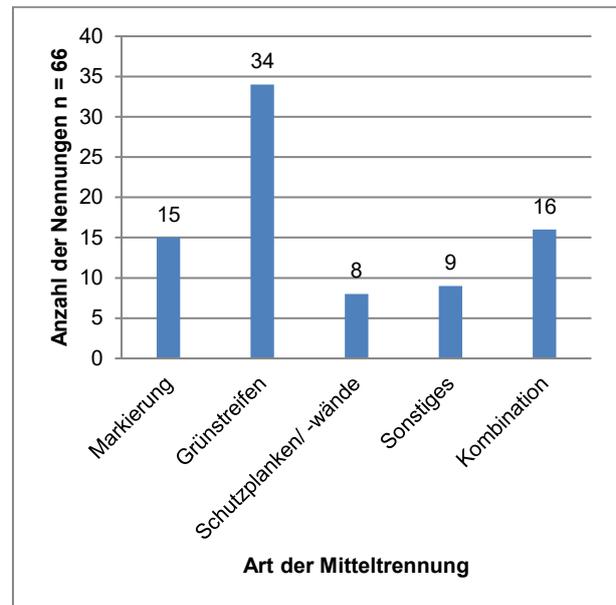


Bild 38: Übersicht der Mitteltrennung der Fahrtrichtungen der hochbelasteten Straßen

Wie in Bild 39 ersichtlich ist, existieren auf rund 92 % der Straßenabschnitte keine Seitenstreifen. Lediglich rund 8 % der Straßenabschnitte verfügen über einen Seitenstreifen.

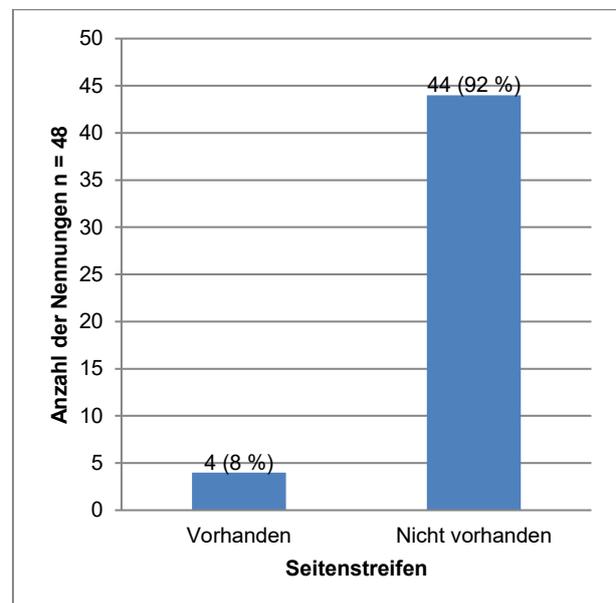


Bild 39: Übersicht des Vorhandenseins eines Seitenstreifens auf hochbelasteten Straßen

Ein Parkstreifen befindet sich auf 37 der Straßenabschnitte. Auf 16 Straßenabschnitten existiert kein Parkstreifen. Bei fünf Straßenabschnitten wurde angegeben, dass Parkstände nur teilweise vorhanden sind, dadurch liegt die Anzahl der Nennungen bei 53. (vgl. Bild 40)

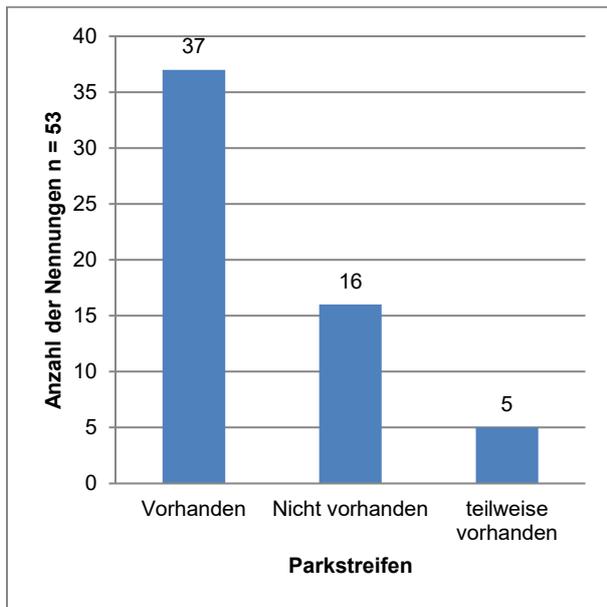


Bild 40: Übersicht des Vorhandenseins von Parkstreifen auf hochbelasteten Straßen

Um die Angabe von gleichzeitig vorhandenen Seitenstreifen und Parkstreifen zu überprüfen, erfolgte eine entsprechende Plausibilitätsprüfung der Angabe der Stadt Essen für den Straßenabschnitt Bottroper Straße durch die Analyse von Luftbildern. Dabei stellte sich heraus, dass in diesem Straßenabschnitt vereinzelt Parkstreifen, jedoch keine Seitenstreifen vorhanden sind. Die Bildaufnahmen dieses Straßenabschnitts stammen aus September 2008 bzw. aus November 2009 und stellen demnach nicht den aktuellen Zustand dar. Nachträglich durchgeführte Umbauten des Straßenabschnitts sind daher nicht auszuschließen.

Das Ergebnis der Plausibilitätsprüfung wurde bei der Auswertung der Erhebungsbögen berücksichtigt.

Im folgenden Abschnitt wurde die Auswertung der Informationen zum Fuß- und Radverkehr sowie zum öffentlichen Personennahverkehr beschrieben.

Die Angaben zu den Führungsformen des Fußverkehrs auf den Straßenabschnitten sind in Bild 41 zusammengefasst. Bei 49 der Straßenabschnitte sind Fußverkehrsanlagen vorhanden, wobei eine Führung bei 36 der Straßenabschnitte durch einen straßenbegleitenden Gehweg und bei 13 durch einen baulich getrennten Gehweg erfolgt. Zehn der Straßenabschnitte verfügen über keine Fußverkehrsanlagen. Die Anzahl der Nennungen liegt bei dieser Erhebung bei 59, da bei neun Straßenabschnitten nur teilweise Fußverkehrsanlagen existieren oder neben straßenbegleitenden Gehwegen auch baulich getrennte Gehwege vorhanden sind.

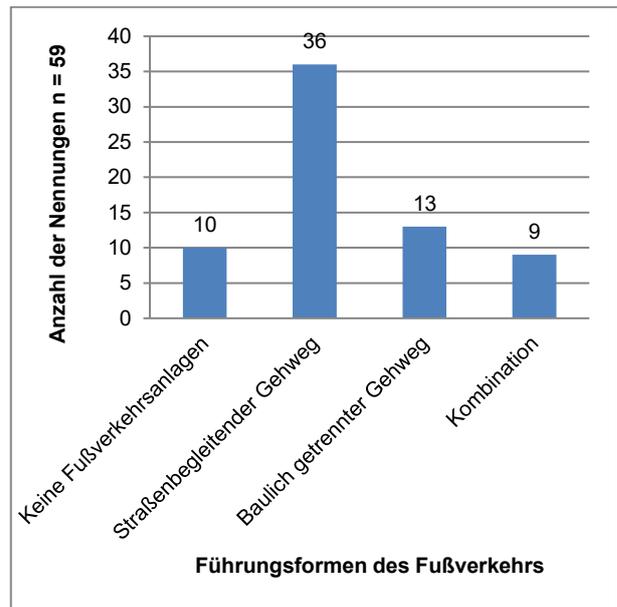


Bild 41: Übersicht der Führungsformen des Fußverkehrs auf hochbelasteten Straßen

Bild 42 verdeutlicht die Führung des Radverkehrs auf hochbelasteten Straßen. Dabei ist auffällig, dass auf 40 Straßenabschnitten Radverkehrsanlagen vorhanden sind, wobei auf sechs der Straßenabschnitte die Führung über Schutzstreifen bzw. Radfahrstreifen erfolgt und bei 24 der Straßenabschnitte über einen straßenbegleitenden Radweg. Bei zehn Straßenabschnitten wird der Radverkehr über einen baulich getrennten Radweg geführt. Auf 18 Straßenabschnitten existieren keine Radverkehrsanlagen. Zehn der Städte gaben für ihre Straßenabschnitte Mischformen der Radverkehrsführung an, sodass die Anzahl der Nennungen bei 58 liegt.

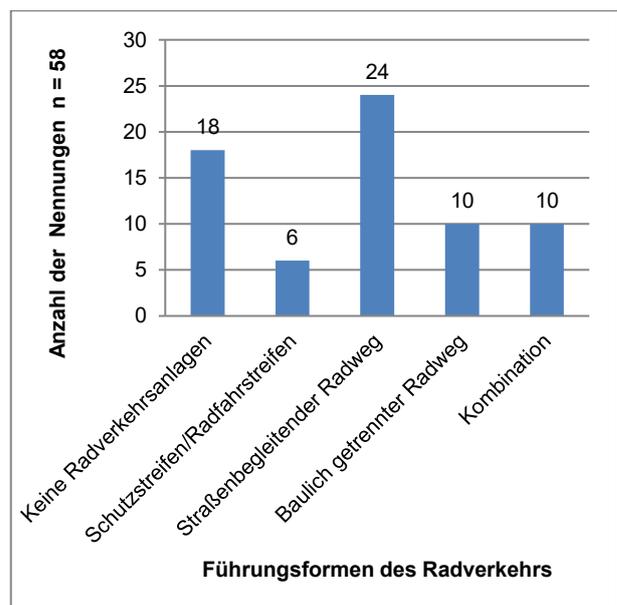


Bild 42: Übersicht der Führungsformen des Radverkehrs auf hochbelasteten Straßen

In Bild 43 ist die Auswertung der Informationen zu den Führungsformen des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) ersichtlich. ÖPNV ist bei 43 der Straßenabschnitte vorhanden. Dabei erfolgt eine Führung bei 21 Straßenabschnitten durch Linienbusverkehr mit Haltestellen bzw. bei zehn über einen besonderen Bahnkörper in Mittellage. Bei zwölf der Straßenabschnitte wird der ÖPNV über Bussonderfahrstreifen, straßenbündige Bahnkörper oder sonstige Führungsformen geleitet. Bei 14 Straßenabschnitten ist kein ÖPNV vorhanden. Auch bei dieser Frage gaben die Städte für die jeweiligen Straßenabschnitte Mehrfachnennungen an, sodass insgesamt 57 Nennungen vorliegen.

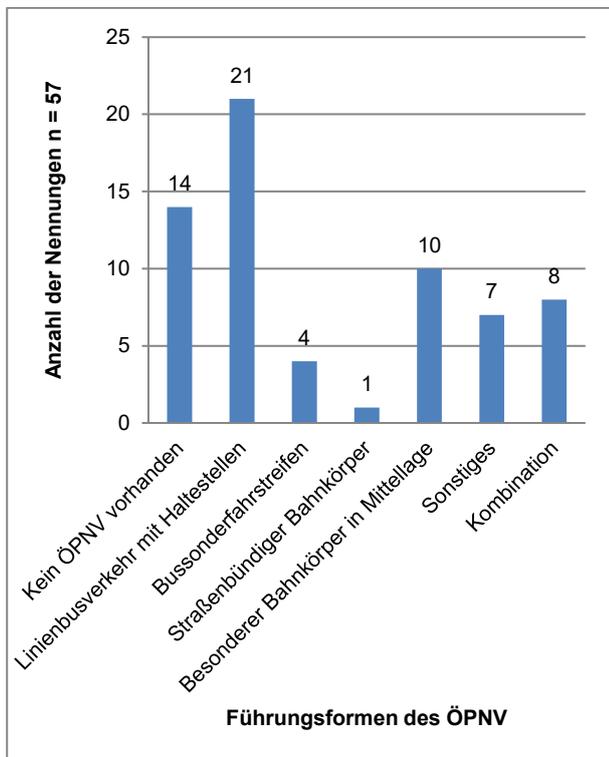


Bild 43: Übersicht der Führungsformen des ÖPNV auf hochbelasteten Straßen

6.3 Knotenpunkte und Überquerungsmöglichkeiten

Bei 52 der hochbelasteten Straßen sind Überquerungsmöglichkeiten für Fußgänger vorhanden. Dabei erfolgt die Straßenüberquerung bei 40 Straßenabschnitten durch lichtsignalgeregelte Fußgängerfurten. Bei acht der Straßenabschnitte sind Brücken für die Straßenüberquerung eingerichtet und in vier Fällen existieren Tunnel für die Unterquerung der hochbelasteten Straßenabschnitte. Lediglich ein Straßenabschnitt verfügt über keine Überquerungsmöglichkeiten für Fußgänger (vgl. Bild 44).

Bei fünf Straßenabschnitten gaben die jeweiligen Städte an, dass eine Überquerungsmöglichkeit für Fußgänger durch verschiedene Überquerungshilfen möglich ist, sodass insgesamt 53 Nennungen vorliegen.

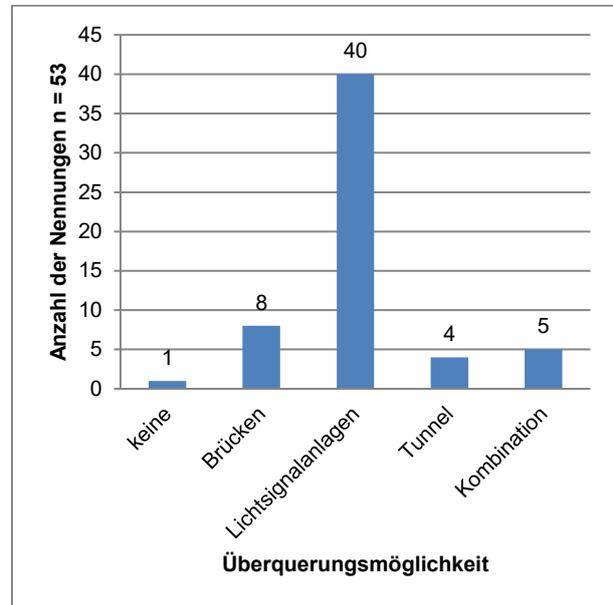


Bild 44: Übersicht der Überquerungsmöglichkeiten für Fußgänger auf hochbelasteten Straßen

Bei 42 der Straßenabschnitte sind die Knotenpunkte plangleich ausgeführt, bei zwölf Straßenabschnitten existiert eine planfreie Ausgestaltung der Knotenpunkte. Bei sieben Straßenabschnitten wurde von den jeweiligen Städten angegeben, dass die Ausbildungsform der Knotenpunkte teilweise planfrei, teilweise plangleich ist. Daher liegt die Anzahl der Nennungen bei 54. (vgl. Bild 45)

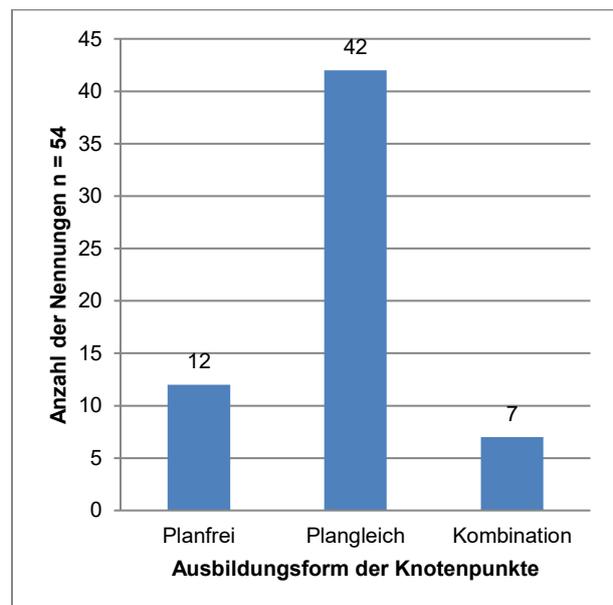


Bild 45: Übersicht der Ausbildungsform der Knotenpunkte auf hochbelasteten Straßen

6.4 Umfeldnutzung und Lärmschutz

Wie in Bild 46 ersichtlich ist, sind 39 der Straßenabschnitte angebaut und 18 der Straßenabschnitte anbaufrei. Bei neun der Straßenabschnitte erfolgten Mehrfachnennungen, sodass insgesamt 57 Nennungen berücksichtigt wurden.

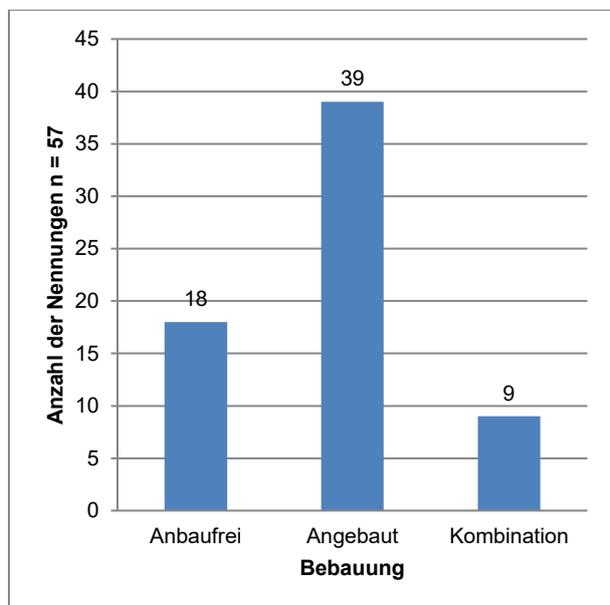


Bild 46: Übersicht der Bebauung an hochbelasteten Straßen

Die Bebauung ist, wie in Bild 47 ersichtlich, dabei auf 32 Straßenabschnitten direkt erschlossen. Bei 19 Straßenabschnitten erfolgt die Erschließung rückwärtig und sechs sind über die Parallelfahrbahn angeschlossen. Sechs Straßenabschnitte sind laut Angaben der jeweiligen Städte nicht erschlossen, da keine anliegende Bebauung existiert. Bei weiteren 13 Straßenabschnitten wurde von den Städten angegeben, dass die Bebauung verschiedenartig erschlossen ist, sodass die Anzahl der Nennungen insgesamt bei 57 liegt.

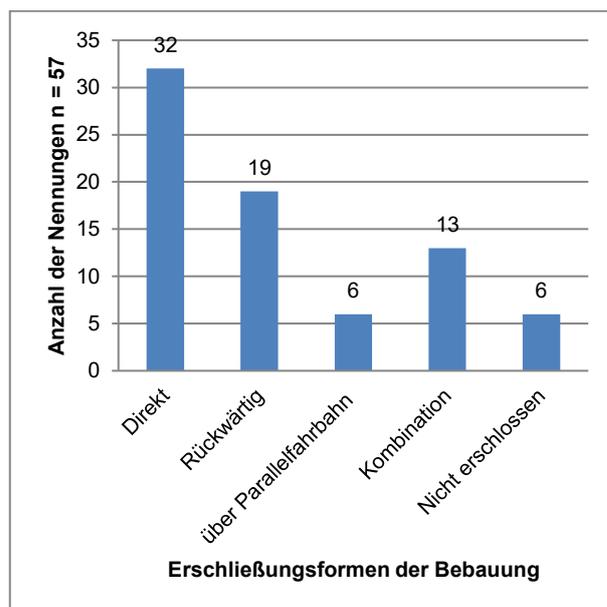


Bild 47: Übersicht der Erschließung der Bebauung an hochbelasteten Straßen

Die Umfeldnutzungsformen der hochbelasteten Straßen sind in Bild 48 dargestellt. 38 der Straßenabschnitte liegen im Umfeld von Wohnbebauung, 32 im Umfeld von Gewerbe- bzw. Industriegebieten und 24 im Umfeld von Einzelhandelsgeschäften. Bei 21 Straßenabschnitten existiert in der näheren Umgebung Freizeit- und Naturraum. 14 Straßenabschnitte konnten der Kategorie „Sonstiges“ zugeordnet werden, wobei von den Städten eine Umfeldnutzungsform durch Kultur- und Bildungsstätten sowie Gastronomiebetrieben angegeben wurde. Da vielfach mehrere Umfeldnutzungsformen an den Straßenabschnitten vorhanden sind, liegt die Anzahl der Nennungen bei 129.

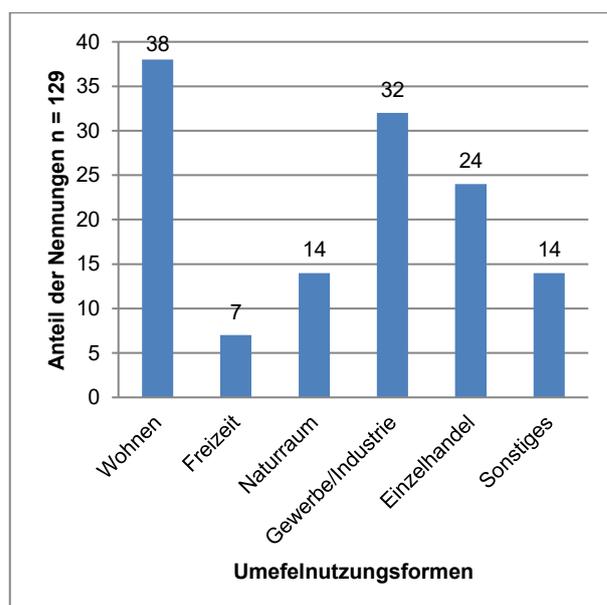


Bild 48: Übersicht der Umfeldnutzung an hochbelasteten Straßen

Im nachfolgenden Bild 49 ist auffällig, dass keine der Städte für die jeweiligen Straßenabschnitte eine absteigende Entwicklungstendenz angegeben haben. Für rund 44 % der Straßenabschnitte wurde von den Städten eine stagnierende und bei rund 25 % der Straßenabschnitte eine aufsteigende Entwicklungstendenz der Umfeldnutzung angegeben. Keine Angabe zur Entwicklungstendenz war bei rund 31 % der Straßenabschnitte möglich, da entweder entsprechende Angaben von den Städten ausgelassen wurden oder keine Angaben im Rahmen der eigenständigen Erhebung der Informationen ermittelt werden konnten.

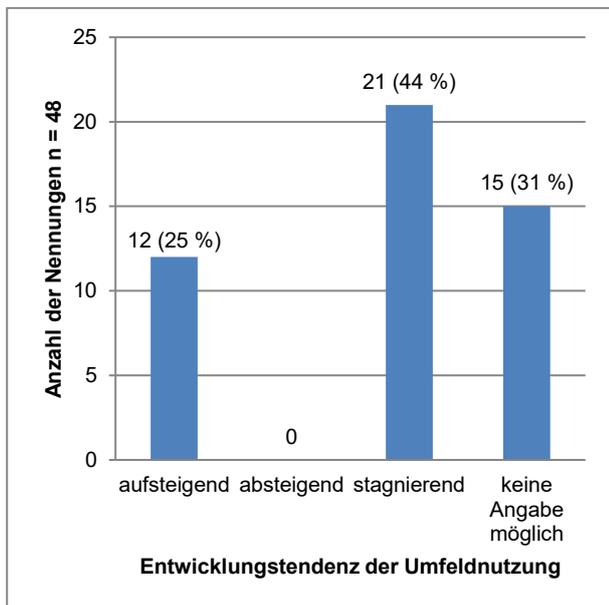


Bild 49: Übersicht der Entwicklungstendenz der Umfeldnutzung an hochbelasteten Straßen

Wie Bild 50 verdeutlicht existieren auf rund 69 % der Straßenabschnitte keine aktiven Lärmschutzmaßnahmen. Maßnahmen zum aktiven Lärmschutz sind nur bei rund 8 % der Straßenabschnitte vorhanden. Keine Angabe zum Lärmschutz konnte bei elf der eigenständig analysierten Straßenabschnitte der Stadt Köln erfolgen, da keine weiteren Informationen vorlagen und Luftbilder keine Aussage über das Vorhandensein aktiver Lärmschutzmaßnahmen zulassen.

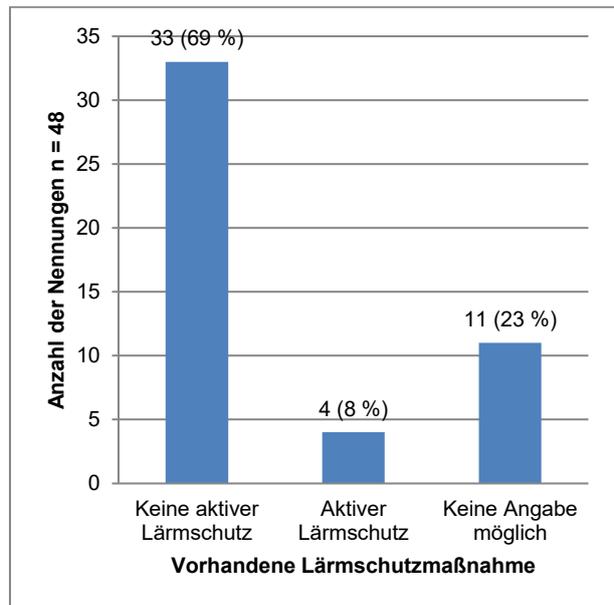


Bild 50: Übersicht der Lärmschutzmaßnahmen an hochbelasteten Straßen

6.5 Planung und Besonderheiten

Rund 71 % der Straßenabschnitte wurden in den letzten zehn Jahren nicht umgebaut. Lediglich bei rund 6 % der Straßenabschnitte ist ein entsprechender Umbau erfolgt. Bei weiteren rund 23 % der hochbelasteten Straßenabschnitte, welche sich im Stadtgebiet von Köln befinden, war keine Angabe über einen Umbau möglich, da keine weiteren Informationen vorlagen und eine eigenständige Recherche nicht möglich war. (vgl. Bild 51)

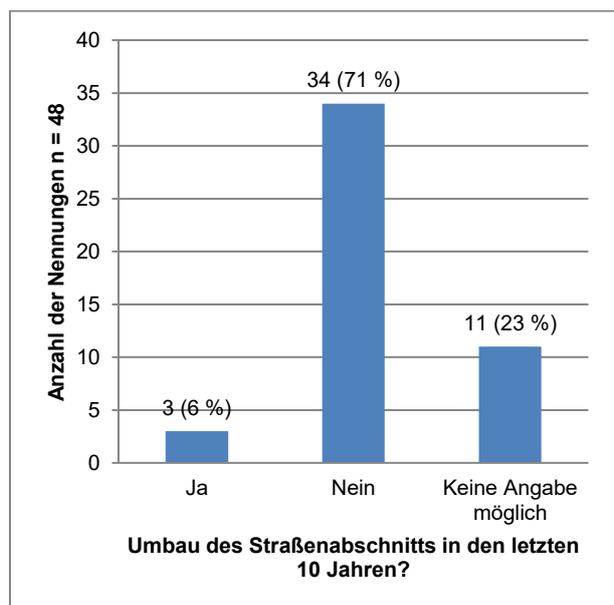


Bild 51: Übersicht von Umbauten der hochbelasteten Straßen innerhalb der letzten 10 Jahre

Planungsabsichten sind bei rund 33 % der Straßenabschnitte vorhanden. Bei 44 % der Straßenabschnitte gaben die Städte an, keine weiteren städtebaulichen oder verkehrstechnischen Planungsabsichten zu haben. Bei den eigenständig analysierten Straßenabschnitten der Stadt Köln konnten keine Angaben zu entsprechenden Planungsabsichten getätigt werden, da diesbezüglich keine Informationen vorlagen. (vgl. Bild 52)

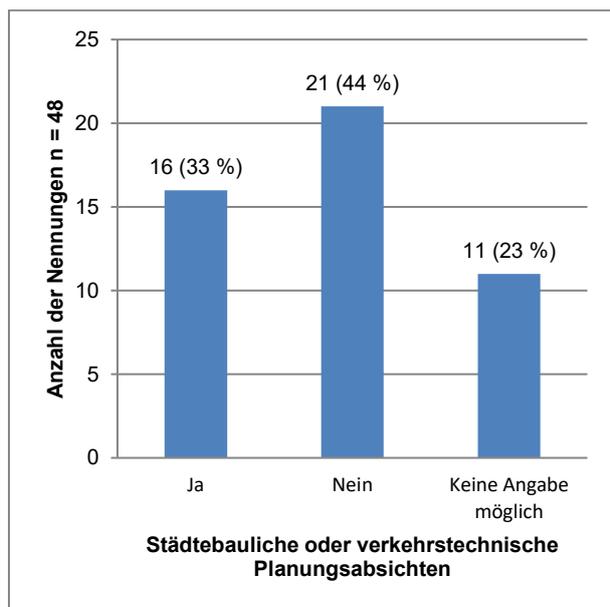


Bild 52: Übersicht der städtebaulichen und/oder verkehrstechnischen Planungsabsichten

Neben den städtebaulichen und verkehrstechnischen Planungsabsichten wurde darum gebeten, falls entsprechende Planungsabsichten vorliegen, diese zu skizzieren. Die skizzierten Planungsabsichten wurden kategorisiert, um diese übersichtlich darstellen zu können. Die kategorisierten Planungsabsichten sind in Tab. 23 aufgelistet. Zu berücksichtigen ist dabei, dass die Städte teilweise mehrere Planungsabsichten nannten.

Kategorisierte Planungsabsicht	Anzahl der HLS
Untertunnelung	4
Deckenerneuerung	2
Leistungsfähigkeitssteigerung MIV durch Ausbau des Streckenabschnitts	3
Förderung Radverkehr	4
Förderung Fußverkehr	2
Förderung ÖPNV	1
Städtebauliche Umgestaltung	1

Tab. 23: Übersicht der kategorisierten Planungsabsichten der Städte mit hochbelasteten Straßen

Bei 21 Straßenabschnitten sind Probleme bzw. Auffälligkeiten vorhanden, diese werden nachfolgend in kategorisierter Form genannt. Bei rund 13 der Straßenabschnitte sind laut Angabe der Städte keine

Probleme bzw. Auffälligkeiten vorhanden. In 11 Fällen konnte keine Angabe getätigt werden, da durch die eigenständige Erhebung der Straßenabschnitte im Stadtgebiet von Köln keine weiteren Informationen vorlagen. Bei weiteren drei Straßenabschnitten der Stadt Frankfurt wurden keine Angaben genannt. Aus diesem Grund liegt die Anzahl der Nennungen bei 45. (vgl. Bild 53)

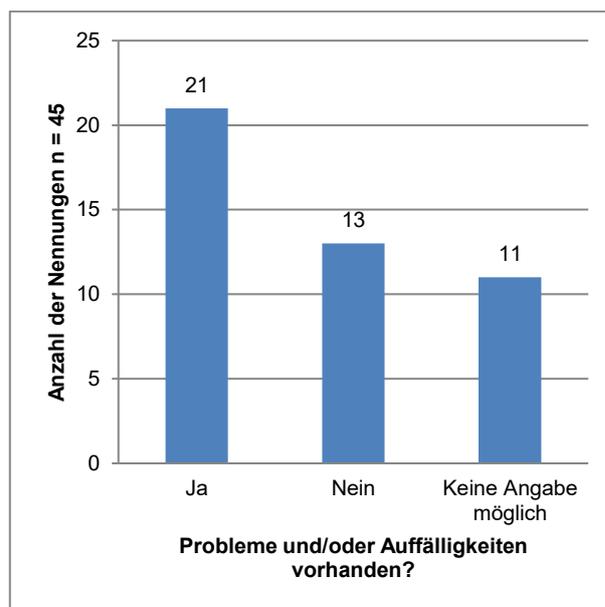


Bild 53: Übersicht des Vorhandenseins von Problemen bzw. Auffälligkeiten an hochbelasteten Straßen

In Tab. 24 sind die von den Städten skizzierten und kategorisierten Probleme und/oder Auffälligkeiten aufgelistet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass teilweise mehrere Probleme von den Städten genannt wurden. Eine Zuordnung der Probleme zu Problemen auf den Streckenabschnitten oder an Knotenpunkten erfolgte seitens der Städte nicht, daher können die aufgelisteten Probleme nur als generelle Probleme auf hochbelasteten Straßen angesehen werden.

Kategorisiertes Problem	Anzahl der HLS
Leistungsfähigkeit	13
Lärmschutz	13
Luftreinhaltung	8
Notwendiger Ausbau von Radverkehrsanlagen	1
Trennwirkung	1
Städtebauliche Qualität	1
Unfälle mit Fußgängern	2

Tab. 24: Übersicht der kategorisierten Probleme bzw. Auffälligkeiten der Städte mit hochbelasteten Straßen

6.6 Datenverfügbarkeit

Die in Bild 54 dargestellte Zusammenfassung über bereitstellbare Unterlagen zu den Straßenabschnitten kann nur einen groben Überblick über die verfügbaren Unterlagen bieten, da für einzelne Straßenabschnitte viele Unterlagen bereitgestellt werden können, für andere Straßenabschnitte hingegen nur eine geringe Auswahl von den Städten überlassen werden kann.

Beim Betrachten von Bild 54 wird deutlich, dass für alle Streckenabschnitte Informationen über die Verkehrsbelastung vorhanden sind, auch wenn diese, wie in Kapitel 5.2.2 beschrieben wurde, über eine unterschiedliche Maßangabe verfügen, welche jedoch auf den DTV umgerechnet werden kann. Weiterhin sind bei 31 der Straßenabschnitte Luftbilder und bei weiteren 28 Signalzeitenpläne bzw. Signallagepläne vorhanden. Bei Straßenabschnitten, bei

denen keine Luftbilder zur Verfügung stehen, konnten diese eigenständig beschafft werden. Unfalldaten liegen für 22 der Straßenabschnitte vor, für die weiteren Straßenabschnitte wurden die Unfalldaten bei den Polizeidienststellen der jeweiligen Länder angefragt.

Bei 17 der Straßenabschnitte liegen Lagepläne sowie bei 21 Straßenabschnitten Bodenrichtwerte und –preise vor. Querschnitte, Verkehrsbelastung-Tagesganglinien, Bildaufnahmen sowie Sozialstrukturdaten sind nur für wenige Straßenabschnitte verfügbar.

Auch bei der Abfrage der zur Verfügung stehenden Unterlagen sind Mehrfachnennungen für die jeweiligen Straßenabschnitte getätigt worden, sodass insgesamt 199 Nennungen vorliegen.

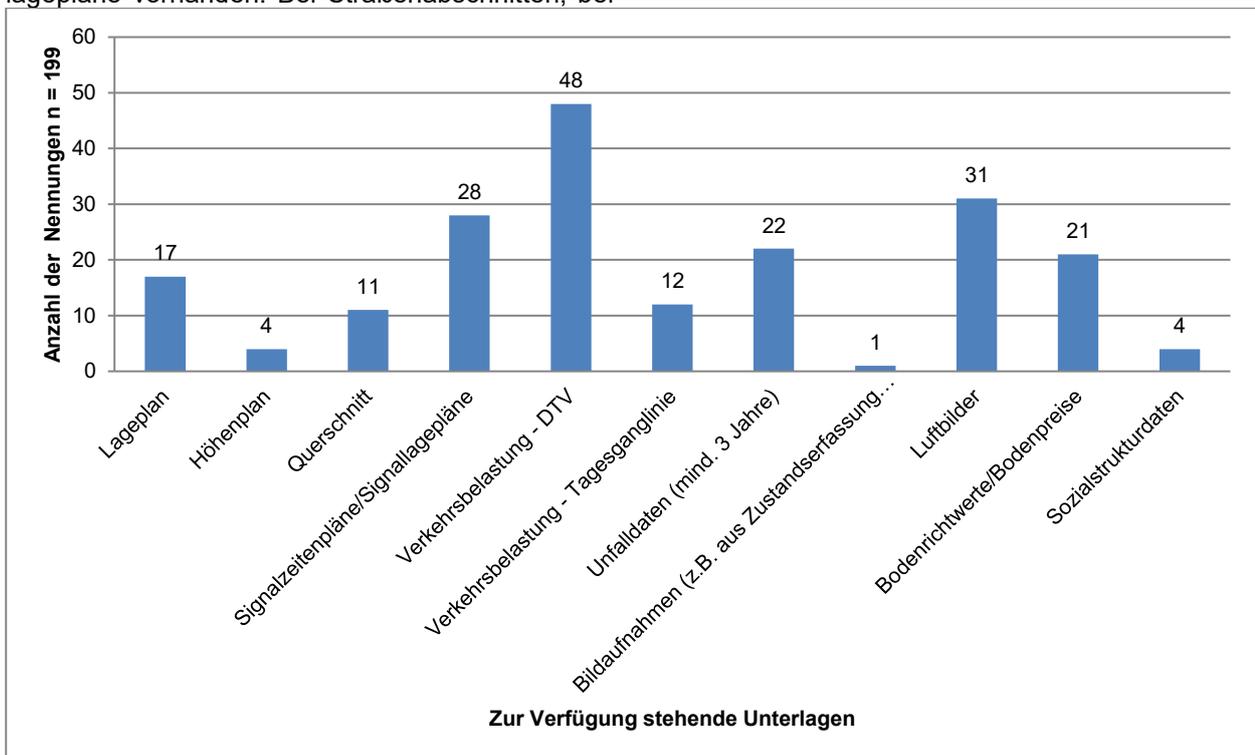


Bild 54: Übersicht der zur Verfügung stehenden Unterlagen der Städte mit hochbelasteten Straßen

6.7 Zusammenhang ausgewählter Merkmalsausprägungen

Um einen Zusammenhang zwischen den einzelnen Merkmalsausprägungen darstellen zu können, wurden bestimmte Merkmale der von den Städten genannten Straßenabschnitte miteinander verglichen. Dabei wurde zunächst die klassifizierte Verkehrsstärke der Straßenabschnitte mit:

- der Anzahl der Fahrstreifen je Fahrrichtung,

- der Art der Mitteltrennung,
 - dem Vorhandensein von Seitenstreifen,
 - dem Vorhandensein von Parkstreifen,
 - der Führungsform des Fuß- und Radverkehrs, sowie des ÖPNV,
 - Überquerungsmöglichkeiten für Fußgänger,
 - der Umfeldnutzung,
 - der Erschließung der Bebauung,
 - sowie der Ausbildung der Knotenpunkte
- verglichen.

Dabei stellte sich heraus, dass sich Zusammenhänge, aufgrund der zu geringen Stichprobenanzahl von Straßenabschnitten mit Verkehrsstärken über 65.000 Kfz/24h, nur für vereinzelte Merkmalsausprägungen ableiten ließen. Die Merkmalsausprägungen bei denen sich ein Zusammenhang erkennen lies, wurden nachfolgend beschrieben.

In Bild 55 ist der Zusammenhang zwischen der Verkehrsstärke und dem Vorhandensein eines Seitenstreifens ersichtlich. Dabei wird deutlich, dass in der Verkehrsstärkenklasse zwischen 34.000 und 50.000 Kfz/24h rund 10 % der Straßenabschnitte

über einen Seitenstreifen verfügen. In der darauffolgenden Klasse zwischen 50.000 bis 65.000 Kfz/24h liegt dieser Anteil bei 8 %. In den Verkehrsstärkenklassen über 65.000 Kfz/24h waren keine Seitenstreifen auf den Straßenabschnitten vorhanden. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Stichprobenanzahl (unter 3 Nennungen) dieser Straßenabschnitte zu klein ist, um valide Erkenntnisse abzuleiten.

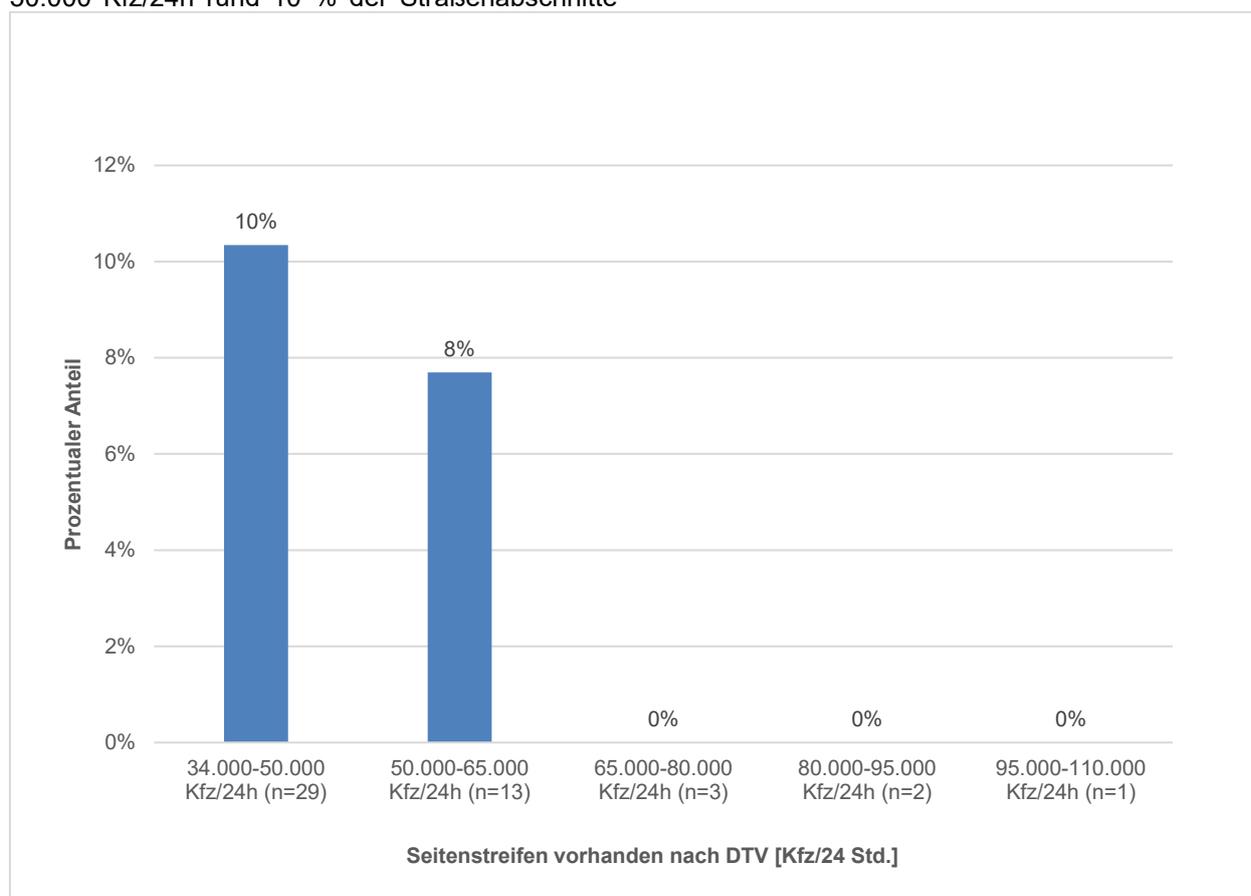


Bild 55: Zusammenhang zwischen der Verkehrsstärke und dem Anteil der vorhandenen Seitenstreifen der Hochleistungsstraßen

In Bild 56 ist ersichtlich, dass Parkstreifen lediglich bei Straßenabschnitten mit Verkehrsbelastungen zwischen 34.000 bis 65.000 Kfz/24h vorhanden sind. Der Anteil der Straßenabschnitte in der Kategorie 34.000 bis 50.000 Kfz/24h, welche über einen Parkstreifen verfügen, liegt bei 41%. Straßenabschnitte, welche eine Verkehrsbelastung von 50.000 bis 65.000 Kfz/24h aufweisen, verfügen in 15 % der Fälle über Parkstreifen im Seitenraum.

Aufgrund der unzureichenden Stichprobenanzahl der Verkehrsstärkenklassen größer 65.000 Kfz/24h lassen sich keine fundierten Ergebnisse ableiten. Es ist jedoch davon auszugehen, dass das Vorhandensein von Parkstreifen mit steigender Verkehrsstärke abnimmt.

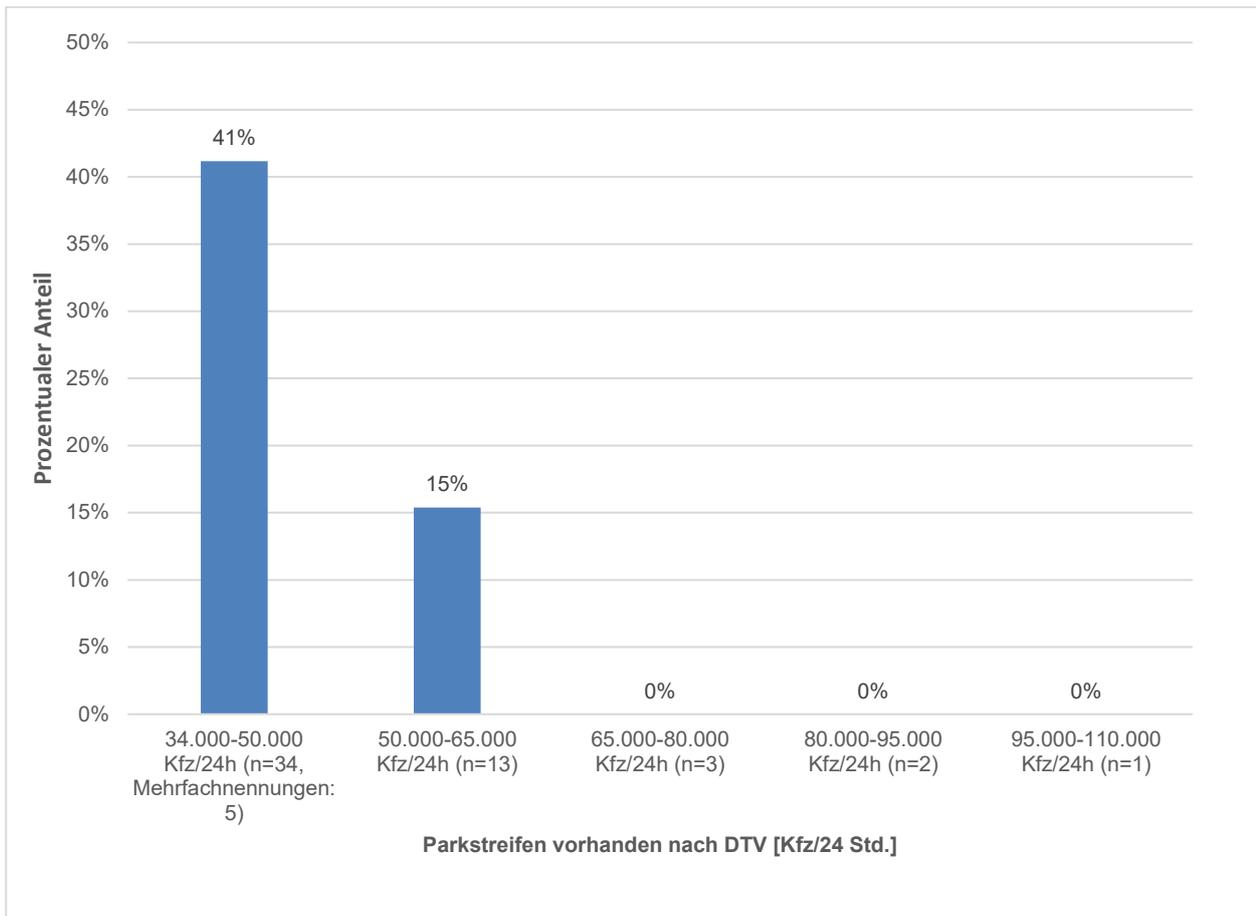


Bild 56: Zusammenhang zwischen der Verkehrsstärke und dem Anteil der vorhandenen Parkstreifen der Hochleistungsstraßen

7. Auswahl der Untersuchungsräume für die Detailanalyse

7.1 Typisierung und Auswahlkriterien

Aus dem Rücklaufmaterial wurden Beispiele für eine vertiefte Beurteilung abgeleitet. 13 dieser Untersuchungsstrecken wurden im weiteren Verlauf des Projektes detailliert analysiert. Das Vorgehen sowie die Auswahlkriterien werden im Folgenden beschrieben.

Anhand der Entwurfsparameter erfolgte eine Einteilung der erhobenen hochbelasteten Straßen in zunächst zwei Typen:

- autobahnähnliche Hochleistungsstraßen (vgl. Bild 57) und
- urbane Hochleistungsstraßen (vgl. Bild 58).

Diese Einteilung erfolgte anhand der Entwurfsparameter:

- Fußgänger/Radfahrer im Seitenraum (keine/Führungsformen);
- Seitenstreifen (vorhanden/nicht vorhanden);
- Mitteltrennung (keine/weich/hart);
- Knotenpunkte (plangleich/planfrei),
- Erschließung der Bebauung (direkt, rückwärtig, parallel).

36 der erhobenen hochbelasteten Straßen wurden dem Typ urbane Hochleistungsstraße zugeordnet und 11 erhobene Straßen dem Typ autobahnähnliche Hochleistungsstraße. Bei einer erhobenen Straße konnte eine Einstufung in die Typen anhand der genannten Kriterien nicht erfolgen, da ein dauernder Wechsel zwischen den Typen vorliegt. Bei vier hochbelasteten Straßen lag die Belastung nach Umrechnung der von den Städten angegebenen

Verkehrsstärken in dem DTV deutlich unter 35.000 Kfz/h (vgl. Kapitel 5.2.2).

Die autobahnähnlichen und urbanen Hochleistungsstraßen wurden über den Parameter „Verkehrsbelastung“ in Klassen eingeteilt (vgl. Tab. 25). Bei 13 erhobenen Straßen war eine Zuordnung zu einer Belastungsklasse nicht möglich, da die Verkehrsbelastungen mit einer Spannweite angegeben wurden.



Bild 57: Autobahnähnliche Hochleistungsstraße (D. Schmitt)



Bild 58: Urbane Hochleistungsstraße (D. Schmitt)

Klasse	Verkehrsbelastung [DTV] von...bis..	Anzahl Streckenabschnitte	Anzahl autobahnähnliche HLS	Anzahl urbane HLS	Zuordnung nicht möglich
1	34 - 40.000	10	1	9	0
2	40 - 45.000	9	2	7	0
3	45 - 50.000	3	2	1	0
4	50 - 55.000	4	1	3	0
5	55 - 60.000	2	0	2	0
6	60 - 65.000	2	1	1	0
7	65 - 70.000	1	0	1	0
8	> 70.000	4	1	3	0
Zuordnung nicht möglich		13	3	9	1
Gesamt		48	11	36	1

Tab. 25: Gruppierung der hochbelasteten Straßen anhand der Verkehrsbelastung

Die Gruppen dienen als Grundlage zur Auswahl von Untersuchungsparen, auf denen ähnliche Verkehrsbelastungen herrschen, die sich aber in ihren Entwurfsparametern deutlich unterscheiden.

Im Rahmen der Auswahl der Untersuchungsstrecken, fiel die Universitätsstraße in Bochum als auch die Äußere Bayreuther Straße in Nürnberg als interessanter Straßenabschnitt auf. Trotz eines geringen DTV von 31.200 - 33.900 ist die Universitätsstraße autobahnähnlich ausgebaut. Die Äußere Bayreuther Straße ist hingegen bei einem DTV von 31.400 als urbane Hochleistungsstraße einzustufen. Die Straßenabschnitte wurden trotz des zu geringen DTV als Untersuchungsraum ausgewählt.

Außerdem wurden die Landsberger Allee in Berlin sowie B 38 in Mannheim aufgrund von besonderem Interesse als Untersuchungsstrecken ausgewählt.

Um innerhalb der Gruppen Untersuchungspaare bilden zu können, wurden die folgenden Kriterien berücksichtigt:

- räumliche Verteilung in Deutschland,
- Qualität der städtebaulichen Einbindung sowie
- Datenverfügbarkeit.

Sofern in der Belastungsklasse keine geeigneten Untersuchungspaare zu finden waren, wurde auf die Straßen zurückgegriffen, bei denen die Verkehrsbelastung in größeren Spannweiten angegeben war.

7.2 Ausgewählte Untersuchungs-räume

Anhand der Auswertung der Befragung der Kommunen wurden die in Tab. 26 dargestellten Untersuchungsstrecken ausgewählt, um diese, abhängig von den bereitgestellten Unterlagen, einer Detailanalyse zu unterziehen.

Zusätzlich wurde der Kaiserwörthdamm in Ludwigshafen ausgewählt, um je nach Verfügbarkeit relevanter Daten eine Detailanalyse dieses Straßenabschnitts durchzuführen.

	Typ	Stadt	Straße	Anzahl Fahrstreifen	Klasse	Verkehrsbelastung [DTV] (gerundet)
1	autobahnähnlich	Bochum	Universitätsstraße	6	-	31.200 – 33.900
	urban	Essen	Hindenburgstraße	4 - 6	-	35.700
2	autobahnähnlich	Nürnberg	Äußere Bayreuther Straße	4	2	31.400
	urban	Rostock	Lübeckerstr. – Am Strande	4	2	40.000
3	autobahnähnlich	Bielefeld	Ostwestfalendamm	6	3	48.000
	urban	Mannheim	Luisenring	6	-	30.000 – 55.000
4	autobahnähnlich	Nürnberg	Erlanger Straße	4	4	36.700
	urban	Essen	Ruhrallee	4	4	53.500
5	autobahnähnlich	Münster	B 51	4	3	48.500
	urban	Berlin	Landsberger Allee	6	-	46.400 – 49.000
6	autobahnähnlich	Mannheim	B38	4	-	60.000
	urban	Berlin	Gertraudenstraße	6	5	62.000
7	autobahnähnlich	Nürnberg	Frankenschnellweg	4	6	46.700
	urban	München	Innsbrucker Ring	6	7	67.000
8	autobahnähnlich	Köln	Östlicher Zubringer	6	8	80.200
	urban	Frankfurt am Main	Miquelallee	4 - 6	8	83.200
	urban	Dortmund	Rheinlanddamm (B1)	4	8	71.300 – 84.700
9	autobahnähnlich	Ludwigshafen	B44	4	-	-

Tab. 26: Untersuchungsräume von Hochleistungsstraßen, die je nach Datenverfügbarkeit einer Detailanalyse unterzogen werden sollen

7.3 Datenbeschaffung für die Detailanalysen der Straßenabschnitte

Für die Straßenabschnitte, die für eine Detailanalyse ausgewählt wurden, erfolgte eine Anfrage zur Datenbeschaffung bei den jeweiligen Kommunen.

Um die Kommunen bei der Bereitstellung der Unterlagen zu entlasten, wurden nur Unterlagen angefragt, die nicht selbständig erhoben werden konnten. Eine Übersicht über die angefragten sowie die von den Kommunen bereitgestellten Unterlagen ist in Tab. 27 ersichtlich.

Weiterhin sind in Tab. 27 13 Straßenabschnitte gekennzeichnet, die schließlich aufgrund der zur Verfügung gestellten Unterlagen für die Detailanalyse ausgewählt wurden. Dabei wurden Straßenabschnitte ausgewählt, bei denen mindestens Lagepläne, Signalzeiten- sowie Signallagepläne, Verkehrsbelastungsdaten und Unfalldaten vorhanden waren.

Die Erlanger Straße in Nürnberg wurde nicht in die Detailanalyse aufgenommen, da an diesem Straßenabschnitt Umbaumaßnahmen stattfinden bzw. stattgefunden haben und daher eine Detailanalyse nicht möglich ist.

Da für viele der Straßenabschnitte keine entsprechenden Daten bereitgestellt werden konnten, und diese demnach nicht für die Detailanalyse ausgewählt wurden, war ein paarweiser Vergleich der Straßenabschnitte mit ähnlichen Verkehrsbelastungen nicht mehr möglich.

Die Hochleistungsstraßen des Untersuchungskollektivs wurden nachfolgend mit einem (a) gekennzeichnet, sofern diese einen autobahnähnlichen Charakter aufwiesen und mit einem (u) gekennzeichnet, wenn es sich um urbane Hochleistungsstraßen handelte.

Stadt	Straßenabschnitt	Lageplan	Signalzeitenpläne / Signal-lagepläne	Verkehrsbelastungsdaten	Unfalldaten (min. 3 Jahre)	Bildaufnahmen zu Proble-men und Auffälligkeiten	Informationen zu Stauer-scheinungen	Informationen zu betriebli-chen Maßnahmen	Informationen zu aktivem Lärmschutzmaßnahmen	Auswahl für Detailanalyse
Berlin	Landsberger Allee (u)									1
Berlin	Gertraudenstraße (u)									2
Bielefeld	Ostwestfalendamm (a)									3
Bochum	Universitätsstraße (a)									4
Dortmund	Rheinlanddamm (u)									5
Essen	Hindenburgstraße (u)									6
Essen	Ruhrallee (u)									7
Frankfurt am Main	Miquelallee (u)									8
Hannover	Vahrenwalder Straße (u)									
Karlsruhe	Brauerstraße (u)									
Köln	Östlicher Zubringer (a)									
Ludwigs-hafen	Kaiserwörthdamm / B 44 (a)									9
Mannheim	Luisenring (u)									
Mannheim	B38 (a)									10
München	Innsbrucker Ring (u)									
Münster	B 51 (a)									
Hannover	Westschnellweg (a)									
Hannover	Südschnellweg (a)									
Hannover	Messeschnellweg (a)									
Nürnberg	Äußere Bayreuther Straße (a)									11
Nürnberg	Erlanger Straße (a)									*
Nürnberg	Frankenschnellweg (a)									12
Rostock	Lübeckerstr – Am Strande (u)									13
Saarbrücken	A 620 (a)									
Stuttgart	Konrad-Adenauer-Straße / B14 (u)									
Legende:	1-13: Ausgewählte Straßenabschnitte für die Detailanalyse	Unterlagen vorhanden			Unterlagen werden nachge-reicht / nicht relevant			Unterlagen nicht vorhanden / keine Unterstützung möglich		

* : nicht ausgewählt, da Umbaumaßnahmen durchgeführt wurden

Tab. 27: Übersicht der bereitgestellten Unterlagen der Kommunen und Auswahl der Straßenabschnitte für die Detailanalyse

8. Entwicklung und Durchführung eines Bewertungsverfahrens für verkehrliche und städtebauliche Belange

Um Erkenntnisse für Hochleistungsstraßen abzuleiten wurde zunächst ein Bewertungsverfahren entwickelt, mit dem ein gesamter Straßenabschnitt einer Hochleistungsstraße untersucht wurde. Um die so gesammelten Erkenntnisse zu präzisieren bzw. weitere Auffälligkeiten abzuleiten, erfolgte im Anschluss eine Detailanalyse bestimmter Entwurfselemente und Ausgestaltungen im jeweiligen Straßenabschnitt.

1. Verkehrssicherheit,
2. Fahrtgeschwindigkeit,
3. Lärmimmissionen,
4. Städtebauliche Integration,
5. Stadtplanerische Aspekte,
6. Zugänglichkeit für Verkehrsteilnehmer des nicht motorisierten Individualverkehrs.

Für die Bereiche der Entwurfsparameter, der Regelwerkskonformität sowie der planungsrechtlichen Aspekte wurden zunächst keine eigenständigen Bewertungsverfahren entwickelt. Die Entwurfsparameter sowie die Regelwerkskonformität der Straßenabschnitte wurden in den Bewertungsverfahren der Verkehrssicherheit, der Zugänglichkeit für alle Verkehrsteilnehmer, sowie der städtebaulichen Integration betrachtet. Weitere Analysen zu den Entwurfsparametern bzw. zur Regelwerkskonformität wurden nicht durchgeführt, da die Entwurfsparameter der Hochleistungsstraßen weder den RASt 06 noch den RAA 08 zugeordnet werden konnten.

Die Anforderungen der planungsrechtlichen Aspekte wurden einleitend im Rahmen der Entwicklung von Handlungsempfehlungen dargestellt, jedoch erfolgt dafür an dieser Stelle keine gesonderte Bewertung.

Weiterhin erfolgte im Rahmen dieser Arbeit keine Untersuchung der Schadstoffemissionen, die durch Hochleistungsstraßen entstehen.

8.1 Bewertungs- und Analyseverfahren für die Fahrtgeschwindigkeit von Hochleistungsstraßen

Bewertungsverfahren für die Fahrtgeschwindigkeit eines gesamten Straßenabschnitts einer Hochleistungsstraße

Für die Bewertung der Fahrtgeschwindigkeiten der Straßenabschnitte wurden Floating-Car-Data

(FCD) untersucht. „Als Floating Car Data (FCD) werden Informationen bezeichnet, welche von Fahrzeugen während des Fahrverlaufs gewonnen und zeitnah übermittelt werden“ (FSS 2017: 15). FCD werden dabei von zwei grundsätzlichen Hauptnutzergruppen verwendet. Zum einen nutzen FCD Unternehmen, um ihre Fahrzeugflotten zu überwachen und zu organisieren, zum anderen werden diese Daten aber von Navigationsdienstleistern verwendet, um die aktuellen Verkehrssituationen bewerten zu können. In anonymisierter Form werden diese schließlich über längere Zeiträume gespeichert und können damit für weitere Analysen genutzt werden. (FSS 2017: 15)

Es wurde unterstellt, dass die hauptsächlich durch Fahrzeuge mit einem zulässigen Gesamtgewicht von über 3,5 Tonnen erzeugten FCD (FSS 2017: 15) im Vergleich zu Fahrzeugen mit einem zulässigen Gesamtgewicht von unter 3,5 Tonnen im innerstädtischen Bereich keinen Einfluss auf die Fahrtgeschwindigkeit haben. Dabei wurde davon ausgegangen, dass die Fahrzeuge über und unter 3,5 Tonnen zulässiges Gesamtgewicht ein ähnliches Fahrverhalten in innerstädtischen Gebieten aufweisen.

Das Lehr- und Forschungsgebiet Güterverkehrsplanung und Transportlogistik (LuF GUT) der Bergischen Universität Wuppertal verfügt unter anderem über einen FCD-Datensatz aus dem Jahre 2012, der deutschlandweit rund 1,77 Mrd. FCD enthält. Dieser Datensatz wurde im Rahmen der Analysen der Fahrtgeschwindigkeit auf den Hochleistungsstraßen bereitgestellt und ausgewertet.

Da keine Empfehlungen für die Auswertung von Verkehrszählungen oder -messungen existieren, wurden für die Auswertung der FCD die Vorgaben der Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE) (FGSV 2012b) verwendet. Entsprechend der Vorgaben der EVE, wurden für die Analyse der FCD die Monate März bis Oktober betrachtet. Die Analyse der FCD erfolgte dabei von montags bis donnerstags in Normalwochen. (FGSV EVE 2012: 27 f.) Normalwochen sind dabei als „Wochen außerhalb von Schulferien und als Wochen ohne Feiertage, sowie vor Feier- und Ferientagen“ (FGSV 2012b: 27) definiert.

Weiterhin erfolgte die Auswertung der FCD für die Zeiten mit dem höchsten Verkehrsaufkommen, welches in den morgendlichen und abendlichen Spitzenstunden zu verzeichnen ist. Die EVE verweisen diesbezüglich auf empfohlene Analysezeiträume für Innerortsstraßen, wobei differenziert wird, ob die Spitzenstunde vor oder nach 07:00 Uhr liegt (FGSV

2012b: 28). Bei den zu untersuchenden Hochleistungsstraßen lagen die Spitzenstunden alle nach 07:00 Uhr. Aus diesem Grund wurden die FCD im morgendlichen Spitzenzeitraum zwischen 07:00 und 11:00 Uhr und im abendlichen Spitzenzeitraum zwischen 15:00 und 19:00 Uhr untersucht. (FGSV 2012b: 28)

Die Analyse der FCD erfolgte zunächst bezogen auf den zu betrachtenden Straßenabschnitt der Hochleistungsstraßen.

Um die FCD, die auf den Hochleistungsstraßen erzeugt wurden, auswählen zu können, wurden zunächst die Geokoordinaten der Straßenabschnitte ermittelt. Die Geokoordinaten wurden dabei so angepasst, dass der jeweilige Straßenabschnitt linienhaft abgebildet wurde. Entlang der Geokoordinaten wurde unter Verwendung eines Geoinformationssystems ein Puffer gebildet, der der Straßenbreite des jeweiligen Straßenabschnitts entspricht. Die darin enthaltenen FCD wurden schließlich für die weiteren Analysen ausgewählt.

Da die Straßenabschnitte oftmals durch Knotenpunkte begrenzt sind und der Verkehrsablauf auch im Vorlauf der an den Straßenabschnitt abgrenzenden Knotenpunkte ermittelt werden sollte, wurden die Analysebereiche vor und hinter den begrenzenden Knotenpunkten pauschal um maximal 200 m erweitert. Dabei wurde angenommen, dass der Einfluss der begrenzenden Knotenpunkte auf die Fahrtgeschwindigkeit abgebildet wurde.

Um die Fahrtgeschwindigkeit auf den Straßenabschnitten der Hochleistungsstraßen zu untersuchen, wurden Geschwindigkeitsganglinien für die Geschwindigkeit dargestellt, die von den ersten 50 % der Fahrzeuge nicht überschritten wurde (V50). Es wurde unterstellt, dass damit die durchschnittliche Fahrtgeschwindigkeit auf den Hochleistungsstraßen realistisch dargestellt wird. Um darstellen zu können, in welchem Bereich die ermittelten Fahrtgeschwindigkeiten streuen, wurden zusätzlich Ganglinien für gemessene Geschwindigkeiten erstellt, die von 15 % der Messungen nicht überschritten wurden (V15). Zusätzlich wurde dargestellt, welche Fahrtgeschwindigkeit von 85 % der Fahrzeuge nicht überschritten wurde (V85).

Dabei wurden diese Ganglinien in Fahrtgeschwindigkeitsdiagrammen getrennt nach der jeweiligen Fahrtrichtung dargestellt.

Für die Darstellung der Ganglinien auf den untersuchten Hochleistungsstraßen in Fahrtgeschwindigkeitsdiagrammen wurden die FCD auf den Straßenabschnitten der Hochleistungsstraßen in Intervalle eingeteilt. FCD von Straßenabschnitten mit ei-

ner Länge (inklusive der Einflussbereiche der Knotenpunkte) bis zu 900 m wurden in 10 m Intervallen zusammengefasst. Bei einer Länge der Straßenabschnitte von 900 bis 2000 m wurden 20 m Intervalle gewählt und FCD von Straßenabschnitten, die länger als 2000 m sind, wurden in 25 m Intervallen zusammengefasst. Dabei waren bei allen Straßenabschnitten Stichprobengrößen größer 30 vorhanden.

Um eine Geschwindigkeitsreduzierung von Straßenkreuzungen und größeren Einmündungen innerhalb der Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme darstellen zu können, wurden die Kreuzungsmitten bzw. Einmündungsmitten kenntlich gemacht. Da nicht für alle Einmündungen Verkehrsbelastungsdaten vorlagen, wurden Einmündungen betrachtet, von denen auszugehen war, dass diese eine Auswirkung auf den Verkehrsfluss des zu betrachtenden Straßenabschnitts haben. Dabei wurden Einmündungen betrachtet, die eine Verbindung zu größeren Wohn- oder Gewerbe-/bzw. Industriegebieten herstellen oder die den betrachteten Straßenabschnitt mit anderen Hauptverkehrsstraßen verbinden.

Die Straßenkreuzungen bzw. größeren Einmündungen der Straßenabschnitte wurden innerhalb der Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme mit den nachfolgend aufgeführten Piktogrammen kenntlich gemacht:

- niveaugleiche Kreuzungen,
- niveaugleiche Kreisverkehre,
- niveaufreie Kreuzungen,
- lichtsignalgeregelt Einmündungen,
- vorfahrtgeregelt Einmündungen,
- lichtsignalgeregelt Fußgängerfurten.

Um eine Bewertung der V50 der Straßenabschnitte der Hochleistungsstraßen durchzuführen, wurde diese mit den anzunehmenden angestrebten mittleren Pkw-Fahrtgeschwindigkeiten für angebaute und anbaufreie Hauptverkehrsstraßen des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 15) (FGSV 2015: S6-11) verglichen.

Ein Netzabschnitt einer Hauptverkehrsstraße wird gemäß HBS 15 „durch Knotenpunkte begrenzt, an denen die betrachtete Hauptverkehrsstraße mit einer Hauptverkehrsstraße gleichrangiger oder höherrangiger Verbindungsfunktionsstufe oder mit Landstraßen oder Autobahnen verknüpft wird. Des Weiteren beginnen bzw. enden Netzabschnitte von Hauptverkehrsstraßen an Stellen, an denen sich die Kategoriengruppe ändert, z. B. am Beginn und Ende von Ortsdurchfahrten. Diese Stellen werden als fiktive Knotenpunkte behandelt.“ (FGSV 2015: 6-7)

Ein Netzabschnitt einer Hauptverkehrsstraße besteht dabei aus mehreren Hauptknotenpunkten, die sich auf mehreren Strecken befinden können, wobei Nebenknotenpunkte ebenfalls Bestandteile der Strecken sind (FSGV 2015: 6-7).

Ein Verfahren, das eine Bewertung der Angebotsqualität von Straßenabschnitten ermöglicht, die innerhalb von Netzabschnitten liegen, existiert jedoch nicht. Daher konnten die im HBS 15 beschriebenen Verfahren zur Ermittlung der Angebotsqualität eines Netzabschnittes nur in abgewandelter Form verwendet werden.

So existiert im HBS 15 ein Berechnungsverfahren, um die angestrebte mittlere Pkw-Fahrtgeschwindigkeit für Netzabschnitte zu ermitteln (FGSV 2015: S6-11). Weiterhin ist in den RIN 08 die angestrebte mittlere Pkw-Fahrtgeschwindigkeit differenziert nach den Kategoriengruppen zusammengefasst. Diese gilt dabei ebenfalls für Netzabschnitte. (FGSV 2008a: 23)

Ein Berechnungsverfahren oder eine Zusammenfassung von angestrebten mittleren Pkw-Fahrtgeschwindigkeiten für Straßenabschnitte innerhalb von Netzabschnitten existiert jedoch auch in diesem Fall nicht.

Daher wurde für die weitere Bearbeitung der Arbeit unterstellt, dass die angestrebte mittlere Pkw-Fahrtgeschwindigkeit, wie Sie nach dem HBS 15 berechnet oder nach den RIN 08 ermittelt werden kann, eine Geschwindigkeit darstellt, die nach Möglichkeit durchgängig auf einem Netzabschnitt erzielt werden sollte. Das Berechnungsverfahren des HBS 15 ermöglicht dabei die Ermittlung einer konkreten anzustrebenden mittleren Fahrtgeschwindigkeit, wohingegen die angestrebte mittlere Pkw-Fahrtgeschwindigkeit, die in den RIN 08 vermerkt ist, eine Geschwindigkeitsspanne angibt. Aus diesem Grund wurde die angestrebte mittlere Pkw-Fahrtgeschwindigkeit nach dem Berechnungsverfahren des HBS 15 ermittelt. Dabei wurde weiterhin angenommen, dass die angestrebte mittlere Pkw-Fahrtgeschwindigkeit zwar leichten Schwankungen im Verlauf des Netzabschnittes unterliegen kann, diese jedoch insgesamt auf dem Netzabschnitt und somit auch auf dem betrachteten Straßenabschnitt als Richtgröße verwendet werden sollte.

Weiterhin wurde unterstellt, dass die berechnete mittlere Pkw-Fahrtgeschwindigkeit für einen Netzabschnitt auch für den zu betrachteten Streckenabschnitt gilt und somit als Bewertungsgrundlage im Vergleich zur mittleren Fahrgeschwindigkeit dienen kann.

Um die angestrebte mittlere Pkw-Fahrtgeschwindigkeit der zu betrachtenden Straßenabschnitte ermitteln zu können, wurden die im HBS 15 enthaltenen Formeln verwendet, die eine Berechnung der angestrebten mittleren Pkw-Fahrtgeschwindigkeit mit Hilfe der Straßenkategorie sowie der dazugehörigen Länge des Netzabschnittes ermöglichen (FGSV 2015: S6-11).

Straßenkategorie	angestrebte mittlere Pkw-Fahrtgeschwindigkeit $V_{vs,n}$ bzw. $V_{hs,n}$ [km/h]
VS II	im Vorfeld bebauter Gebiete $V_{vs,n} = \frac{L_N}{L_N + \frac{13}{80 + 3,6}} \cdot 0,7153$
	innerhalb bebauter Gebiete $V_{vs,n} = \frac{L_N}{L_N + \frac{12}{60 + 3,6}} \cdot 0,8000$
VS III	im Vorfeld bebauter Gebiete $V_{vs,n} = \frac{L_N}{L_N + \frac{13}{70 + 3,6}} \cdot 0,7159$
	innerhalb bebauter Gebiete $V_{vs,n} = \frac{L_N}{L_N + \frac{12}{50 + 3,6}} \cdot 0,7429$
HS III	$V_{hs,n} = \frac{L_N}{L_N + \frac{11}{45 + 3,6}} \cdot 0,5317$
HS IV	$V_{hs,n} = \frac{L_N}{L_N + \frac{11}{35 + 3,6}} \cdot 0,5432$

mit L_N = Länge des Netzabschnitts [m]

Tab. 28: Angestrebte mittlere Pkw-Fahrtgeschwindigkeit $V_{vs,n}$ bzw. $V_{hs,n}$ in Abhängigkeit von der Straßenkategorie (FGSV 2015: S6-11)

Für die Berechnung der angestrebten mittleren Fahrtgeschwindigkeit wie sie durch die in Tab. 28 ersichtlichen Formeln des HBS 15 möglich ist, muss neben der Straßenkategorie des zu betrachtenden Straßenabschnittes, weiterhin die Länge des Netzabschnittes bekannt sein.

„Die Länge eines Netzabschnittes ergibt sich aus den Längen der einzelnen Strecken und entspricht dem Abstand zwischen den ihn begrenzenden Knotenpunkten oder Kategoriengruppenwechseln.“ (FGSV 2015: S6-7)

Um schließlich die im HBS 15 vermerkten Formeln nutzen zu können, mussten neben der Straßenkategorie des Netzabschnittes, auf dem sich der zu untersuchende Straßenabschnitt befindet, außerdem die Straßenkategorien aller anschließenden Straßen bekannt sein. Diese Informationen lagen nicht vor und eine Ermittlung dieser Informationen nach dem Verfahren der RIN 08 wäre sehr umfangreich und zeitaufwendig, da für jeden betrachteten Straßenabschnitt eine Umlegung des angrenzenden Straßennetzes erfolgen müsste. (FGSV 2008a) Aus diesem Grund wurde die Straßenkategorie, so-

wie die Länge der Netzabschnitte der zu untersuchenden Straßenabschnitte durch das nachfolgend beschriebene Vorgehen abgeschätzt.

Die RIN 08 unterscheidet die Straßenkategorien VS und HS wie folgt:

„Die Kategoriengruppe VS (anbaufreie Hauptverkehrsstraßen) umfasst anbaufreie Straßen im Vorfeld oder innerhalb bebauter Gebiete. Diese Straßen übernehmen im Wesentlichen Verbindungsfunktionen (Verbindungsstraßen). Im Vorfeld bebauter Gebiete handelt es sich um die Fortsetzung der Straßen der Kategoriengruppe LS bei der Annäherung an größere, zusammenhängend bebauter Gebiete. Die Straßenseitenräume sind häufig geprägt von einer lockeren Bebauung mit Einrichtungen der tertiären Nutzung, deshalb bleibt die Erschließungsfunktion gering. Die Straßen sind einbahnig oder zweibahnig, die Verknüpfung mit dem übrigen Straßennetz erfolgt überwiegend durch plangleiche Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage oder Kreisverkehren. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt im Vorfeld bebauter Gebiete in der Regel 70 km/h und innerhalb bebauter Gebiete in der Regel 50 km/h. Hinsichtlich der straßenrechtlichen Widmung kann es sich um Bundes-, Landes- bzw. Staats-, Kreis- oder Gemeindestraßen handeln.“ (FGSV 2008a: 13)

„Die Kategoriengruppe HS (angebaute Hauptverkehrsstraßen) umfasst angebaute Straßen innerhalb bebauter Gebiete, die im Wesentlichen der Verbindung dienen bzw. den Verkehr aus Erschließungsstraßen sammeln. Sie übernehmen in der Regel auch die Linien des öffentlichen Personenverkehrs. Sie können auch Bestandteile zwischengemeindlicher Verbindungen sein (Ortsdurchfahrten). Die Straßen sind einbahnig oder zweibahnig ausgebildet. Die Verknüpfung mit Straßen der gleichen Kategoriengruppe erfolgt im Allgemeinen durch plangleiche Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage oder Kreisverkehren. Da die angrenzenden baulichen Nutzungen unmittelbar von der Straße erschlossen werden, sind die Straßen durch Flächen

des ruhenden Verkehrs geprägt. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt in der Regel 50 km/h. Hinsichtlich der straßenrechtlichen Widmung kann es sich um Bundes-, Landes- bzw. Staats-, Kreis- oder Gemeindestraßen handeln.“ (FGSV 2008a: 14)

Um abschätzen zu können, welcher Straßenkategorie der entsprechende Straßenabschnitt zuzuordnen ist, wurde überprüft, welche grundlegenden Charakteristika der jeweilige Straßenabschnitt aufweist. Dabei wurden die im HBS 15 enthaltenen Definitionen von Straßenabschnitten der Straßenkategorie VS und HS zu Grunde gelegt und die Straßenabschnitte entsprechend der folgenden Merkmalsausprägungen analysiert:

- Ist die Bebauung im Straßenseitenraum angebaut oder anbaufrei?
- Sind Erschließungsstraßen vorhanden?
- Wie hoch ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit?
- Sind Parkflächen im Straßenseitenraum vorhanden?
- Ist ÖPNV im Straßenraum vorhanden?

Dabei wurden Straßenabschnitte, die über anbaufreie Straßenseitenräume verfügen und weder eine Anbindung an Erschließungsstraßen, noch Parkflächen oder ÖPNV im Straßenraum aufweisen, der Straßenkategorie VS zugeordnet. Straßenabschnitte, die über einen angebauten Straßenseitenraum verfügen und weiterhin an Erschließungsstraßen angebunden sind und über Parkflächen sowie ÖPNV im Straßenraum verfügen, wurden der Straßenkategorie HS zugeordnet.

Weiterhin wurde ermittelt, welche Verbindungsfunktionsstufe für den zu betrachtenden Straßenabschnitt anzunehmen ist, indem analysiert wurde, welche Verbindungen der betrachtete Straßenabschnitt zu zentralen Orten ermöglicht. Unter Verwendung der in Tab. 29 ersichtlichen Verbindungsfunktionsstufen für Verbindungen wurde schließlich eine Verbindungsfunktionsstufe für den zu untersuchenden Straßenabschnitt abgeschätzt.

Verbindungs- funktionsstufe		Einstufungskriterien		Beschreibung
Stufe	Bezeichnung	Versorgungs- funktion	Austausch- funktion	
0	kontinental	-	MR – MR	Verbindung zwischen Metropolregionen
I	großräumig	OZ – MR	OZ – OZ	Verbindung von Oberzentren zu Metropolregionen und zwischen Oberzentren
II	überregional	MZ – OZ	MZ – MZ	Verbindung von Mittelzentren zu Oberzentren und zwischen Mittelzentren
III	regional	GZ – MZ	GZ – GZ	Verbindung von Grundzentren zu Mittelzentren und zwischen Grundzentren
IV	nahräumig	G – GZ	G – G	Verbindung von Gemeinden/Gemeindeteilen ohne zentralörtliche Funktion zu Grundzentren und Verbindung zwischen Gemeinden/Gemeindeteilen ohne zentralörtliche Funktion
V	kleinräumig	Grst – G	-	Verbindung von Grundstücken zu Gemeinden/Gemeindeteilen ohne zentralörtliche Funktion

MR Metropolregion
OZ Oberzentrum
MZ Mittelzentrum, auch innergemeindliches Mittelzentrum
GZ Grundzentrum, Unter- und Kleinzentren, auch innergemeindliches Grundzentrum
G Gemeinde/Gemeindeteile ohne zentralörtliche Funktion
Grst Grundstück
- nicht vorhanden

Tab. 29: Verbindungsfunktionsstufen für Verbindungen (FGSV 2008a, S. 12)

Bei einigen der zu untersuchenden Straßenabschnitte der Hochleistungsstraßen war festzustellen, dass sich ein Konflikt zwischen der Verbindungsfunktionsstufe und der Straßenkategorie ergab. Einige der Straßenabschnitte, die der Straßenkategorie HS zugeordnet wurden, für die gemäß RIN 08 maximal eine regionale Verbindungsfunktionsstufe III zulässig ist (FGSV 2008a: 15), verbinden teilweise Oberzentren mit Mittelzentren oder Mittelzentren mit Mittelzentren, sodass die angenommene Verbindungsfunktionsstufe nicht der eigentlichen Verbindungsfunktion der Straßenabschnitte entspricht. Da die RIN 08 eine Einstufung der Kategoriengruppe HS in die Verbindungsfunktionsstufe II als problematisch einstuft, da Konflikte aus Funktionsüberlagerungen auftreten können (FGSV 2008a: 15), wurden die betreffenden Straßenabschnitte schließlich der Verkehrswegekategorie HS III zugeordnet. Bei einigen Straßenabschnitten, die der Kategoriengruppe VS II zugeordnet wurden, war ebenfalls festzustellen, dass der

Ausbau und das vorhandene Geschwindigkeitsniveau einer Stadtautobahn der Kategoriengruppe AS II ähnelt. Weiterhin waren auch großräumige Verbindungen festzustellen. Da diese Straßen jedoch explizit nicht als Autobahnen gewidmet sind, und die Entwurfsparameter nicht denen der RAA entsprechen, wurden diese Straßen der Kategoriengruppe VS II zugeordnet. Eine Einstufung von Straßenabschnitten zur Kategoriengruppe VS I wurde ebenfalls nicht durchgeführt, da diese als problematisch einzustufen ist, da Konflikte aus Funktionsüberlagerungen auftreten können (FGSV 2008a: 15).

Die Ergebnisse der Abschätzung der Verbindungsfunktionsstufe und der Verkehrswegekategorie für die betrachteten Straßenabschnitte sind in Tab. 30 ersichtlich. Weiterhin ist in der Tab. 31 die berechnete angestrebte Fahrtgeschwindigkeit für den jeweiligen Netzabschnitt, auf dem sich der zu betrachtende Straßenabschnitt befindet, dargestellt.

Lfd. Nr.	Straßenabschnitt	anbaufrei / angebaut	V Zul.	Parkflächen vorhanden?	Anschluss an Erschließungsstraßen vorhanden?	Verbindung (MZ-OZ; MZ-MZ / GZ-MZ; MZ-MZ)	Annahme der Straßenkategorie
1	Berlin Gertraudenstraße (u)	angebaut	50 km/h	Ja	Ja	Mitte - Außenbezirke	HS III *
2	Berlin Landsberger Allee (u)	angebaut	50 km/h	z.T.	Ja	Mitte - Berlin Marzahn	HS III *
3	Bielefeld Ostwestfalendamm (a)	anbaufrei	100, 80, 60 km/h	Nein	Nein	Zentrum - Außenbezirke	VS II *
4	Bochum Universitätsstraße (a)	anbaufrei	70 km/h	Nein	nur indirekt	Bochum nach A44	VS II *
5	Dortmund Rheinlanddamm (u)	angebaut / z. t. anbaufrei	50 km/h	Nein	Ja	A40 - A44	VS II *
6	Essen Hindenburgstraße (u)	angebaut	50 km/h	z.T.	Ja	Innenstadtring	HS III*
7	Essen Ruhrallee (u)	angebaut	50 km/h	Ja	Ja	A 44 - A 52 - Innenstadt	HS III*
8	Frankfurt Miquelallee (u)	angebaut	50 km/h	Nein	Ja	A 66 - Ringstraße	HS III*
9.1	Ludwigshafen Kaiserwörthdamm (Abschn. B38 bis Shellstraße) (u)	angebaut	50 km/h	Nein	Ja	Saarlandstraße - autobahnähnlich	HS III*
9.2	Ludwigshafen Kaiserwörthdamm (Abschn. Shellstraße bis B9) (a)	anbaufrei	100 km/h	Nein	Nein	Ludwigshafen - Speyer	VS II *
10	Mannheim B38 (a)	anbaufrei	70, 50, 100 km/h	Nein	nur indirekt	Zentrum - A6	VS II *
11	Nürnberg Äußere Bayreuther Straße (a)	anbaufrei	50, 100 km/h	Nein	Nein	Nürnberg - Grundzentren	VS II
12	Nürnberg Frankenschnellweg (a)	anbaufrei	80 km/h	Nein	Nein	Nürnberg - Erlangen	VS II *
13	Rostock Lübecker Straße / Am Strande (u)	angebaut	50, 60 km/h	Nein	Ja	Innenstadtring	HS III

*= angepasst aufgrund von Konflikten zw. Verbindungsfunktionsstufe und Straßenkategorie

Tab. 30: Ermittlung der Annahme der Verbindungsfunktionsstufe und der Straßenkategorie

Lfd. Nr.	Straßenabschnitt	Netzabschnitt:		Länge des Netzabschnittes	Angestrebte mittlere PKW-Fahrtgeschwindigkeit gem. HBS 15
		von:	bis:		
1	Berlin Gertraudenstraße (u)	Schöneberger Ufer	Alexanderstraße	4,07 km	23,1 km/h
2	Berlin Landsberger Allee (u)	Danziger Straße	Weißenseer Weg	2,06 km	22,4 km/h
3	Bielefeld Ostwestfalendamm (a)	A 33	Walter-Rathenau-Straße	8,55 km	46,9 km/h
4	Bochum Universitätsstraße (a)	Nordhausen Ring	A42	4,6 km	46,0 km/h
5	Dortmund Rheinlanddamm (u)	A 40	B236	5,19 km	46,2 km/h
6	Essen Hindenburgstraße (u)	Berliner Platz	Kruppstraße	1,17 km	21,4 km/h
7	Essen Ruhrallee (u)	A 52	A 44	4,57 km	23,2 km/h
8	Frankfurt Miquelallee (u)	A 66	Friedberger Landstraße	2,39 km	22,6 km/h
9.1	Ludwigshafen Kaiserwörthdamm (Abschn. B38 bis Shellstraße) (u)	B 38	Shellstraße	1,27 km	21,6 km/h
9.2	Ludwigshafen Kaiserwörthdamm (Abschn. Shellstraße bis B9) (a)	Shellstraße	B 9	3,68 km	45,5 km/h
10	Mannheim B38 (a)	Friedrichsring	A 6	7,54 km	46,8 km/h
11	Nürnberg Äußere Bayreuther Straße (a)	A 3	Hintermayrstraße	4,67 km	46,0 km/h
12	Nürnberg Frankenschnellweg (a)	A 73	Südwesttangente	7,56 km	46,8 km/h
13	Rostock Lübecker Straße / Am Strande (u)	B 103	A 19	9,52 km	23,6 km/h

Tab. 31: Ermittlung der angestrebten Fahrtgeschwindigkeiten der Netzabschnitte, auf denen sich die zu betrachtenden Straßenabschnitte befinden

Das HBS 15 empfiehlt zur Bewertung der Angebotsqualität auf Netzabschnitten einen Fahrtgeschwindigkeitsindex für den jeweiligen Netzabschnitt zu ermitteln und diesen mit den Stufen der Angebotsqualität eines Netzabschnittes zu vergleichen. Der Fahrtgeschwindigkeitsindex wird dabei durch die Division der zu erwartenden mittleren Pkw-Fahrtge-

schwindigkeit auf dem Netzabschnitt in der Bemessungsstunde und der berechneten angestrebten mittleren Fahrtgeschwindigkeit des Netzabschnittes ermittelt. (FGSV 2015: S6-4 f.)

Die Berechnung des Fahrtgeschwindigkeitsindexes beruht daher auf einer Betrachtung des gesamten Netzabschnittes. Da jedoch eine Bewertung der

Fahrtgeschwindigkeit der genannten Straßenabschnitte erfolgen soll, konnte das Verfahren zur Berechnung des Fahrtgeschwindigkeitsindex für Netzabschnitte nicht angewendet werden.

Daher erfolgte die Bewertung der Fahrtgeschwindigkeit der Straßenabschnitte in Abhängigkeit der Abweichung zwischen der angestrebten Fahrtgeschwindigkeit des Netzabschnittes im Vergleich zur V50 des Straßenabschnitts. Da die Fahrtgeschwindigkeit des jeweiligen Straßenabschnitts bewertet

werden sollte, wurden schließlich die berechneten Abweichungen beider Fahrrichtungen gemittelt.

Die ermittelten Abweichungen der Straßenabschnitte wurden schließlich der Größe nach sortiert. Die dadurch erstellte Rangfolge sollte schließlich als Bewertung der Fahrtgeschwindigkeit der untersuchten Straßenabschnitte angesehen werden und ist in Tab. 32 dargestellt.

Rang nach Differenz VHS,N / VVS,N und Ø V-50	Stadt	Straßenabschnitt	Typ	VHS,N / VVS,N in km/h	Ø V-50 in km/h, beide Fahrrichtungen gemittelt	Differenz VHS,N / VVS,N und Ø V-50 gemittelt
1	Mannheim	B38	autobahn-ähnlich	46,8 *	71,4	-24,6
2	Bielefeld	Ostwestfalendamm	autobahn-ähnlich	46,9 *	70,1	-23,2
3	Nürnberg	Frankenschnellweg	autobahn-ähnlich	46,8 *	69,95	-23,15
4	Bochum	Universitätsstraße	autobahn-ähnlich	46,0 *	63,8	-17,8
5	Nürnberg	Äußere Bayreuther Str.	autobahn-ähnlich	46,0 *	63,1	-17,1
6	Rostock	Lübecker Str.	urban	23,6	40,05	-16,45
7	Essen	Ruhrallee	urban	23,2 *	38,35	-15,15
8	Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm	autobahn-ähnlich	45,5 *	60,4	-14,9
9	Berlin	Landsberger Allee	urban	22,4 *	33,6	-11,2
10	Essen	Hindenburgstraße	urban	21,4 *	31,55	-10,15
11	Frankfurt	Miquelallee	urban	22,6 *	25,95	-3,35
12	Dortmund	Rheinlanddamm	urban	46,2 *	47,85	-1,65
13	Berlin	Gertraudenstraße	urban	23,1 *	23	0,1

* = angepasst aufgrund von Konflikten zw. Verbindungsfunktionsstufe und Straßenkategorie

Tab. 32: Rangfolge der Straßenabschnitte der Hochleistungsstraßen nach Differenz zw. VHS,N / VVS,N und Ø V-50 gemittelt

Unter Verwendung der gebildeten Rangfolge war schließlich angedacht, Erkenntnisse aus den vorhandenen V50, der innerhalb der Straßenabschnitte liegenden Knotenpunkte, Einmündungen und Streckenabschnitte, abzuleiten. Festzuhalten ist dabei, dass die ermittelten Geschwindigkeiten in allen untersuchten Abschnitten allesamt den angestrebten Geschwindigkeiten entsprechen bzw. darüber liegen, so dass die sich ergebende Rangfolge in dieser Hinsicht möglicherweise nicht besonders ausschlaggebend und zu relativieren ist.

Da durch dieses Bewertungsverfahren lediglich eine erste Tendenz zur Fahrtgeschwindigkeit der Hochleistungsstraßen ermittelt werden konnte, erfolgten die nachfolgend beschriebenen Detailanalysen, wobei die Straßenabschnitte in charakteristische Streckenabschnitte und Hauptknoten unterteilt wurden.

Detailanalyseverfahren zur Untersuchung der Fahrtgeschwindigkeit auf den Hochleistungsstraßen

Die FCD wurden entsprechend des zuvor beschriebenen Verfahrens ausgewertet, wobei als Bewertungsgrundlage für Stauungen und stockenden Verkehr auf den Hochleistungsstraßen die Geschwindigkeit herangezogen wurde, die von den ersten 15% der Fahrzeuge nicht überschritten wurde (V15). Dabei wurde davon ausgegangen, dass diese die Fahrtgeschwindigkeit darstellt, die sich bei etwaigen Stauerscheinungen in kurzen morgendlichen und abendlichen Spitzenzeiträumen ergibt. Die auf den Straßenabschnitten erzielte V15 wurde schließlich neben anderen Kenngrößen, in die zuvor beschriebenen Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme übertragen. In Bild 59 ist exemplarisch das Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm des Rheinlanddamms in Dortmund (u) in Fahrtrichtung Unna dargestellt. Alle weiteren Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme der untersuchten Hochleistungsstraßen befinden sich im Anhang 4.

Um abzuleiten, ob auf bestimmten Teilabschnitten Stauungen oder stockender Verkehr auftritt, wurden Bereiche des jeweiligen Straßenabschnitts untersucht, bei denen sich entsprechend niedrige Fahrtgeschwindigkeiten ergaben.

Es wurde angenommen, dass sich Stauungen oder stockender Verkehr auf den Hochleistungsstraßen ereignen, sofern die V15 unter 20 km/h liegt.

Für die weitere Analyse der Fahrtgeschwindigkeiten auf den Hochleistungsstraßen wurden die zuvor erstellten Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme verwendet und dabei die V15 betrachtet. Sofern vor und nach einer Kreuzung, einer Einmündung oder einer signalisierten Fußgängerfurt die V15 höher war als

im Bereich des Knotenpunkts oder der Fußgängerfurt und die V15 dort unter 20 km/h lag, war davon auszugehen, dass die Geschwindigkeitsreduzierung auf den jeweiligen Knotenpunkt oder den signalisierten Fußgängerfurten zurückzuführen ist. Dies wurde nachfolgend als eindeutig dem Knotenpunkt oder der signalisierten Fußgängerfurt zuzuordnende Fahrtgeschwindigkeitsreduzierung beschrieben und in den Tabellen in Kapitel 9 mit einer roten Einfärbung kenntlich gemacht.

Bei einigen Knotenpunkten oder signalisierten Fußgängerfurten war die Reduzierung der V15 nicht eindeutig zuzuordnen. So lag die V15 bereits vor den jeweils betrachteten Knotenpunkten oder Fußgängerfurten unter 20 km/h bzw. es war keine weitere Fahrtgeschwindigkeitsreduzierung im Bereich des Knotenpunktes oder der Fußgängerfurt festzustellen. Diese Art der Fahrtgeschwindigkeitsreduzierung wurde als solche definiert, die nicht eindeutig dem Knotenpunkt oder der signalisierten Fußgängerfurt zuzuordnen ist. Dabei könnte dieses Fahrtgeschwindigkeitsverhalten auch durch einen Rückstau eines nachgelagerten Knotenpunktes entstanden sein. Sofern dies zutrifft, wurde dies in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben und in den entsprechenden Tabellen in Kapitel 9 mit einer gelben Einfärbung gekennzeichnet.

Wenn im Bereich des betrachteten Knotenpunktes oder der Fußgängerfurt keine Fahrtgeschwindigkeitsreduzierung der V15 im Vergleich zu den vor- und nachgelagerten Streckenabschnitten festzustellen war und die V15 über 20 km/h lag, wurde unterstellt, dass der jeweilige Knotenpunkt bzw. die Fußgängerfurt keinen Einfluss auf die Fahrtgeschwindigkeit hatten. In diesem Fall erfolgte in den Tabellen eine Einfärbung in grüner Farbe.

Mithilfe dieses Vorgehens konnten die Knotenpunkte und Fußgängerfurten schließlich fahrtrichtungsbezogen hinsichtlich deren Einfluss auf die Fahrtgeschwindigkeit untersucht werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass nur für wenige der untersuchten Knotenpunkte seitens der Kommunen geeignete Verkehrsbelastungsdaten oder Signalzeitenpläne bereitgestellt wurden und daher bei allen untersuchten Knotenpunkten und Fußgängerfurten auf eine entsprechende Analyse verzichtet wurde.

Dieses Verfahren wurde schließlich für alle zu untersuchenden Hochleistungsstraßen angewendet und die Erkenntnisse der verschiedenen Knotenpunktformen und Fußgängerfurten gegenübergestellt, um daraus grundsätzliche Auffälligkeiten abzuleiten. Dabei wurden alle Bereiche der Hochleistungsstraßen einer Detailanalyse unterzogen, um

ermitteln zu können, ob sich bestimmte Ausgestaltungen positiv oder negativ auf die Fahrtgeschwindigkeit auswirken.

Weiterhin wurde die Fahrtgeschwindigkeit der an die Hochleistungsstraßen anliegenden Straßen betrachtet, um auch bei diesen Straßen zu überprüfen,

ob sich Fahrtgeschwindigkeiten ermitteln lassen, die auf Stauungen oder stockenden Verkehr im Betrachtungszeitraum hinweisen. Dieses Verfahren wurde jedoch nicht verwendet, um daraus Erkenntnisse für Hochleistungsstraßen abzuleiten. Das methodische Vorgehen und die Ergebnisse dieses Verfahrens sind im Anhang 3 zusammengefasst.

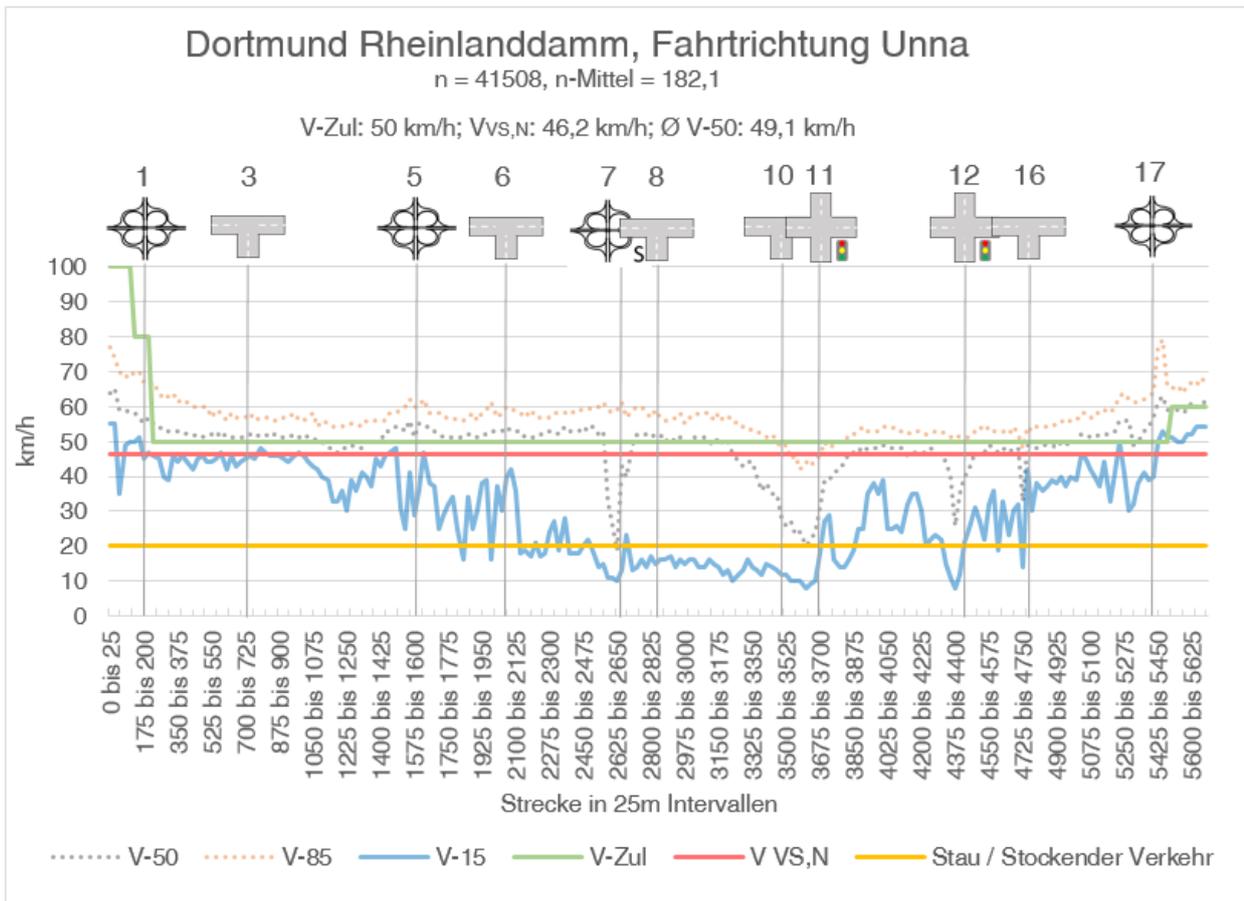


Bild 59: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm des Rheinlanddamms in Dortmund (u) in Fahrtrichtung Unna

8.2 Bewertungs- und Analyseverfahren zur Verkehrssicherheit von Hochleistungsstraßen

Bewertungsverfahren zur Verkehrssicherheit eines gesamten Straßenabschnitts einer Hochleistungsstraße

Bei dieser Bewertung wurde das Unfallgeschehen der Straßenabschnitte im Zeitraum von 2013 bis 2015 untersucht. Dabei erfolgte keine Zuordnung der Unfälle zu Knotenpunkten oder der freien Strecke, sondern eine Untersuchung der Verkehrssicherheit eines gesamten Straßenabschnitts.

Um die Verkehrssicherheit der Straßenabschnitte der Hochleistungsstraßen in einem ersten Vergleich

beurteilen zu können, wurden die Unfallkostendichten (UKD) und das Sicherheitspotential (SIPO) gemäß den Empfehlungen für die Sicherheitsanalyse von Straßennetzen (ESN) berechnet (FGSV 2003: 5 ff.).

Das SIPO eines Straßenabschnitts ist dabei definiert als „Unterschied zwischen den Unfallkosten (Anzahl und Schwere der Unfälle), die bei richtliniengerechtem Ausbau zu erwarten wären, und von den vorhandenen Unfallkosten. [...] Kenngröße für das Sicherheitspotential SIPO ist die Differenz zwischen der vorhandenen Unfallkostendichte UKD eines Netzabschnittes im Betrachtungszeitraum und der Grundunfallkostendichte g UKD.“ (FGSV 2003: 8 f.)

Das Sicherheitspotential wird daher folgendermaßen berechnet (FGSV 2003: 9):

$$SIPO = UKD - gUKD$$

Die vorhandene Unfallkostendichte (UKD) berechnet sich aus den mittleren jährlichen Unfallkosten (UKa) dividiert durch die Länge des jeweiligen Abschnitts (FGSV 2003: 9). Daher ist die UKD nach der folgenden Formel zu berechnen (FGSV 2003: 9):

$$UKD = \frac{UK_a}{1000 * L}$$

[in 1000€ pro Kilometer und Jahr]

Die mittleren jährlichen Unfallkosten (UKa) können, in Abhängigkeit der zur Verfügung stehenden Unfalldaten auf zwei verschiedene Arten errechnet werden. Dabei wird differenziert, ob alle polizeilich registrierten Unfälle, bzw. Unfälle mit allen Unfallkategorien, oder ob nur Unfälle mit Personenschaden und schwerwiegende Unfälle mit Sachschaden bekannt sind. (FGSV 2003: 6 f.)

Bei allen zu untersuchenden Straßenabschnitten, bis auf den Straßenabschnitt Gertraudenstraße in Berlin (u), waren die Unfallkategorien 1 bis 4 und 6 bekannt. Beim Straßenabschnitt Gertraudenstraße in Berlin (u) wurden lediglich die Unfallkategorien 1 bis 3 und 5 erfasst, sodass für diesen Straßenabschnitt die Berechnung der UKa nach einem alternativen Berechnungsverfahren durchgeführt werden musste.

Für die Straßenabschnitte, für die Unfalldaten der Unfallkategorien 1 bis 4 und 6 vorhanden waren, erfolgte die Berechnung der UKa nach der in den ESN vermerkten Formel. So wurden die UKa für diese Straßenabschnitte durch eine Addition der UKa für Personenschäden (UKa (P)) und der UKa für Unfälle mit Sachschaden (UKa (S)) nach der folgenden Formel berechnet (FGSV 2003: 6):

$$UK_a (P, S) = UK_a (P) + UK_a (S)$$

Wobei die UKa (P) nach der Formel (FGSV 2003: 6):

$$UK_a (P) = \frac{U (SP) * WU (SP) + U (LV) * WU (LV)}{t}$$

und UKa (S) nach der Formel (FGSV 2003: 6):

$$UK_a (S) = \frac{U (SS) * WU (SS) + U (LS) * WU (LS)}{t}$$

berechnet wurden.

Die Anzahl der Unfälle der jeweiligen Unfallkategorie wurde dabei aus den zur Verfügung gestellten Unfalldaten ermittelt. Um die Unfallkostensätze ermitteln zu können, wurden die Unfallkostensätze mit dem Preisstand 2015 verwendet.

Dabei ist anzumerken, dass für die zu betrachtenden Straßenabschnitte, die teils als urban, teils als autobahnähnlich zu beschreiben sind, eine Zuordnung von Unfallkostensätzen, die differenzierte Kostensätze für Autobahnen und Hauptverkehrsstraßen ausweisen, nur schwierig möglich ist. Eine urbane oder autobahnähnliche Hochleistungsstraße kann strenggenommen weder den Unfallkostensätzen für Hauptverkehrsstraßen, noch den Kostensätzen für Autobahnen zugeordnet werden. Eine Ableitung von spezifischen Unfallkostensätzen und Grundunfallkostenraten für Hochleistungsstraßen war im Rahmen der Arbeit nicht geplant, zumal keine Informationen zu leichten Sachschadenunfällen vorlagen und der Untersuchungsumfang begrenzt ist. Um eine Berechnung des SIPO und damit einen Vergleich der Verkehrssicherheit der Straßenabschnitte zu ermöglichen, wurden sowohl autobahnähnlichen, als auch urbanen Hochleistungsstraßen pauschal Unfallkostensätze für innerörtliche Verkehrsstraßen zugeordnet.

Die Grundunfallkostendichte, die ebenfalls für die Berechnung des SIPO ermittelt werden muss, „stellt diejenige zu erwartende mittlere jährliche Anzahl und Schwere von Straßenverkehrsunfällen je Kilometer dar, die bei der Gestaltung entsprechend der Entwurfsrichtlinien und bei der vorhandenen Verkehrsstärke DTV erreicht werden kann.“ (FGSV 2003: 9)

Die Grundunfallkostendichte errechnet sich dabei durch die Multiplikation der Grundunfallkostenrate (gUKR) und der Verkehrsstärke DTV nach der folgenden Formel (FGSV 2003: 9):

$$gUKD = \frac{gUKR * DTV * 365}{10^6}$$

[in 1000€ pro Kilometer und Jahr]

Grundunfallkostenraten gUKR sind in den ESN angegeben und in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Grundunfallkostenraten gUKR [€/ (1 000 Kfz · km)]		
ausgewertete Unfallkategorien	P,SS Kat. 1 bis 4 und 6	P,S Kat. 1 bis 6
(1)	(2)	(3)
Autobahnen	11	15
Landstraßen*	28	35
Verkehrsstraßen innerorts	29	51

* Außerortsstraßen ohne Autobahnen

Preisstand 2000

Tab. 33: Grundunfallkostenraten nach den ESN (FGSV 2003, S. 9)

Auch bei der Ermittlung der Grundunfallkostenraten bestand das Problem, dass die autobahnähnlichen und urbanen Hochleistungsstraßen weder zu den Grundunfallkostenraten von Autobahnen, noch zu Grundunfallkostenraten für Verkehrsstraßen innerorts passten. Aus diesem Grund wurde das Verfahren, das auch für die Ermittlung der Unfallkostensätze angewendet wurde, angewendet. So wurden urbanen und autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen Grundunfallkostenraten für innerörtliche Verkehrsstraßen zugeordnet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die so errechneten Sicherheitspotentiale mit Unfallkostensätzen mit dem Preisstand 2015 und Grundunfallkostenraten mit dem Preisstand 2000 errechnet wurden und es so zu Verzerrungen der Ergebnisse gekommen sein könnte.

Der durchschnittliche tägliche Verkehr, der ebenfalls für die Berechnung der gUKD notwendig ist, wurde den zur Verfügung gestellten Verkehrsbelastungsdaten der Hochleistungsstraßen entnommen.

Für den Straßenabschnitt Gertraudenstraße in Berlin (u), für den lediglich Unfalldaten für die Kategorien 1 bis 3 und 5 erhoben wurden, erfolgte eine Berechnung der UKa (S) nach einer, in den ESN beschriebenen, alternativen Berechnungsweise. Die ESN empfehlen für den Fall, dass Unfälle mit schwerem Sachschaden und Unfälle mit leichtem Sachschaden nicht differenziert werden können, die Unfallkosten aller Unfälle mit Sachschaden mit Hilfe der Formel für die Abschätzung der mittleren Unfallkostensätze zu berechnen (FGSV 2003: 6). Die Formel zur Berechnung der UKa (S), für den oben genannten Fall, ist gemäß ESN folgendermaßen definiert (FGSV 2003: 6):

$$UK_a(S) = \frac{U(S) * WU(S)}{t}$$

Für den Straßenabschnitt Berlin Gertraudenstraße (u) erfolgte die weitere Berechnung des SIPO nach demselben Verfahren, das für die Berechnung für Unfälle mit allen Unfallkategorien angewendet

wurde, wobei für die Grundunfallkostenrate der Wert für die Unfallkategorie 1 bis 4 und 6 verwendet wurde.

Die so errechneten UKD und SIPO der Hochleistungsstraßen sind der Tab. 34 zu entnehmen. Die Rangfolge ist anhand der Höhe der UKD dargestellt.

Rückschlüsse auf die Verkehrssicherheit der untersuchten Abschnitte sind aufgrund der Heterogenität der Voraussetzungen – insbesondere der Charakteristik der Strecken und Knotenpunkte und der unterschiedlichen Art und Anzahl der Interaktions- bzw. Konfliktpunkte – auf dieser Grundlage nicht möglich.

Aus diesem Grund erfolgte eine Detailanalyse des Unfallgeschehens an Knotenpunkten und Streckenabschnitten, die nachfolgend beschrieben wird.

Rang nach UKD	Stadt	Straßenabschnitt	Typ	UKD in t€/km/a *	SIPO in t€/km/a *
				Verkehrsstraßen	Verkehrsstraßen
1	Nürnberg	Frankenschnellweg	autobahnähnlich	53	- 627
2	Nürnberg	Äußere Bayreuther Straße	autobahnähnlich	71	- 386
3	Ludwigs- hafen	Kaiserwörthdamm	autobahnähnlich	84	- 271
4	Bochum	Universitätsstraße	autobahnähnlich	139	- 191
5	Mann- heim	B38	autobahnähnlich	178	- 457
6	Essen	Ruhrallee	urban	206	- 336
7	Bielefeld	Ostwestfahrendamm	autobahnähnlich	276	- 232
8	Rostock	Lübecker Straße	urban	389	- 34
9	Dortmund	Rheinlanddamm	urban	426	- 365
10	Essen	Hindenburgstraße	urban	768	406
11	Berlin	Landsberger Allee	urban	1289	812
12	Berlin	Gertraudenstraße	urban	1324	695
13	Frankfurt	Miquelallee	urban	1536	655
Legende: * U (LS) wurde für die Berechnung nicht berücksichtigt, da diese Unfallart nicht bei allen Straßenabschnitten erfasst wurde					

Tab. 34: Rangfolge der Hochleistungsstraßen nach Unfallkostendichte mit Kostensätzen für Verkehrsstraßen

Detailanalyseverfahren zur Untersuchung der Verkehrssicherheit einer Hochleistungsstraße durch die Unterteilung in Streckenabschnitte und Knotenpunkte

Für die Analyse der Verkehrssicherheit der Hochleistungsstraßen wurde das bereits im vorherigen Kapitel beschriebene Unfallgeschehen der Hochleistungsstraßen im Zeitraum von 2013 bis 2015 untersucht. Die Unfalldaten wurden dabei in das System der elektronischen Unfalltypensteckkarte (EUSKa) implementiert und überprüft, inwieweit diese Knotenpunkte und Streckenabschnitten zugeordnet werden konnten.

Bei den Knotenpunkten wurde unterschieden, ob die Knotenpunkte eine niveaufreie oder niveaugleiche Ausgestaltung aufweisen, oder ob eine Sonderform vorhanden ist.

Bei den Streckenabschnitten wurde unterschieden, ob ein Randeinfluss vorhanden ist oder nicht. Ein Randeinfluss an Streckenabschnitten ist vorhanden, sobald der Seitenraum des Streckenabschnitts durch die nachfolgend aufgeführten Eigenschaften geprägt ist:

- Parallelerschließung,
- Ein- und Ausfahrten mit und ohne Ein- und Ausfädelungstreifen,
- Einmündungen,
- Grundstückszufahrten.

Dabei wurde je Fahrtrichtung untersucht, inwieweit entsprechende Streckenabschnitte vorhanden sind und es wurde ein neuer Streckenabschnitt definiert, sofern sich der anliegende Randeinfluss ändert. Es ist weiterhin zu berücksichtigen, dass ein Streckenabschnitt auch verschiedenartige, sehr dicht aneinander liegende Randeinflüsse aufweisen kann. In diesem Fall wurden dem betreffenden Streckenabschnitt die jeweils vorhandenen Randeinflüsse zusammengefasst zugeordnet.

Für die Zuordnung von Unfällen zu Knotenpunkten sowie zu Streckenabschnitten wurde zunächst untersucht, inwieweit sich diese durch das im Merkblatt zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen (M Uko 12) enthaltene Verfahren für die Zuordnung von Unfällen zu Knotenpunkten für die Ermittlung von Unfallhäufungsstellen durchführen ließ. Dabei wird im M Uko 12 zwischen Unfallhäufungsstellen auf Innerortsstraßen, Landstraßen, sowie Autobahnen unterschieden.

Für die Zuordnung von Unfällen zu innerörtlichen Knotenpunkten ist gemäß M Uko 12 ausgehend vom Schnittpunkt der Fahrbahnränder ein Einflussbereich von 25 m anzunehmen. Alternativ wird im M Uko 12 empfohlen, 50 m vom Achsschnittpunkt der Straßen alle Unfälle zu erfassen. Dabei müssen jedoch mindestens 25 m jedes Knotenpunktarmes betrachtet werden. Eine maximale Längenausdehnung von 50 m wird für die freie Strecke empfohlen. (FGSV 2012c: 15)

Dieses methodische Vorgehen für die Zuordnung von Unfällen zu Knotenpunkten ist ebenfalls für die Untersuchung von Unfällen auf Landstraßen anzuwenden. Die Längenausdehnung auf der freien Strecke von Landstraßen sollte dabei jedoch nicht länger als 300 m sein. (FGSV 2012c:16)

Die Zuordnung von Unfällen auf Knotenpunkten von Autobahnen erfolgt durch die Betrachtung von Bereichen mit einer Länge von 250 m vor und nach einem Einfahr- oder Ausfahrbereich unter Berücksichtigung der Aus- und Einfädungsstreifen. Für die freie Strecke sollte eine maximale Längenausdehnung von 1.000 m eingehalten werden. (FGSV 2012c:17)

Es ist zu berücksichtigen, dass sich die zu untersuchenden Hochleistungsstraßen keiner der im M Uko 12 behandelten Straßentypen direkt zuordnen ließen. Bei der Untersuchung des Unfallgeschehens der Knotenpunkte der urbanen Hochleistungsstraßen war festzustellen, dass mit einem Betrachtungsbereich von 25 m in jeden Knotenpunktarm hinein, das dem jeweiligen Knotenpunkt zuzuordnende Unfallgeschehen nicht abgedeckt wurde. Bei der weiteren Analyse des Unfallgeschehens war beispielsweise festzustellen, dass knotenpunkttypische Unfälle, wie das Auffahren auf ein Stauende, das durch einen Rückstau ausgehend vom Knotenpunkt hervorgerufen wurde, oder Spurwechsellvorgänge zum Einordnen in Abbiegefahrstreifen im Vorlauf der Knotenpunkte bei Anwendung des Verfahrens des M Uko 12 nicht erfasst wurden.

Bei der Analyse des Unfallgeschehens an Knotenpunkten autobahnähnlicher Hochleistungsstraßen ist zu berücksichtigen, dass die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten (V. Zul.) sowie die Ausgestaltung der Entwurfs Elemente der Knotenpunkte der Hochleistungsstraßen nicht denen von Landstraßen oder Autobahnen entsprechen und daher das methodische Vorgehen zur Zuordnung von Unfällen zu Knotenpunkten des M Uko 12 auch für diesen Typus von Hochleistungsstraßen nicht durchgeführt werden konnte. Bei der Anwendung des Verfahrens des M Uko 12 für die Zuordnung von Unfällen zu Knotenpunkten von Landstraßen wäre ein zu geringer Bereich erfasst, bei der Verwendung des Verfahrens für Autobahnen wäre ein zu großer Einflussbereich abgedeckt worden.

Daher wurden die Einflussbereiche der Knotenpunkte und die Streckenabschnitte zunächst individuell unter Berücksichtigung der Unfalltypen abgeschätzt und in entsprechenden Unfalltypenkarten dargestellt. Die dargestellten Streckenabschnitte und Knotenpunkte wurden dabei für jede zu untersuchende Hochleistungsstraße durchnummeriert.

Die so erstellten Unfalltypenkarten der Hochleistungsstraßen befinden sich im Anhang 5.

Im Anschluss erfolgte eine Überprüfung, inwieweit Unfälle im Vorlauf von Knotenpunkten, den Knotenpunkten oder Streckenabschnitten zuzuordnen waren, wobei die Unfallart betrachtet wurde. Sofern beispielsweise ein typischer Unfall im Vorlauf eines Knotenpunktes (z.B. Auffahren auf ein Stauende, das durch einen Rückstau ausgehend vom Knotenpunkt entstanden ist oder ein Fahrstreifenwechsel aufgrund einer Einordnung in Abbiegestreifen) auf einem Streckenabschnitt lag, so wurde dieser dem jeweils anliegenden Knotenpunkt zugeordnet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass eine Zuordnung von Unfällen im Vorlauf von Knotenpunkten nur eindeutig möglich war, wenn sich im Vorlauf der Knotenpunkte keine Randeinflüsse durch Einmündungen, Grundstückszufahrten oder Ein- und Ausfädungsstreifen befinden. Andernfalls konnte nicht eindeutig ausgeschlossen werden, dass die Unfälle durch die genannten Randeinflüsse entstanden sind. Sofern auf Streckenabschnitten vor Knotenpunkten Randeinflüsse vorhanden waren, konnten die entsprechenden Unfälle nicht dem jeweiligen Knotenpunkt zugeordnet werden und wurden so bei den Unfällen des Streckenabschnitts berücksichtigt. Durch eine Nummerierung der Unfälle entsprechend den zugeordneten Bereichen war schließlich in den Unfalltypenkarten ersichtlich, welche Unfälle den Streckenabschnitten und welche den Knotenpunkten zugeordnet wurden.

Bei dieser Betrachtung wurde das Unfallgeschehen mit Getöteten, Schwer- und Leichtverletzten, sowie schwerem Sachschaden berücksichtigt. Das Unfallgeschehen mit leichtem Sachschaden wurde dabei außer Acht gelassen, da dieses nicht auf allen Straßenabschnitten erfasst wurde.

Für Hochleistungsstraßen existieren keine spezifischen Unfallkenngrößen. Auch ein Vergleich von Hochleistungsstraßen mit Hauptverkehrsstraßen oder Stadtautobahnen ist nicht möglich, da bislang keine, für einen Vergleich verwendbare Unfallkenngrößen für Hauptverkehrsstraßen oder Stadtautobahnen existieren. Es finden sich zwar Angaben zu Hauptverkehrsstraßen im Entwurf des Handbuchs für Verkehrssicherheit von Straßen (HVS), diese sind jedoch sehr pauschal und nicht hinreichend belegt. Weiterhin sind für die meisten zu untersuchenden Hochleistungsstraßen keine Knotenpunktbelastungen vorhanden.

Insofern konnten nur Unfallhäufigkeiten der Knotenpunkte und Streckenabschnitte der Hochleistungsstraßen betrachtet werden. Dabei wurden Bereiche mit, bezogen auf das Unfallkollektiv, überdurchschnittlich vielen oder wenigen bzw. keinen Unfällen

betrachtet und entsprechende Erkenntnisse aus den dort vorhandenen Entwurfsparametern und der Ausgestaltung der Infrastruktur abgeleitet.

Weiterhin erfolgte eine Gegenüberstellung des Unfallgeschehens von Knotenpunkten und Streckenabschnitten aller untersuchten Hochleistungsstraßen, um festzustellen, ob bestimmte Ausgestaltungen und Entwurfsparameter auch bei unterschiedlichen Hochleistungsstraßen relativ sicher sind oder Unfallauffälligkeiten aufweisen. Dabei wurden niveaugleiche und niveaufreie Knotenpunkte sowie Knotenpunkte mit Sonderformen mit gleichartigen Entwurfsparametern unterschieden und überprüft, ob sich entsprechende Erkenntnisse ableiten ließen. Auch bei der Gegenüberstellung des Unfallgeschehens auf Streckenabschnitten mit und ohne Randeinfluss wurde differenziert, welche Art von Randeinfluss vorhanden ist. Weiterhin wurde überprüft, ob sich an Streckenabschnitten mit gleichartigen Entwurfsparametern die oben genannten Erkenntnisse ableiten ließen.

Die gesammelten Erkenntnisse wurden schließlich zur Ableitung von Erkenntnissen zu Hochleistungsstraßen verwendet.

8.3 Bewertungs- und Analyseverfahren für die Zugänglichkeit der Hochleistungsstraßen für Verkehrsteilnehmer des nicht motorisierten Individualverkehrs

Bewertungsverfahren zur Bewertung der Zugänglichkeit der Hochleistungsstraßen für Verkehrsteilnehmer des nicht motorisierten Individualverkehrs

Die Zugänglichkeit und Qualität der Straßenabschnitte für den nicht motorisierten Verkehr stellt eine wichtige Voraussetzung für innerstädtische Hochleistungsstraßen dar.

Daher wurden bei dieser Bewertung die Fußgänger- und Radverkehrsanlagen im Längs- und Querverkehr sowie die Haltestellen des ÖPNV/SPNV berücksichtigt. Um die Zugänglichkeit der Straßenabschnitte analysieren zu können, wurden die seitens der Städte bereitgestellten Luftbildaufnahmen, Lagepläne, sowie Luftbilder untersucht, um die jeweilige Situation bewerten zu können.

Autobahnähnliche Straßenabschnitte, die weder über Fußgänger- noch Radverkehrsanlagen oder ÖPNV-Haltestellen verfügen, weisen generell eine schlechtere Zugänglichkeit und Qualität für den nicht motorisierten Individualverkehr auf als urbane Hochleistungsstraßen. Sofern bei diesen Straßentypen weder Fußgänger- noch Radverkehrsanlagen

oder Haltestellen des ÖPNV vorhanden waren, wurden die entsprechenden Fragen negativ bewertet.

Die Fußgänger- und Radverkehrsanlagen im Längs- und Querverkehr wurden hinsichtlich der eingehaltenen Empfehlungen der Entwurfsregelwerke überprüft.

Bei der Fußverkehrsführung im Längsverkehr wurde untersucht, ob die im Seitenraum vorhandenen Gehwege die Regelbreite von 2,5 m, die in den RAST 06 (FGSV 2006: 81) oder den Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA) (FGSV 2002: 16) gegeben werden, einhalten. Die in den Entwurfsregelwerken enthaltene Regelbreite für Seitenräume von 2,50 m ist dabei als Regelfall anzusehen. Diese kann sich gemäß RAST 06 abhängig von der Entwurfsituation verbreitern. Für die Standardfälle wird auf die empfohlenen Seitenraumbreiten aus den typischen Entwurfsituationen verwiesen. (FGSV 2006: 81)

Es ist davon auszugehen, dass innerstädtische Hochleistungsstraßen hohe Fußverkehrsmengen bewältigen müssen. Entsprechende Empfehlungen für Seitenraumbreiten bei Verkehrsstärken, die auf den betrachteten Hochleistungsstraßen vorherrschen, existieren in den Regelwerken bislang nicht. Als Orientierungswert wurden daher die Empfehlungen zu Seitenraumbreiten aus den typischen Entwurfsituationen der RAST 06 für Hauptgeschäftsstraßen mit Verkehrsbelastungen von 1600 bis über 2600 Kfz in der Spitzenstunde herangezogen. Dabei werden in den typischen Entwurfsituationen für Hauptgeschäftsstraßen Seitenraumbreiten von mindestens 4,00 m empfohlen. (FGSV 2006: 51 ff.)

Gehwege, die durchgängig in einer Breite von rund 4,00 m ausgestaltet sind, wurden als positiv bewertet. Sofern die Gehwege mindestens den Regelmaßen von 2,5 m entsprechen, so wurde eine neutrale Bewertung vorgenommen und wenn die Gehwege schmaler als 2,5 m ausgestaltet sind, erfolgte eine negative Bewertung.

Neben den aufgeführten Empfehlungen zu Gehwegbreiten aus den Entwurfsregelwerken wurde weiterhin untersucht, ob der Straßenabschnitt durchgängig über einen Gehweg verfügt und ob dieser barrierefrei nutzbar ist.

Bei der Fußverkehrsführung im Querverkehr wurde zunächst untersucht, ob im analysierten Straßenabschnitt Überquerungsmöglichkeiten an den Knotenpunkten vorhanden sind. Weiterhin wurde überprüft, ob die Überquerungsmöglichkeiten in einem angemessenen Abstand erreicht werden können. Da diesbezüglich keine Empfehlungen in den Regelwerken existieren, wurde angenommen, dass bei

einer Umfeldnutzung, die durch Wohnbebauung oder Einzelhandel geprägt ist, Überquerungsmöglichkeiten maximal 150 m voneinander entfernt sein sollten. Sofern eine Umfeldnutzung durch Industrie, Gewerbe oder Naturraum vorhanden ist, wurde unterstellt, dass eine Entfernung der Überquerungsstellen von 300 m als angemessen bewertet werden kann. Daher wurden Überquerungsanlagen, die unter 150 m bzw. 300 m voneinander entfernt liegen, positiv bewertet. Liegen die Entfernungen bei rund 150 bzw. 300 m so wurden die Überquerungsanlagen neutral und bei einer Entfernung, über 150 bzw. 300 m wurden diese negativ bewertet.

Zusätzlich wurde untersucht, ob die vorhandenen Überquerungsanlagen plangleich oder planfrei ausgestaltet wurden. Es wurde unterstellt, dass sich planfreie Überquerungsanlagen negativ auf den Komfort des Fußverkehrs auswirken. Plangleiche Überquerungsanlagen wurden schließlich positiv bewertet, planfreie, beispielsweise durch Fußgängerbrücken oder Unterführungen negativ. Sofern in einem Straßenabschnitt planfreie als auch plangleiche Überquerungsmöglichkeiten vorhanden waren, so wurden diese neutral bewertet.

Eine vollständige Untersuchung der Barrierefreiheit konnte aufgrund fehlender Unterlagen nicht durchgeführt werden. Das Vorhandensein von Bodenindikatoren wurde mithilfe von Luftbildaufnahmen überprüft. Eine Untersuchung, ob die verwendeten Bodenindikatoren richtlinienkonform aufgebracht wurden, konnte aufgrund der Qualität der Luftbildaufnahmen jedoch nicht erfolgen.

Straßenabschnitte, die über Bodenindikatoren verfügen, wurden positiv bewertet. Straßenabschnitte, bei denen nur stellenweise Bodenindikatoren vorhanden waren, wurden hingegen neutral, bzw. Straßenabschnitte ohne taktile Führungselemente negativ bewertet.

Bei der Radverkehrsführung im Längsverkehr wurde untersucht, ob Radverkehrsanlagen in beiden Fahrtrichtungen vorhanden sind. Auch dabei wurde überprüft, ob die Entwurfsparameter der vorhandenen Führungsformen den Entwurfsregelwerken RAS 06 (FGSV 2006: 82 ff.) oder den Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA 10) (FGSV 2010b: 22 ff.) entsprechen und eine durchgängige regelwerkskonforme Breite inkl. Sicherheitsabständen aufweisen. Sofern die Breite den Entwurfsregelwerken durchgängig entsprach oder übertraf, wurde eine positive Bewertung vorgenommen. Sobald die Führungsformen teilweise bzw. geringfügig von den Empfehlungen der Regelwerke abwichen, erfolgte eine neutrale Bewertung und sobald diese deutlich von den Regelwerken abwichen oder ab-

schnittsweise eine deutliche Unterschreitung vorhanden war, wurde die Radverkehrsführung der entsprechenden Straßenabschnitte negativ bewertet.

Neben der Untersuchung der Führungsformen im Längsverkehr, erfolgte weiterhin eine Untersuchung der Überquerungsanlagen für den Radverkehr, wobei analysiert wurde, ob diese plangleich oder planfrei ausgestaltet wurden. Dabei wurden plangleiche Überquerungsanlagen positiv bewertet, da in diesem Fall keine Steigung überwunden werden muss. Bei planfreien Überquerungsanlagen ist davon auszugehen, dass diese den Komfort der Radfahrer einschränken, da entsprechende Steigungen überwunden werden müssen. Waren daher im Straßenabschnitt plangleiche und planfreie Überquerungsanlagen vorhanden, so wurden diese neutral bewertet und sofern nur planfreie Knotenpunkte im Straßenabschnitt vorzufinden waren, erfolgte eine negative Bewertung.

Weiterhin wurde untersucht, ob die vorhandenen Überquerungsanlagen den Empfehlungen der RAS 06 (FGSV 2006: 93) oder der ERA 10 (FGSV 2010b: 37 ff. und 57 ff.) entsprechen und eine darin empfohlene Ausgestaltung aufweisen. Dabei wurden neben Überquerungsanlagen an Knotenpunkten weiterhin Überquerungsanlagen auf der freien Strecke untersucht.

So wurde die Führung des Radverkehrs an Lichtsignalgeregelten Knotenpunkten überprüft, wobei die Führung von geradeausfahrenden und linksabbiegenden Radfahrenden untersucht wurde.

Sofern die Führung des linksabbiegenden Radverkehrs indirekt mit einer Aufstellfläche am Fahrbahnrand mit gesonderter Signalisierung des Radverkehrs entsprechend der Regelwerke erfolgt, so wurde dies positiv bewertet. Eine neutrale Bewertung erfolgte bei einer entsprechenden Ausführung und einer Signalisierung mit dem Fahrzeugverkehr. Eine negative Bewertung wurde durchgeführt, sobald die Führung des linksabbiegenden Radverkehrs gemeinsam mit dem Fußverkehr erfolgte. Eine Bewertung des geradeausfahrenden Radverkehrs wurde entsprechend dem zuvor beschriebenen Verfahren durchgeführt.

Außerdem wurden die Haltestellen des öffentlichen Personennahverkehrs (ÖPNV) analysiert. Dabei wurde untersucht, ob die Haltestellen in einer ansprechenden Entfernung erreicht werden können. Die Empfehlungen für Planung und Betrieb des öffentlichen Personennahverkehrs (EPBöP) weisen dabei eine Luftlinienentfernung der Haltestelleneinzugsbereiche differenziert nach dem System der

„Zentralen Orte“ aus (FGSV 2010a: 8). Die zu untersuchenden Straßenabschnitte befinden sich alle in Oberzentren und daher wurde die in den EPBöP enthaltene Luftlinienentfernung für Haltestelleneinzugsbereiche von Oberzentren gewählt. Diese liegt für Bus- und Straßenbahnhaltestellen bei 300 bis 500 m. (FGSV 2010a: 8)

Daher wurde untersucht, ob in einem solchen Radius alle an den Straßenabschnitt anliegenden Wohngebäude an Bus- oder Straßenbahnhaltestellen angebunden sind. Sofern Haltestellen vorhanden sind, die in der oben genannten oder einer geringeren Luftlinienentfernung von der anliegenden Wohnbebauung erreicht werden können, wurden positiv bewertet. Lag eine Entfernung von 500 m bis 550 m vor, so wurde dies als neutral bewertet und sofern die Entfernung bei über 550 m lag, erfolgte eine negative Bewertung.

Im Bewertungsbogen zur Zugänglichkeit der Straßenabschnitte für den nicht motorisierten Individualverkehr (NMIV) sind entsprechende Fragestellungen zur Bewertung der Hochleistungsstraßen aufgeführt. Ein Bewertungsbogen zur Zugänglichkeit des Straßenabschnitts für Verkehrsteilnehmer des NMIV ist am Beispiel des Rheinlanddamms in Dortmund (u) in Anhang 6 enthalten. Dabei wurde eine positive Bewertung mit einem Punkt bewertet, eine neutrale Bewertung mit null Punkten und eine negative mit einem Minuspunkt.

Dieses Bewertungsverfahren wurde schließlich für alle der zu untersuchenden urbanen Hochleistungsstraßen durchgeführt. Bei den autobahnähnlichen

Straßenabschnitten wurde auf eine entsprechende Bewertung verzichtet, da diese Straßenabschnitte nicht durchgängig über Fußgänger- oder Radverkehrsanlagen bzw. Haltestellen für den öffentlichen Personennahverkehr verfügen. Dabei wurde zusätzlich überprüft, ob in der unmittelbaren Umgebung der autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen eine entsprechende Infrastruktur für den NMIV vorhanden ist, die parallel zur Hochleistungsstraße geführt wird. Eine durchgängig parallele Führung des Fuß- und Radverkehrs war, bis auf lückenhafte Teilabschnitte der B38 in Mannheim (a), bei keiner der autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen vorzufinden. Haltestellen des ÖPNV sind lediglich bei der Universitätsstraße in Bochum (a) vorhanden. Aus diesem Grund wurde auf eine weitere Betrachtung der Zugänglichkeit der autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen für Verkehrsteilnehmer des NMIV verzichtet. Für die Ableitung von Erkenntnissen für Handlungsempfehlungen von Hochleistungsstraßen wurde die Ausgestaltung der aufgezeigten autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen jedoch berücksichtigt.

Die zusammengefassten Bewertungsergebnisse der Zugänglichkeit der urbanen Hochleistungsstraßen für den NMIV sind in der nachfolgenden Tab. 35 dargestellt.

Um vertiefende Erkenntnisse zu den verschiedenen Entwurfselementen der Hochleistungsstraßen abzuleiten, wurden die nachfolgend beschriebenen Detailanalysen der Entwurfselemente durchgeführt.

Rang nach Gesamtbewertung	Stadt	Straßenabschnitt	Typ	Gesamtbewertung der Zugänglichkeit für Verkehrsteilnehmer des NMIV
1	Frankfurt	Miquelallee	urban	3
2	Berlin	Landsberger Allee	urban	2,5
3	Berlin	Gertraudenstraße	urban	1
4	Essen	Ruhrallee	urban	0
5	Essen	Hindenburgstraße	urban	-0,5
6	Dortmund	Rheinlanddamm	urban	-3
7	Rostock	Lübecker Straße	urban	-4

Tab. 35: Rangfolge der Straßenabschnitte nach der Gesamtbewertung der Zugänglichkeit für den NMIV

Detailanalyseverfahren zur Untersuchung der Zugänglichkeit der Hochleistungsstraßen für den nicht motorisierten Individualverkehr

Durch das durchgeführte Bewertungsverfahren konnte, wie vorab beschrieben, eine Rangfolge der urbanen Hochleistungsstraßen in Abhängigkeit der

Bewertungsergebnisse zur Zugänglichkeit für den NMIV ermittelt werden.

Auf Basis dieser Ergebnisse wurden zunächst die Hochleistungsstraßen mit einer guten Bewertung untersucht, wobei analysiert wurde, ob sich innerhalb der jeweiligen Hochleistungsstraße Bereiche

befinden, bei denen eine besonders gute Zugänglichkeit für Verkehrsteilnehmer des NMIV festzustellen ist. Dabei erfolgte die Analyse zum einen für die generelle Zugänglichkeit für alle Verkehrsteilnehmer des NMIV. Zum anderen wurde überprüft, ob bestimmte Aspekte in Teilbereichen der jeweiligen Hochleistungsstraße vorhanden sind, die als Beispiele einer gut gelungenen Zugänglichkeit für zu Fuß Gehende, Radfahrende oder den ÖPNV herangezogen werden können.

Ebenfalls wurden für die Ableitung von Erkenntnissen Hochleistungsstraßen berücksichtigt, die zwar insgesamt über eine niedrige Bewertung der Zugänglichkeit für Verkehrsteilnehmer des NMIV verfügen, jedoch in einzelnen Teilaspekten eine gelungene Ausgestaltung von Fußgänger- oder Radverkehrsanlagen, bzw. Haltestellen des ÖPNV aufweisen.

Für diese Analysen wurde der in Anhang 6 ersichtliche Bewertungsbogen verwendet, um alle wesentlichen Aspekte der Zugänglichkeit für Verkehrsteilnehmer des NMIV zu berücksichtigen.

Aus den so gewonnenen Erkenntnissen wurden schließlich Erkenntnisse für die Ausgestaltung der Fußgänger- und Radverkehrsanlagen, sowie Haltestellen des öffentlichen Personennahverkehrs von Hochleistungsstraßen abgeleitet.

8.4 Bewertungs- und Analyseverfahren für die Lärmimmissionen von Hochleistungsstraßen

Bewertungsverfahren für die Lärmimmissionen eines gesamten Straßenabschnitts einer Hochleistungsstraße

Um die Lärmimmissionen an den zu betrachteten Straßenabschnitten bewerten zu können, wurden die in den jeweiligen Lärmkarten der Städte enthaltenen Immissionswerte für die Randbebauung der Straßenabschnitte analysiert. Die Lärmkarten basieren auf der Umgebungslärmrichtlinie 2002/49/EG der Europäischen Kommission und die darin enthaltenen Lärmimmissionen sind nach einem einheitlichen Berechnungsverfahren ermittelt worden. Dadurch können diese im Rahmen der Bewertung der Lärmimmissionen einheitlich bewertet und verglichen werden.

Die Lärmkarten beinhalten dabei Angaben für die folgenden zwei Lärmindizes:

- L_{DEN} und
- L_{Night} .

Dabei ist der L_{DEN} als „konstruierte Einwertangabe der Geräuschbelastung für 24 Stunden eines Tages“ (Popp, et al 2016: 38) definiert. Für die Berechnung des L_{DEN} werden die Pegel der energieäquivalenten Dauerschallpegel L_{eq} in den vier Abendstunden (18:00 – 22:00 Uhr) mit einem Zuschlag von 5 dB(A) und die der acht Nachtstunden (22:00 – 06:00 Uhr) mit 10 dB(A) beaufschlagt. Die Pegel der zwölf Tagesstunden werden hingegen nicht mit Zuschlägen versehen. (Popp, et al 2016: 38)

Der Lärmindex L_{Night} stellt die Lärmbelastung in den Nachtstunden (22:00 – 06:00 Uhr) dar und dient der Bewertung von Schlafstörungen (MVIBW 2013: 123 f).

Die Lärmindizes L_{DEN} und L_{Night} werden nach der Vorläufigen Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS) berechnet, jedoch gilt die VBUS nicht für Schallberechnungen nach der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV). Die VBUS ist an die Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) angelehnt. Es werden ausschließlich äquivalente Dauerschallpegel berücksichtigt, ohne Beurteilungszu- oder -abschläge vorzunehmen. Weiterhin unberücksichtigt bleibt, ein für die Lärmemission ausschlaggebendes und hinsichtlich der Witterungsbedingungen durchschnittliches Jahr sowie die Lage der Ermittlungspunkte der Immissionspegel. (VBUS 2006: 5)

Somit liegen diesen Lärmindizes keine Berechnungsverfahren der nationalen Richtlinien zugrunde, daher können die in den Lärmkarten enthaltenen Lärmimmissionen nicht unmittelbar mit den Grenz- oder Richtwerten verglichen werden (MVIBW 2013, S. 124).

Im Rahmen der Datenbeschaffung konnten keine zusätzlichen Informationen zu den Lärmimmissionen aus den Lärmkarten von den Städten bereitgestellt werden. Aus diesem Grund wurden für die Bewertung der Lärmimmissionen der jeweiligen Straßenabschnitte die, durch die Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm 2002/49/EG der Europäischen Kommission, vorgegebenen Pegelbereiche für den L_{DEN} und den L_{Night} verwendet. Gemäß Richtlinie 2002/49/EG sind die Lärmimmissionen für den L_{DEN} an Hauptverkehrsstraßen wie folgt zu untergliedern:

- > 55 bis ≤ 60 Dezibel (dB(A)),
- > 60 bis ≤ 65 dB(A),
- > 65 bis ≤ 70 dB(A),
- > 70 bis ≤ 75 dB(A) und
- > 75 dB(A).

(EG 2002: Art. 10, Anhang 6, Nr. 2, Satz 2.5)

Für den L_{Night} an Hauptverkehrsstraßen ist entsprechend Richtlinie 2002/49/EG die folgende Untergliederung der Lärmemissionen vorgegeben:

- > 50 bis ≤ 55 dB(A),
- > 55 bis ≤ 60 dB(A),
- > 60 bis ≤ 65 dB(A),
- > 65 bis ≤ 70 dB(A) und
- > 70 dB(A).

(EG 2002: Art. 10, Anhang 6, Nr. 2, Satz 2.6)

Diese Untergliederung der Lärmimmissionen diene schließlich als Grundlage, um eine Bewertung der Lärmsituation am jeweiligen Straßenabschnitt durchführen zu können. Dabei ist zu berücksichtigen, dass ein gewisser Lärm an Hochleistungsstraßen unvermeidbar ist und die Bewertung des Lärmschutzes entsprechend angepasst wurde.

So wurden Lärmimmissionen des L_{DEN} mit einem Lärmpegel von 55 bis 65 dB(A) positiv bewertet. Lärmimmissionen zwischen 65 und 70 dB(A) wurden neutral und Lärmimmissionen des L_{DEN} zwischen 70 und größer 75 dB(A) wurden negativ bewertet.

Lärmimmissionen in den Nachtstunden zwischen 22:00 und 06:00 Uhr können bereits bei niedrigen Dauerschallpegeln einen Anstieg des Erkrankungsrisikos der Anwohner haben (UBA 2013: 48).

Daher wurden die Lärmimmissionen des L_{Night} bereits bei geringeren Lärmpegeln empfindlicher bewertet. Die Lärmimmissionen des L_{Night} wurden positiv bewertet, sofern ein Lärmpegel zwischen 50 bis unter 55 dB(A) festzustellen war. Sobald die Lärmimmissionen des L_{Night} zwischen 55 und 60 dB(A) lagen wurde eine neutrale Bewertung durchgeführt und bei Lärmimmissionen zwischen 60 und größer 65 dB(A) erfolgte eine negative Bewertung.

Sowohl für die Bewertung des L_{DEN} als auch für die Bewertung des L_{Night} wurde bei einer entsprechend positiven Bewertung ein Punkt, bei einer neutralen Bewertung null Punkte und bei einer negativen Bewertung ein Minuspunkt vergeben.

Die Einstufung in die jeweilige Bewertungskategorie erfolgte, wenn bei angebauten Straßenabschnitten mind. bei 80 % dem Straßenabschnitt zugewandten Gebäudeseiten und bei anbaufreien Straßenabschnitten mind. 80 % des Straßenabschnitts in 5 - 10 m Entfernung vom Ende der Fahrbahn, eine einheitliche Lärmbelastung vorhanden war. Sofern bei angebauten Straßenabschnitten unter 80 % dem Straßenabschnitt zugewandten Gebäudeseiten eine Lärmbelastung einer Kategorie aufweisen oder bei anbaufreien Straßenabschnitten unter 80 % in 5 - 10 m Entfernung vom Ende der Fahrbahn eine einheitliche Lärmbelastung vorhanden war, erfolgte

eine Bewertung in der jeweils relevanten Kategorie. Sofern eine unterschiedliche Lärmbelastung auf den Straßenabschnitten festgestellt wurde, wurden die Bewertungsergebnisse der jeweiligen Kategorie zusammengefasst bei der Gesamtbewertung berücksichtigt.

Eine Bewertung der eingesetzten Lärmschutzmaßnahmen an den Straßenabschnitten war nicht möglich, da für viele Straßenabschnitte keine Informationen vorlagen, ob Lärmschutzmaßnahmen, wie beispielsweise schallmindernde Fahrbahnoberflächen, Schallschutzfenster, eine Verstärkung von Dächern, Außenwänden und Außentüren vorhanden sind.

Sofern Lärmschutzmaßnahmen an den Straßenabschnitten vorhanden waren, fehlten teilweise Informationen, inwieweit diese zu einer Reduzierung der Lärmimmissionen beitragen. Aus diesen Gründen wurde auf eine Bewertung der Lärmschutzmaßnahmen verzichtet.

Die zusammengefassten Bewertungsergebnisse zu den Lärmimmissionen der Hochleistungsstraßen sind in der nachfolgenden Tab. 36 dargestellt.

Um konkrete Erkenntnisse von Lärmschutzmaßnahmen an Hochleistungsstraßen abzuleiten, wurden die nachfolgend beschriebenen Detailanalysen durchgeführt.

Rang nach Gesamtbewertung	Stadt	Straßenabschnitt	Typ	Gesamtbewertung der Lärmimmissionen
1	Nürnberg	Äußere Bayreuther Straße	autobahnähnlich	-1
1	Essen	Ruhrallee	urban	-1
1	Bielefeld	Ostwestfahrendamm	autobahnähnlich	-1
1	Frankfurt	Miquelallee	urban	-1
2	Nürnberg	Frankenschnellweg	autobahnähnlich	-1,5
3	Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm	autobahnähnlich	-2
3	Bochum	Universitätsstraße	autobahnähnlich	-2
3	Mannheim	B38	autobahnähnlich	-2
3	Dortmund	Rheinlanddamm	urban	-2
3	Rostock	Lübecker Straße	urban	-2
3	Essen	Hindenburgstraße	urban	-2
3	Berlin	Landsberger Allee	urban	-2
3	Berlin	Gertraudenstraße	urban	-2

Tab. 36: Rangfolge der Straßenabschnitte nach der Gesamtbewertung der Lärmimmissionen

Detailanalyseverfahren zur Untersuchung der Lärmimmissionen der Hochleistungsstraßen

Die Detailanalysen zu den Lärmimmissionen der Hochleistungsstraßen wurden auf Beispiele beschränkt, bei denen festzustellen war, dass diese eine Reduktion der Lärmimmissionen darstellen.

Da für diese Analyse lediglich auf Lärmkarten zurückgegriffen werden konnte, beschränkte sich die Analyse auf Lärmschutzmaßnahmen in Form von lärmindernden Gebäudestellungen sowie Lärmschutzwänden und -wällen. Dabei wurde untersucht, wie sich die untersuchten Lärmschutzmaßnahmen auf die Lärmausbreitung auswirken.

8.5 Bewertungs- und Analyseverfahren für die städtebauliche Integration von Hochleistungsstraßen

Bewertungsverfahren für die städtebauliche Integration eines gesamten Straßenabschnitts einer Hochleistungsstraße

Dieses Bewertungsverfahren wurde vom Lehr- und Forschungsgebiet für Umweltverträgliche Infrastrukturplanung, Stadtbauwesen der Bergischen Universität Wuppertal und dem Büro für Stadtplanung und Stadtforschung, Orange Edge erarbeitet.

Für die Bewertung der städtebaulichen Integration wurden hauptsächlich Luftbilder untersucht, da die Bewertung auf dem visuellen Erscheinungsbild des jeweiligen Straßenabschnittes beruht.

Die städtebauliche Integration der Straßenabschnitte wurde schließlich in die zwei nachfolgenden Analyseschritte untergliedert:

1. Welche Qualität weist der Straßenraum an sich auf,
2. welche Straßenraumqualität ist in Bezug auf die Seitenräume vorhanden?

Bei der Qualität des Straßenraumes wurde zunächst untersucht, ob die Bebauung der Straßenabschnitte zur Straße hin orientiert ist, oder sich abwendet. Bei einer durchgängig direkt orientierten Bebauung wurde eine positive Bewertung vorgenommen. Sofern die Bebauung nur stellenweise direkt orientiert war, erfolgte eine neutrale Bewertung und eine sich von der Straße abwendende Bebauung wurde negativ bewertet.

Anschließend wurde ermittelt, ob sich auf beiden Straßenseitenräumen der zu betrachtenden Straßenabschnitte eine Bebauung befindet. Lag ein Bezug zwischen der Bebauung auf den verschiedenen Straßenseitenräumen vor, bzw. existierte eine Orientierung der Bebauung über die Straße hinweg, so wurde dies positiv bewertet. Sobald in den gegenüberliegenden Straßenseitenräumen unterschiedliche Nutzungsformen der anliegenden Gebäude vorhanden waren, diese jedoch stellenweise einen Bezug bzw. eine Orientierung zueinander hatten, wurde eine neutrale Bewertung vorgenommen. War die Bebauung nicht zur Straße hin orientiert, oder existierte nicht auf beiden Straßenseiten, wurde dies negativ bewertet.

Weiterhin wurde untersucht, ob der Straßenraum über eine räumlich definierte Gestaltung verfügt,

bzw. ein durchgängiges Gestaltungskonzept durch eine Allee oder durch Raumkanten. Sofern eine solche räumlich definierte Gestaltung vorhanden war, erfolgte eine positive Bewertung. Lag eine räumlich definierte Gestaltung nur stellenweise vor (mindestens über 50 % des Straßenabschnitts), so wurde dies neutral bewertet und sofern keine räumlich definierte Gestaltung vorhanden war, wurde eine negative Bewertung vorgenommen.

Abschließend wurde die Qualität des Straßenraumes hinsichtlich der Integration des Lärmschutzes mit der Bebauung untersucht. Straßenabschnitte, auf denen städtebaulich integrierte Lärmschutzmaßnahmen, in Form einer lärmangepassten Gebäudestellung, lärmindernder Gebäudefassaden oder einen lärmindernden Asphalt vorhanden waren, wurden positiv bewertet. Sofern die Lärmschutzmaßnahmen nur stellenweise (Anteil mindestens 50 %) städtebaulich integriert wurden, erfolgte eine neutrale Bewertung und beim Vorhandensein von Lärmschutzwänden und ähnlichen Lärmschutzmaßnahmen, welche über keine städtebauliche Integration verfügen, wurde eine negative Bewertung vorgenommen.

Für die Gesamtbewertung der Qualität des Straßenraumes wurde jeder Merkmalsausprägung, die positiv bewertet wurde ein Bewertungspunkt zugeordnet. Sofern eine neutrale Bewertung erfolgte, wurden null Punkte vergeben und bei einer negativen Bewertung wurde dies mit einem Minuspunkt bepunktet. Um eine Gesamtbewertung der Qualität des Straßenraumes des jeweiligen Straßenabschnitts durchführen zu können, erfolgte schließlich eine Addition der Bewertungen der einzelnen Merkmalsausprägungen.

Dieses Bewertungsverfahren wurde ebenfalls für die Bewertung der Straßenraumqualität in Bezug auf die Bebauung angewendet.

Dabei wurde unter anderem untersucht, ob in den Straßenabschnitten Seitenräume vorhanden sind, die die Klammerfunktion erfüllen.

Die Klammerfunktion kann dabei als Aufenthaltsfunktion, die der Straße funktional zugeordnet ist, verstanden werden. Dabei ist beispielsweise zu berücksichtigen, welche Erdgeschossnutzung vorhanden ist und ob entsprechende Aufenthaltsflächen im Straßenabschnitt vorhanden sind. Außerdem ist zu prüfen, ob die vorhandenen Breiten der Seitenräume richtlinienkonform ausgestaltet wurden. Eine entsprechende Bewertung der Breite der Seitenräume erfolgte jedoch bereits bei der Bewertung der Zugänglichkeit der Straßenabschnitte für alle Verkehrsteilnehmer und wurde an dieser Stelle nicht erneut berücksichtigt.

Sofern die Straßenabschnitte die Klammerfunktion erfüllten, wurde dies positiv bewertet. War die Klammerfunktion nur teilweise oder nicht erfüllt, erfolgte eine neutrale bzw. negative Bewertung.

Zusätzlich wurden die Straßenabschnitte hinsichtlich der folgenden Kriterien untersucht:

1. ist eine Erschließung der Bebauung direkt, parallel oder nur rückwärtig möglich,
2. sind Zu- und Abfahrten im Bezug zur Stadtstruktur vorhanden?

Zusätzlich ist bei der Bewertung der städtebaulichen Integration die angemessene Entfernung der Überquerungsmöglichkeiten für den Fuß- und Radverkehr zu berücksichtigen. Außerdem ist zu überprüfen, ob alle Verkehrsmittel des Umweltverbundes berücksichtigt werden. Entsprechende Bewertungen erfolgten jedoch bereits bei der Bewertung der Zugänglichkeit der Straßenabschnitte und wurden daher an dieser Stelle nicht erneut durchgeführt.

Bei der Erschließungsform der Bebauung wurde eine positive Bewertung vorgenommen, wenn die Bebauung direkt von der Straße erschlossen wird. Bei einer Parallelerschließung oder einer nur teilweisen direkten Erschließung erfolgte eine neutrale Bewertung und bei einer rückwärtigen Erschließung eine negative.

Die Bewertung der Auf- und Abfahrten der Straße im Bezug zur Stadtstruktur wurde positiv bewertet, sofern der Straßenabschnitt über Auf- und Abfahrten im Kontext der Stadtstruktur (Blockabstand) verfügt. Eine neutrale Bewertung wurde vorgenommen, sofern die beschriebene Eigenschaft nur stellenweise vorhanden war. Wenn keine Auf- und Abfahrten der Straße im Bezug zur Stadtstruktur vorhanden waren, erfolgte schließlich eine negative Bewertung.

Sobald bestimmte Merkmalsausprägungen in den unmittelbar an den Straßenabschnitt anliegenden Bereichen vorhanden waren, wurden die Analysen nachrichtlich auf diese Bereiche ausgeweitet.

Die dargestellten Fragestellungen zu den Analyseschritten sind im Bewertungsbogen zur städtebaulichen Integration in Anhang 7 enthalten, der beispielhaft für den Straßenabschnitt des Rheinlanddamms in Dortmund (u) ausgefüllt wurde. Dabei ermöglicht der erstellte Bewertungsbogen einen Vergleich der städtebaulichen Integration der untersuchten Hochleistungsstraßen und durch die erzielte Gesamtbewertung der Hochleistungsstraßen ist weiterhin die Erstellung einer Rangfolge möglich.

Das durchgeführte Bewertungsverfahren zur städtebaulichen Integration wurde zunächst jedoch nur für urbane Hochleistungsstraßen angewendet, da auf autobahnähnlichen Straßenabschnitten wesentliche Merkmale, wie beispielsweise Seitenräume, nicht vorhanden sind.

Die ermittelten Bewertungsergebnisse der analysierten urbanen Hochleistungsstraßen sind in der nachfolgenden Tab. 37 zusammengefasst.

Rang nach Gesamtbewertung	Stadt	Straßenabschnitt	Typ	Gesamtbewertung der städtebaulichen Integration
1	Essen	Hindenburgstraße	urban	6
2	Berlin	Landsberger Allee	urban	5
3	Essen	Ruhrallee	urban	4
4	Berlin	Gertraudenstraße	urban	3
5	Frankfurt	Miquelallee	urban	2
6	Dortmund	Rheinlanddamm	urban	2
7	Rostock	Lübecker Straße	urban	-2

Tab. 37: Rangfolge der Straßenabschnitte nach der Gesamtbewertung der städtebaulichen Integration

Detailanalyseverfahren zur Untersuchung der städtebaulichen Integration von Hochleistungsstraßen

Dieses Bewertungsverfahren wurde vom Lehr- und Forschungsgebiet für Umweltverträgliche Infrastrukturplanung, Stadtbauwesen der Bergischen Universität Wuppertal und dem Büro für Stadtplanung und Stadtforschung, Orange Edge erarbeitet.

Um aus dem durchgeführten Bewertungsverfahren Erkenntnisse zur städtebaulichen Integration von Hochleistungsstraßen zu ermitteln, wurden zunächst die urbanen Straßenabschnitte untersucht, die über eine gute Bewertung der städtebaulichen Integration verfügen. Weiterhin wurde die Qualität des Straßenraumes der autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen untersucht, da die autobahnähnlichen Straßenabschnitte zwar nicht über Seitenräume jedoch teilweise über eine unmittelbar anliegende Bebauung verfügen.

Bei den urbanen sowie autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen wurde überprüft, ob sich innerhalb des Straßenabschnitts Bereiche befinden, die über eine besonders gute städtebauliche Integration verfügen. Weiterhin wurde untersucht, ob bestimmte Aspekte der städtebaulichen Integration in Teilbereichen der Straßenabschnitte vorhanden sind, die als Beispiele einer gut gelungenen städtebaulichen Integration dieses Teilaspektes herangezogen werden können.

Eine Ableitung von Erkenntnissen zur städtebaulichen Integration der Hochleistungsstraßen, war durch die erstellte Bewertung der gesamten Straßenabschnitte nicht direkt möglich. Daher erfolgten die nachfolgend beschriebenen Detailanalysen.

Ebenfalls wurden Hochleistungsstraßen berücksichtigt, die zwar insgesamt über eine niedrige Bewertung der städtebaulichen Integration verfügen, jedoch in einzelnen Teilaspekten eine städtebaulich integrierte Ausgestaltung aufweisen.

Für diese Analysen wurden die in Anhang 7 ersichtlichen Bewertungsbögen herangezogen, um alle wesentlichen Aspekte der städtebaulichen Integration zu berücksichtigen.

8.6 Bewertungs- und Analyseverfahren zu den stadtplanerischen Aspekten von Hochleistungsstraßen

Bewertungsverfahren zu den stadtplanerischen Aspekten eines gesamten Straßenabschnitts einer Hochleistungsstraße

Das Bewertungsverfahren zu den stadtplanerischen Aspekten der Hochleistungsstraßen wurde vom Lehr- und Forschungsgebiet für Umweltverträgliche Infrastrukturplanung, Stadtbauwesen der Bergischen Universität Wuppertal und dem Büro für Stadtplanung und Stadtforschung, Orange Edge erarbeitet.

Bei der Bewertung der stadtplanerischen Aspekte wurden neben Bodenpreisen und den Nutzungsformen der Straßenräume und umliegender Gebiete,

weiterhin die Sozialstrukturdaten der jeweiligen Straßenabschnitte betrachtet.

Bei der Betrachtung der Bodenpreise wurden für die Straßenabschnitte, die sich in NRW befinden, die Bodenpreise des zentralen Informationssystems der Gutachterausschüsse und des Oberen Gutachterausschusses für Grundstückswerte über den Immobilienmarkt in Nordrhein-Westfalen (BORIS-NRW) analysiert. Die Bodenpreise der Straßenabschnitte der weiteren Bundesländer wurden ebenfalls mit Hilfe von onlinebasierten Bodenrichtwertkarten ermittelt. Für Bayern war ein solches Portal nicht verfügbar. Daher wurden in diesem Fall Bodenrichtwertkarten von der Stadt Nürnberg bereitgestellt. Weiterhin wurden Flächennutzungspläne untersucht, um die Nutzungsformen der an die Hochleistungsstraßen anliegenden Gebiete zu ermitteln. Zusätzlich wurde mittels Bildaufnahmen der Straßenräume ermittelt, welche Unternehmen sich an den Straßenabschnitten angesiedelt hatten.

Die Analyse der Straßenabschnitte hinsichtlich der Bodenpreise wurde unter Berücksichtigung der folgenden Kriterien durchgeführt:

1. Lassen sich für die Umgebung des betrachteten Straßenabschnitts im Vergleich zu den anliegenden Gebieten reduzierte Bodenpreise feststellen?
2. Stellen die Bodenpreise der Umgebung des Straßenabschnitts im Vergleich zu den anliegenden Gebieten eine Grenze zwischen Gebieten mit unterschiedlichen Bodenpreisen dar? (z.B. Arm, Straßenabschnitt, Reich)

Schließlich wurde für die Bewertung der an den Straßenabschnitt anliegenden Gebiete eine positive Bewertung vorgenommen, sofern sich die Bodenpreise der an den Straßenabschnitt anliegenden Gebiete nicht, bzw. kaum unterscheiden und die Abweichung unter 15 % liegt. Sobald eine Abweichung zwischen 15 bis 30 % festzustellen war, erfolgte eine neutrale Bewertung da die Bodenpreise der anliegenden Gebiete variieren. Lag die Abweichung bei über 30 %, so wurde eine negative Bewertung vorgenommen.

Die Nutzungsformen der Straßenabschnitte wurden hinsichtlich der folgenden Merkmalsausprägungen untersucht.

1. Lassen sich für die Umgebung des betrachteten Straßenabschnitts im Vergleich zu den anliegenden Gebieten unterschiedliche Nutzungsformen feststellen?

2. Weisen die an den Straßenabschnitt anliegenden Gebiete unterschiedliche Nutzungsformen auf, welche durch den Straßenabschnitt voneinander getrennt werden?
3. Welche Unternehmen haben sich in den Gebäuden angesiedelt, die unmittelbar an den Straßenabschnitt angeschlossen sind?

Waren im Vergleich der Umgebung der Straßenabschnitte zu anliegenden Gebieten gleiche Nutzungsformen vorhanden, so erfolgte eine positive Bewertung. Sobald nur teilweise gleiche Nutzungsformen vorhanden waren, erfolgte eine neutrale Bewertung und wenn unterschiedliche Nutzungsformen festzustellen waren eine negative Bewertung.

Bei der Betrachtung der angesiedelten Unternehmen erfolgte eine positive Bewertung, sobald „hochwertige“ Unternehmen (Außenstellen großer Unternehmen, Fachgeschäfte, Restaurants, etc.) entlang der Straßenabschnitte angesiedelt waren. Eine neutrale Bewertung wurde durchgeführt, sofern die angesiedelten Unternehmen als mittelwertig zu bezeichnen waren (Discounter, kleinere Kaufläden, etc.) und eine negative Bewertung erfolgte, wenn nur geringwertige Unternehmen, wie beispielsweise Imbissläden, 1-Euro-Shops, etc. angesiedelt waren.

Die Sozialstrukturdaten der Straßenabschnitte wurden unter Verwendung der verfügbaren Informationen des Zensus 2011 analysiert (Zensus 2011). Da die verfügbaren Daten des Zensus 2011 nur eine grobe Zuordnung der Sozialstrukturdaten zu den umliegenden Gebieten der untersuchten Straßenabschnitte zulassen und keine weiteren Unterlagen seitens der Städte bereitgestellt werden konnten, erfolgten die Bewertungen dieser Merkmalsausprägungen nur nach der groben Einteilung der Ergebnisse des Zensus 2011.

Dabei wurde untersucht, ob die Umgebung der Hochleistungsstraßen im Vergleich zu angrenzenden Gebieten eine höhere Leerstandquote aufweist.

Sofern eine Leerstandquote der Umgebung der Straßenabschnitte im Vergleich zur angrenzenden Gebieten eine Abweichung von unter 15 % aufwies, so wurde eine positive Bewertung vorgenommen. Lag die Abweichung der Leerstandquote zwischen 15 und 30 % so erfolgte eine neutrale Bewertung und sobald eine deutliche Abweichung über 30 % zu verzeichnen war, so wurde dies negativ bewertet.

Die aufgeführten Fragestellungen sind im Bewertungsbogen zu den stadtplanerischen Aspekten der Hochleistungsstraßen enthalten. Der Bewertungsbogen, der am Beispiel des Rheinlanddamms in

Dortmund (u) ausgefüllt wurde, befindet sich im Anhang 8. Sofern eine positive Bewertung vorlag wurde ein Punkt vergeben. Eine neutrale Bewertung wurde mit null Punkten gewichtet und eine negative mit einem Minuspunkt.

Dieser Bewertungsbogen wurde schließlich für alle zu untersuchenden Hochleistungsstraßen ausgefüllt, sodass schließlich für jede Hochleistungsstraße eine Gesamtbewertung ermittelt werden konnte. Abhängig von der erzielten Gesamtbewertung wurde die in Tab. 38 dargestellte Rangfolge der Hochleistungsstraßen gebildet. Dabei ist zu berücksichtigen, dass für die Äußere Bayreuther Straße in Nürnberg (a) keine Bewertung der stadtplanerischen Aspekte durchgeführt werden konnte, da dieser Straßenabschnitt anbaufrei ist und Waldflächen anliegen.

Es ist zu berücksichtigen, dass die stadtplanerischen Strukturen teilweise historisch bedingt sind und aufgrund fehlender Informationen nicht klar differenziert werden konnte, welche stadtplanerischen Strukturen auf die jeweilige Hochleistungsstraße zurückzuführen sind. So konnte beispielsweise nicht ermittelt werden, ob bereits vor der Ausführung der Straße als Hochleistungsstraße die anliegenden Gebiete über verschiedene Nutzungsformen, Bodenpreise oder Sozialstrukturdaten verfügten. Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass auch die Nähe zum Stadtzentrum oder anderen Gebieten eine Auswirkung auf Bodenpreise, Nutzungsformen

oder Sozialstrukturdaten der anliegenden Gebiete haben können.

Um Erkenntnisse zu den stadtplanerischen Auswirkungen von Hochleistungsstraßen abzuleiten, wurden die nachfolgend beschriebenen Detailanalysen durchgeführt.

Detailanalyseverfahren zu den stadtplanerischen Aspekten von Hochleistungsstraßen

Die Anpassungen des Bewertungsverfahrens wurden vom Lehr- und Forschungsgebiet für Umweltverträgliche Infrastrukturplanung, Stadtbauwesen der Bergischen Universität Wuppertal und dem Büro für Stadtplanung und Stadtforschung, Orange Edge durchgeführt.

Es wurde anhand der zu untersuchenden Hochleistungsstraßen überprüft, ob sich typische Merkmale von Hochleistungsstraßen ableiten lassen, die zu stadtplanerischen Problemen wie beispielsweise Zerschneidungseffekten zwischen verschiedenen Gebieten oder der Hochleistungsstraße an sich im Vergleich zu den anliegenden Gebieten führen. Dabei wurden auch die Erkenntnisse aus der Analyse der städtebaulichen Integration berücksichtigt, da davon auszugehen ist, dass diese einen wesentlichen Einfluss auf die stadtplanerischen Aspekte haben.

Rang nach Gesamtbewertung	Stadt	Straßenabschnitt	Typ	Gesamtbewertung der stadtplanerischen Aspekte
1	Berlin	Gertraudenstraße	urban	5
2	Dortmund	Rheinlanddamm	urban	3,5
3	Essen	Ruhrallee	urban	3
4	Berlin	Landsberger Allee	urban	2
5	Rostock	Lübecker Straße	urban	2
6	Essen	Hindenburgstraße	urban	1
7	Bochum	Universitätsstraße	autobahnähnlich	0
8	Nürnberg	Frankenschnellweg	autobahnähnlich	0
9	Mannheim	B38	autobahnähnlich	-0,5
10	Frankfurt	Miquelallee	urban	-1
11	Bielefeld	Ostwestfahldamm	autobahnähnlich	-2
12	Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm	autobahnähnlich	-5
13	Nürnberg	Äußere Bayreuther Straße	autobahnähnlich	nicht mögl. da nur Waldflächen anliegen.

Tab. 38: Rangfolge der Straßenabschnitte nach der Gesamtbewertung der stadtplanerischen Aspekte

9. Durchführung des angepassten Analyseverfahrens der Hochleistungsstraßen und Zusammenfassung von Erkenntnissen

Die nachfolgend dargestellten zusammengefassten Erkenntnisse zu den verschiedenen Analysebereichen basieren auf dem Untersuchungskollektiv der Hochleistungsstraßen, die im Rahmen dieser Arbeit analysiert wurden.

9.1 Fahrtgeschwindigkeit

Nachfolgend wurden die Erkenntnisse zu den Analysen der Fahrtgeschwindigkeit der Hochleistungsstraßen dargestellt. In den Tabellen sind Reduzierungen der V15 entsprechend der folgenden farblichen Markierung eingestuft:

- Rot: die Reduzierung der V15 war eindeutig dem jeweiligen Knotenpunkt zuzuordnen,
- Gelb: die Reduzierung der V15 war nicht eindeutig auf den Knotenpunkt zurückzuführen,
- Grün: keine Reduzierung der V15 am Knotenpunkt vorhanden.

9.1.1 Niveaugleiche Kreuzungen

Insgesamt wurden 29 niveaugleiche signalisierte Kreuzungen in beiden Fahrtrichtungen untersucht. Die untersuchten niveaugleichen Kreuzungen sind in Tab. 39 dargestellt, wobei zusätzlich ersichtlich ist, inwieweit die Beeinflussung der Fahrtgeschwindigkeit auf den jeweiligen Knotenpunkt zurückzuführen ist.

Tab. 39 verdeutlicht, dass ein Großteil der niveaugleichen Kreuzungen einen direkten bzw. nicht eindeutig zuzuordnenden Einfluss auf die V15 haben. Bei der Detailanalyse dieser Kreuzungen konnten die nachfolgend aufgeführten infrastrukturellen Auffälligkeiten ermittelt werden. Ansonsten ist davon auszugehen, dass die Reduzierungen der V15 durch eine verkehrliche Überlastung der Kreuzungen entstanden sind.

So war bei der Detailanalyse der niveaugleichen Kreuzungen festzustellen, dass an drei Kreuzungen mit einer Reduzierung der V15, die in beiden Fahrtrichtungen eindeutig dem Knotenpunkt zugeordnet werden konnte, Haltestellen des ÖPNV in Mittellage vorhanden sind. Dies war bei den nachfolgend aufgeführten Knotenpunkten festzustellen.

- KP: Petersburger Straße, Landsberger Allee Berlin (u),
- KP: Danziger Straße, Landsberger Allee Berlin (u),
- KP: Voßkuhle, Rheinlanddamm Dortmund (u).

Bild 60 zeigt exemplarisch den Knotenpunkt Voßkuhle des Rheinlanddamms in Dortmund (u), wobei die integrierte Straßenbahnhaltestelle im östlichen Bereich des Knotenpunktes angeschlossen ist und über zwei signalisierte Fußgängerfurten erschlossen wird.

Stadt	HLS	KP Nr.	KP Name	Beeinflussung der V15 in jeweiliger Fahrtrichtung	
Berlin	Gertraudenstraße (u)	5	Breite Straße	Alexanderplatz	Potsdamer Platz
Berlin	Landsberger Allee (u)	1	Petersburger Straße	Lichtenberg	Stadtzentrum
Berlin	Landsberger Allee (u)	2	Conrad-Blenke-Straße	Lichtenberg	Stadtzentrum
Berlin	Landsberger Allee (u)	5	Danziger Straße	Lichtenberg	Stadtzentrum
Berlin	Landsberger Allee (u)	6	Karl-Lade-Straße	Lichtenberg	Stadtzentrum
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	11	Voßkuhle	Unna	Bochum
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	12	Lübkestraße	Unna	Bochum
Essen	Hindenburgstraße (u)	6	Hachestraße	Südviertel	Nordviertel
Essen	Hindenburgstraße (u)	7	Bert-Brecht-Straße	Südviertel	Nordviertel
Essen	Hindenburgstraße (u)	8	Kruppstraße	Südviertel	Nordviertel
Essen	Ruhrallee (u)	4	Ahrfeldstraße	Rellinghausen	Stadtzentrum
Essen	Ruhrallee (u)	5	Am krausen Bäumchen	Rellinghausen	Stadtzentrum
Essen	Ruhrallee (u)	8	Lionweg	Rellinghausen	Stadtzentrum
Essen	Ruhrallee (u)	9	Westfalenstraße	Rellinghausen	Stadtzentrum
Frankfurt	Miquelallee (u)	1	Hansallee	Nordend West	Westend Nord
Frankfurt	Miquelallee (u)	4	Eschersheimer Landstraße	Nordend West	Westend Nord
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (u)	1	Saarlandstraße	Limburgerhof	Mundenheim
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (u)	2	Mundenheimer Straße	Limburgerhof	Mundenheim
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (u)	3	An der Feuerwache	Limburgerhof	Mundenheim
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (u)	5	Wegelnburgstraße	Limburgerhof	Mundenheim
Nürnberg	Äußere Bayreuther Straße (a)	1	Bierweg	Nürnberg	Heroldsberg
Rostock	Lübecker Straße (u)	1	Holbeinplatz	Dierkow	Rostock
Rostock	Lübecker Straße (u)	3	Maßmannstraße	Dierkow	Rostock
Rostock	Lübecker Straße (u)	4	Doberaner Straße	Dierkow	Rostock
Rostock	Lübecker Straße (u)	5	Am Kabutzenhof	Dierkow	Rostock
Rostock	Lübecker Straße (u)	9	Am Kanonsberg	Dierkow	Rostock
Rostock	Lübecker Straße (u)	12	Stadthafen	Dierkow	Rostock
Rostock	Lübecker Straße (u)	14	Gaffelschonerweg	Dierkow	Rostock
Rostock	Lübecker Straße (u)	15	Verbindungsweg	Dierkow	Rostock

Tab. 39: Beeinflussung der V15 an niveaugleichen Kreuzungen der untersuchten Hochleistungsstraßen



Bild 60: Haltestelle in Mittellage des Knotenpunktes Voßkuhle, Rheinlanddamm Dortmund (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Bezirksregierung Köln, www.govdata.de/dl-de/by-2-0, https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20

Dabei ist davon auszugehen, dass unter anderem durch einen Fahrgastwechsel von einer Beeinflussung des Kfz-Verkehrs am entsprechenden Knotenpunkt auszugehen ist, da schlagartig eine Vielzahl von Personen die Straße überqueren muss um die Haltestelle, bzw. die jeweilige Straßenseite zu erreichen. Weiterhin ist davon auszugehen, dass die Freigabe für die Fußgängerfurten der Haltestelle in Mittellage parallel mit dem Verkehr aus den anliegenden Nebenstraßen erfolgt, wobei nicht auszuschließen ist, dass weitere Freigaben für die Fußgängerfurten eingeplant sind und der Verkehr auf dem Rheinlanddamm (u) so beeinflusst wird. Eine tiefgreifendere Analyse der Freigabezeiten der entsprechenden Fußgängerfurten konnte aufgrund fehlender Signalzeitenpläne und Verkehrsbelastungsdaten nicht durchgeführt werden.

9.1.2 Fahrtgeschwindigkeit an niveaufreien Kreuzungen

Es wurden insgesamt 17 niveaufreie Kreuzungen in beiden Fahrtrichtungen analysiert. Die Ergebnisse der Analyse der V15 sind für die untersuchten Knotenpunkte, in der nachfolgenden Tab. 40 zusammengefasst.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass auf im Vorlauf der Kreuzung Voßkuhle auf dem Rheinlanddamm in Dortmund, als auch an verschiedenen Kreuzungen des Kaiserwörthdammes in Bielefeld sehr weit von den jeweiligen Knotenpunkten abgesetzte Ein- und Ausfädelungstreifen angeordnet waren. Im Rahmen der Untersuchungen zur Fahrtgeschwindigkeit der niveaugleichen Kreuzungen wurden diese nicht gesondert in den Fahrtgeschwindigkeitsdiagrammen eingezeichnet, sondern lediglich die Mitte des jeweiligen Knotenpunktes dargestellt. Sofern sich

an diesen Stellen Reduzierungen der Fahrtgeschwindigkeiten ergaben, so wurden diese der jeweiligen Kreuzung zugeordnet.

Wie in Tab. 40 ersichtlich ist, ließ sich bei den meisten der untersuchten niveaufreien Kreuzungen keine Beeinträchtigung der V15 im Bereich des jeweiligen Knotenpunktes feststellen. So war lediglich beim Knotenpunkt Stapenhornstraße auf dem Ostwestfalendamm in Bielefeld (a) in beide Fahrtrichtungen eine Reduzierung der V15 festzustellen, die eindeutig auf den jeweiligen Knotenpunkt zurückzuführen war.

Dabei waren bei der Detailanalyse dieses Knotenpunktes keine infrastrukturellen Auffälligkeiten festzustellen.

Bei der Detailanalyse der Kreuzungen war festzustellen, dass bei einigen Knotenpunkten, trotz Ein- und Ausfädelungstreifen, die zum Teil deutlich unter den für Stadtautobahnen empfohlenen Längen von 100-150 m liegen (FGSV 2008b: 71, 76) und eine Reduzierung der Fahrtgeschwindigkeit aufgrund von Aus- und Einfädelungsvorgängen vermutet wurde, keine Geschwindigkeitsreduzierungen im Knotenpunktbereich vorhanden waren.

Die Länge der Ein- und Ausfädelungstreifen wurde ermittelt, indem die Länge des unterbrochenen Breitstrichs durch Luftbildaufnahmen gemessen wurde und so der Bereich ermittelt werden konnte, in dem Aus- und Einfädelungsvorgänge möglich sind. Beim Knotenpunkt Markstraße der Universitätsstraße in Bochum (a) war in Fahrtrichtung Langendreer eine Einfahrt ohne Verflechtungstreifen vorzufinden, die die Fahrtgeschwindigkeit an dieser Stelle nicht beeinflusste. Dieses war ebenfalls an

der Ausfahrt ohne Verflechtungsstreifen am Knotenpunkt A43 der Universitätsstraße festzustellen.

Bei der weiteren Analyse der niveaufreien Kreuzungen wurde außerdem ermittelt, dass der Knotenpunkt Schattbachstraße auf der Universitätsstraße in Bochum (a) in Fahrtrichtung Wiemelhausen über einen kombinierten Ein- und Ausfädelungsstreifen mit einer Länge von ca. 90 m verfügt. Dabei war dieser kombinierte Ein- und Ausfädelungsstreifen der

mit Abstand kürzeste aller untersuchten niveaufreien Knotenpunkte. An dieser Stelle war kein Einfluss auf die Fahrtgeschwindigkeit festzustellen.

Da für die Ein- und Ausfahrten keine Verkehrsbelastungsdaten vorlagen, konnten entsprechenden Rückschlüsse nicht gezogen werden. Jedoch ist bei den untersuchten Knotenpunkten davon auszugehen, dass beträchtliche Verkehrsmengen die jeweiligen Fahrstreifen nutzen.

Stadt	HLS	KP Nr.	KP Name	Beeinflussung der V15 in jeweiliger Fahrtrichtung	Längen der Ein- und Ausfahrten mit unterschiedlichen Ausgestaltungen		
					Einfädelungsstreifen	Ausfädelungsstreifen	Kombinierter Ein- und Ausfädelungsstreifen
Bielefeld	Ostwestfalendamm (a)	1	Stapenhorststraße	Stadtzentrum		Ca. 155 m	Ca. 230 m
				Bethel	Ca. 140 m		Ca. 515 m
Bochum	Universitätsstraße (a)	1	Markstraße	Langendreer	Ca. 45 m	Ca. 55 m	
				Wiemelhausen	Ca. 70 m	Ca. 55 m	
Bochum	Universitätsstraße (a)	2	Max-Imdahl-Straße	Langendreer		Ca. 135 m	Ca. 190 m
				Wiemelhausen	Ca. 120 m		Ca. 255 m
Bochum	Universitätsstraße (a)	3	Ausfahrt Universität	Langendreer	Ca. 160 m		Ca. 190 m
				Wiemelhausen		Ca. 195 m	Ca. 255 m
Bochum	Universitätsstraße (a)	4	Schattbachstraße	Langendreer		Ca. 50 m	Ca. 250 m
				Wiemelhausen			Ca. 90 m
Bochum	Universitätsstraße (a)	5	Hustadtring	Langendreer	Ca. 130 m		Ca. 250 m
				Wiemelhausen	Ca. 130 m	Ca. 130 m	
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	1	Wittekindstraße	Unna	Ca. 110 m	Ca. 195 m	Ca. 135 m
				Bochum	Ca. 185 m	Ca. 230 m	
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	5	Ruhrallee	Unna		Ca. 60 m	1. ca. 110 m 2. ca. 195 m
				Bochum	Ca. 100 m	Ca. 110 m	Ca. 145 m
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	17	B236	Unna	1. ca. 165 m 2. ca. 110 m	Ca. 50 m	
				Bochum	1. ca. 160 m 2. ca. 95 m		Ca. 375 m
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	6	Rheingönheim Straße	Limburgerhof		Ca. 65 m	
				Mundenheim			
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	7	Zufahrt Hauptstraße	Limburgerhof	Ca. 90 m	Ca. 70 m	
				Mundenheim		Ca. 195 m	
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	8	K7	Limburgerhof		Ca. 120 m	Ca. 145 m
				Mundenheim	Ca. 115 m		Ca. 260 m
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	9	Hauptstraße	Limburgerhof			Ca. 145 m
				Mundenheim			Ca. 260 m

Fortgesetzte Tabelle auf nächster Seite

Fortgesetzte Tabelle							
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	10	B9	Limburgerhof	Ca. 125 m	Ca. 150 m	
				Mundenheim			Ca. 250 m
Mannheim	B38 (a)	3	Waldstraße	Viernheim	Ca. 115 m	Ca. 40 m zwei-FS	
				Mannheim		ca. 110 m	
Mannheim	B38 (a)	4	Magdeburger Straße	Viernheim		Ca. 110 m	Ca. 390 m
				Mannheim	Ca. 110 m		Ca. 590 m
Mannheim	B38 (a)	5	Vierzheimer Kreuz	Viernheim	Ca. 180 m		1. ca. 390 m 2. ca. 475 m
				Mannheim		Ca. 200 m	1. ca. 740 m 2. ca. 590 m

Tab. 40: Beeinflussung der V15 und Länge der Ein- und Ausfahrten mit unterschiedlichen Ausgestaltungen an niveaufreien Kreuzungen der Hochleistungsstraßen

9.1.3 Knotenpunkte mit Sonderform

Im Untersuchungskollektiv befanden sich weiterhin acht Knotenpunkte mit Sonderformen, die in Tab. 41 aufgeführt sind. Dabei ist in Tab. 41 wiederum der Einfluss des jeweiligen Knotenpunktes auf die V15 fahrtrichtungsbezogen ersichtlich.

Es war auffällig, dass bis auf die Knotenpunkte Jöllenbecker Straße auf dem Ostwestfalendamm in Bielefeld (a) und A52 auf der Ruhrallee in Essen (u), alle untersuchten Knotenpunkte einen Einfluss auf die V15 in beiden Fahrtrichtungen hatten, der unmittelbar dem jeweiligen Knotenpunkt zuzuordnen war.

Bei der Detailanalyse der Knotenpunkte war festzustellen, dass bei den Knotenpunkten Märkische Straße auf dem Rheinlanddamm in Dortmund (u) und dem Knotenpunkt Jansenbrücke auf dem Frankenschnellweg in Nürnberg (a) der Geradeausverkehr unterfährt wird und die Abbiegeverkehre oberhalb niveaufrei erfolgen. Bei diesen Knotenpunkten

war trotz der vom Geradeausverkehr getrennten Abbiegeverkehre festzustellen, dass sich Beeinflussungen der V15 ergaben, wobei beim Knotenpunkt Märkische Straße nicht ausgeschlossen werden konnte, dass es sich bei der Beeinflussung der Fahrtgeschwindigkeit um eine Rückstauung des nachfolgenden Knotenpunktes Voßkuhle handelte.

Der Kreisverkehr Berliner Platz auf der Hindenburgstraße in Essen (u) war der einzige Kreisverkehr im Untersuchungskollektiv, wobei bemerkbar war, dass in beiden Fahrtrichtungen die Reduzierung der V15 eindeutig dem Knotenpunkt zugeordnet werden konnte. Dabei wird angenommen, dass die Reduzierung der V15 dieses Knotenpunkts darauf zurückzuführen ist, dass vermutlich Knotenpunktarme überlastet waren und dadurch ein Rückstau in die Kreisfahrbahn entstanden ist und somit eine Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit des gesamten Knotenpunktes entstand.

Stadt	HLS	KP Nr.	KP Name	Beeinflussung der V15 in jeweiliger Fahrtrichtung	
Bielefeld	Ostwestfalendamm (a)	2	Jöllenbecker Straße	Stadtzentrum	Bethel
Bochum	Universitätsstraße (a)	6	A43	Langendreer	Wiemelhausen
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	7	Märkische Straße	Unna	Bochum
Essen	Hindenburgstraße (u)	1	Kreisverkehr Berliner Platz	Südviertel	Nordviertel
Essen	Hindenburgstraße (u)	2/3	Limbecker Platz	Südviertel	Nordviertel
Essen	Ruhrallee (u)	1	A 52	Rellinghausen	Stadtzentrum
Mannheim	B38 (a)	1	Mannheimer Straße	Viernheim	Mannheim
Nürnberg	Frankenschnellweg (a)	1	Jansenbrücke	St. Leonhard	Fürth

Tab. 41: Beeinflussung der Fahrtgeschwindigkeit an Knotenpunkten mit Sonderformen auf den untersuchten Hochleistungsstraßen

9.1.4 Signalisierte Einmündungen

Die Beeinflussungen der V15 der sieben signalisierten Einmündungen der untersuchten Hochleistungsstraßen sind in der nachfolgenden Tab. 42 aufgeführt. Dabei wurde deutlich, dass alle untersuchten Einmündungen, bis auf die Knotenpunkte Axel-Springer-Straße auf der Gertraudenstraße in Berlin (u) und Maxstraße sowie Weserstraße in Essen, mindestens in eine Fahrtrichtung einen Einfluss auf die Fahrtgeschwindigkeit hatten, die direkt dem jeweiligen Knotenpunkt zuzuordnen war. Beim

Stadt	HLS	KP Nr.	KP Name	Beeinflussung der V15 in jeweiliger Fahrtrichtung	
Berlin	Gertraudenstraße (u)	1	Axel-Springer-Straße	Alex-anderplatz	Potsdamer Platz
Essen	Hindenburgstraße (u)	5	Maxstraße	Südviertel	Nordviertel
Essen	Ruhrallee (u)	6	Weserstraße	Rellinghausen	Stadtzentrum
Rostock	Lübecker Straße (u)	2	Max-Eyth-Straße	Dierkow	Rostock
Rostock	Lübecker Straße (u)	13	Am Strande	Dierkow	Rostock
Rostock	Lübecker Straße (u)	7	Friedrichstraße	Dierkow	Rostock
Rostock	Lübecker Straße (u)	10	Am Kanonsberg	Dierkow	Rostock

Tab. 42: Beeinflussung der Fahrtgeschwindigkeit an signalisierten Einmündungen der untersuchten Hochleistungsstraßen

9.1.5 Vorfahrtgeregelte Einmündungen

An den Einmündungen der zwei untersuchten Parallelerschließungsstraßen waren keine Beeinflussungen der Fahrtgeschwindigkeit festzustellen.

Die Beeinflussung der Fahrtgeschwindigkeit der restlichen 21 untersuchten vorfahrtgeregelten Einmündungen der Hochleistungsstraßen sind in der nachfolgenden Tab. 43 zusammengefasst. Es ist zu berücksichtigen, dass bei den vorfahrtgeregelten Einmündungen keine Linksabbiegeverkehre möglich waren.

Es ist anzumerken, dass bei den Einmündungen, bei denen die Fahrtgeschwindigkeitsreduzierungen nicht eindeutig der jeweiligen Einmündung zugeordnet werden konnten, größtenteils davon auszugehen war, dass die Reduzierungen der Fahrtgeschwindigkeit aus Rückstauungen der nachgelagerten Kreuzungen entstanden sind. Aufgrund der vermuteten geringen Verkehrsbelastung dieser Nebenstraßen mit weniger als 2 Fahrstreifen je Fahrtrichtung und dem Charakter einer Erschließungsstraße, ist nicht von einer Beeinflussung der Fahrtgeschwindigkeit auf der Hauptfahrbahn der Hochleistungsstraßen auszugehen.

Knotenpunkt Axel-Springer Straße auf der Gertraudenstraße in Berlin (u) war in beide Fahrtrichtungen die Reduzierung der Fahrtgeschwindigkeit nicht eindeutig dem Knotenpunkt zuzuordnen.

Im Rahmen der Detailanalyse der signalisierten Einmündungen waren keine infrastrukturellen Auffälligkeiten festzustellen, durch die die Reduzierung der Fahrtgeschwindigkeit an den jeweiligen Knotenpunkten begründet wäre.

Bei den vorfahrtgeregelten Einmündungen war bis auf die in Tab. 44 aufgeführten Einmündungen festzustellen, dass Ein- oder Ausfahrten, ohne Verflechtungsstreifen vorhanden sind und dabei keine Beeinflussung der Fahrtgeschwindigkeit ermittelt werden konnte. Lediglich bei der Einmündung Lindemannstraße auf dem Rheinlanddamm in Dortmund (u) und der Einmündung Kehr wieder auf der Lübecker Straße in Rostock (u), war festzustellen, dass die Reduzierung der V15 eindeutig der jeweiligen Einmündung zuzuordnen war. Da die Lindemannstraße in Dortmund im Vergleich zu den anderen vorfahrtgeregelten Einmündungen aufgrund deren Ausgestaltung vermutlich eine höhere Verkehrsbelastung aufweist, könnte die Geschwindigkeitsreduzierung trotz der vorhandenen Ein- und Ausfädelungsstreifen darauf zurückzuführen sein.

Bei der Einmündung Kehr wieder war trotz des abgeschätzten geringen Verkehrsaufkommens ebenfalls eine Beeinflussung der V15 festzustellen. Dabei verfügt diese Einmündung über einen ca. 50 m langen Ausfädelungsstreifen. Die Einfädelung auf die Lübecker Straße (u) erfolgt hingegen direkt. Dabei konnte nicht abgeschätzt werden, wodurch die Beeinträchtigung der V15 an dieser Stelle entstanden ist. Die Einfahrt zu den Westfalahallen weist vergleichsweise einen sehr langen Ein- und Ausfädelungsstreifen auf, wobei zu berücksichtigen ist,

dass lediglich bei einer Veranstaltung in den Westfalenhallen oder dem angrenzenden Stadion mit einem sehr hohen Verkehrsaufkommen zu rechnen ist und daher keine Beeinflussung der V15 festzustellen war.

Neben den dargestellten Einmündungen wurden vorfahrtgeregelter Einmündungen mit geringen abgeschätzten Verkehrsmengen zwar nicht in die

Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme eingetragen, jedoch hinsichtlich deren Beeinflussung auf die V15 untersucht. Dabei war festzustellen, dass bei den 23 weiteren vorfahrtgeregelter Einmündungen mit geringen Verkehrsstärken keine Beeinflussungen der V15 vorhanden waren, die direkt der jeweiligen Einmündung zuzuordnen waren.

Stadt	HLS	KP Nr.	KP Name	Beeinflussung der V15 in die jeweilige Fahrtrichtung
Berlin	Gertraudenstraße (u)	3	Kurstraße	Potsdamer Platz
Berlin	Gertraudenstraße (u)	4	Fischerinsel	Alexanderplatz
Berlin	Gertraudenstraße (u)	5	Fischerinsel	Alexanderplatz
Berlin	Gertraudenstraße (u)	2	Niderwallstraße	Potsdamer Platz
Berlin	Gertraudenstraße (u)	2	Seydelstraße	Alexanderplatz
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	2	Lindemannstraße	Bochum
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	3	Einfahrt Westfalenhallen	Unna
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	4	Alter Mühlenweg	Bochum
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	6	Am Kaiserhain	Unna
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	8	Karl-Liebnecht-Straße	Unna
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	9	Karl-Marx-Straße	Bochum
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	10	Rauestraße	Unna
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	14	Detmar-Mülher-Straße	Bochum
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	15	Frensdorffstraße	Bochum
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	16	Max-Eyth-Straße	Unna
Essen	Ruhrallee (u)	3	Potthoffs Börde	Stadtzentrum
Essen	Ruhrallee (u)	7	Bonsiepen	Stadtzentrum
Frankfurt	Miquelallee (u)	2	Walter-vom-Rath-Str	Westend Nord
Frankfurt	Miquelallee (u)	3	Duisbergstraße	Westend Nord
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (u)	4	Altriper Straße	Limburgerhof
Rostock	Lübecker Straße (u)	6	Kehrwieder	Dierkow

Tab. 43: Beeinflussung der Fahrtgeschwindigkeit an vorfahrtgeregelter Einmündungen der Hochleistungsstraßen

Stadt	Hochleistungsstraße	Fahrtrichtung	KP Nr.	KP Name	Länge Einfädelungsstreifen	Länge Ausfädelungsstreifen
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	Bochum	2	Lindemannstraße	ca. 160 m komb. mit KP Wittekindstraße	ca. 75 m
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	Unna	3	Einfahrt Westfalenhallen	ca. 110 m	ca. 150 m
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	Bochum	4	Alter Mühlenweg		ca. 40 m
Rostock	Lübecker Straße (u)	Dierkow	6	Kehrwieder		ca. 50 m

Tab. 44: Einmündungen an urbanen Hochleistungsstraßen mit Verflechtungsstreifen

9.1.6 Signalisierte Fußgängerfurten und Grundstückszufahrten

Bei den vier untersuchten signalisierten Fußgängerfurten, die in der Tab. 45 zusammengefasst wurden, war festzustellen, dass diese größtenteils einen Einfluss auf die V15 haben, der direkt der Fußgängerfurt zugeordnet werden konnte.

Bei der Detailanalyse der Fußgängerfurten war auffällig, dass bei den signalisierten Fußgängerfurten an der Elbestraße und der Weserstraße auf der Ruhrallee in Essen (u), sowie der Haedgestraße auf der Lübecker Straße in Rostock (u) anliegende Einmündungen vorhanden sind, wobei anzunehmen ist, dass sich durch die Freigabezeiten des Fußverkehrs an den anliegenden Einmündungen Zeitlücken für einbiegende Fahrzeuge ergeben. Bei allen untersuchten signalisierten Fußgängerfurten ist weiterhin ein höheres Fußverkehrsaufkommen anzunehmen, wobei davon auszugehen ist, dass die signalisierten Fußgängerfurten anforderungsgesteuert freigegeben werden.

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurden zwar die an die Hochleistungsstraßen anliegenden Grundstückszufahrten nicht in die Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme eingezeichnet, jedoch wurden diese

Stadt	HLS	KP Nr.	KP Name	Beeinflussung der V15 in jeweiliger Fahrtrichtung	
Essen	Hindenburgstraße (u)	4	FGÜ Eugen-Sulz-Straße	Südviertel	Nordviertel
Essen	Ruhrallee (u)	2	FGÜ Elbestraße	Rellinghausen	Stadtzentrum
Rostock	Lübecker Straße (u)	8	Haedgestraße	Dierkow	Rostock
Rostock	Lübecker Straße (u)	11	FGÜ Schnickmannstraße	Dierkow	Rostock

Tab. 45: Beeinflussung der Fahrtgeschwindigkeit an signalisierten Fußgängerfurten der Hochleistungsstraßen

9.1.7 Untersuchung der Rückstaulängen der Knotenpunkte und signalisierten Fußgängerfurten

Neben der Untersuchung der Beeinflussung der Fahrtgeschwindigkeit der 105 Knotenpunkte, vier signalisierten Fußgängerfurten und 105 Grundstückszufahrten wurde zusätzlich überprüft, welche Rückstaulängen sich an den entsprechenden Bereichen innerhalb der untersuchten Spitzenzeiträume ergaben. Dabei wurde analysiert, inwieweit sich im Bereich des Vorlaufs des jeweiligen Knotenpunktes eine Reduzierung der V15 unter 20 km/h ergab und über welche Länge sich diese erstreckte. Bereiche, in denen Rückstauungen über mehrere Knotenpunkte festzustellen waren, wurden entsprechend gekennzeichnet. Dabei wurden in einem solchen Fall die Bereiche bis zum nächsten Knotenpunkt gemessen und die ermittelten Längen vermerkt.

ebenfalls im Rahmen einer Detailanalyse betrachtet. Linksabbiegeverkehre waren an den untersuchten Grundstückszufahrten nicht möglich.

Es war festzustellen, dass auch bei mehreren hintereinander folgenden, privat oder gewerblich genutzten, Grundstückszufahrten größtenteils kein Einfluss der V15 der Hochleistungsstraßen festzustellen war, bzw. der Einfluss auf die V15 mit hoher Wahrscheinlichkeit auf anliegende Knotenpunkte zurückzuführen ist. So war bei 73 Grundstückszufahrten keine Beeinflussung der V15 festzustellen und bei 30 Grundstückszufahrten war die vorhandene Beeinflussung der V15 mit hoher Wahrscheinlichkeit durch Rückstauungen von anliegenden Knotenpunkten entstanden. Zwei der untersuchten Grundstückszufahrten führten zu Geschwindigkeitsreduzierungen auf den Untersuchungsabschnitten, die eindeutig auf die jeweilige Grundstückszufahrt zurückzuführen waren. Dabei handelte es sich um zwei Grundstückszufahrten auf der Hindenburgstraße in Essen (u), wobei durch die Grundstückszufahrten eine größere Tankstelle und ein großes Parkhaus erschlossen werden und daher von einem stetig hohen und fluktuierenden Verkehrsaufkommen auszugehen ist.

Auf eine Untersuchung von Rückstaulängen an Grundstückszufahrten und vorfahrtgeregelten Einmündungen wurde verzichtet, da wie in Kapitel 9.1.5 und Kapitel 9.1.6 beschrieben wurde, an diesen Stellen größtenteils keine Rückstauungen festzustellen waren. Auch an Ein- und Ausfahrten von Parallelerschließungsstraßen ließen sich keine Rückstauungen feststellen, die auf die anliegende Parallelerschließungsstraße zurückzuführen wären.

Die Ergebnisse der Analysen wurden in der nachfolgenden Tab. 46 für die untersuchten Hochleistungsstraßen zusammengefasst, wobei zwischen den verschiedenen Knotenpunktformen und signalisierten Fußgängerfurten unterschieden wurde.

Stadt	HLS	Minimale und Maximale Rückstaulängen bei den jeweils betrachteten Knotenpunktformen (die Rückstaulängen mehrerer Knotenpunkte einer Knotenpunktform wurden zusammengefasst)				
		Niveaugleiche Kreuzungen	Niveaufreie Kreuzungen	Knotenpunkte mit Sonderformen	Signalisierte Einmündungen	Signalisierte Fußgängerfurten
Berlin	Gertraudenstraße (u)	Die V15 lag über den gesamten untersuchten Streckenabschnitt unter 20 km/h, daher konnten keine Erkenntnisse zur Rückstaulänge abgeleitet werden.				
Berlin	Landsberger Allee (u)	Ca. 100-240 m*	-	-	Ca. 0-20 m	-
Bochum	Universitätsstraße (a)	-	0 m	Ca. 0-75 m	-	-
Bielefeld	Ostwestfalendamm (a)	-	Ca. 0-60 m	Ca. 0-75 m	-	-
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	Ca. 100-715 m*	Ca. 0-100 m	Ca. 75-175 m	Ca. 0-520 m*	-
Essen	Hindenburgstraße (u)	Ca. 0-110 m*	-	Ca. 40-100m	-	Ca: 80-120 m
Essen	Ruhrallee (u)	Ca. 0-290 m*	-	Ca. 60-80 m	Ca. 40-120 m	Ca. 40-160 m
Frankfurt	Miquelallee (u)	Ca. 190-200 m	-	-	-	-
Ludwigs- hafen	Kaiserwörthdamm (a/u)	Ca. 50-175 m	Ca. 0-100 m	-	Ca. 25 m	-
Mannheim	B38 (a)	Ca. 50-75 m	0 m	-	-	-
Nürnberg	Äußere Bayreuther Straße (a)	Ca. 50-90 m	-	-	-	-
Nürnberg	Frankenschnellweg (a)	-	-	Ca. 60-340 m	-	-
Rostock	Lübecker Straße (u)	50-450 m*	-	-	Ca. 50-100 m	Ca. 0-75 m
Legende:		* : Teilweise waren Rückstauungen über mehrere Knotenpunkte hinweg festzustellen, die jedoch höchstwahrscheinlich an niveaugleichen Knotenpunkten ausgelöst wurden				

Tab. 46: Minimale und maximale Rückstaulängen der betrachteten Knotenpunktformen

Tab. 46 zeigt deutlich, dass die Rückstaulängen der niveaugleichen Kreuzungen im Vergleich zu niveaufreien Kreuzungen länger ausfielen. Die Rückstaulängen von Knotenpunkten mit Sonderformen sind eher mit denen von niveaufreien Kreuzungen vergleichbar.

Signalisierte Einmündungen wiesen bis auf den Rheinlanddamm in Dortmund (u) ebenfalls Rückstaulängen auf, die mit denen von niveaufreien Kreuzungen vergleichbar sind. Bei den signalisierten Einmündungen des Rheinlanddamms in Dortmund (u) ist davon auszugehen, dass sich der Rückstau mit einer maximalen Länge von 520 m durch eine Überstauung des vorgelagerten Knotenpunktes Voßkuhle ergeben hat.

Die signalisierten Fußgängerfurten wiesen Rückstaulängen von bis zu 160 m auf. Sie liegen damit über den durchschnittlichen Rückstaulängen niveaufreier Kreuzungen.

9.2 Verkehrssicherheit

Im Rahmen von Detailanalysen wurde überprüft, inwieweit sich an den Knotenpunkten oder Streckenabschnitten Unfallauffälligkeiten ergaben und welche Bereiche eine geringe Unfallhäufigkeit aufwiesen. Um das Unfallgeschehen der Knotenpunkte bzw. Streckenabschnitte einer Kategorie untereinander vergleichen zu können, wurde das durchschnittliche Unfallgeschehen über alle Knotenpunkte bzw. Streckenabschnitte einer Kategorie ermittelt. Dabei wurde für die verschiedenen Knotenpunktformen und Streckenabschnitte das in Tab. 47 dargestellte durchschnittliche Unfallgeschehen ermittelt. Die Einflussbereiche der Knotenpunkte auf das vorhandene Unfallgeschehen konnten im Rahmen der Analysen nicht ermittelt werden, da die Knotenpunkte teilweise sehr unterschiedlich ausgestaltet sind.

In Tab. 47 wird ersichtlich, dass das durchschnittliche Unfallgeschehen auf niveaugleichen Knotenpunkten höher ausfällt als auf niveaufreien Knotenpunkten. Knotenpunkte mit Sonderformen weisen durchschnittlich das gleiche Unfallgeschehen auf, wie niveaugleiche Knotenpunkte. Weiterhin ist auffällig, dass das Unfallgeschehen auf Streckenabschnitten mit und ohne Randeinfluss im Vergleich zum Unfallgeschehen an Knotenpunkten als gering

bezeichnet werden kann. Dabei ist zu beachten, dass sich im Untersuchungskollektiv lediglich zwei Streckenabschnitte mit einem Randeinfluss durch Parallelerschließungsstraßen befanden und das durchschnittliche Unfallgeschehen daher nicht repräsentativ ist.

Das Unfallgeschehen mit Fuß- und Radverkehrsbeteiligung an den verschiedenen Knotenpunkt- und

Streckenabschnittsformen wurde gesondert untersucht. Dabei war das in Tab. 48 aufgezeigte Unfallgeschehen zu ermitteln.

Sofern festzustellen war, dass das Unfallgeschehen mit Fuß- oder Radverkehrsbeteiligung auf infrastrukturelle Auffälligkeiten zurückzuführen war, so wurde dies in den nachfolgenden Abschnitten entsprechend beschrieben.

Knotenpunkt- / Streckenabschnittsform	Anzahl Knotenpunkte / Streckenabschnitte	Durchschnittliches Unfallgeschehen 2013-2015			
		U (Get)	U (SV)	U (LV)	U (SS)
Niveaugleiche Knotenpunkte	31	0	1	12	2
Niveaufreie Knotenpunkte	13	0	1	4	2
Knotenpunkte mit Sonderformen	8	0	1	13	2
Streckenabschnitte ohne Randeinfluss	41	0	0	1	0
Streckenabschnitte mit Randeinfluss durch Einmündungen und/oder Grundstückszufahrten	31	0	0	2	0
Streckenabschnitte mit Randeinfluss durch Parallelerschließungsstraßen	2	0	1	4	2
Streckenabschnitte mit Randeinfluss durch Ein- und Ausfädelungstreifen	10	0	0	1	0

Tab. 47: Durchschnittliches Unfallgeschehen der verschiedenen Knotenpunktformen und Streckenabschnitte der Hochleistungsstraßen im Zeitraum von 2013 - 2015

Unfallgeschehen mit Fuß- und Radverkehrsbeteiligung an jeweiliger Knotenpunkt- / Streckenabschnittsform im Zeitraum von 2013 - 2015	Prozentuale Verteilung der Unfälle des jeweiligen Unfalltyps						
	Fahrerfall	Abbiegeunfall	Einbiegen - Kreuzen Unfall	Überschreiten Unfall	Ruhender Verkehr	Unfall im Längsverkehr	Sonstiger Unfall
Niveaugleiche Knotenpunkte							
- 34 Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung	0	23,5	2,9	52,9	0	0	20,6
- 114 Unfälle mit Radverkehrsbeteiligung	3,5	43,9	23,7	5,3	2,6	11,4	9,6
Niveaufreie Knotenpunkte							
- 2 Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung	0	0	0	50	0	0	50
- 7 Unfälle mit Radverkehrsbeteiligung	0	0	85,7	0	0	0	14,3
Knotenpunkte mit Sonderformen							
- 3 Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung	0	33,3	0	66,7	0	0	0
- 13 Unfälle mit Radverkehrsbeteiligung	0	30,8	53,8	0	0	0	15,4
Streckenabschnitte ohne Randeinfluss							
- 3 Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung	0	33,3	0	33,3	0	0	33,3
- 1 Unfälle mit Radverkehrsbeteiligung	0	0	100	0	0	0	0
Streckenabschnitte mit Randeinfluss durch Einmündungen und Grundstückszufahrten							
- 5 Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung	0	0	0	60	0	0	40
Fortgesetzte Tabelle auf nächster Seite							

Fortgesetzte Tabelle							
- 33 Unfälle mit Radverkehrsbeteiligung	6,1	39,4	39,4	0	0	12,1	3
Streckenabschnitte mit Randeinfluss durch Parallelerschließungsstraßen							
- 0 Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung	Keine Unfälle						
- 1 Unfall mit Radverkehrsbeteiligung	0	0	100	0	0	0	0
Streckenabschnitte mit Randeinfluss durch Ein- und Ausfädelungstreifen							
- 0 Unfälle mit Fußverkehrsbeteiligung	Keine Unfälle						
- 0 Unfälle mit Radverkehrsbeteiligung	Keine Unfälle						

Tab. 48 Unfallgeschehen mit Fuß- und Radverkehrsbeteiligung an verschiedenen Knotenpunkt- bzw. Streckenabschnittsformen im Zeitraum von 2013-2015

9.2.1 Niveaugleiche Kreuzungen und signalisierte Einmündungen

Bei der Analyse der sieben niveaugleichen Knotenpunkte, die Wohnstraßen mit unter zwei Fahrstreifen in beide Fahrrichtungen anbinden und so ein abgeschätztes geringes Verkehrsaufkommen auf den Nebenstraßen aufweisen, war das in Tab. 49 dargestellte Unfallgeschehen festzustellen. Dabei war auffällig, dass das Unfallgeschehen an diesen Knotenpunkten, bis auf den Knotenpunkt Lübkestraße auf dem Rheinlanddamm (u), als unterdurchschnittlich zu bezeichnen ist.

Im Rahmen einer Detailanalyse dieser Knotenpunkte waren bei allen Knotenpunkten keine infrastrukturellen Auffälligkeiten festzustellen, auf die das Unfallgeschehen zurückzuführen wäre.

Das Unfallgeschehen der 24 Knotenpunkte, die Nebenstraßen mit einem abgeschätzten hohen Verkehrsaufkommen mit mehr als einem Fahrstreifen je Fahrtrichtung anbinden, ist in Tab. 50 aufgeführt. Bei der Tab. 50 ist zu berücksichtigen, dass für die Knotenpunkte Saarlandstraße und Mundenheimer Straße auf dem Kaiserwörthdamm in Ludwigshafen (a), sowie für den Knotenpunkt Axel-Springer-Straße auf der Gertraudenstraße in Berlin (u) seitens der Städte keine Unfalldaten bereitgestellt wurden.

Beim Betrachten der Tab. 50 wird deutlich, dass über ein Drittel der Knotenpunkte ein unterdurchschnittliches Unfallgeschehen aufwies. Bei der Detailanalyse dieser Knotenpunkte waren keine infrastrukturellen Auffälligkeiten festzustellen. Besonders positiv hervorzuheben ist der Knotenpunkt Hansaallee auf der Miquelallee in Frankfurt (u). Bei diesem Knotenpunkt war trotz der abgeschätzten hohen Verkehrsbelastungen aus den Nebenstraßen ein unterdurchschnittliches Unfallgeschehen festzustellen, wobei sich dieser Knotenpunkt durch rechtwinklig angeordnete Knotenpunktarme und eine übersichtliche und begreifbare Führung des MIV und NMIV auszeichnete.

Bei der Detailanalyse der Knotenpunkte mit einem durchschnittlichen bzw. überdurchschnittlichen Unfallgeschehen waren ebenfalls keine infrastrukturellen Auffälligkeiten vorzufinden, durch die das Unfallgeschehen entstanden sein könnte. Lediglich beim Knotenpunkt Voßkuhle auf dem Rheinlanddamm in Dortmund (u) war festzustellen, dass sich das Unfallgeschehen größtenteils auf die Wartefläche in Mittellage konzentrierte (vgl. Anhang 5). Weitere Analysen des Unfallgeschehens an diesem Knotenpunkt waren nicht möglich, da keine Informationen zum Unfallhergang vorlagen. Es ist jedoch anzunehmen, dass die Unfälle zum einen durch die unübersichtliche und schwer zu begreifende Führung des Abbiegeverkehrs und zum anderen durch Rückstauungen ausgehend von der Wartefläche in Mittellage entstanden sind.

Bei den nachfolgend aufgeführten Knotenpunkten waren außerdem vermehrt Unfälle mit Radverkehrsbeteiligung festzustellen, wobei zu berücksichtigen ist, dass keine Angaben zum Radverkehrsaufkommen vorlagen und daher keine Zusammenhänge zwischen dem Unfallgeschehen und der Radverkehrsstärke ermittelt werden konnten. Am Knotenpunkt Holbeinplatz auf der Lübecker Straße/Am Strande in Rostock (u) waren vermehrt Abbiegeunfälle festzustellen (vgl. Unfalltypenkarte im Anhang 5), wobei aufgrund fehlender Informationen zum Unfallhergang nicht weiter untersucht werden konnte, wie sich die Unfälle explizit ereigneten. An diesem Knotenpunkt ist jedoch davon auszugehen, dass Radfahrende größtenteils bei Rechtsabbiegevorgängen von Pkw übersehen wurden. Beim südlichen Knotenpunktarm war dabei auffällig, dass sich vermehrt Unfälle am Rechtsabbiegefahrstreifen ergeben haben und davon auszugehen ist, dass sich diese Unfälle ereigneten, da der zunächst gemeinsam mit dem Fußverkehr geführte Radverkehr unmittelbar im Bereich des Rechtsabbiegefahrstreifens mittels eines rot eingefärbten Radfahrstreifens auf die Fahrbahn geführt wird.

Am Knotenpunkt Breite Straße auf der Gertraudenstraße in Berlin (u) waren ebenfalls vermehrt Abbiegeunfälle mit Radverkehrsbeteiligung festzustellen. Da die Unfälle jedoch nur dem Knotenpunkt, nicht aber der genauen Örtlichkeit am Knotenpunkt zugeordnet werden konnten, war eine tiefgreifende Analyse des Unfallgeschehens an diesem Knotenpunkt nicht möglich. Gleiches gilt für den Knotenpunkt Storkower Straße auf der Landsberger Allee in Berlin (u). Auch an diesem Knotenpunkt ereigneten

sich größtenteils Abbiegeunfälle mit Radverkehrsbeteiligung.

Eine Sonderlösung der Radverkehrsführung war am Knotenpunkt Hansaallee auf der Miquelallee in Frankfurt (u) festzustellen. Dieser Knotenpunkt wies als einziger Knotenpunkt im südlich gelegenen Knotenpunktarm einen Zweirichtungsradweg auf, an dem lediglich ein Unfall mit Radverkehrsbeteiligung geschehen ist (vgl. Bild 61).

Stadt	HLS	Knotenpunkt Nummer	Knotenpunkt Name	Unfallgeschehen 2013 - 2015			
				U (Get)	U (SV)	U (LV)	U (SS)
Essen	Hindenburgstraße (u)	6	Bert-Brecht-Straße	0	0	3	1
Rostock	Am Strande (u)	23	Am Strande	0	0	4	0
Berlin	Landsberger Allee (u)	6	Karl-Lade-Straße	0	0	8	1
Essen	Ruhrallee (u)	8	Lionsweg	0	1	5	0
Essen	Ruhrallee (u)	4	Ahrfeldstraße	0	1	8	1
Essen	Ruhrallee (u)	5	Am Krausen Bäumchen	0	1	8	1
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	21	Lübkestraße	0	1	13	2

Tab. 49: Unfallgeschehen an niveaugleichen Knotenpunkten mit abgeschätzten geringen Verkehrsbelastungen auf den Nebenstraßen im Zeitraum von 2013 - 2015

Stadt	HLS	Knotenpunkt Nummer	Knotenpunkt Name	Unfallgeschehen 2013 - 2015			
				U (Get)	U (SV)	U (LV)	U (SS)
Nürnberg	Äußere Bayreuther Straße (a)	1	Bierweg	0	0	3	0
Rostock	Am Strande (u)	17	Stadthafen	0	0	4	1
Rostock	Am Strande (u)	12	Friedrichstraße	0	0	5	0
Rostock	Am Strande (u)	30	Verbindungsweg	0	0	6	0
Rostock	Am Strande (u)	6	Doberaner Str.	0	0	13	0
Frankfurt	Miquelallee (u)	1	Hansaallee	0	0	13	5
Rostock	Am Strande (u)	2	Max-Eyth-Str.	0	1	5	0
Rostock	Am Strande (u)	27	Gaffelschonerweg	0	1	6	2
Essen	Hindenburgstraße (u)	7	Kruppstraße	0	1	11	1
Essen	Ruhrallee (u)	11	Westfalenstr.	0	1	12	2
Berlin	Landsberger Allee (u)	2	Conrad-Blenke-Straße	0	1	12	2
Rostock	Am Strande (u)	20	Grubenstraße	0	1	13	3
Ludwigs-hafen	Kaiserwörthdamm (u)	8	Wegelnburgstraße	0	1	13	7
Rostock	Am Strande (u)	16	Am Kanonsberg	0	1	17	1
Ludwigs-hafen	Kaiserwörthdamm (u)	5	An der Feuerwache	0	2	7	3
Rostock	Am Strande (u)	9	Am Kabutzenhof	0	2	9	2
Frankfurt	Miquelallee (u)	4	Eschersheimer Landstraße	0	2	28	6

Fortgesetzte Tabelle auf nächster Seite

Fortgesetzte Tabelle							
Essen	Hindenburgstraße (u)	5	Hachestraße	0	3	8	1
Berlin	Landsberger Allee (u)	1	Danziger Straße	0	3	14	3
Rostock	Am Strande (u)	1	Holbeinplatz	0	3	18	2
Berlin	Gertraudenstraße (u)	4	Breite Straße	0	3	28	0
Rostock	Am Strande (u)	5	Maßmannstr.	0	4	12	1
Berlin	Landsberger Allee (u)	5	Storkower Straße	0	5	33	2
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	18	Voßkuhle	1	3	27	4

Tab. 50: Unfallgeschehen an niveaugleichen Knotenpunkten mit abgeschätzten hohen Verkehrsbelastungen auf den Nebenstraßen im Zeitraum von 2013 - 2015

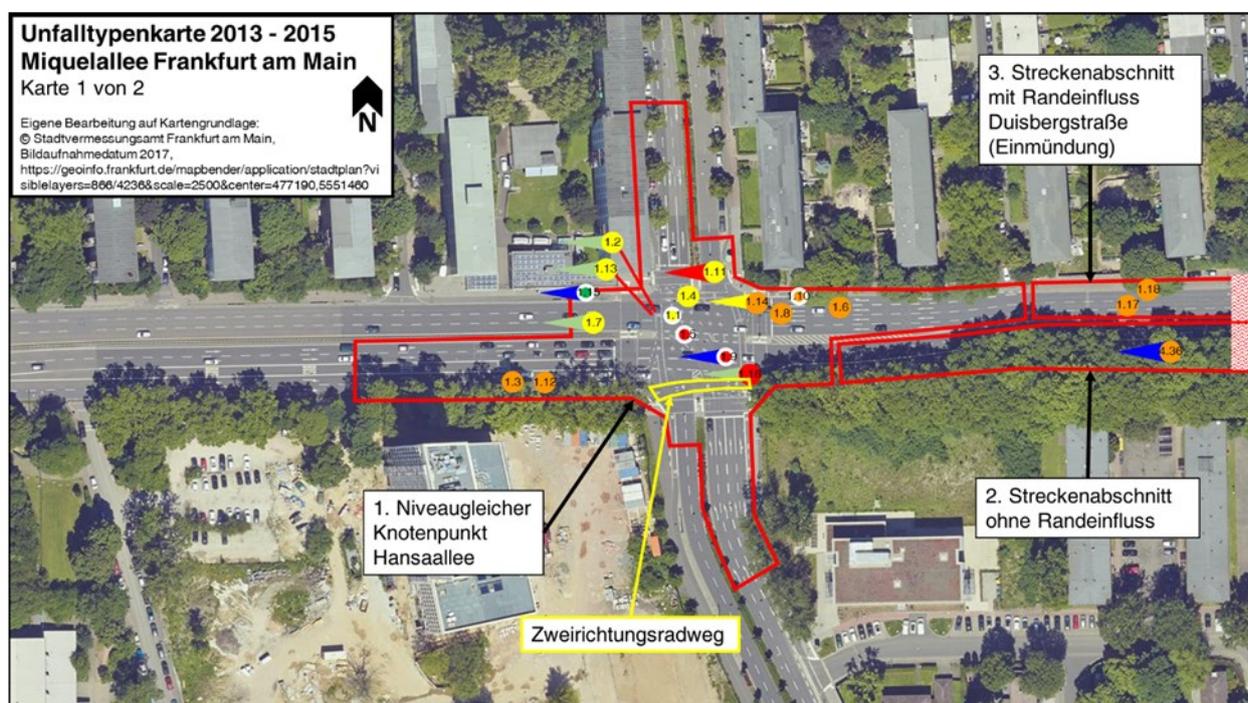


Bild 61: Unfallgeschehen am Knotenpunkt Hansaallee auf der Miquelallee in Frankfurt (u) im Zeitraum von 2013 - 2015

9.2.2 Niveaufreie Kreuzungen

Bei der Analyse der niveaufreien Knotenpunkte wurde das in Tab. 51 zusammengefasste Unfallgeschehen ermittelt. Teilweise waren auf dem Rheinlanddamm in Dortmund, sowie auf dem Kaiserwörthdamm in Ludwigshafen Ein- und Ausfädelungstreifen von Knotenpunkten vorhanden, die sehr weit vom jeweiligen Knotenpunkt abgesetzt waren. Aus diesem Grund wurden diese teilweise gesondert als Streckenabschnitte mit einem Randeinfluss durch Ein- und Ausfädelungstreifen betrachtet.

In Tab. 51 ist ersichtlich, dass knapp zwei Drittel der untersuchten Knotenpunkte ein unterdurchschnittliches Unfallgeschehen aufweisen. Bei diesen Knotenpunkten waren, bis auf die nachfolgend aufgeführten Knotenpunkte keine infrastrukturellen Auffälligkeiten vorhanden.

Die im Folgenden aufgeführten Angaben zur Länge der Ein- und Ausfädelungstreifen wurde ermittelt, indem die Länge des unterbrochenen Breitstrichs durch Luftbildaufnahmen gemessen wurde und so der Bereich ermittelt werden konnte, in dem Aus- und Einfädelungsvorgänge möglich sind. So war beim Knotenpunkt 6, Schattbachstraße, auf der Universitätsstraße in Bochum (a) festzustellen, dass

sich am ca. 90 m langen kombinierten Ein- und Ausfädelungstreifen in Fahrtrichtung Wiemelhausen, als auch am ca. 70 m langen Ausfädelungstreifen in Fahrtrichtung Langendreer trotz der im Vergleich zu den anderen untersuchten, als kurz zu bezeichnenden Ein- und Ausfädelungstreifen, keine Unfälle ergeben haben (vgl. Bild 62).

Am Knotenpunkt 26, B236, auf dem Rheinlanddamm in Dortmund (u) war ein ca. 60 m langer Ausfädelungstreifen vorhanden, wobei sich dort zwei Unfälle ergeben haben (vgl. Bild 63), die unmittelbar dem, im Vergleich zu den anderen Ausfädelungstreifen, als kurz zu bezeichnenden Ausfädelungstreifen zugeordnet werden konnten.

Etwa ein Drittel der niveaufreien Knotenpunkte wies ein überdurchschnittliches Unfallgeschehen auf. Im Rahmen der Detailanalyse dieser Knotenpunkte konnten die nachfolgend aufgeführten infrastrukturellen Auffälligkeiten ermittelt werden.

Am Knotenpunkt 1, Markstraße, auf der Universitätsstraße in Bochum (a) war auffällig, dass sich an der Einfädelung in Fahrtrichtung Langendreer, die keinen Verflechtungstreifen aufweist, keine Unfälle ergeben haben und sich am darauffolgenden ca. 70 m langen Einfädelungstreifen, der im Vergleich zu den anderen untersuchten Einfädelungstreifen als kurz zu bezeichnen ist, eine Unfallhäufung feststellen ließ (vgl. Bild 64). Zusätzlich ist an diesen Stellen ein Radfahrstreifen integriert, sodass der einfahrende MIV neben dem rückwärtigen Verkehr auf der Universitätsstraße (a) zusätzlich den Radverkehr beachten muss. Dabei ist am ca. 70 m langen Einfädelungstreifen nicht auszuschließen, dass sich auch Unfälle durch den integrierten Radfahrstreifen ergeben haben. Eine genaue Analyse der Unfälle in diesem Bereich war jedoch aufgrund fehlender Informationen zum Unfallhergang nicht möglich.

Stadt	HLS	Knotenpunkt Nummer	Knotenpunkt Name	Unfallgeschehen 2013 - 2015			
				U (Get)	U (SV)	U (LV)	U (SS)
Ludwigs-hafen	KWD (a)	23	B9	0	0	0	0
Mannheim	B38 (a)	1	Viernheimer Kreuz	0	0	0	0
Bochum	Universitätsstraße (a)	6	Schattbach-straße	0	0	0	1
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	26	B 236	0	0	10	2
Bochum	Universitätsstraße (a)	8	Hustadtring	0	1	0	0
Bochum	Universitätsstraße (a)	2	Max-Imdahl-Straße / Hustadtring	0	1	0	1
Mannheim	B38 (a)	3	Magdeburger Straße	0	1	0	3
Bielefeld	Ostwestfalen-damm (a)	4	Stapenhornstraße	0	1	2	0
Bochum	Universitätsstraße	1	Markstraße	0	1	6	2
Bochum	Universitätsstraße (a)	3	Universität	0	2	2	1
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	1	Wittekindstraße	0	2	9	2
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	7	B54	0	5	20	2
Mannheim	B38 (a)	6	Waldstraße	1	0	3	7

Tab. 51: Unfallgeschehen an niveaufreien Knotenpunkten im Zeitraum von 2013 - 2015



Bild 62: Unfallgeschehen am Knotenpunkt Schattbachstraße auf der Universitätsstraße in Bochum (a) im Zeitraum von 2013 - 2015

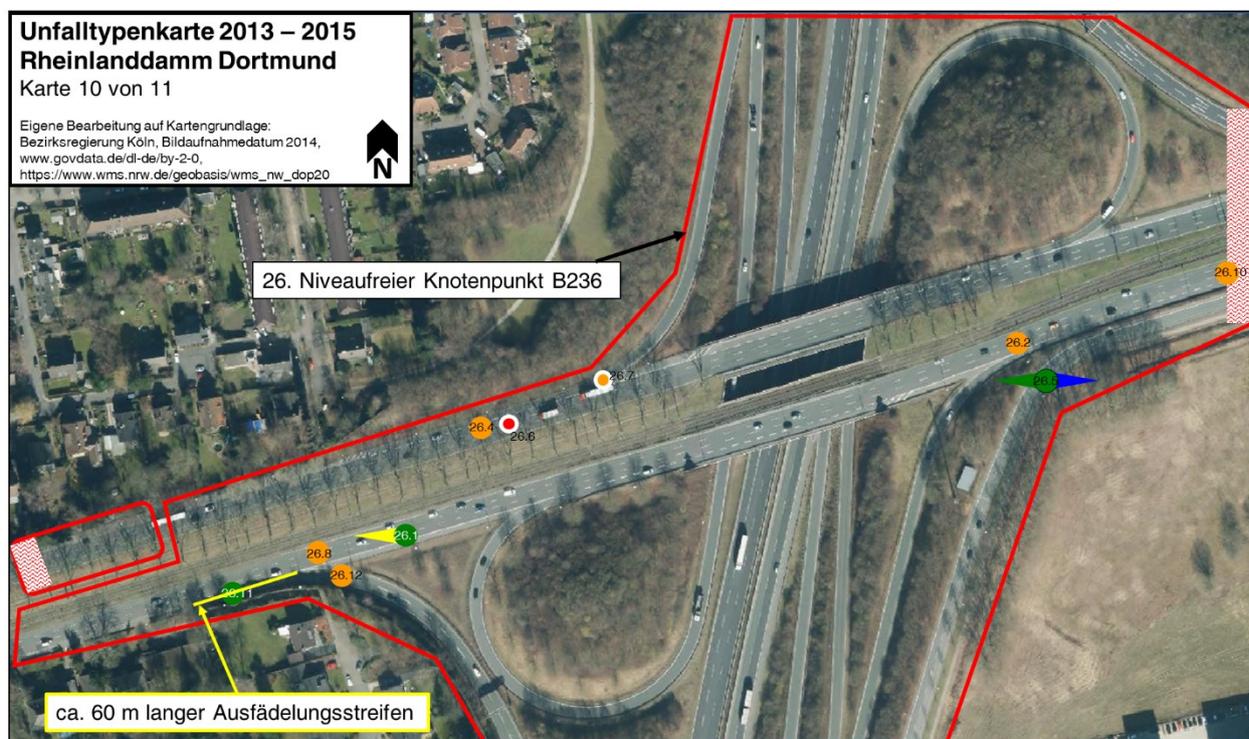


Bild 63: Unfallgeschehen am Knotenpunkt B236 auf dem Rheinlanddamm in Dortmund (u) im Zeitraum von 2013 - 2015

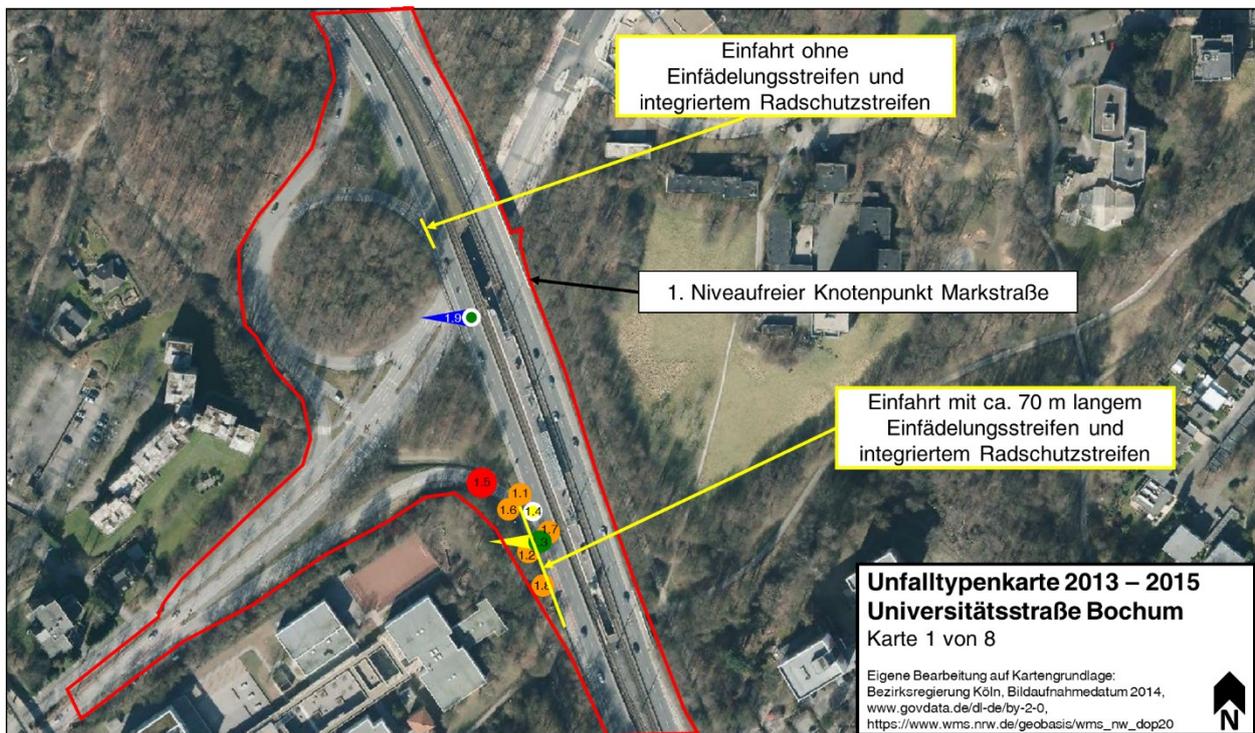


Bild 64: Unfallgeschehen am Knotenpunkt Markstraße auf der Universitätsstraße in Bochum (a) im Zeitraum von 2013 - 2015

Am Knotenpunkt 9, Waldstraße, auf der B38 in Mannheim (a) war am ca. 40 m langen zweistreifigen Ausfädelungstreifen in Fahrtrichtung Viernheim, der im Vergleich zu anderen Ausfädelungstreifen sehr kurz ausgeführt ist, kein Unfall festzustellen der dem Ausfädelungstreifen zugeordnet werden konnte (vgl. Bild 65). Dieser zweistreifige Ausfädelungstreifen war in dieser Form einzigartig im Untersuchungskollektiv. Daher konnte diese Gestaltung des Ausfädelungstreifens nicht mit weiteren ähnlich ausgeführten Ausfädelungstreifen verglichen werden.

Eine Unfallhäufung war hingegen am Knotenpunkt 7, B54, auf dem Rheinlanddamm in Dortmund (u) zu verzeichnen. Dort waren am ca. 100 m langen Ausfädelungstreifen eine Vielzahl von Unfällen festzustellen (vgl. Bild 66), wobei an den Ausfädelungstreifen eine Tankstellenzufahrt integriert ist. Eine detaillierte Analyse des Unfallhergangs an diesem Ausfädelungstreifen war aufgrund fehlender Informationen nicht möglich. Es ist anzunehmen, dass sich einige der Unfälle aufgrund der integrierten Tankstellenzufahrt ergeben haben könnten.

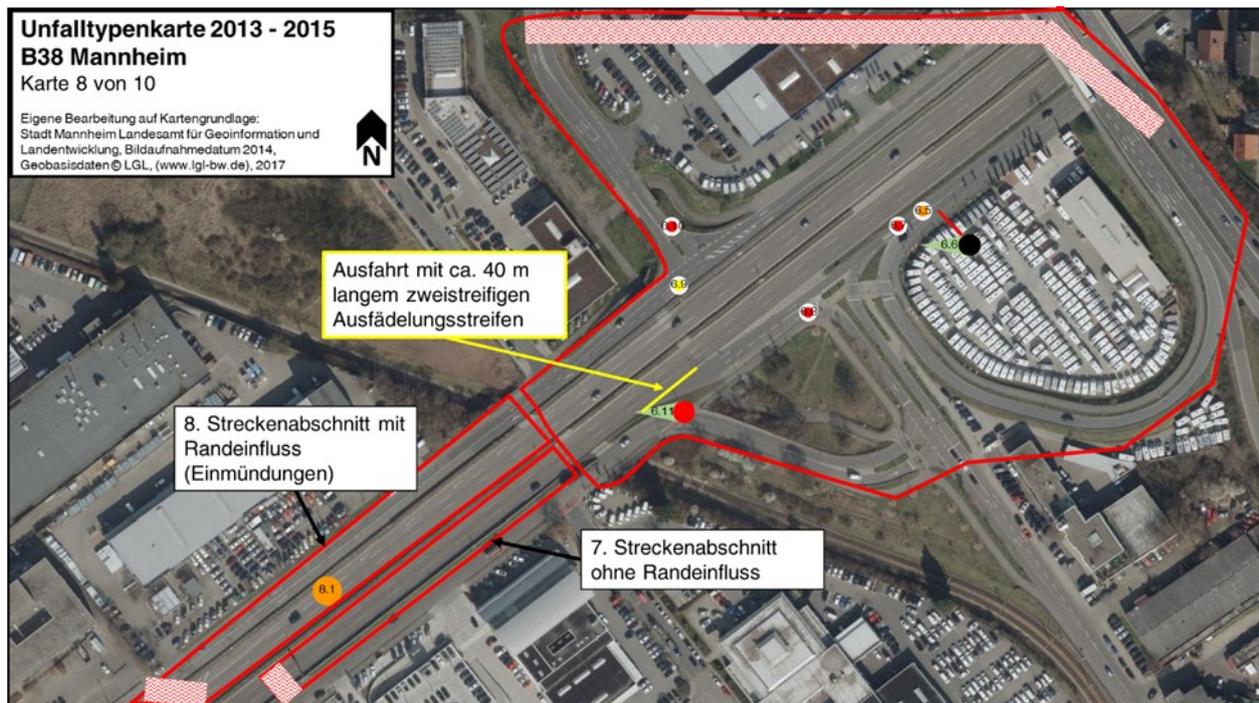


Bild 65: Unfallgeschehen am Knotenpunkt Waldstraße auf der B38 in Mannheim (a) im Zeitraum von 2013 - 2015

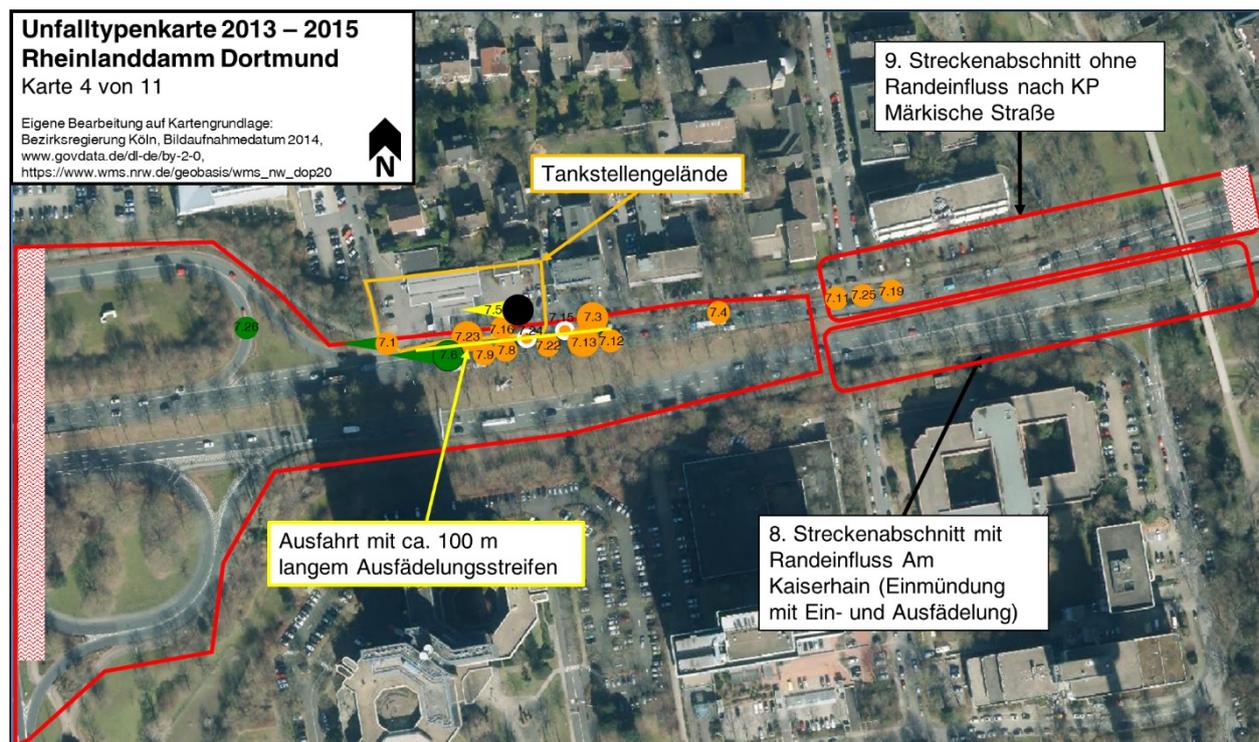


Bild 66: Unfallgeschehen am Knotenpunkt B54 auf dem Rheinlanddamm in Dortmund (u) im Zeitraum von 2013 – 2015

9.2.3 Knotenpunkte mit Sonderformen

Das Unfallgeschehen, welches sich auf den Knotenpunkten mit Sonderformen ergeben hat, ist in der Tab. 52 dargestellt. Die fünf der Knotenpunkte mit

Sonderformen wies dabei ein unterdurchschnittliches Unfallgeschehen, die anderen drei ein überdurchschnittliches Unfallgeschehen auf. Bei der Detailanalyse dieser Knotenpunkte waren keine infrastrukturellen Auffälligkeiten festzustellen.

Stadt	HLS	Knotenpunkt Nummer	Knotenpunkt Name	Unfallgeschehen 2013 - 2015			
				U (Get)	U (SV)	U (LV)	U (SS)
Nürnberg	Frankenschnellweg (a)	1	Jansenbrücke	0	0	6	3
Bochum	Universitätsstraße (a)	10	A43	0	0	7	1
Bielefeld	Ostwestfalendamm (a)	1	Jöllenbecker Str.	0	1	1	1
Mannheim	B38 (a)	9	Mannheimer Straße	0	1	5	3
Essen	Hindenburgstraße (u)	1	Berliner Platz	0	1	18	3
Essen	Hindenburgstraße (u)	2	Limbecker Platz	0	1	20	1
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	11	Märkische Straße	0	2	21	3
Essen	Ruhrallee (u)	1	A52	1	3	22	2

Tab. 52: Unfallgeschehen an Knotenpunkten mit Sonderformen im Zeitraum von 2013 - 2015

9.2.4 Streckenabschnitte mit und ohne Randeinfluss

Streckenabschnitte ohne Randeinfluss

Das Unfallgeschehen der Streckenabschnitte ohne Randeinfluss ist in der nachfolgenden Tab. 53 dargestellt. Neben dem Unfallgeschehen wurde zusätzlich die Länge des jeweiligen Streckenabschnitts eingefügt. Beim Betrachten der Tab. 53 wird deutlich, dass sich auf den Streckenabschnitten ohne Randeinfluss kaum Unfälle zugetragen haben. So waren bei 25 der untersuchten Streckenabschnitte keine Unfälle festzustellen und bei 15 Streckenabschnitten lag ein durchschnittliches bzw. überdurchschnittliches Unfallgeschehen vor.

Im Rahmen einer Detailanalyse der Streckenabschnitte ohne Randeinfluss konnten keine infrastrukturellen Auffälligkeiten festgestellt werden, durch die die geschehenen Unfälle begründet wären.

Streckenabschnitte mit Randeinfluss durch vorfahrtsregelte Einmündungen und/oder Grundstückszufahrten bzw. signalisierte Fußgängerfurten

In Tab. 54 ist das Unfallgeschehen der Streckenabschnitte mit einem Randeinfluss durch Einmündungen, Grundstückszufahrten und signalisierte Fußgängerfurten zusammengefasst. Zusätzlich wurden die Länge und die Anzahl der im jeweiligen Streckenabschnitt befindlichen Einmündungen und Grundstückszufahrten vermerkt. Wie in der Tab. 54

ersichtlich ist, weisen neun der untersuchten Streckenabschnitte trotz dem Vorhandensein von Einmündungen und Grundstückszufahrten keine Unfälle auf. Bei weiteren sieben Streckenabschnitten war ein unterdurchschnittliches Unfallgeschehen festzustellen und bei weiteren 15 Streckenabschnitten ereignete sich ein durchschnittliches bzw. überdurchschnittliches Unfallgeschehen. Dabei waren beim Großteil der untersuchten Streckenabschnitte mit einem überdurchschnittlichen Unfallgeschehen bis zu drei Einmündungen bzw. 17 Grundstückszufahrten vorhanden.

Im Rahmen einer Detailanalyse konnten bei diesen Streckenabschnitten ebenfalls keine infrastrukturellen Auffälligkeiten festgestellt werden, durch die das Unfallgeschehen begründet wäre. Weiterhin ließen sich keine Unfallhäufungen an den Grundstückszufahrten und Einmündungen feststellen.

Ergänzend wurde das Unfallgeschehen mit Fuß- und Radverkehrsbeteiligung an den Einmündungen überprüft. Dabei war auffällig, dass kein höheres Unfallgeschehen an Fuß- und Radverkehrsfurten festzustellen war, die mehr als drei Meter von der Fahrbahn abgesetzt waren, wobei angenommen wurde, dass sich aufgrund der schlechteren Sichtbeziehungen zwischen dem MIV und den zu Fuß Gehenden und Radfahrenden ein höheres Unfallrisiko ergeben könnte. Auch ließ sich kein Zusammenhang zum Unfallgeschehen an eingefärbten und nicht eingefärbten Radfahrerfurten im Einmündungsbereich feststellen.

Stadt	HLS	Streckenab- schnitts Num- mer	Länge des Strecken-ab- schnitts	Unfallgeschehen 2013 - 2015			
				U (Get)	U (SV)	U (LV)	U (SS)
Bielefeld	Ostwestfalen- damm (a)	2	60 m	0	0	0	0
Bielefeld	Ostwestfalen- damm (a)	3	321 m	0	0	0	0
Bochum	Universitätsstraße (a)	4	634 m	0	0	0	0
Bochum	Universitätsstraße (a)	5	608 m	0	0	0	0
Bochum	Universitätsstraße (a)	7	369 m	0	0	0	0
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	25	117 m	0	0	0	0
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	9	447 m	0	0	0	0
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	10	236 m	0	0	0	0
Essen	Ruhrallee (u)	10	160 m	0	0	0	0
Frankfurt	Miquelallee (u)	2	132 m	0	0	0	0
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	7	640 m	0	0	0	0
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	11	685 m	0	0	0	0
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	12	680 m	0	0	0	0
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	15	965 m	0	0	0	0
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	16	620 m	0	0	0	0
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	21	415 m	0	0	0	0
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	22	670 m	0	0	0	0
Mannheim	B38 (a)	2	195 m	0	0	0	0
Nürnberg	Äußere Bayreu- ther Straße (a)	2	315 m	0	0	0	0
Rostock	Am Strande (u)	7	111 m	0	0	0	0
Rostock	Am Strande (u)	8	173 m	0	0	0	0
Rostock	Am Strande (u)	22	68 m	0	0	0	0
Rostock	Am Strande (u)	25	123 m	0	0	0	0
Rostock	Am Strande (u)	28	478 m	0	0	0	0
Rostock	Am Strande (u)	4	243 m	0	0	0	0
Rostock	Am Strande (u)	24	58 m	0	0	0	1
Bochum	Universtätsstraße (a)	9	468 m	0	0	1	0
Essen	Ruhrallee (u)	9	155 m	0	0	1	0
Nürnberg	Frankenschnell- weg (a)	3	1065 m	0	0	1	0
Rostock	Am Strande (u)	11	443 m	0	0	1	0
Rostock	Am Strande (u)	14	321 m	0	0	1	0
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	24	67 m	0	0	1	1
Nürnberg	Äußere Bayreu- ther Straße (a)	3	240 m	0	0	2	0
Rostock	Am Strande (u)	29	563 m	0	0	2	1
Nürnberg	Frankenschnell- weg (a)	2	1165 m	0	0	3	1
Rostock	Am Strande (u)	19	571 m	0	0	4	0
Fortgesetzte Tabelle auf der nächsten Seite							

Fortgesetzte Tabelle							
Mannheim	B38 (a)	4	575 m	0	1	0	0
Mannheim	B38 (a)	5	800 m	0	1	0	1
Rostock	Am Strande (u)	3	275 m	0	1	2	0
Mannheim	B38 (a)	7	875 m	0	1	2	2
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	6	290 m	1	0	1	0

Tab. 53: Unfallgeschehen an Streckenabschnitten ohne Randeinfluss

Stadt	HLS	Streckenabschnitts Nummer	Anzahl der Einmündungen (EM) / Grundstückszufahrten (GZ) / Fußgängerfurten (FF)	Länge des Streckenabschnitts	Unfallgeschehen 2013 - 2015			
					U (Get)	U (SV)	U (LV)	U (SS)
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (u)	2	0 EM 1 GZ	210 m	0	0	0	0
Ludwigs-hafen	Kaiserwörthdamm (u)	3	1 EM 1 GZ	215 m	0	0	0	0
Ludwigs-hafen	Kaiserwörthdamm (u)	6	1 EM 1 GZ	620 m	0	0	0	0
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	8	1 EM	183 m	0	0	0	0
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	12	1 EM	202 m	0	0	0	0
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	13	1 EM	165 m	0	0	0	0
Frankfurt	Miquelallee (u)	3	2 EM	111 m	0	0	0	0
Rostock	Am Strande (u)	13	1 EM	191 m	0	0	0	0
Rostock	Am Strande (u)	21	1 EM	126 m	0	0	0	0
Berlin	Gertraudenstraße (u)	2	1 EM	247 m	0	0	1	0
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	16	2 EM 3 GZ	185 m	0	0	1	0
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	4	1 EM	390 m	0	0	1	0
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	20	1 EM 4 GZ	385 m	0	0	1	0
Rostock	Am Strande (u)	15	1 EM 1 FF	174 m	0	0	1	0
Rostock	Am Strande (u)	18	1 EM 1 FF	513 m	0	0	1	1
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	23	3 EM 1 GZ	357 m	0	0	1	2
Berlin	Landsberger Allee (u)	4	2 EM	329 m	0	0	2	0
Essen	Ruhrallee (u)	3	1 EM 2 GZ	225 m	0	0	2	0
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	2	1 EM	325 m	0	0	2	2
Essen	Ruhrallee (u)	7	2 EM 1 GZ	425 m	0	0	6	0
Essen	Hindenburgstraße (u)	3	3 EM 1 FF	340 m	0	0	6	3
Berlin	Gertraudenstraße (u)	3	1 EM	303 m	0	0	10	0
Essen	Hindenburgstraße (u)	4	2 EM	370 m	0	1	2	0
Berlin	Landsberger Allee (u)	3	1 EM	350 m	0	1	2	0
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	5	1 EM	246 m	0	1	2	0
Essen	Ruhrallee (u)	2	1 EM 6 GZ 1 FF	265 m	0	1	3	0

Fortgesetzte Tabelle auf der nächsten Seite

Fortgesetzte Tabelle								
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	22	3 EM 12 GZ	506 m	0	1	5	1
Rostock	Am Strande (u)	10	2 EM 12 GZ	493 m	0	1	8	2
Essen	Ruhrallee (u)	6	1 EM 17 GZ	425 m	0	1	9	0
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	19	3 EM 12 GZ	457 m	0	2	4	1
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	3	1 EM AE	575 m	1	0	1	1

Tab. 54: Unfallgeschehen an Streckenabschnitten mit einem Randeinfluss durch vorfahrtsregelte Einmündungen, Grundstückszufahrten und signalisierte Fußgängerfurten

Streckenabschnitte mit Randeinfluss durch Parallelerschließungsstraßen

Im Untersuchungskollektiv befanden sich lediglich zwei Streckenabschnitte, die einen Randeinfluss durch Parallelerschließungsstraßen aufwiesen. Das Unfallgeschehen dieser Streckenabschnitte ist in der nachfolgenden Tab. 55 ersichtlich. Bei beiden Streckenabschnitten waren keine infrastrukturellen Auffälligkeiten vorhanden, durch die die Unfälle entstanden sein könnten, auch waren keine Unfallhäufungen festzustellen.

Streckenabschnitte mit Randeinfluss durch Ein- und Ausfahrten

Das Unfallgeschehen der untersuchten Streckenabschnitte mit einem Randeinfluss durch Ein- und Ausfahrten ist in der Tab. 56 dargestellt. Wie einleitend dargestellt wurde, handelt es sich bei diesen

Ein- und Ausfahrten um weit abgesetzte Ein- und Ausfädelungstreifen von niveaufreien Knotenpunkten. Bei der Untersuchung des Unfallgeschehens war festzustellen, dass sich bei sieben der Streckenabschnitte keine Unfälle ergeben haben und bei weiteren drei Streckenabschnitten ein durchschnittliches bzw. überdurchschnittliches Unfallgeschehen zu verzeichnen war.

Bei der Detailanalyse der Streckenabschnitte konnten keine infrastrukturellen Auffälligkeiten festgestellt werden. Lediglich der Streckenabschnitt 13 des Kaiserwörthdamms fiel durch einen vergleichsweise kurzen Einfädelungstreifen mit einer Länge von ca. 85 m auf, wobei sich innerhalb dieses Streckenabschnitts keine Unfälle ereigneten (vgl. Bild 67).

Stadt	HLS	Streckenabschnitts Nummer	Länge des Streckenabschnitts	Unfallgeschehen 2013 - 2015			
				U (Get)	U (SV)	U (LV)	U (SS)
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	17	224 m	0	0	3	1
Mannheim	B38 (a)	8	805 m	0	2	5	3

Tab. 55: Unfallgeschehen an Streckenabschnitten mit einem Randeinfluss durch Parallelerschließungsstraße im Zeitraum von 2013 – 2015

Stadt	HLS	Streckenabschnitts Nummer	Länge des Streckenabschnitts	Unfallgeschehen 2013 - 2015			
				U (Get)	U (SV)	U (LV)	U (SS)
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	13	190 m	0	0	0	0
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	14	270 m	0	0	0	0
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	17	260 m	0	0	0	0
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	18	275 m	0	0	0	0
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	19	440 m	0	0	0	0
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	20	290 m	0	0	0	0
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	9	155 m	0	0	0	0
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	10	100 m	0	0	1	0
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	15	437 m	0	0	1	0
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	14	397 m	0	0	4	0

Tab. 56: Unfallgeschehen auf Streckenabschnitten mit einem Randeinfluss durch Ein- und Ausfahrten im Zeitraum von 2013 - 2015

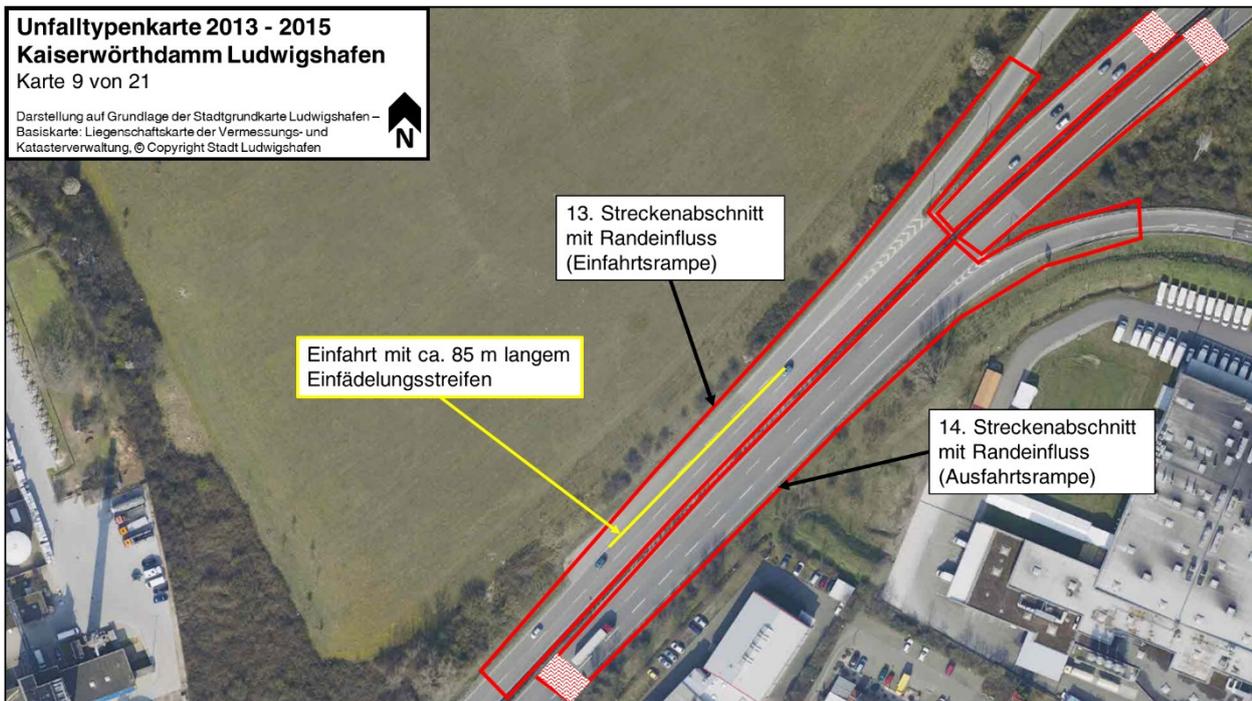


Bild 67 Unfallgeschehen der Streckenabschnitte 13 und 14 des Kaiserwörthdamms in Ludwigshafen im Zeitraum von 2013 - 2015

Zusätzlich wurde überprüft, ob auf den untersuchten Streckenabschnitten mit und ohne Randeinfluss ein Zusammenhang zwischen dem Unfallgeschehen und der Anzahl der Fahrstreifen und deren Breite festzustellen war. Entsprechende Zusammenhänge waren bei den untersuchten Streckenabschnitten der Hochleistungsstraßen jedoch nicht vorhanden.

9.3 Zugänglichkeit der Hochleistungsstraßen für Verkehrsteilnehmer des nicht motorisierten Individualverkehrs

9.3.1 Fuß- und Radverkehrsführung im Längsverkehr

Bei urbanen Hochleistungsstraßen war festzustellen, dass meist gemeinsame Geh- und Radwege oder teilweise gesonderte Radwege vorhanden waren, die größtenteils den Mindestmaßen der Regelwerke entsprachen. Auffällig gestaltete Fuß- und Radverkehrsinfrastruktur im Längsverkehr war bei der Detailanalyse der urbanen Hochleistungsstraßen nicht festzustellen.

Entlang der autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen waren, bis auf Teilabschnitte des Kaiserwörthdamms in Ludwigshafen (a) und der Universitätsstraße in Bochum (a) und keine Fuß- oder Radverkehrsanlagen vorhanden. Auf dem Kaiserwörthdamm in Ludwigshafen (a) waren lediglich auf dem urbanen Teilstück in der Nähe des Knotenpunktes Mundenheimer Straße Fuß- und Radwege bzw. gemeinsame Geh- und Radwege angeordnet, die entsprechend den Mindestmaßen der Regelwerke ausgestaltet waren, bzw. stellenweise Unterschreitungen dieser Abmessungen auftraten. Radfahrstreifen waren am Knotenpunkt Markstraße auf der Universitätsstraße in Bochum (a) vorhanden (vgl. Bild 68). Die Abmessungen dieser Radfahrstreifen entsprachen dabei mit einer Breite von ca. 1,85 m den Vorgaben der ERA 10 (FGSV 2010b: 24), wobei die Radfahrstreifen in die Einfahrt ohne Verflechtungstreifen bzw. in die Ein- und Ausfädelungstreifen des Knotenpunktes integriert wurden. An einem Einfädelungstreifen war bei der Betrachtung der Verkehrssicherheit dieses Knotenpunktes, die in Kapitel 9.2.2 zusammengefasst wurde, eine Unfallhäufung festzustellen, die vermutlich auch auf den integrierten Radfahrstreifen zurückzuführen sein könnte.



Bild 68: Radfahrstreifen an einem Teilstück des Knotenpunktes Markstraße auf der Universitätsstraße in Bochum (a), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Bezirksregierung Köln, www.govdata.de/dl-de/by-2-0, https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20

9.3.2 Fuß- und Radverkehrsführung im Querverkehr

Im Querverkehr der Hochleistungsstraßen war festzustellen, dass der Fußverkehr teilweise über Brücken oder gesonderte signalisierte Fußgängerfurten geführt wird, meist jedoch gemeinsame Führungsformen mit dem Radverkehr an niveaugleichen signalisierten Knotenpunkten vorhanden sind. Die untersuchten Fuß- und Radverkehrsanlagen entsprechen größtenteils den Vorgaben der Regelwerke, oftmals war jedoch festzustellen, dass die Überquerungsstellen bei einer Umfeldnutzung durch Einzelhandel und Wohnen mehr als 150 m, bei einer Umfeldnutzung durch Gewerbe und Industrie mehr als 300 m voneinander entfernt waren.

Als Besonderheit sind die indirekten Führungsformen des Radverkehrs an niveaugleichen Knotenpunkten aufzuführen, an denen, bis auf den Knotenpunkt Axel-Springer-Straße auf der Gertraudenstraße in Berlin (u), für den keine Unfalldaten bereitgestellt werden konnten, im Rahmen der Untersuchung der Verkehrssicherheit keine Unfallauffälligkeiten festzustellen waren (vgl. Kapitel 9.2). Indirektes Linksabbiegen des Radverkehrs war bei den in der nachfolgenden Tab. 57 aufgeführten Knotenpunkte vorhanden.

Stadt	Hochleistungsstraße	Knotenpunkt
Berlin	Gertraudenstraße (u)	Axel-Springer-Straße
Berlin	Landsberger Allee (u)	Danziger Straße
Berlin	Landsberger Allee (u)	Storkower Straße
Frankfurt	Miquelallee (u)	Hansaallee
Frankfurt	Miquelallee (u)	Eschersheimer Landstraße

Tab. 57: Knotenpunkte von Hochleistungsstraßen mit indirekten Führungsformen des Radverkehrs

Die indirekte Radverkehrsführung des linksabbiegenden Radverkehrs der Knotenpunkte Danziger Straße und Storkower Straße auf der Landsberger Allee in Berlin (u) ist exemplarisch in Bild 69 und Bild 70 dargestellt. Dabei ist festzustellen, dass die indirekte Führung des Radverkehrs annähernd den Vorgaben aus den Regelwerken entspricht (FGSV 2010b: 47). So wurden die Radfahrstreifen für linksabbiegende Radfahrende kurz vor der Aufstellfläche aufgeweitet, damit ein entsprechender Abbiegevorgang ermöglicht werden kann.

Bei den Knotenpunkten Hansaallee und Eschersheimer Landstraße auf der Miquelallee in Frankfurt (u), die in Bild 71 und Bild 72 dargestellt sind, war hingegen festzustellen, dass die Führung des linksabbiegenden Radverkehrs abweichend von den

Vorgaben aus den ERA 10 (FGSV 2010b: 47) angeordnet wurde. Bei diesen Knotenpunkten wurden die Radfahrstreifen des linksabbiegenden Radverkehrs schon etwa auf Höhe der angeordneten Mittelinseln abgezweigt und an die Aufstellfläche der Nebenstraße angeschlossen. Beim Knotenpunkt Hansaallee war, als einziger Knotenpunkt im gesamten Untersuchungskollektiv, im Bereich des südlichen Knotenpunktarms ein Zweirichtungsradweg integriert. Dabei ist auffällig, dass in der Hauptfahrtrichtung dieses Zweirichtungsradwegs eine in-

direkte Linksabbiegemöglichkeit besteht, in die Gegenfahrtrichtung ein entsprechendes Rechtsabbiegen lediglich gemeinsam mit dem Fußverkehr möglich ist. Trotz dieser einzigartigen Ausgestaltung der indirekten Radverkehrsführung waren an diesem Zweirichtungsradweg keine Unfallauffälligkeiten vorhanden (vgl. Kapitel 9.2.1). Der Knotenpunkt Eschersheimer Landstraße auf der Miquelallee in Frankfurt (u) wies, bis auf den Zweirichtungsradweg, eine ähnliche Ausgestaltung der Radverkehrsinfrastruktur auf, wie der Knotenpunkt Hansaallee.

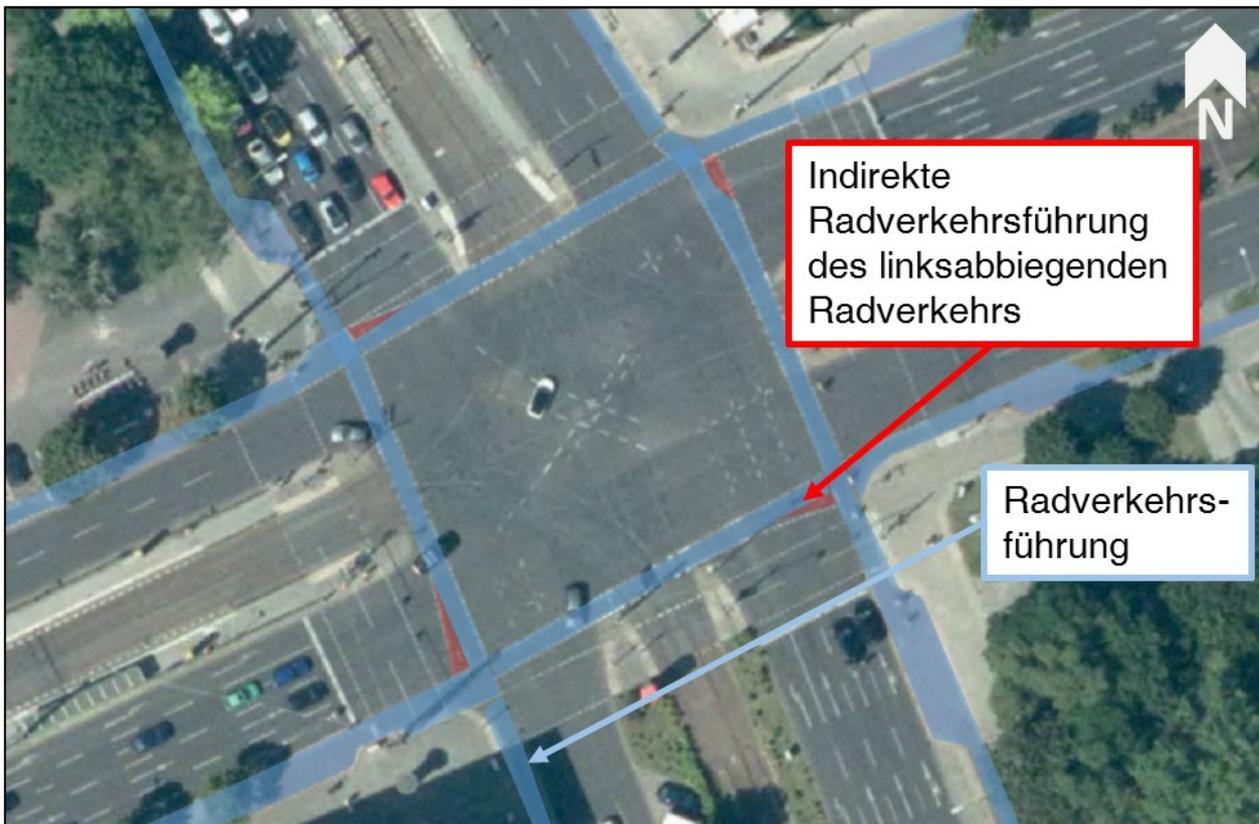


Bild 69: Indirekte Radverkehrsführung am Knotenpunkt Danziger Straße auf der Landsberger Allee in Berlin (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Digitale Luftbilder Berlin DOP 2016 / Abt.III

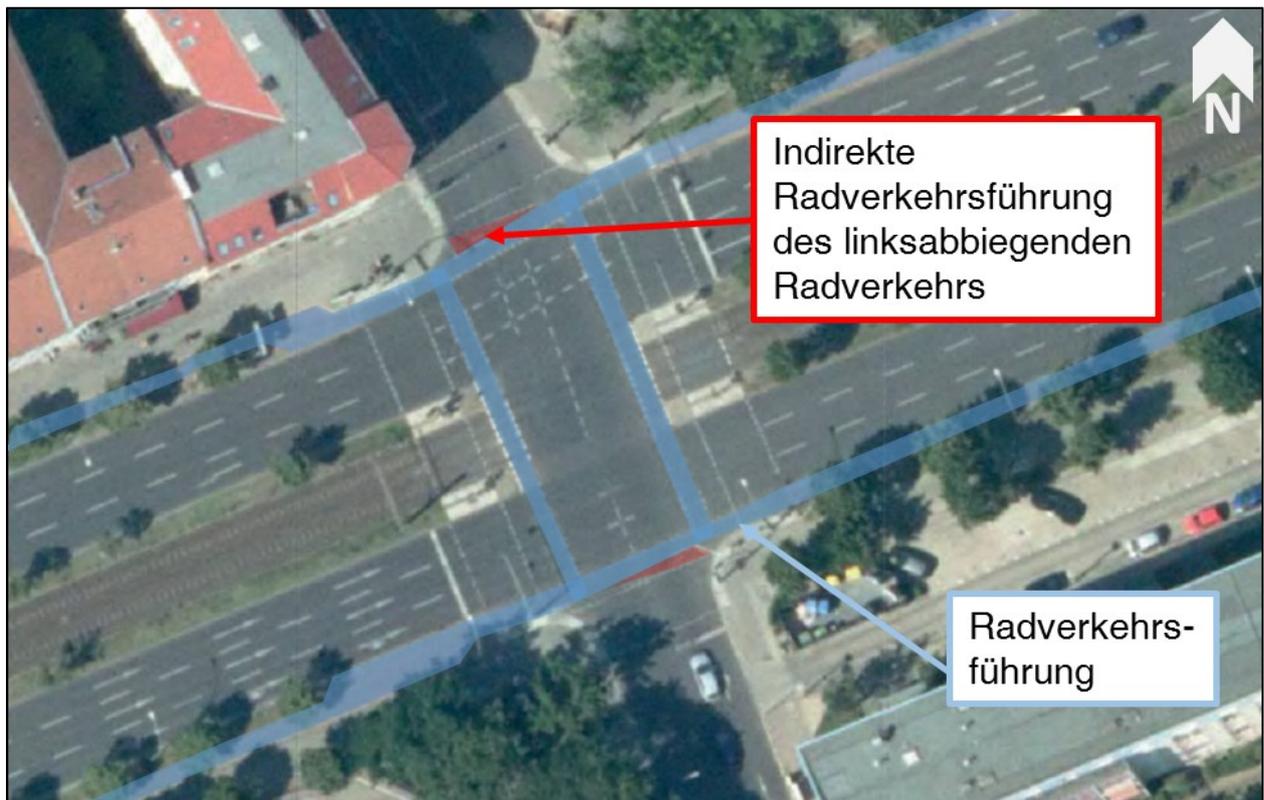


Bild 70: Indirekte Radverkehrsführung am Knotenpunkt Storkower Straße auf der Landsberger Allee in Berlin (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Geoportal Berlin / Digitale Orthophotos 2015 (DOP20RGB), Bildaufnahmedatum 2015, http://fbinter.stadt-berlin.de/fb/?loginkey=showMap&mapId=k_luftbild2015_rgb@senstadt

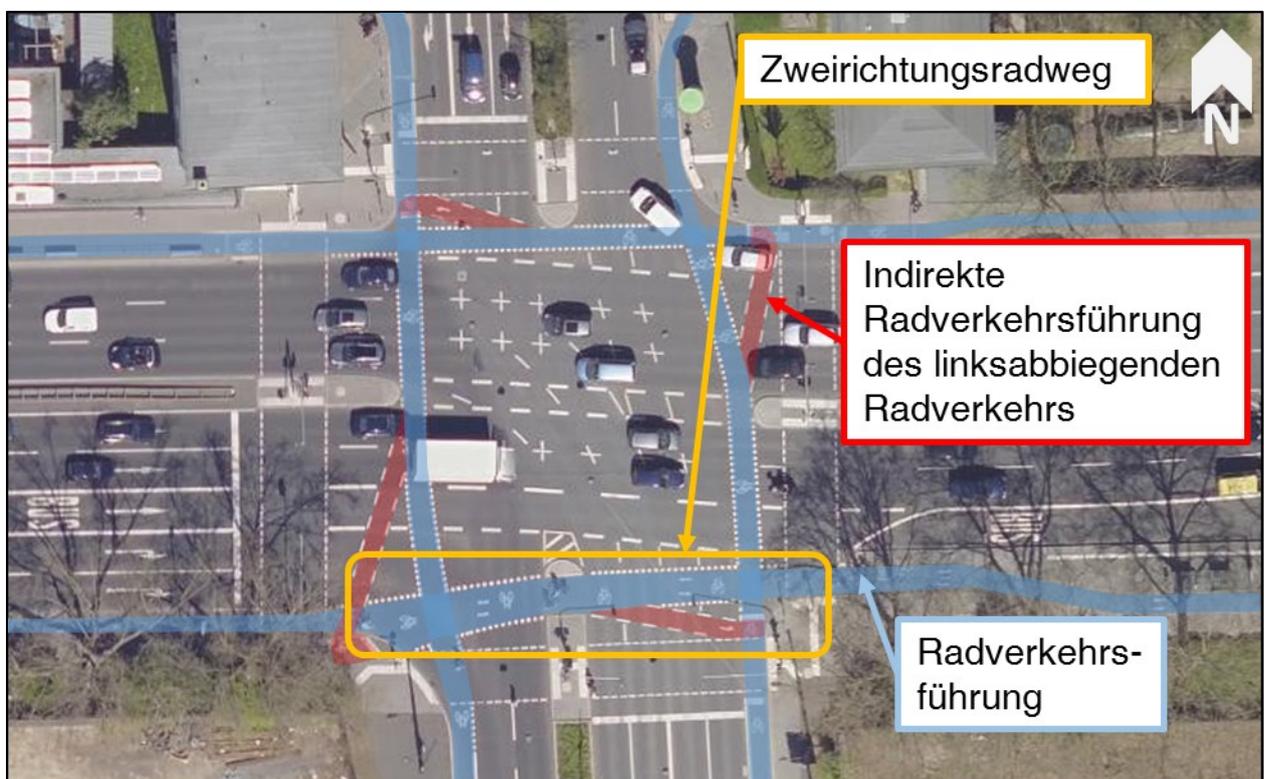


Bild 71: Indirekte Radverkehrsführung am Knotenpunkt Hansaallee auf der Miquelallee in Frankfurt (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: © Stadtvermessungsamt Frankfurt am Main, Bildaufnahmedatum 2017, <https://geoinfo.frankfurt.de/mapbender/application/stadtplan?visiblelayers=866/4236&scale=2500¢er=477190,5551460>



Bild 72: Indirekte Radverkehrsführung am Knotenpunkt Eschersheimer Landstraße auf der Miquelallee in Frankfurt (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: © Stadtvermessungsamt Frankfurt am Main, Bildaufnahmedatum 2017, [https:// geoinfo.frankfurt.de/mapbender/application/stadtplan?visiblelayers=866/4236&scale=2500¢er=477190,5551460](https://geoinfo.frankfurt.de/mapbender/application/stadtplan?visiblelayers=866/4236&scale=2500¢er=477190,5551460)

9.3.3 Analyse der Fuß- und Radverkehrsführung hinsichtlich Komfortaspekten

Neben der Fuß- und Radverkehrsinfrastruktur wurde weiterhin untersucht, ob sich bei den betrachteten Hochleistungsstraßen Führungsformen des Fuß- und Radverkehrs feststellen ließen, die einen deutlichen Einfluss auf den Komfort der zu Fuß gehenden oder Radfahrenden haben. Entsprechende Einflüsse waren an Knotenpunkten des Rheinlanddamm in Dortmund (u) sowie der Ruhrallee in Essen (u) und dem Frankenschnellweg in Nürnberg (a) festzustellen.

An den niveaufrei ausgeführten Knotenpunkten Wittekindstraße und Ruhrallee auf dem Rheinlanddamm in Dortmund (u) müssen von Fußgängern teilweise erhebliche Umwege in Kauf genommen

und ungesicherte Überquerungsstellen passiert werden, um die angeschlossenen Straßen zu überqueren bzw. in eine angeschlossene Straße abzubiegen. Die Fußverkehrsführung im Längs- und Querverkehr sowie die ungesicherten Überquerungsstellen des planfreien Knotenpunktes Wittekindstraße sind in Bild 73 und die des planfreien Knotenpunktes Ruhrallee sind in Bild 74 dargestellt. Dabei wird deutlich, dass sich Umwege für Fußgänger hauptsächlich im Querverkehr der Knotenpunkte ergeben und sowohl im Längs- als auch im Querverkehr eine Vielzahl von ungesicherten Überquerungsstellen passiert werden müssen. Es ist anzumerken, dass sich an den ungesicherten Überquerungsstellen bei der Analyse der Verkehrssicherheit keine Unfallhäufungen feststellen ließen, diese jedoch einen erheblichen Einfluss auf den Komfort und das Sicherheitsempfinden der Fußgänger haben.



Bild 73: Fußverkehrsführung im Längs- und Querverkehr am Knotenpunkt Wittekindstraße auf dem Rheinlanddamm in Dortmund (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Bezirksregierung Köln, www.govdata.de/dl-de/by-2-0, https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20



Bild 74: Fußverkehrsführung im Längs- und Querverkehr am Knotenpunkt Ruhrallee auf dem Rheinlanddamm in Dortmund (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Bezirksregierung Köln, www.govdata.de/dl-de/by-2-0, https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20

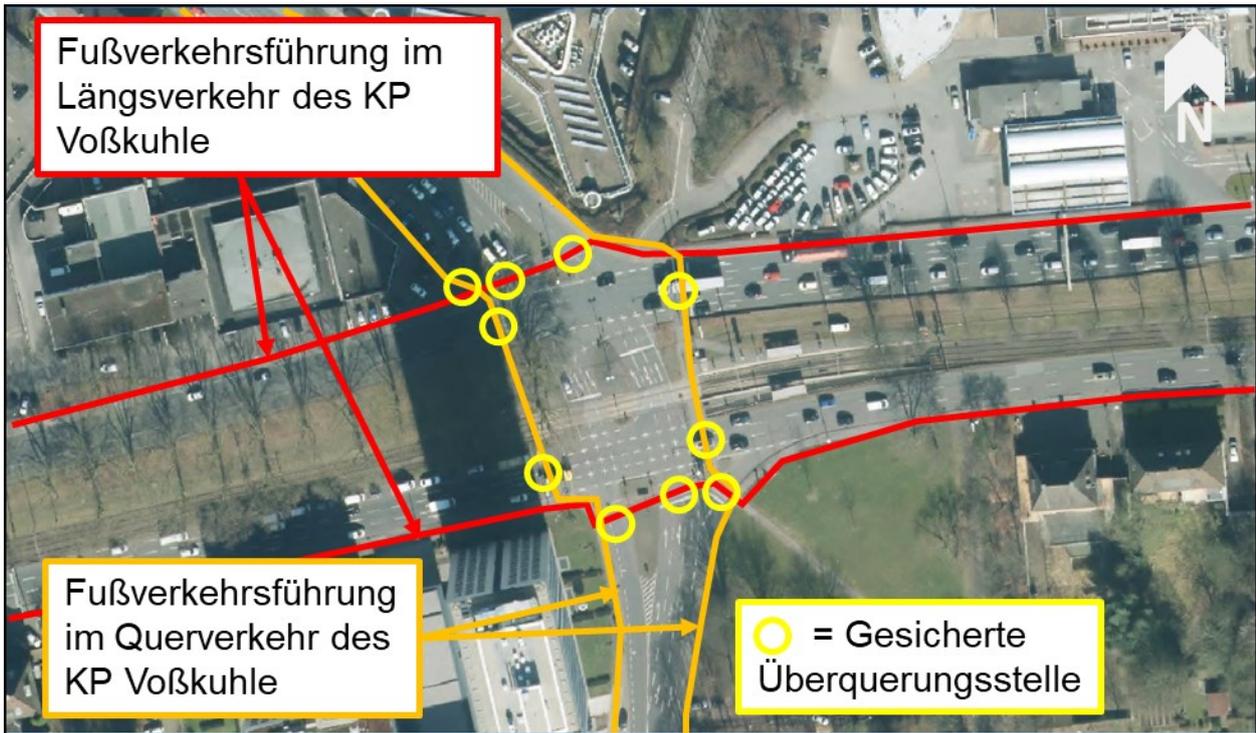


Bild 75: Fußverkehrsführung im Längs- und Querverkehr am Knotenpunkt Voßkuhle auf dem Rheinlanddamm in Dortmund (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Bezirksregierung Köln, www.govdata.de/dl-de/by-2-0, https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20

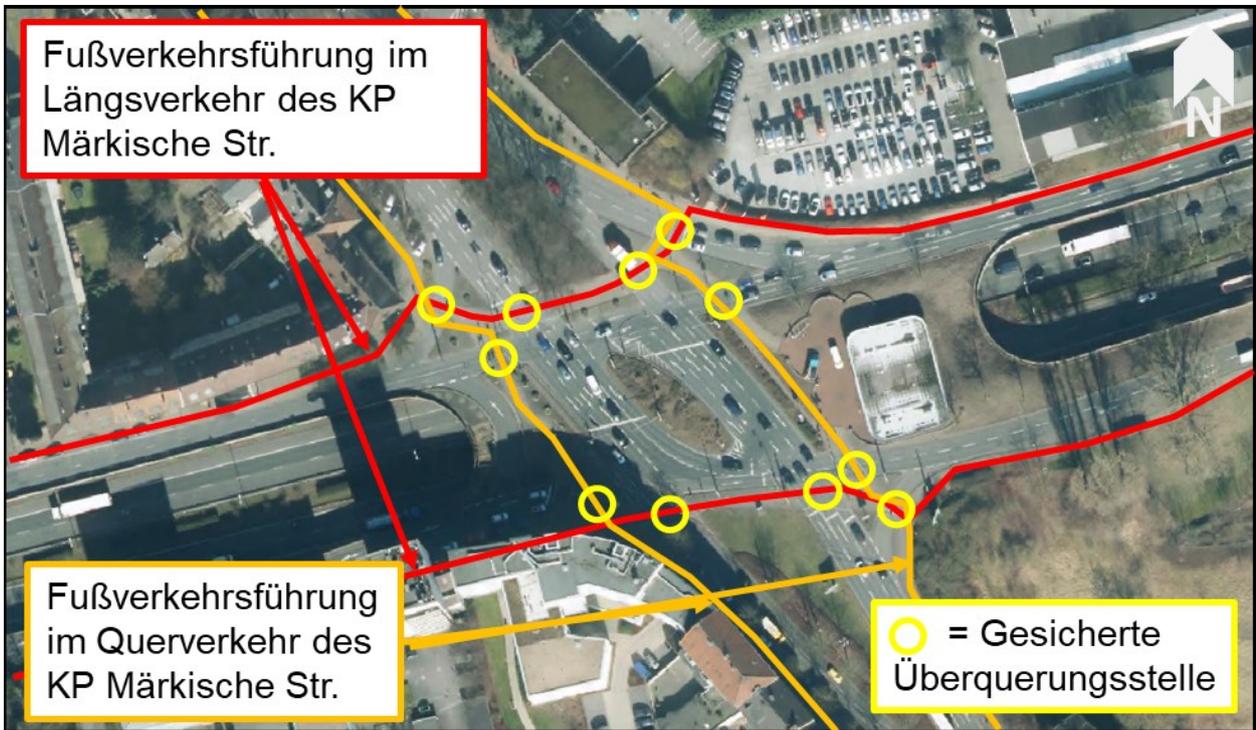


Bild 76: Fußverkehrsführung im Längs- und Querverkehr am Knotenpunkt Märkische Straße auf dem Rheinlanddamm in Dortmund (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Bezirksregierung Köln, www.govdata.de/dl-de/by-2-0, https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20

Im Bereich des niveaugleich geführten Knotenpunktes Voßkuhle und dem Knotenpunkt mit Sonderform Märkische Straße sind knotenpunkttypische Überquerungsmöglichkeiten für zu Fuß Gehende vorhanden. Die Fußverkehrsführung im Längs- und Querverkehr des Knotenpunktes Voßkuhle ist in Bild 75, die des Knotenpunktes Märkische Straße in Bild 76 ersichtlich. Dabei wird deutlich, dass an beiden Knotenpunkten im Längs- sowie dem Querverkehr mehrere, durch Lichtsignalanlagen gesicherte, Überquerungsstellen von Fußgängern genutzt werden müssen, um die Straßenseiten zu wechseln. Dabei war festzustellen, dass die hohe Anzahl an Überquerungsstellen an diesen Knotenpunkten hauptsächlich durch signalisierte Rechtsabbiegefahrstreifen mit anliegenden Dreiecksinseln begründet ist, die entsprechend RAS 06 (FGSV 2006: 122) aus Gründen einer problematischen Fuß- und Radverkehrsführung an angebauten Hauptverkehrsstraßen vermieden werden sollten.

Wie in Kapitel 8 beschrieben wurde, wird auf eine Untersuchung von Signalzeitenplänen verzichtet, da diese nicht für alle Knotenpunkte und Einmündungen vorlagen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sich an den betrachteten plangleichen Knotenpunkten, vor allem im Querverkehr, lange Wartezeiten ergeben, was zu einer schlechten Qualität für den Fußverkehr führt.

Auch beim Knotenpunkt der A52 auf der Ruhrallee in Essen (u) war eine unkomfortable Führung des Fußverkehrs festzustellen (vgl. Bild 77). Bei diesem Knotenpunkt müssen von Fußgängern im Längsverkehr mehrere gesicherte und ungesicherte Überquerungsstellen passiert werden, um der Straße zu folgen oder diese zu überqueren. Unfallauffälligkeiten waren im Rahmen der Untersuchung der Verkehrssicherheit dieses Knotenpunktes an den Überquerungsstellen nicht zu ermitteln. Gleiches gilt für den Knotenpunkt Jansenbrücke auf dem Frankenschnellweg in Nürnberg (a), der, bis auf nicht vorhandene Führung des Fußverkehrs im Querverkehr, ähnlich ausgestaltet ist.

Eine gesonderte Untersuchung der Radverkehrsführung wurde an den zuvor dargestellten Knotenpunkten nicht durchgeführt, da diese kombiniert mit der Fußverkehrsführung erfolgte und die gleichen gesicherten bzw. ungesicherten Überquerungsstellen genutzt werden müssen. Daher ist an den ausgeführten Knotenpunkten auch für Radfahrende von einem verminderten Komfort durch Wartezeiten an den signalisierten und unsignalisierten Überquerungsstellen auszugehen.

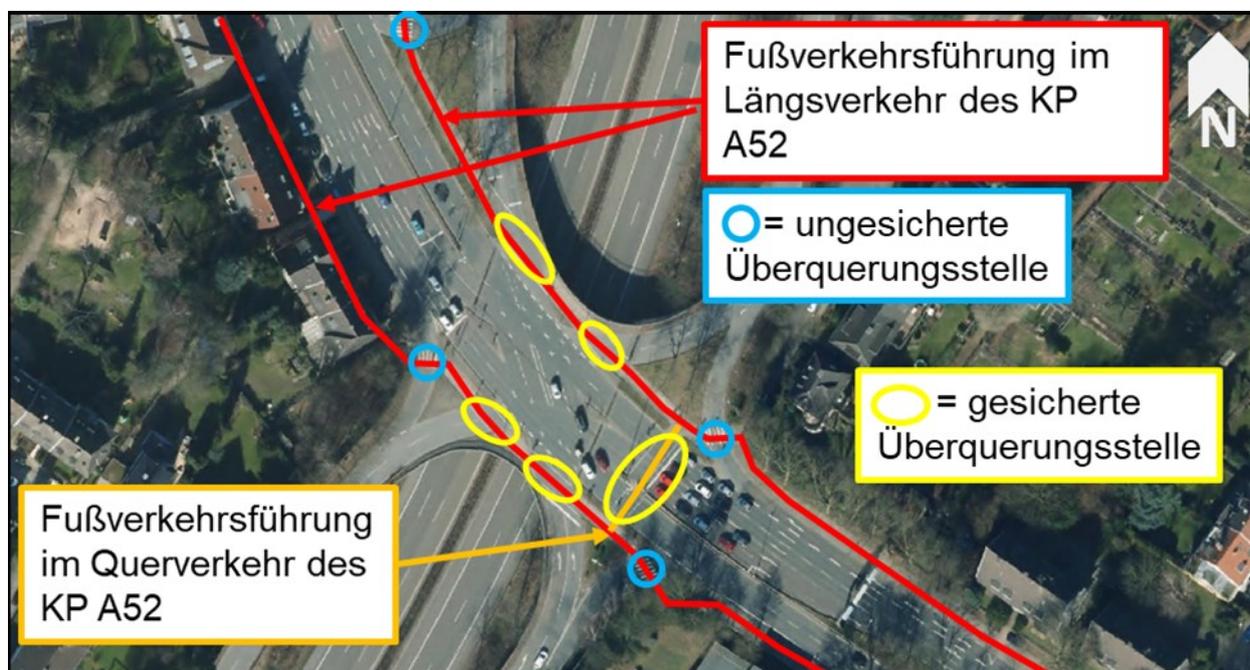


Bild 77: Fußverkehrsführung im Längs- und Querverkehr am Knotenpunkt A52 auf der Ruhrallee in Essen (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Bezirksregierung Köln, www.govdata.de/dl-de/by-2-0, https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20

9.3.4 Analyse der Haltestellenabstände des ÖPNV

Neben der Analyse der Fuß- und Radverkehrsinfrastruktur und den entsprechenden Führungsformen an Knotenpunkten wurden außerdem die Haltestellenabstände des ÖPNV und deren bauliche Ausführung auf den Hochleistungsstraßen untersucht. Dabei waren die in Tab. 58 zusammengefassten durchschnittlichen Haltestellenabstände und Haltestelleninfrastruktur auf den Hochleistungsstraßen vorhanden.

Bei der Analyse der Fahrtgeschwindigkeit auf den Hochleistungsstraßen war auffällig, dass sich an Knotenpunkten, an denen Straßenbahnhaltestellen in Mittellage integriert waren, Beeinflussungen der Fahrtgeschwindigkeit festzustellen waren, die wahrscheinlich unter anderem auf die Haltestellen zurückzuführen sind (vgl. Kapitel 9.1.1). Weitere Auffälligkeiten waren bei der Analyse der Haltestellen des ÖPNV auf den Hochleistungsstraßen nicht festzustellen.

Stadt	Hochleistungsstraße	Haltestellenabstand	Ausführung der Haltestelle
Berlin	Gertraudenstraße (u)	Ca. 450 m	Bussonderfahrstreifen / Busbuchten
Berlin	Landsberger Allee (u)	Ca. 300 m	Straßenbahnhaltestellen in Mittellage an Knotenpunkten
Bielefeld	Ostwestfalendamm (a)	Keine Haltestellen des ÖPNV vorhanden	
Bochum	Universitätsstraße (a)	Ca. 500 – 600 m	Straßenbahnhaltestellen in Mittellage unabhängig von der Hochleistungsstraße
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	300 – 500 m	Straßenbahnhaltestellen in Mittellage teilweise an Knotenpunkten oder auf Streckenabschnitten mit Überführungen
Essen	Hindenburgstraße (u)	500 – 550 m	Buskaps
Essen	Ruhrallee (u)	300 – 500 m	Buskaps / Busbuchten
Frankfurt	Miquelallee (u)	300 – 500 m	Busbuchten / Bussonderfahrstreifen
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a/u)	Keine Haltestellen des ÖPNV vorhanden	
Mannheim	B38 (a)	Keine Haltestellen des ÖPNV vorhanden	
Nürnberg	Äußere Bayreuther Straße (a)	Keine Haltestellen des ÖPNV vorhanden	
Nürnberg	Frankenschnellweg (a)	Keine Haltestellen des ÖPNV vorhanden	
Rostock	Lübecker Straße (u)	Keine Haltestellen des ÖPNV vorhanden	

Tab. 58: Haltestellenabstände und –infrastruktur auf den untersuchten Hochleistungsstraßen

9.4 Lärmausbreitung

9.4.1 Knotenpunkte

Nachfolgend wird die Lärmausbreitung an Knotenpunkten beschrieben, wobei die Wirkungen von Lärmschutzmaßnahmen in den nachfolgenden Kapiteln zur Lärmausbreitung an Streckenabschnitten exemplarisch aufgezeigt wird.

Bei den untersuchten niveaufreien Knotenpunkten war keine Randbebauung oder sonstige Lärmschutzmaßnahmen vorhanden, sodass sich der Lärm an diesen Stellen weit in die nachgelagerten Bereiche ausbreiten konnte. Niveaugleiche Knotenpunkte wiesen hingegen größtenteils Randbebauungen auf, durch die die Lärmausbreitung weitestgehend unterbunden wurde und sich demnach nur

geringfügig in die nachgelagerten Bereiche ausbreitete.

An Knotenpunkten mit Sonderformen waren bei den Knotenpunkten ohne anliegende Randbebauung Lärmausbreitungen bis in weit nachgelagerte Bereiche feststellbar. Dies war bei den nachfolgend aufgeführten Knotenpunkten festzustellen:

- Jansenbrücke, Frankenschnellweg Nürnberg (a),
- Jöllenbecker Str., Ostwestfalendamm Bielefeld (a),
- A 52, Ruhrallee Essen (u).

9.4.2 Streckenabschnitte ohne geschlossene Gebäudestellungen

Bei der Analyse der Hochleistungsstraßen hinsichtlich geeigneter Lärmschutzmaßnahmen wurden exemplarische Beispiele entlang der untersuchten Hochleistungsstraßen betrachtet, die insgesamt die wesentlichen Erkenntnisse zusammenfassen, die aus den Lärmschutzmaßnahmen der untersuchten Hochleistungsstraßen gewonnen werden konnten.

Bei der Detailanalyse Lärmkarten aus dem Jahr 2017 war auffällig, dass einige der Gebäude entlang der Hochleistungsstraßen keine geschlossenen Straßenfrontseiten aufweisen und der Lärm so ungehindert in die nachgelagerten Bereiche eindringen kann. Dies war stellenweise bei den nachfolgend in Tab. 59 dargestellten Hochleistungsstraßen festzustellen.

Stadt	Hochleistungsstraße	Schallausbreitung in nachgelagerte Bereiche über 55 dB(A)
Bochum	Universitätsstraße (a)	Ca. 100,0 m
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	Ca. 100,0 m
Essen	Ruhrallee (u)	Ca. 80,0-100,0 m
Frankfurt	Miquelallee (u)	Ca. 120,0 m
Mannheim	B38 (a)	Ca. 90,0 m
Rostock	Lübecker Straße (u)	Ca. 35,0-50,0 m

Tab. 59: Hochleistungsstraßen, an denen stellenweise keine geschlossenen Gebäudestellungen vorhanden sind

Auf Bild 78, Bild 79 und Bild 80 ist exemplarisch die Lärmausbreitung an Straßenabschnitten ohne lärm-mindernde Gebäudestellungen dargestellt. Auf den Bildern ist ersichtlich, dass bei verschiedenen Formen der Gebäudestellungen der Lärm ungehindert bis in weit von der Straße entfernte Bereiche eindringt. Auf Bild 78 sind Gründerzeitvillen entlang des Rheinlanddamms in Dortmund (u) abgebildet. Dabei weisen diese Bauwerke großzügige Abstände zueinander auf, durch die der Lärm in die nachgelagerten Bereiche eindringt. Bild 79 zeigt dicht hintereinander folgende Nebenstraßen entlang der B38 in Mannheim. Die durch die Nebenstraßen erschlossenen Doppelhaushälften bzw. Mehrfamilienhäuser sind entlang der Nebenstraßen angeordnet, ohne dass sich ein Gebäude an der Straßenfrontseite der B38 (a) befindet. Neben dem eindringenden Lärm in die Nebenstraßen ist so eine Schallausbreitung in die Gärten der anliegenden Gebäude festzustellen. Die L-förmig gebauten Wohnanlagen entlang der Lübecker Straße (u) in Rostock sind in Bild 80 aufgeführt. Dabei ist auffäl-

lig, dass durch die nicht geschlossenen Gebäudefrontseiten eine Lärmausbreitung in die Eingangsbereiche und Gartenanlagen der Wohnanlagen festzustellen ist.

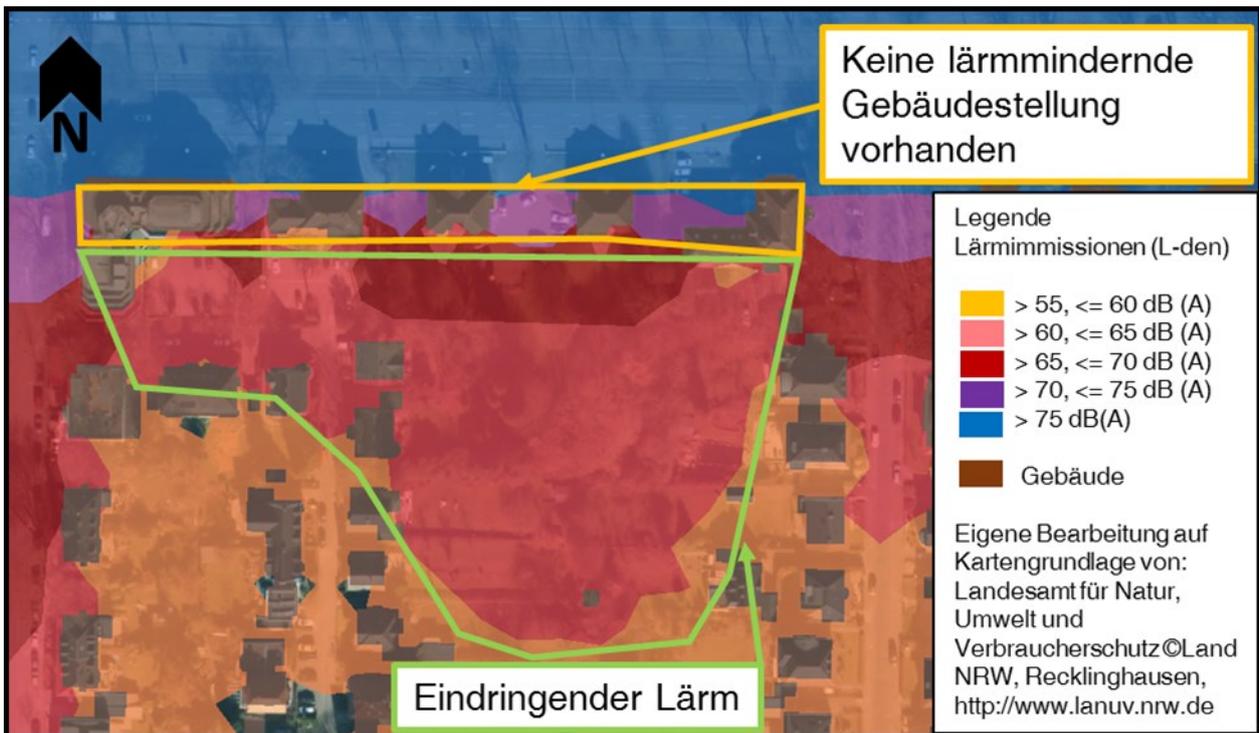


Bild 78: Fehlende lärmindernde Gebäudestellung am Beispiel des Rheinlanddamms in Dortmund (u)

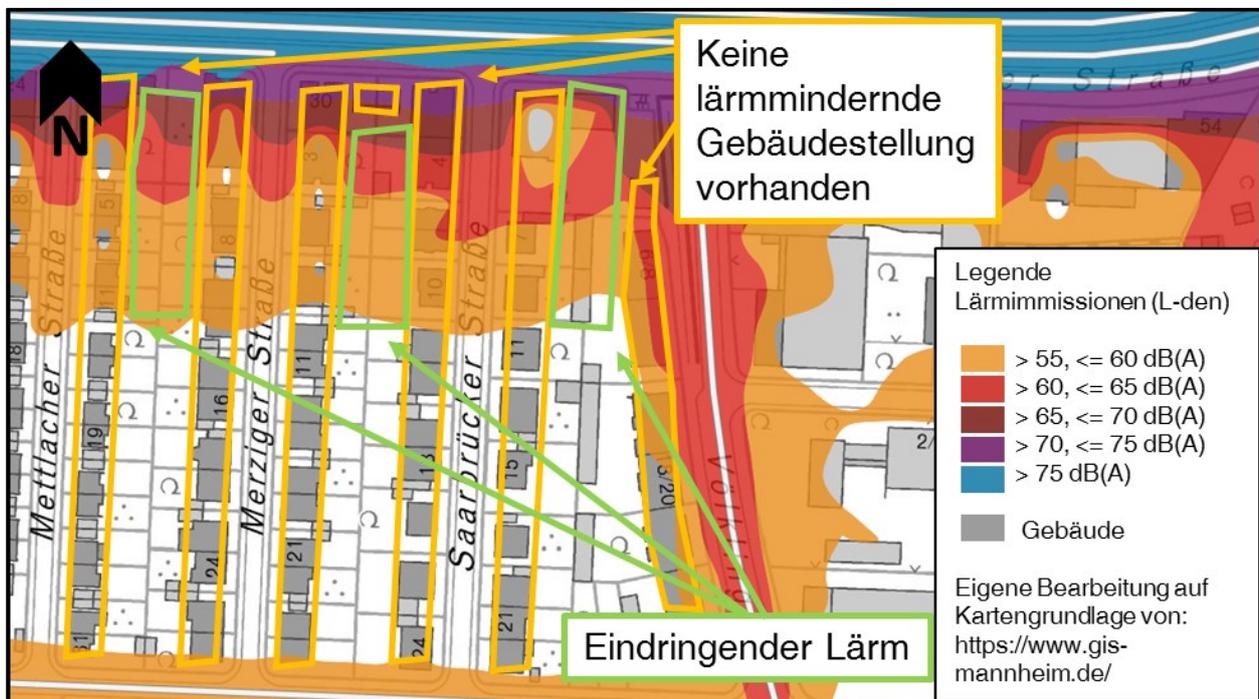


Bild 79: Fehlende lärmindernde Gebäudestellung am Beispiel der B38 in Mannheim (a)

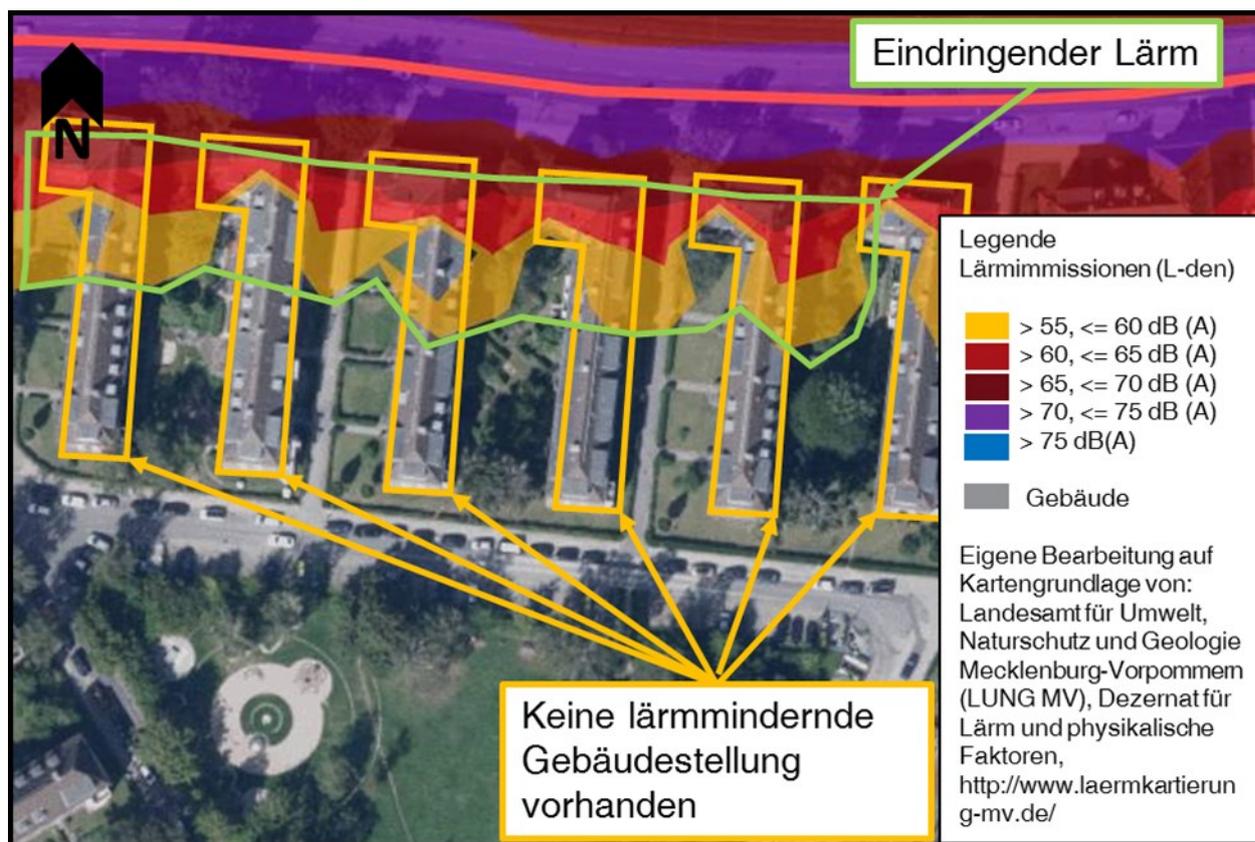


Bild 80: Fehlende lärmindernde Gebäudestellung am Beispiel der Lübecker Straße in Rostock (u)

9.4.3 Streckenabschnitte mit geschlossener Gebäudestellung

Im Rahmen der Detailanalyse der Hochleistungsstraßen waren weiterhin geschlossene Gebäudestellungen festzustellen, bei denen jedoch Lücken zwischen den Gebäuden dazu führten, dass der Lärm in nachgelagerte Bereiche eindringt. Dies war stellenweise bei den in Tab. 61 aufgeführten Hochleistungsstraßen festzustellen.

Anhand der nachfolgend aufgeführten Bilder soll exemplarisch die Lärmausbreitung in nachgelagerte Bereiche bei Lücken in der sonst geschlossenen Gebäudestellung verdeutlicht werden. Auf Bild 81 ist ein Streckenabschnitt auf dem Rheinlanddamm (u) abgebildet, bei dem eine ca. 40 m breite Lücke zwischen den Gebäuden eine Lärmausbreitung im Innenhof der Gebäude verursacht. Auf Bild 82 ist ersichtlich, dass durch das Gebäude mit nur einem Geschoss auf der Hindenburgstraße in Essen (u), ebenfalls Lärm in den Innenhof der sonst geschlossenen Gebäudestellung eindringt.

Stadt	Hochleistungsstraße	Geschosszahl der Gebäude
Berlin	Gertraudenstraße (u)	10 Geschosse
Berlin	Landsberger Allee (u)	8 Geschosse
Bielefeld	Ostwestfalendamm (a)	3-4 Geschosse
Bochum	Universitätsstraße (a)	3-5 Geschosse
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	3 Geschosse + Dach
Essen	Hindenburgstraße (u)	3-6 Geschosse
Mannheim	B38 (a)	2-3 Geschosse + Dach
Rostock	Lübecker Straße (u)	3 Geschosse

Tab. 60: Hochleistungsstraßen, an denen stellenweise effektive lärmindernde Gebäudestellungen vorhanden sind

Bereiche der Hochleistungsstraßen, bei denen lärmindernde Gebäudestellungen vorhanden waren, die den Lärm der jeweiligen Hochleistungsstraße effektiv eindämmen und nachgelagerte Bereiche schützen, waren stellenweise entlang der in Tab. 60 aufgeführten Hochleistungsstraßen festzustellen. Eine beispielhafte Ausgestaltung der lärmindernden Gebäudestellung war am Knotenpunkt Märkische Straße auf dem Rheinlanddamm in Dort-

mund (u) (vgl. Bild 83) und auf der Hindenburgstraße (u) am Knotenpunkt Hachestraße (vgl. Bild 84) vorhanden, wobei die Lärmausbreitung in die Innenhöfe aufgrund der geschlossenen Gebäudestellungen unterbunden wird.

Eine Auswirkung auf die Lärmausbreitung in Abhängigkeit der Entfernung der Gebäude zur Emissionsquelle konnte im Rahmen dieser Arbeit nicht ermittelt werden. Es ist jedoch davon auszugehen, dass

die abschirmende Wirkung umso größer ist, je näher die Gebäude am Emissionsquelle, also der jeweiligen Hochleistungsstraße stehen. Die Gebäude der untersuchten Hochleistungsstraßen, die über eine geschlossene Gebäudestellung verfügen, befinden sich unmittelbar angrenzend an die jeweiligen Seitenräume. Dabei sind Seitenraumbreiten von ca. 6 – 15 m vorhanden.

Stadt	Hochleistungsstraße	Breite der Lücken in der lärmindernden Gebäudestellung	Geschossanzahl der Gebäude	Schallausbreitung in nachgelagerte Bereiche
Berlin	Gertraudenstraße (u)	Ca. 5,0 m	7 Geschosse	Ca. 15,0 m
Berlin	Landsberger Allee (u)	Ca. 20,0 m	4 Geschosse	Ca. 130,0 m
		Ca. 13,0 m	6-11 Geschosse	Ca. 70,0 m
Dortmund	Rheinlanddamm (u)	Ca. 40,0 m	6-9 Geschosse	Ca. 50,0 m
Essen	Hindenburgstraße (u)	ca. 24,0 m	5-6 Geschosse tw. + Dach	Ca. 25,0-30,0 m, ca. 110,0 m, ca. 75,0 m
Essen	Ruhrallee (u)	Ca. 6,0 m	2 Geschosse + Dach	Ca. 60,0 m
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (u/a)	Ca. 31,0 m	4-5 Geschosse + Dach	Ca. 75,0 m
		Ca. 40,0 m	5-7 Geschosse	Ca. 110,0-130,0 m
Mannheim	B38 (a)	Ca. 10,0-15,0 m	4-5 Geschosse	Ca. 60,0 m
Nürnberg	Frankenschnellweg (a)	Ca. 7,0-10,0 m	1-4 Geschosse + Dach	Ca. 50,0 m
Rostock	Lübecker Straße (u)	Ca. 24,0 m	3-6 Geschosse	Ca. 30,0 m

Tab. 61: Hochleistungsstraßen bei denen stellenweise lärmindernde Gebäudestellungen mit Lücken zwischen den Gebäuden vorhanden sind

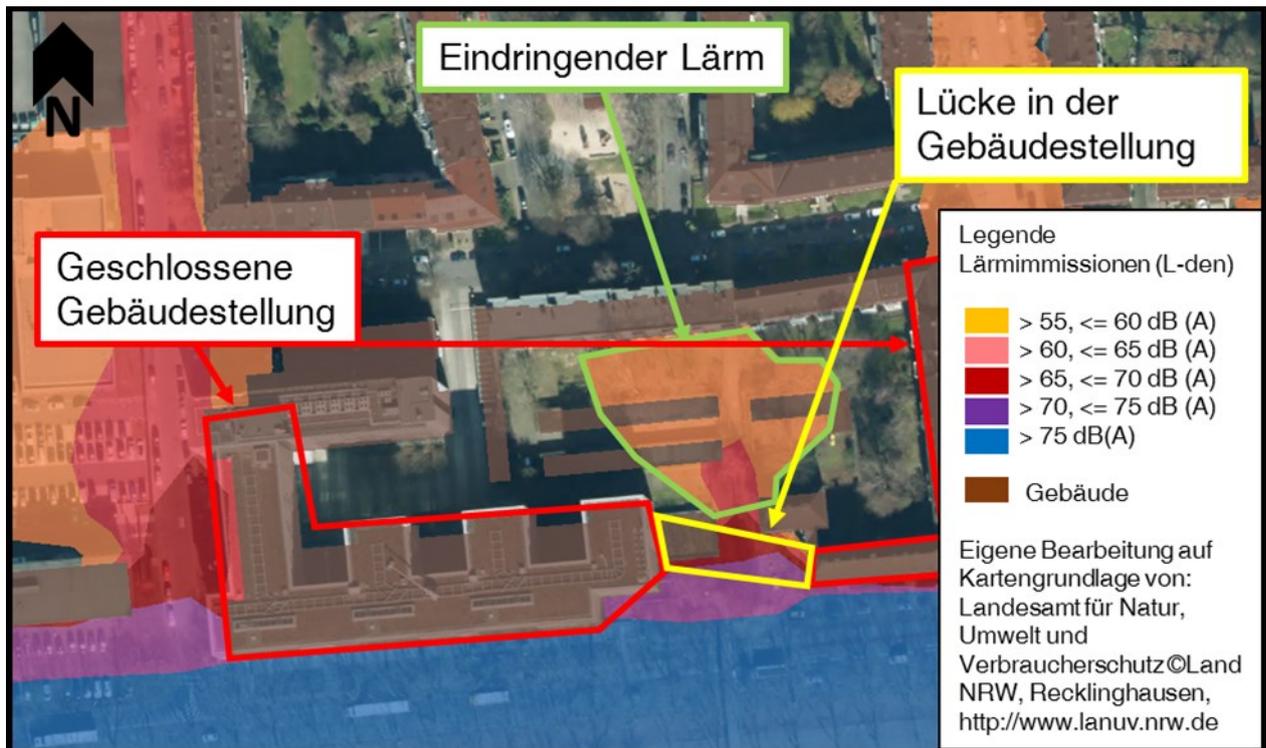


Bild 81: Lücke in der geschlossenen Gebäudestellung am Beispiel des Rheinlanddamms in Dortmund (u)

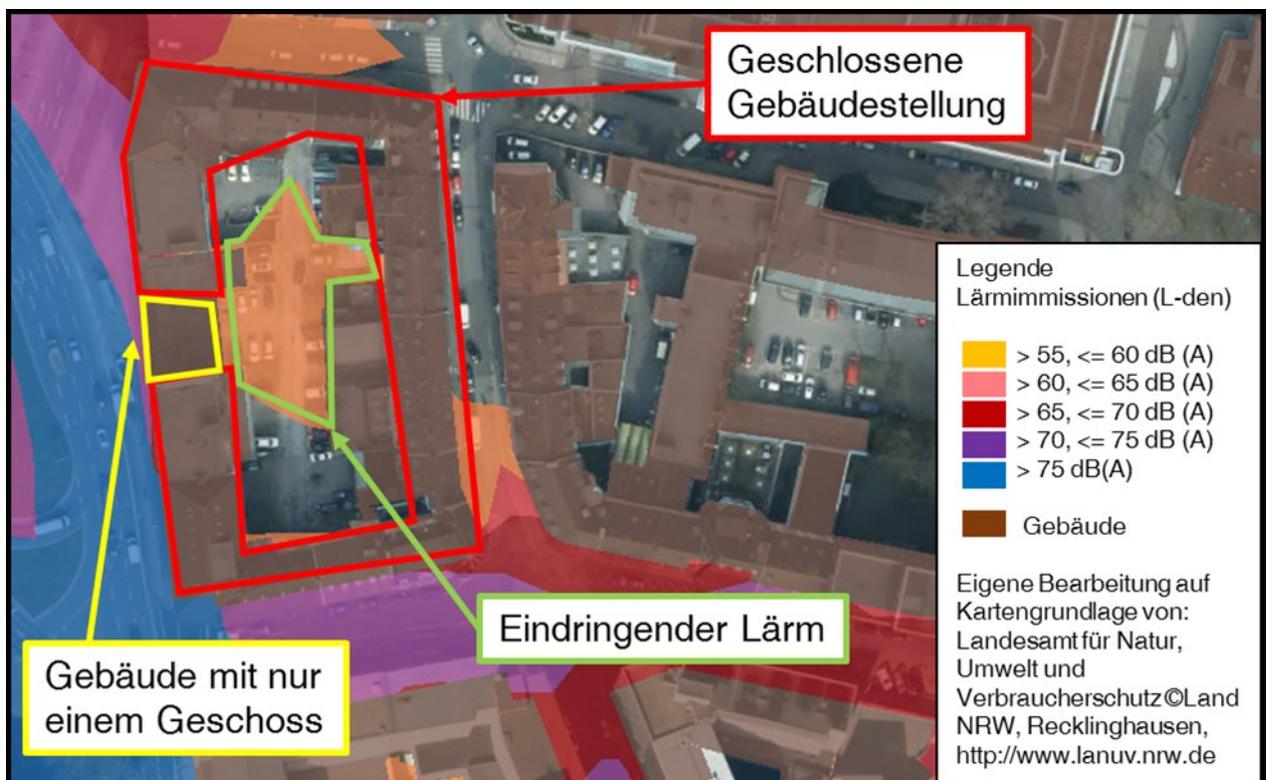


Bild 82: Lücke in der geschlossenen Gebäudestellung am Beispiel der Hindenburgstraße in Essen (u)

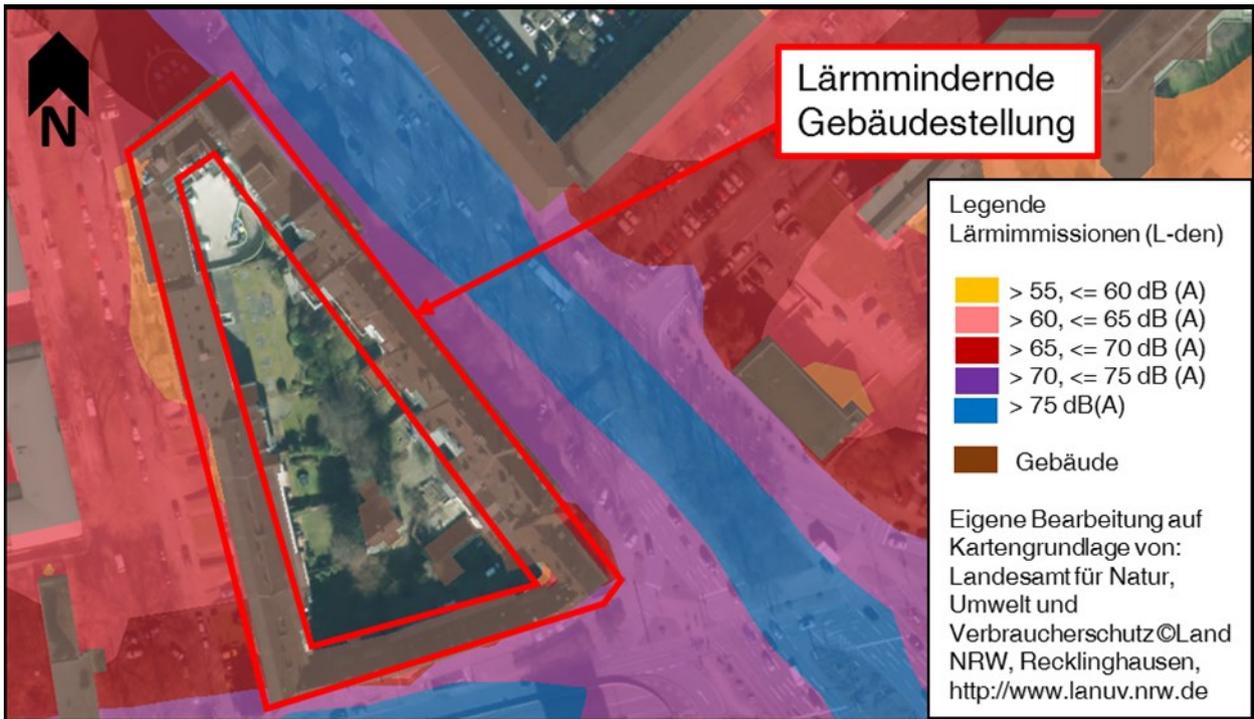


Bild 83: Lärmindernde Gebäudestellung am Beispiel des Rheinlanddamms in Dortmund (u)

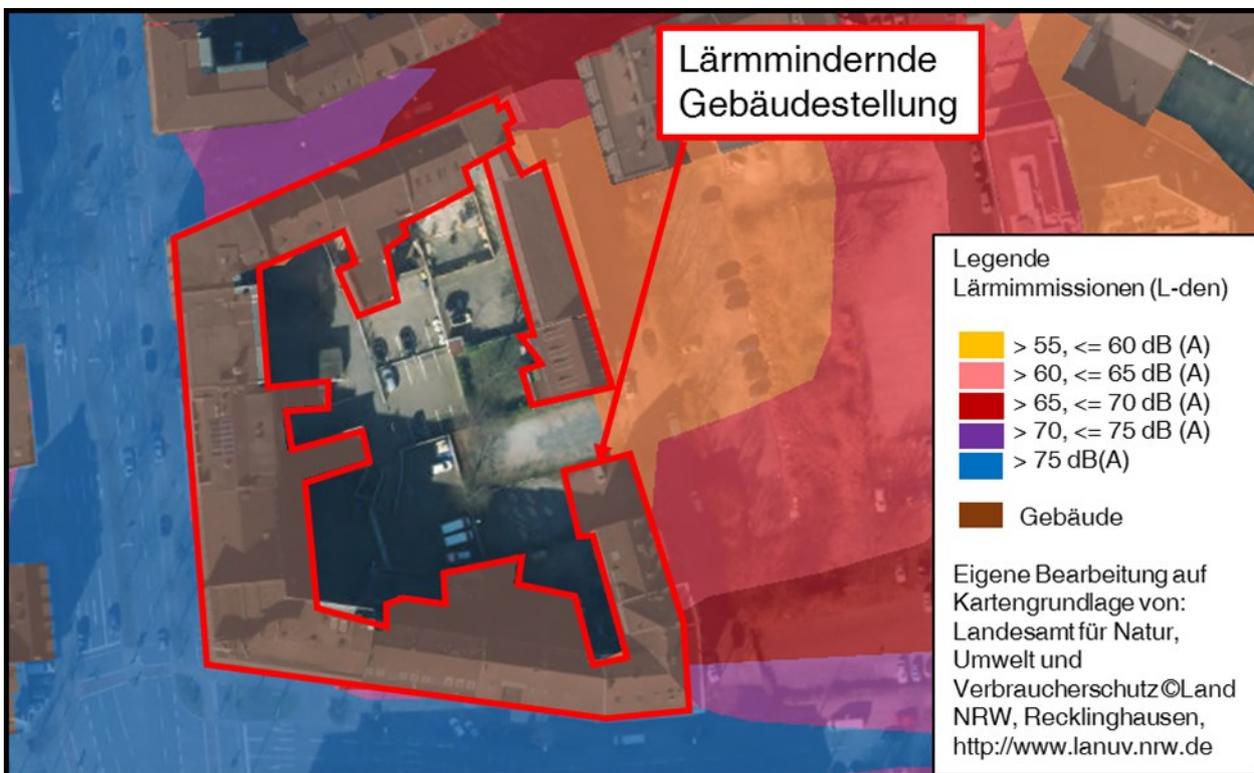


Bild 84: Lärmindernde Gebäudestellung am Beispiel der Hindenburgstraße in Essen (u)

9.4.4 Streckenabschnitte mit einer Lärmschutzwand und weiteren Schallschutzmaßnahmen

Bei den in Tab. 62 aufgeführten Hochleistungsstraßen waren abschnittsweise Lärmschutzwände, teilweise in Kombination mit Lärmschutzwällen vorhanden, wobei festzustellen war, dass sich der Lärm trotz dieser Lärmschutzmaßnahmen in die nachgelagerten Bereiche ausbreitete.

Die Kombination einer Lärmschutzwand und einem Lärmschutzwall auf dem Kaiserwörthdamm in Ludwigshafen (a) weist eine Höhe von ca. 5-6 m auf. Dabei ist ersichtlich, dass, trotz der Kombination aus einer Lärmschutzwand und einem Lärmschutzwall, der Lärm maximal 100 m weit in die nachgelagerten Bereiche eindringt (vgl. Bild 85).

Eine Lärmschutzwand in Kombination mit einer geschlossenen Gebäudestellung war lediglich bei zwei der untersuchten Hochleistungsstraßen festzustellen, die in Tab. 63 aufgeführt sind.

Dabei ist die Lärmausbreitung an den in Tab. 63 aufgeführten Streckenabschnitten auf den nachfolgenden Bildern dargestellt. Beim Betrachten von

Bild 86 wird deutlich, dass die ca. 4 m hohe Lärmschutzwand entlang des Streckenabschnitts der B38 in Mannheim (a) den Lärm nur bedingt von den nachgelagerten Bereichen abschirmen kann. Außerdem ist ersichtlich, dass durch die Lücken in der geschlossenen Gebäudestellung der Lärm noch weit in nachgelagerte Bereiche eindringt. Auch am Beispiel der Universitätsstraße (a), das in Bild 87 ersichtlich ist, wurde deutlich, dass die ca. 6 m hohe Lärmschutzwand nicht ausreicht, um eine Lärmausbreitung in die nachgelagerten Bereiche zu verhindern. So war festzustellen, dass erst durch die nachfolgenden Gebäude, die eine geschlossene Gebäudestellung aufweisen, der Lärm davon abgehalten wird, sich in die nachgelagerten Bereiche auszubreiten.

Im Untersuchungskollektiv der Hochleistungsstraßen befand sich lediglich der Ostwestfalendamm in Bielefeld (a), der als Hochstraße ausgebaut ist. Dabei war festzustellen, dass unabhängig davon, ob eine ca. 4 m hohe Lärmschutzwand vorhanden war oder nicht, sich der Lärm über 110 m weit in nachgelagerte Bereiche ausbreitete.

Stadt	Hochleistungsstraße	Höhe der Lärmschutzwand	Geschossanzahl der Gebäude	Schallausbreitung hinter der Lärmschutzwand bis in nachgelagerte Bereiche
Bochum	Universitätsstraße (a)	Ca. 6,0 m	2 Geschosse + Dach	Ca. 80,0 m
Frankfurt	Miquelallee (u)	Ca. 3,0-4,0 m	4-5 Geschosse	Ca. 120,0 m
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm (a)	Ca. 5,0-6,0 m inkl. Lärmschutzwall	2-3 Geschosse + Dach	Ca. 100,0 m
Mannheim	B38 (a)	Ca. 4,0 m	3-4 Geschosse + Dach	Ca. 80,0 m

Tab. 62: Hochleistungsstraßen, an denen Lärmschutzwände teilweise in Kombination mit Lärmschutzwällen vorhanden sind

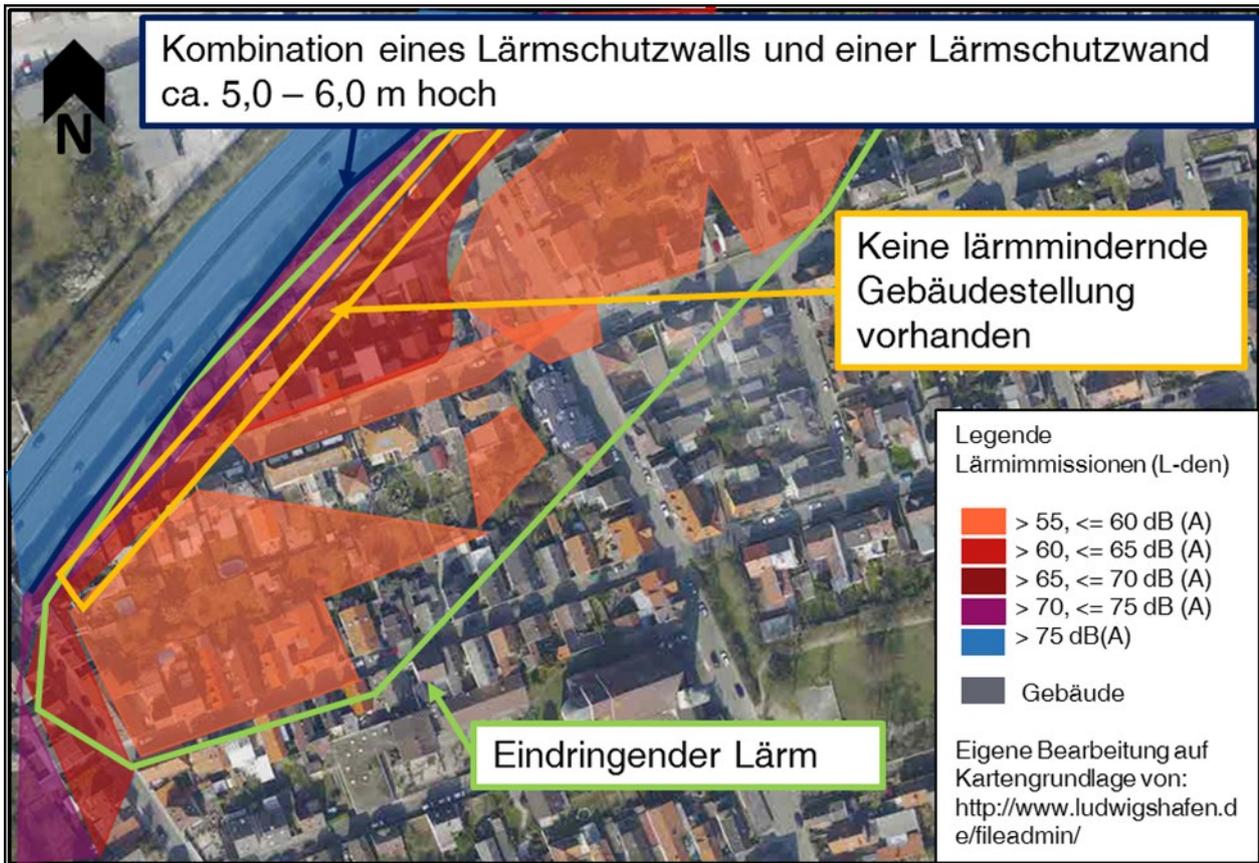


Bild 85: Kombination eines am Beispiel des Kaiserwörthdamms in Ludwigshafen (a)

Stadt	Hochleistungsstraße	Höhe der Lärmschutzwand	Geschossanzahl der Gebäude	Schallausbreitung hinter der Lärmschutzwand bis in nachgelagerte Bereiche
Mannheim	B38 (a)	Ca. 4,0 m	3-4 Geschosse + Dach	Ca. 80,0 m
Bochum	Universitätsstraße (a)	Ca. 6,0 m	2 Geschosse + Dach	Ca. 35,0 m (bis zur geschlossenen Gebäudestellung)

Tab. 63: Hochleistungsstraßen an denen Lärmschutzwände in Kombination mit einer geschlossenen Gebäudestellung vorhanden sind

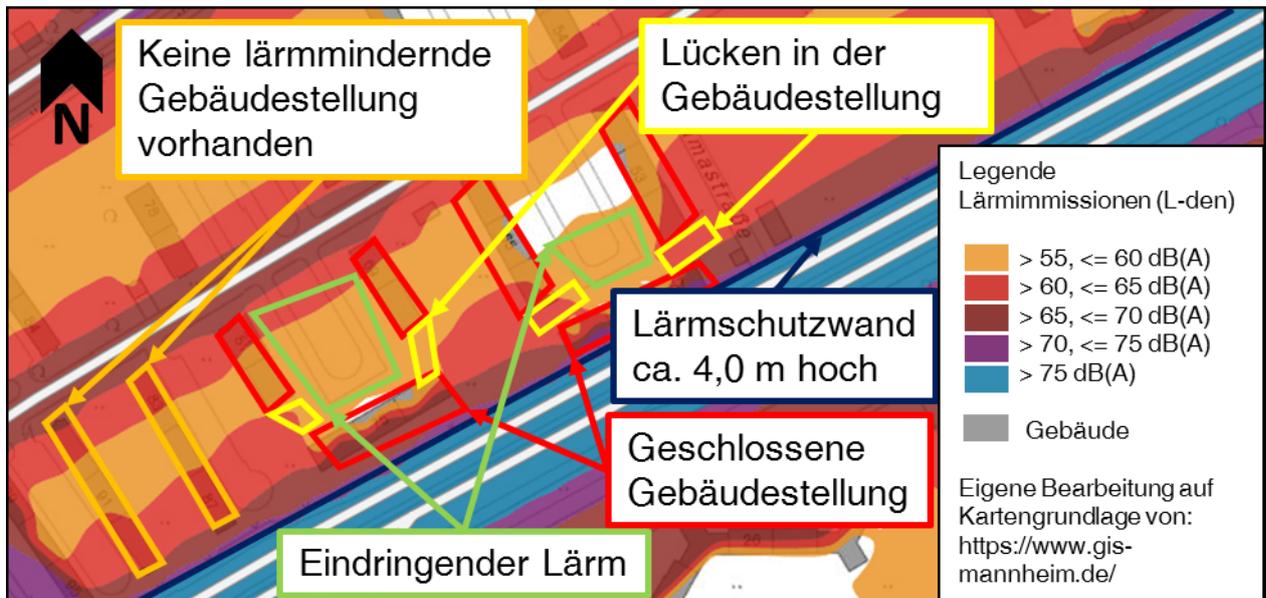


Bild 86: Lärmschutzwand mit nachgelagerter geschlossener Gebäudestellung am Beispiel der B38 in Mannheim (a)

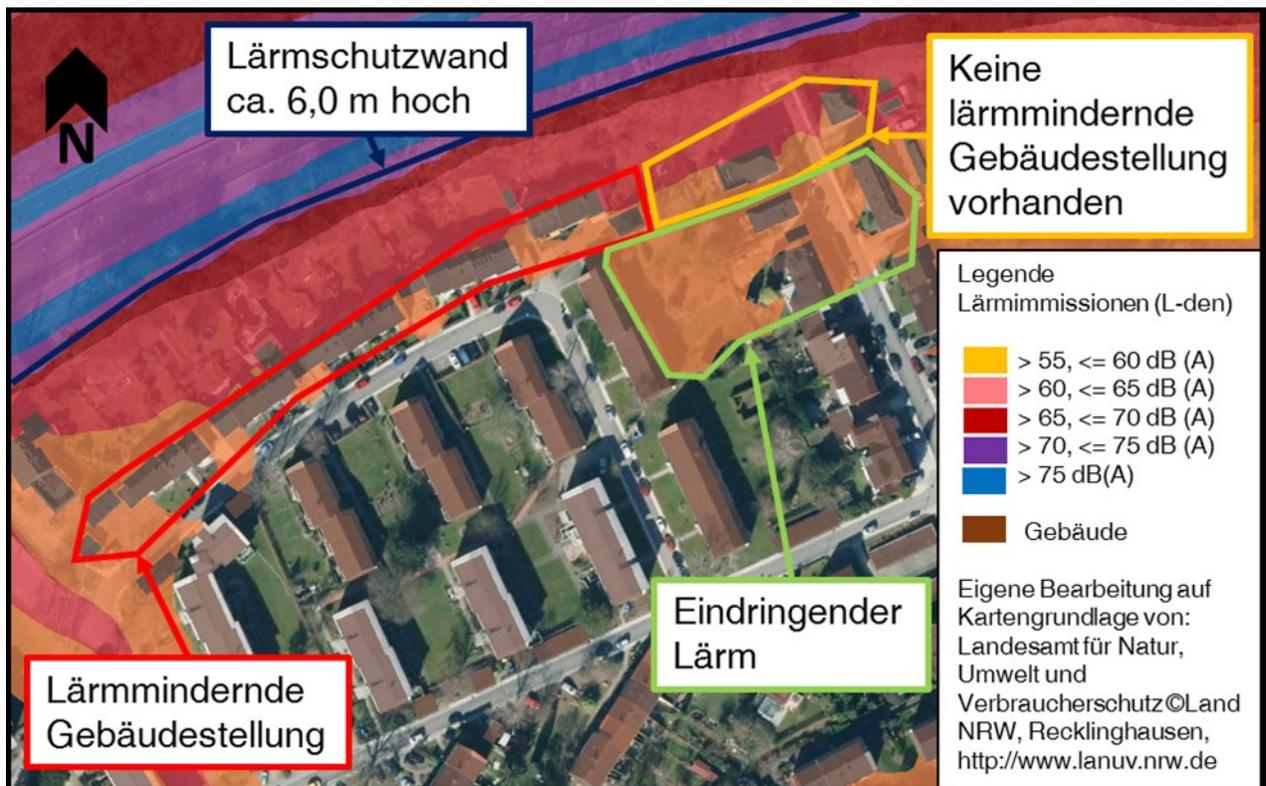


Bild 87: Lärmschutzwand mit nachgelagerter geschlossener Gebäudestellung am Beispiel der Universitätsstraße in Bochum (a)

9.5 Städtebaulichen Integration und stadtplanerische Aspekte

9.5.1 Städtebauliche Integration

Die städtebaulichen und stadtplanerischen Analysen zu den Hochleistungsstraßen wurden vom Lehr- und Forschungsgebiet für Umweltverträgliche Infrastrukturplanung, Stadtbauwesen der Bergischen Universität Wuppertal und dem Büro für Stadtplanung und Stadtforschung, Orange Edge erarbeitet.

Für die Analyse der städtebaulichen Integration wurden zunächst die wesentlichen räumlichen Strukturen und Gestaltungselemente der Fallbeispiele beschrieben sowie Auffälligkeiten und Besonderheiten herausgearbeitet.

Im Untersuchungskollektiv der Hochleistungsstraßen befand sich keine Hochleistungsstraße, die in allen Aspekten als städtebaulich integriert bezeichnet werden konnte. Daher wurden nachfolgend aufgeführten Beispiele zu einzelnen Aspekten der städtebaulichen Integration dargestellt, die besonders auffällig waren, bzw. beispielhaft die städtebauliche Integration der jeweils untersuchten Hochleistungsstraße darstellen. Dabei wurden zunächst die Erkenntnisse aus der Detailanalyse der urbanen Hochleistungsstraßen dargestellt.

Grundsätzlich war zu bemerken, dass die untersuchten niveaufreien Knotenpunkte auf urbanen Hochleistungsstraßen im Vergleich zu niveaugleichen Formen eine negative Auswirkung auf die städtebauliche Integration haben, da diese, aufgrund deren hohen Flächenbedarf, eine Barrierewirkung zwischen den Straßenseiten hervorrufen und weiterhin keine ansprechenden Seitenräume vorhanden sind. Bei niveaugleichen Knotenpunkten war hingegen festzustellen, dass diese durch die anliegenden Seitenräume und daran anschließenden Gebäude städtebaulich integrierte Ausgestaltungen des Straßenraumes ermöglichen.

Die einzige aufgeständerte Hochleistungsstraße im Untersuchungskollektiv ist der Ostwestfalendamm in Bielefeld. Dabei ist durch diese Straße zwar in weiten Teilen keine Barrierewirkung zwischen den verschiedenen Straßenseiten vorhanden, jedoch

ergeben sich durch die aufgeständerte Bauweise erhebliche städtebauliche Auswirkungen wie sie auf niveaugleichen autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen vorherrschen.

Bei der Gertraudenstraße in Berlin (u) war im Rahmen der Detailanalyse dieser Hochleistungsstraße festzustellen, dass teilweise eine nicht geschlossene und indirekt erschlossene Randbebauung vorlag und die Seitenräume teilweise sehr unterschiedlich breit ausgeprägt waren. Weiterhin war auffällig, dass keine räumlich definierte Gestaltung oder Raumkanten im Straßenraum vorhanden waren, obwohl Potential dafür vorhanden wäre. Beispielsweise war im Streckenabschnitt vor dem Knotenpunkt Breitestraße, der eine Querschnittsbreite von ca. 40 m aufweist, eine Sperrfläche in Mittellage vorhanden, die in eine Grünfläche mit Bäumen umgewandelt werden könnte, um den Straßenraum räumlich zu definieren (vgl. Bild 88).

Der Querschnitt der Gertraudenstraße (u) vor dem Knotenpunkt Breite Straße ist in Bild 89 dargestellt, wobei ebenfalls die Breiten der einzelnen Elemente sichtbar sind.

Bei der Landsberger Allee in Berlin (u) war der Streckenabschnitt zwischen dem Knotenpunkt Danziger Straße und Conrad-Blenke-Straße ein Streckenabschnitt mit einer Querschnittsbreite von ca. 60 m vorhanden, der viele Aspekte der städtebaulichen Integration beinhaltet. Dabei war auffällig, dass die Randbebauung zwar teilweise nicht direkt erschlossen ist, jedoch über eine geschlossene Gebäudestellung verfügt, die zur Straße hin ausgerichtet ist und so ein Bezug der Gebäude über die Straße hinweg sichergestellt ist. Die angrenzenden Gehwege verfügen weiterhin über ausreichende Breiten und sind durch Baumreihen vom fließenden Verkehr abgegrenzt. In Mittellage der Straße befindet sich weiterhin eine gesonderte Straßenbahntrasse, die ebenfalls mit Baumreihen eingefasst ist. Südlich der Landsberger Allee (u) ist an dieser Stelle eine Parallelerschließungsstraße vorhanden, die den anliegenden Wohnkomplex erschließt und über Schräg- sowie längsparkstände verfügt. Durch die vorhandenen Baumreihen wird dieser Straßenraum räumlich definiert. Die Breiten der einzelnen Entwurfselemente des Abschnittes der Landsberger Allee in Berlin (u) sind in Bild 90 dargestellt.



Bild 88: Sperrfläche in Mittellage auf der Gertraudenstraße in Berlin (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Senatsverwaltung Berlin, Bildaufnahmedatum 2015, http://fbinter.stadt-berlin.de/fb/?loginkey=showMap&mapId=k_luftbild2015_rgb@senstadt

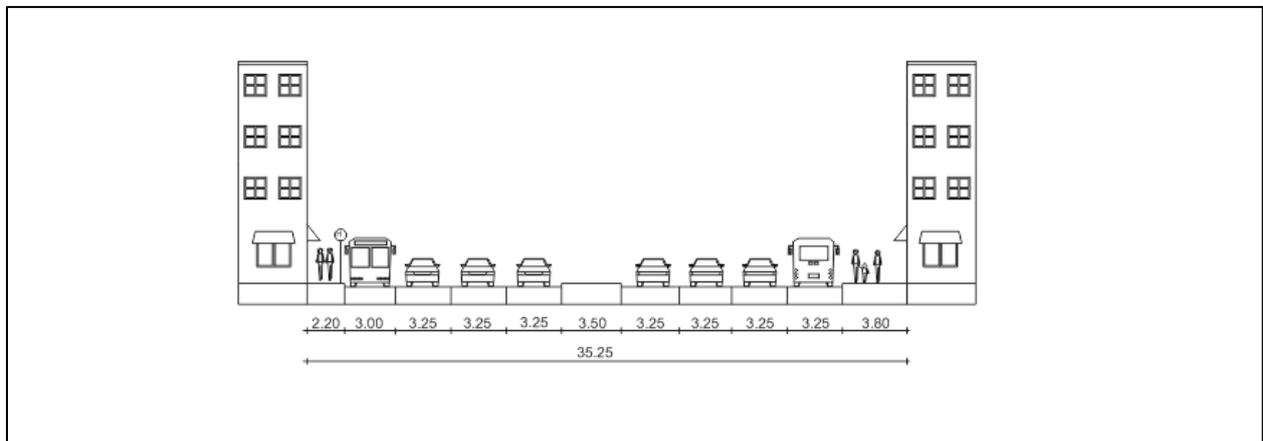


Bild 89: Querschnitt der Gertraudenstraße in Berlin (u) vor dem Knotenpunkt Breitestraße mit einer Sperrfläche in Mittellage, die zur Grünfläche umgewandelt werden könnte

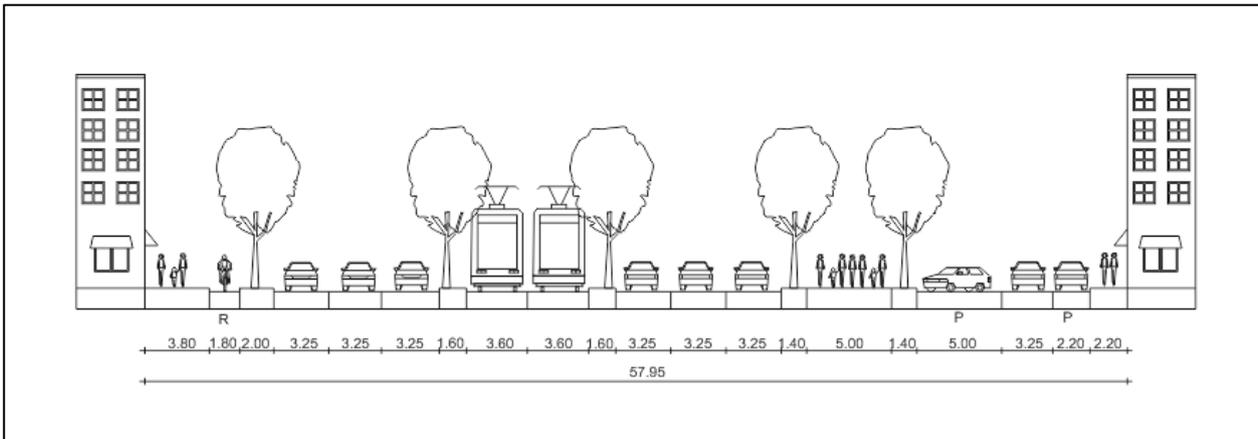


Bild 90: Städtebaulich ansprechend integrierter Querschnitt der Landsberger Allee in Berlin (u) vor dem Knotenpunkt Conrad-Blenke-Straße

Auch beim Streckenabschnitt westlich des Knotenpunktes Voßkuhle des Rheinlanddamms in Dortmund (u), der über eine Querschnittsbreite von ca. 59 m verfügt, ist eine räumlich definierte Gestaltung durch Baumreihen vorhanden. Dabei ist festzustellen, dass die Gebäude direkt von der Straße erschlossen sind und auch eine Orientierung der Gebäude zur Straße hin besteht, sodass ein Bezug der Gebäude über die Straße hinweg gegeben ist. Die daran angrenzenden Gehwege sind im Vergleich zum restlichen Straßenraum sehr schmal ausgelegt und weisen eine Breite von insgesamt lediglich 8,3 m auf beiden Straßenseiten auf. Dabei werden die Gehwege durch Baumreihen von den anschließenden Fahrbahnen abgegrenzt. Der Mittelstreifen dieses Streckenabschnitts hat eine Breite von ca. 12,8 m und ist ebenfalls durch Baumreihen eingefasst. Südlich des Mittelstreifens ist eine Straßenbahntrasse integriert. Im nördlichen Teil des Streckenabschnitts ist eine Parallelerschließungsstraße vorhanden, die den angeschlossenen Gebäudekomplex erschließt. Dabei sind in der Parallelerschließungsstraße Senkrechtparkstände angeordnet. Bei diesem Straßenquerschnitt würde es sich empfehlen, die Grünfläche in Mittellage zu verkleinern und zugunsten der schmalen Seitenräume zu verwenden. In Bild 91 sind die Entwurfselemente mit den entsprechenden Breiten des Abschnitts des Rheinlanddamms in Dortmund (u) entnehmen.

Der Streckenabschnitt auf der Miquelallee in Frankfurt (u) zwischen den Knotenpunkten Hansaallee und Eschersheimer Landstraße mit einer Breite von insgesamt ca. 39 m beinhaltet ebenfalls Elemente der städtebaulichen Integration. So war bei diesem Streckenabschnitt auffällig, dass eine nicht geschlossene und nicht zur Straße hin orientierte Gebäudestellung vorlag. Somit war der Bezug der Gebäude über die Straße hinweg nicht gegeben. Weiterhin war festzustellen, dass lediglich auf der süd-

lichen Straßenseite eine räumlich definierte Gestaltung durch die vorhandenen Grünstreifen mit Baumbesatz gegeben war, die den Geh- und Zweirichtungsradweg vom fließenden Verkehr trennen (vgl. Bild 92). Hier könnte die Grünfläche in Seitenlage verkleinert werden, um den gegenüberliegenden Seitenraum zu vergrößern.

Auch beim Streckenabschnitt auf der Hindenburgstraße in Essen (u), zwischen dem Knotenpunkt der Eugen-Sulz-Straße und der Maxstraße war eine räumlich definierte Gestaltung des Straßenraumes vorhanden, wobei ein, im Vergleich zu den bereits dargestellten Streckenabschnitten, schmalere Straßenquerschnitt mit einer Breite von ca. 30 m vorlag. Die Bebauung an diesem Streckenabschnitt ist direkt erschlossen, der Straße zugewandt und es besteht ein Bezug zur Bebauung auf der gegenüberliegenden Straßenseite. Die Seitenräume verfügen dabei über eine Breite von ca. 3,5 m je Straßenseite, wobei jeweils ein ca. 1,25 m Radweg integriert ist. Neben dem Radweg sind Längsparkstreifen angeordnet, die stellenweise durch Pflanzbeete mit einem Baumbesatz unterbrochen werden. Der Straßenraum verfügt weiterhin über einen Mittelstreifen mit einem Baumbesatz. Durch den Baumbesatz an den Parkstreifen und auf dem Mittelstreifen wird der Straßenraum räumlich definiert. Die Entwurfselemente, die auf dem Streckenabschnitt der Hindenburgstraße (u) verwendet wurden, sind, unter Angabe der entsprechenden Breiten, in Bild 93 dargestellt. Dabei sind die sehr schmal ausgeführten Seitenräume aus städtebaulicher Sicht kritisch einzustufen.

Bei der Ruhrallee in Essen (u) war ebenfalls ein Baumbesatz vorhanden, durch den der ca. 35 m breite Streckenabschnitt zwischen den Knotenpunkten Ahrfeldstraße und Am krausen Bäumchen räumlich definiert wurde. Die Randbebauung dieses Streckenabschnitts ist durchweg direkt erschlossen

und zur Straße hin orientiert, wodurch ein Bezug der Bebauung zur jeweils gegenüberliegenden Straßenseite sichergestellt ist. Weiterhin verfügt der Streckenabschnitt auf der nordöstlichen Seite über einen Gehweg und einen daran anschließenden Radweg, der durch eine Baumbeplantung vom fließendem Verkehr abgesetzt ist. Auf der südwestlichen Seite des Streckenabschnitts ist ebenfalls ein Gehweg mit einer angrenzenden Busbucht vorhanden, wobei auf dieser Straßenseite keine Baumbeplantung vorhanden ist. Auf dem großzügigen Mittelstreifen befindet sich ebenfalls eine Baumbeplantung. So kann der Streckenabschnitt durch die Baumbeplantung insgesamt als räumlich definiert

bezeichnet werden. Der nicht durch Baumreihen eingefasste Seitenraum ist hingegen durch seine sehr schmale Ausführung aus städtebaulicher Sicht verbesserungswürdig. Die Entwurfs-elemente des Streckenabschnittes auf der Ruhrallee in Essen (u) sind Bild 94 zu entnehmen.

Auf den autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen waren grundsätzlich keine städtebaulich ansprechenden Ausgestaltungen vorhanden. So waren keine Seitenräume vorhanden und die anliegende Bebauung war meist weit von der jeweiligen Hochleistungsstraße abgerückt.

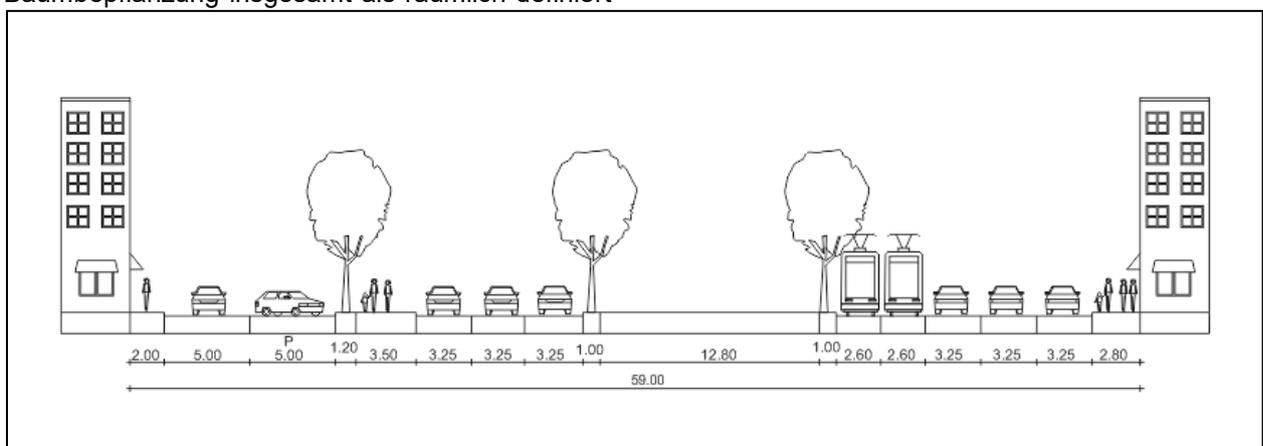


Bild 91: Räumlich definierte Gestaltung des Querschnitts des Rheinlanddamms in Dortmund (u) westlich des Knotenpunktes Voßkuhle

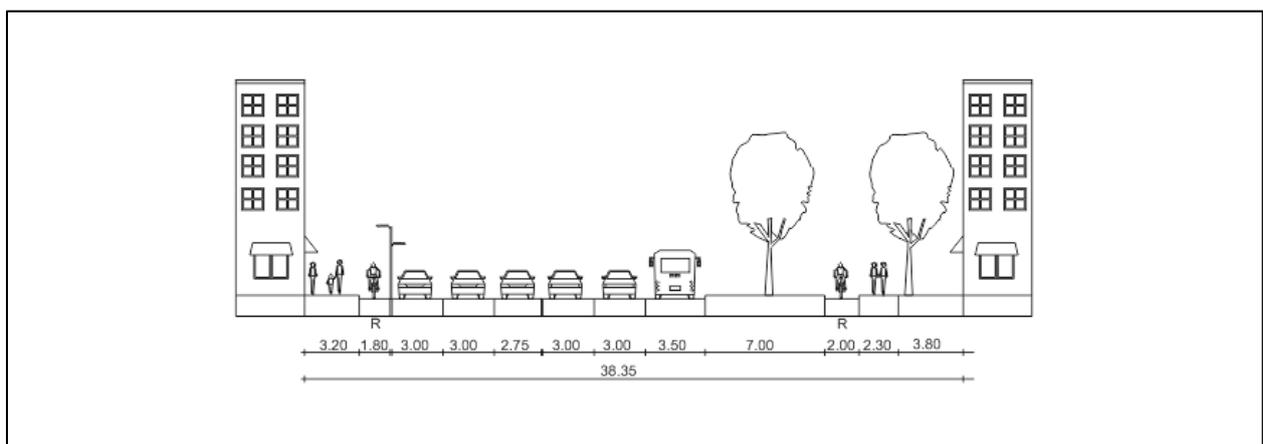


Bild 92: Gelungene Trennung des Seitenraumes durch eine breite Grünfläche auf dem Querschnitt der Miquelallee in Frankfurt (u) zwischen den Knotenpunkten Hansaallee und Eschersheimer Landstraße

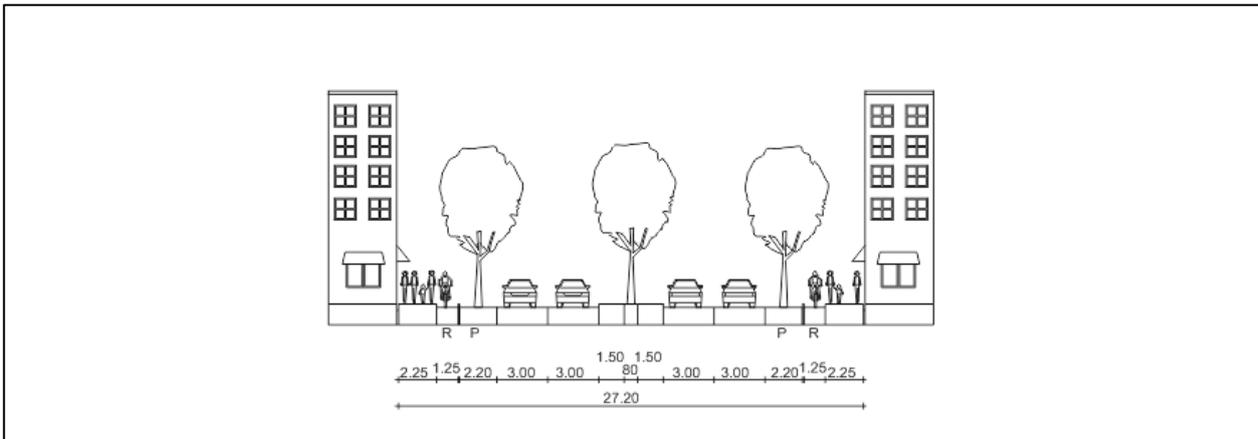


Bild 93: Räumlich definierte Gestaltung des Straßenraums bei beengten Verhältnissen am Beispiel des Querschnitts der Hindenburgstraße in Essen (u) zwischen den Knotenpunkten Eugen-Sulz-Straße und Maxstraße

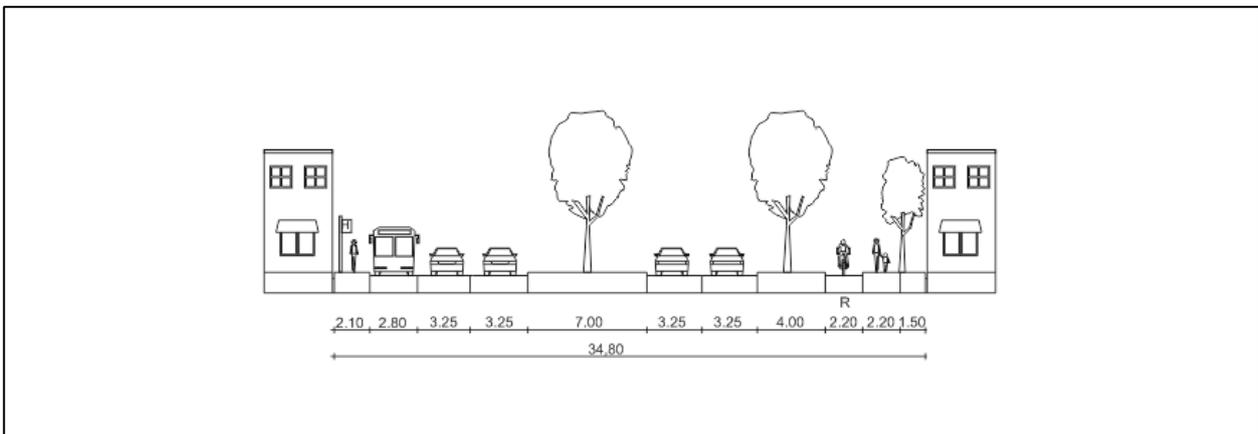


Bild 94: Räumlich definierter Gestaltung des Querschnitts der Ruhrallee in Essen (u) zwischen den Knotenpunkten Ahrfeldstraße und Am krausen Bäumchen

Im Gegensatz zu autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen verbinden die untersuchten urbanen Hochleistungsstraßen Leistungsfähigkeit und Lebendigkeit des öffentlichen Raums miteinander. Die RAS_t definiert für Stadtstraßen als Grundregel zur Aufteilung des Straßenraums ein Verhältnis von 30/40/30 für Seitenraumbreite/Fahrbahnbreite/Seitenraumbreite (FGSV 2006: 21). Aus der Analyse existierender Straßen kann für urbane Hochleistungsstraßen ein ähnliches Verhältnis nicht abgeleitet werden. Die Flächenanteile des Seitenraums sind oft schmaler. Sofern keine genügenden Flächen für die Bildung von ausreichend großer Seitenräume zur Verfügung stehen, scheinen für die Verbindung von Leistungsfähigkeit und Lebendigkeit folgende weitere Planungsprinzipien entscheidend zu sein:

- Sicherstellung einer direkten Erschließung der Gebäude von der Hochleistungsstraße.
- Berücksichtigung möglichst vieler unterschiedlicher Verkehrsträger.

- Integration möglichst vieler funktionaler und gestalterischer Elemente im Stadtraum.

Aufgrund der hohen Lärmbelastungen an Hochleistungsstraßen ist ein angemessener passiver Lärmschutz über entsprechende Schallschutzfenster und schalltechnisch organisierte Grundrisse notwendig. Lärmabsorbierende Fassadengestaltungen können die Lärmbelastung im Straßenraum weiter reduzieren.

So wie es in der Systematik der Verkehrsplanung bislang keine Vorgaben oder Empfehlungen für Hochleistungsstraßen gibt, gibt es auch kein entsprechendes Leitbild in der Stadtplanung für die integrierte Betrachtung dieser Straßentypen. Platz- und Straßenraumgestaltung für Innenstädte und die Gestaltung der Flächen für Fußgänger sind Teil des städtebaulichen Diskurses. Die städtebauliche Integration und die Frage nach stadtvträglichen Verkehrsmengen und -organisationen auf leistungsstarken Straßen für den MIV werden dabei in der Regel nicht betrachtet. Weder in der Bauleitplanung

noch in der integrierten Stadtentwicklungsplanung spielt die stadtverträgliche Integration des Verkehrs in diesem Sinne eine Rolle.

Aus der Analyse und den aufgezeigten Erkenntnissen können folgende stadtplanerische Aspekte abgeleitet werden, die zukünftig verstärkt bearbeitet werden sollten:

- Die gestalterische Integration verschiedener Verkehrsmittel in den Straßenraum.
- Der Umgang mit Lärm über städtebauliche Lösungen sowie aktiven Lärmschutz im Gebäude oder an Fassaden.
- Die planerische Vorbereitung einer angemessenen Nutzungsmischung an Hochleistungsstraßen als prägnante Adressen der Städte.
- Die planerische Vorbereitung einer angemessenen Nachverdichtung an Hochleistungsstraßen.
- Die Entwicklung von Planungsprozessen und organisatorischen Planungsstrukturen, die die Logiken und Planungsabläufe der Stadt- und der Verkehrsplanung aufeinander abstimmen.

9.5.2 Stadtplanerische Aspekte

Bei allen untersuchten Hochleistungsstraßen waren keine stadtplanerischen Auffälligkeiten ableitbar, die unmittelbar auf die jeweilige Hochleistungsstraße zurückzuführen waren, da Informationen zu den stadtplanerischen Gegebenheiten der anliegenden Gebiete vor der Ausführung der Straße als Hochleistungsstraße nicht vorlagen. Deutliche Zerschneidungseffekte von Gebieten mit unterschiedlichen stadtplanerischen Gegebenheiten waren bei der Detailanalyse der Hochleistungsstraßen nicht festzustellen.

Autobahnähnliche Hochleistungsstraßen sind jedoch typische Beispiele für die autogerechte Stadt der 1970er Jahre. Sofern Umbaumaßnahmen zu urbanen Hochleistungsstraßen stattfinden, ist davon auszugehen, dass sich deutliche Auswirkungen auf die stadtplanerischen Aspekte ergeben, da sich an den Straßen „Adressen“ bilden.

10. Zusammenfassung wesentlicher Erkenntnisse des durchgeführten Analyseverfahrens der Hochleistungsstraßen

In Tab. 64 wurden die Erkenntnisse aus den verschiedenen Analysebereichen der untersuchten Hochleistungsstraßen mit Hinweisen auf die Wirkung des jeweiligen Entwurfselementes zusammengefasst. Dabei sind die Vor- und Nachteile eines Entwurfselements in den verschiedenen Analysebereichen ersichtlich.

Zusätzlich wurden die Erkenntnisse aus den Analysen der Lärmausbreitung mit Hinweisen zur Wirkung unterschiedlicher Lärmschutzmaßnahmen auf die jeweiligen Analysebereiche in Tab. 65 zusammengefasst.

Neben den in Tab. 64 und Tab. 65 dargestellten Erkenntnissen der Analysen, die bei den Entwurfselementen vermehrt auftraten, wurden im Rahmen der Untersuchung auch die nachfolgend aufgeführten spezifischen Auffälligkeiten bestimmter Entwurfselemente festgestellt.

Fahrtgeschwindigkeit

Bei der Analyse der Fahrtgeschwindigkeit der niveaugleichen Kreuzungen war festzustellen, dass an Knotenpunkten an denen Straßenbahnhaltestellen in Mittellage angeordnet wurden, Reduzierungen der Fahrtgeschwindigkeit auftraten. Dabei ist anzunehmen, dass dies unter anderem aufgrund eines erhöhten Fahrgastaufkommens, dass die Haltestelle verlassen oder erreichen möchte, Beeinflussungen des geradesausfahrenden Kfz-Verkehrs entstehen.

Bei der Analyse der niveaufreien Knotenpunkte wurde ermittelt, dass auch bei Ein- und Ausfädungsstreifen, die deutlich kürzer als die in den RAA 08 für Stadtautobahnen empfohlenen Längen von 100 – 150 m ausgeführt wurden, keine Beeinflussungen der Fahrtgeschwindigkeit festzustellen waren. Auch bei einem kombinierten Ein- und Ausfädungsstreifen mit einer Länge von ca. 90 m wurden ebenfalls keine Auswirkungen auf die Fahrtgeschwindigkeit ermittelt.

Im Rahmen der Analyse der Knotenpunkte mit Sonderformen war auffällig, dass bei dem Knotenpunkt Berliner Platz auf der Hindenburgstraße in Essen (u), der als Kreisverkehr ausgeführt wurde, deutliche Überlastungserscheinungen festzustellen waren, die vermutlich durch eine Überlastung von Knotenpunktarmen zurückzuführen sind.

Vorfahrtgeregelte Einmündungen ohne Verflechtungsstreifen hatten größtenteils keine Auswirkung auf die Fahrtgeschwindigkeit der Hochleistungsstraßen. Lediglich bei zwei Einmündungen mit Verflechtungsstreifen, die vermutlich hohe Verkehrsmengen abwickeln, waren Überlastungserscheinungen festzustellen, die eindeutig auf die Einmündungen zurückzuführen waren.

Verkehrssicherheit

Hinsichtlich der Verkehrssicherheit fiel besonders der niveaugleiche Knotenpunkt Hansaallee der Miquelallee in Frankfurt (u) auf. Trotz der sehr hohen Verkehrsmengen ereigneten sich an diesem Knotenpunkt nur wenige Unfälle. Dabei zeichnete sich dieser Knotenpunkt durch rechtwinklig angeordnete Knotenpunktarme und eine leicht begreifbare Führung des motorisierten und nicht motorisierten Verkehrs aus. Am südlichen Knotenpunktarm ist außerdem ein Zweirichtungsradweg angeordnet, bei dem keine Unfallhäufigkeiten mit Radverkehrsbeteiligung festzustellen waren.

Beim Knotenpunkt Voßkuhle auf dem Rheinlanddamm in Dortmund (u) war hingegen festzustellen, dass sich das Unfallgeschehen auf die Wartefläche in Mittellage konzentrierte.

Bei der Analyse der niveaufreien Knotenpunkte wurde ermittelt, dass die Ein- und Ausfädungsstreifen, die zum Teil deutlich kürzer als die empfohlenen Längen der RAA 08 ausgeführt wurden, keine Auswirkung auf die Verkehrssicherheit hatten. So ereigneten sich, wenn überhaupt, nur wenige Unfälle im Bereich der Ein- und Ausfädungsstreifen.

Lediglich an einem Einfädungsstreifen eines niveaufreien Knotenpunktes auf der Universitätsstraße in Bochum (a), bei dem ein Radfahrstreifen integriert war, waren vermehrt Unfälle festzustellen. Dabei ist davon auszugehen, dass sich diese Unfälle auch durch den angeordneten Radfahrstreifen ergeben haben könnten.

Außerdem ereigneten sich vermehrt Unfälle an einem Ausfädungsstreifen eines niveaufreien Knotenpunktes des Rheinlanddamms in Dortmund (u). Dabei verfügt dieser Ausfädungsstreifen über eine anliegende Tankstellenzufahrt. Es war nicht auszuschließen, dass das Unfallgeschehen an dieser Stelle auch durch die anliegende Tankstellenzufahrt begründet sein könnte.

Auf Streckenabschnitten ohne Randeinfluss ereigneten sich kaum Unfälle, infrastrukturelle Auffälligkeiten waren nicht festzustellen.

Zugänglichkeit der Hochleistungsstraßen für Verkehrsteilnehmer des nicht motorisierten Verkehrs

Im Rahmen der Analysen zur Zugänglichkeit der Hochleistungsstraßen war festzustellen, dass die untersuchten urbanen Hochleistungsstraßen größtenteils Fuß- und Radverkehrsanlagen aufwiesen, die den Regelwerken entsprechen. Dabei ist jedoch keine entsprechende Infrastruktur vorhanden, die die Empfehlungen der Regelwerke übertrifft.

Lediglich an den Knotenpunkten Eschersheimer Landstraße und Hansaallee auf der Miquelallee in Frankfurt (u) war indirektes Linksabbiegen für Radfahrende möglich, wobei die Markierungen die abweichend der Regelwerksvorgaben ausgeführt wurden. Am Knotenpunkt Hansaallee war ein Zweirichtungsradschritt vorhanden, wobei an dieser Stelle, sowie an den restlichen niveaugleichen Knotenpunkten mit indirekten Linksabbiegemöglichkeiten für Radfahrende, keine Unfallauffälligkeiten festzustellen waren.

Bei der Untersuchung der Fuß- und Radverkehrsanlagen hinsichtlich Komfortaspekten wurde ermittelt, dass an niveaufreien Knotenpunkten und niveaugleichen Knotenpunkten mit Mittelstreifen eine

besonders hohe Anzahl an gesicherten und ungesicherten Überquerungsstellen vorhanden ist. Dabei wirken sich diese nachteilig auf den Komfort der zu Fuß Gehenden und Radfahrenden aus, da lange Wartezeiten entstehen können.

Städtebauliche Integration

Bei der Analyse der städtebaulichen Integration war festzustellen, dass vor allem Teilabschnitte des Rheinlanddamm in Dortmund sowie der Landsberger Allee, bis auf wenige Teilaspekte, eine gelungene städtebauliche Integration aufweisen. Dabei ist auf dem Rheinlanddamm besonders der Straßenabschnitt vor dem Knotenpunkt Voßkuhle, auf der Landberger Allee der Bereich vor dem Knotenpunkt Conrad-Blenke-Straße hervorzuheben.

Definition von urbanen und autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen

Auf Grundlage der Erkenntnisse der Detailanalysen der Hochleistungsstraßen wurden die in Kapitel 4 eingeführten Definitionen autobahnähnlicher und urbaner Hochleistungsstraßen bestätigt. Eine weitere Anpassung oder Untergliederung war nicht notwendig.

Zusammenfassung der Erkenntnisse aus den verschiedenen Analysebereichen mit Hinweisen auf die Wirkung der jeweiligen Entwurfs Elemente					
Betrachtete Entwurfs Elemente*	Fahrtgeschwindigkeit	Verkehrssicherheit	Zugänglichkeit für Verkehrsteilnehmer des NMIV	Städtebauliche Integration und stadtplanerische Aspekte	Lärmschutz
Knotenpunkt- und Streckenabschnittsgestaltung:					
- 27 niveaufreie Kreuzungen*	Die meisten der untersuchten niveaufreien Knotenpunkte weisen keine Beeinflussungen der V15 unter 20 km/h auf. Die Rückstaulängen dieser Knotenpunkte fallen geringer aus als die von anderen Knotenpunkten.	Im Vergleich zu niveaugleichen Knotenpunkten ist ein geringeres Unfallgeschehen zu verzeichnen.	Sofern an niveaufreien Knotenpunkten Fuß- und Radverkehrsanlagen vorhanden waren, sind sowohl im Längs- als auch im Querverkehr eine Vielzahl von Überquerungsstellen vorhanden, die sich negativ auf den Komfort der zu Fuß gehenden und Radfahrenden auswirken.	Die untersuchten niveaufreien Knotenpunkte weisen eine städtebaulich nachteilige Ausgestaltung auf.	An den niveaufreien Knotenpunkten ohne anliegende Randbebauung breitet sich Lärm weit in die nachgelagerten Gebiete aus.
Fortgesetzte Tabelle auf der nächsten Seite					

Fortgesetzte Tabelle					
- 31 niveaugleiche Kreuzungen*	Bei einem Großteil der untersuchten niveaugleichen Knotenpunkte waren Reduzierungen der V15 unter 20 km/h im Zulauf festzustellen, die auf die Knotenpunkte zurückzuführen waren. Die Rückstaulängen dieser Knotenpunkte fallen höher aus als die anderer Knotenpunkte.	Im Vergleich zu niveaufreien Knotenpunkten ist ein höheres durchschnittliches Unfallgeschehen zu verzeichnen.	Größtenteils sind gemeinsame Führungsformen des Fuß- und Radverkehrs vorhanden. An vier der untersuchten Knotenpunkte sind indirekte Linksabbiegemöglichkeiten für Radfahrende angelegt, wobei sich an diesen Stellen keine Unfallauffälligkeiten zeigen.	Durch die angeordneten Seitenräume und daran anschließenden Gebäuden ist eine städtebaulich integrierte Ausgestaltung gegeben.	Ein Großteil der untersuchten niveaugleichen Knotenpunkte verfügte über eine Randbebauung, die bei einer geschlossenen Gebäudestellung die Ausbreitung der Lärmimmissionen in die nachgelagerten Bereiche unterbinden kann.
- 8 Knotenpunkte mit Sonderformen	Alle der untersuchten Knotenpunkte mit Sonderformen weisen mindestens in eine Fahrtrichtung Reduzierungen der V15 unter 20 km/h im Zulauf auf. Die Rückstaulängen sind mit denen von niveaufreien Knotenpunkten vergleichbar.	Das Unfallgeschehen ist mit dem von niveaugleichen Knotenpunkten vergleichbar.	Bei zwei Knotenpunkten mit Sonderformen sind zusätzliche Rechtsabbiegefahrstreifen vorhanden, sodass dadurch zusätzliche Überquerungsstellen von zu Fuß gehenden und Radfahrenden zu überwinden sind, was sich nachteilig auf den Komfort der zu Fuß Gehenden und Radfahrenden auswirkt.	Die niveaufreien Knotenpunkte mit Sonderformen weisen eine städtebaulich nachteilige Ausgestaltung auf. Bei den niveaugleichen Knotenpunkten mit Sonderformen ist durch die angeordneten Seitenräume und daran anschließenden Gebäuden eine städtebaulich integrierte Ausgestaltung gegeben.	Sofern eine direkt anschließende Randbebauung vorhanden ist, können die Lärmimmissionen größtenteils abgeschirmt werden. Sofern diese fehlt, breiten sich die Lärmimmissionen weit in die nachgelagerten Bereiche aus.
- 7 signalisierte Einmündungen	Beim überwiegenden Anteil der signalisierten Einmündungen sind mindestens in eine Fahrtrichtung Reduzierungen der V15 unter 20 km/h im Zulauf vorhanden. Die Rückstaulängen sind in etwa mit denen von niveaufreien Knotenpunkten vergleichbar.	An den signalisierten Einmündungen ist kein überdurchschnittliches Unfallgeschehen zu verzeichnen.	Es sind keine Auffälligkeiten festzustellen.	Einmündungen und Grundstückzufahrten sind generell als städtebaulich geeignet zu bezeichnen.	Einmündungen und Grundstückzufahrten wirken wie Lücken in Gebäudereihen, sodass Lärmimmissionen in die nachgelagerten Bereiche eindringen können.
Fortgesetzte Tabelle auf der nächsten Seite					

Fortgesetzte Tabelle					
Zusammenfassung der Erkenntnisse aus den verschiedenen Analysebereichen mit Hinweisen auf die Wirkung der jeweiligen Entwurfselemente					
Betrachtete Entwurfselemente*	Fahrtgeschwindigkeit	Verkehrssicherheit	Zugänglichkeit für Verkehrsteilnehmer des NMIV	Städtebauliche Integration und stadtplanerische Aspekte	Lärmschutz
Knotenpunkt- und Streckenabschnittsgestaltung:					
- 44 vorfahrtsregelte Einmündungen*	Nahezu alle untersuchten vorfahrtsregelten Einmündungen weisen keine Beeinflussungen der V15 unter 20 km/h auf.	Selbst bei mehreren hintereinander folgenden Einmündungen und Grundstückszufahrten sind keine Unfallauffälligkeiten zu verzeichnen.	Hinsichtlich der Zugänglichkeit für Verkehrsteilnehmer des NMIV ergeben sich keine Auffälligkeiten. Die eher gering ausgelasteten Einmündungen können von zu Fuß Gehenden und Radfahrenden meist ohne lange Wartezeiten überquert werden.	Einmündungen und Grundstückszufahrten sind generell als städtebaulich geeignet zu bezeichnen.	Einmündungen und Grundstückszufahrten wirken wie Lücken in Gebäudezeilen, so dass Lärmimmissionen in die nachgelagerten Bereiche eindringen können.
- 73 Grundstückszufahrten	Grundstückszufahrten haben meist keinen Einfluss auf die V15. Lediglich bei zwei der untersuchten Grundstückszufahrten mit hohen Verkehrsmengen sind V15 unter 20 km/h vorhanden.	Auch bei mehreren hintereinander folgenden Einmündungen und Grundstückszufahrten sind keine Unfallauffälligkeiten vorhanden.	An Grundstückszufahrten sind keine Auffälligkeiten festzustellen, die sich nachteilig auf den NMIV auswirken würden.		
- 4 signalisierte Fußgängerfurten	Bei allen untersuchten signalisierten Fußgängerfurten sind mindestens in eine Fahrtrichtung V15 unter 20 km/h im Zulauf festzustellen. Die Rückstaulängen sind länger als an niveaufreien Knotenpunkten.	An signalisierten Fußgängerfurten sind keine Unfallauffälligkeiten festzustellen.	Es sind keine Auffälligkeiten vorhanden.	Signalisierte Fußgängerfurten eignen sich dazu, um die Zugänglichkeit der Seitenräume zu gewährleisten.	Einflüsse auf die Lärmausbreitung sind nicht zu verzeichnen.
Legende:	*: Die Anzahl der untersuchten Entwurfselemente variierte je nach betrachtetem Analysebereich.				

Tab. 64: Zusammenfassung der Erkenntnisse aus den verschiedenen Analysebereichen mit Hinweisen auf die Wirkung der jeweiligen Entwurfselemente

Zusammenfassung der Erkenntnisse aus den Analysen zur Lärmausbreitung mit Hinweisen auf die Wirkung der jeweiligen Lärmschutzmaßnahmen			
Betrachtete Gestaltung der Seitenräume	Zugänglichkeit für Verkehrsteilnehmer des NMIV	Städtebauliche Integration und stadtplanerische Aspekte	Lärmschutz
Gestaltung von baulichen Lärmschutzmaßnahmen			
- keine geschlossene Gebäudestellung	Nicht relevant für die Zugänglichkeit der Verkehrsteilnehmer des NMIV	Sofern keine geschlossene Gebäudestellung im Seitenraum der Hochleistungsstraßen vorhanden ist, wirkt sich dies negativ auf die städtebauliche Integration aus.	Der Lärm breitet sich weit in die nachgelagerten Bereiche der Hochleistungsstraßen aus.
- Lücken in der geschlossenen Gebäudestellung		Lücken in der sonst geschlossenen Gebäudestellung wirken sich nachteilig auf die städtebauliche Integration der Hochleistungsstraßen aus.	Bei Lücken in der sonst geschlossenen Gebäudestellung dringt der Lärm in die nachgelagerten Bereiche ein.
- geschlossene Gebäudestellung		Eine geschlossene Gebäudestellung wirkt sich positiv auf die städtebauliche Integration aus.	Bei einer geschlossenen Gebäudestellung mit mindestens 2 Geschossen und Dachstuhl ist eine abschirmende Wirkung der Lärmmissionen für nachgelagerte Bereiche festzustellen.
- Lärmschutzwand	Es ist davon auszugehen, dass sich durch Lärmschutzwände unüberwindbare Barrieren für zu Fuß gehende und Radfahrende ergeben, die einen deutlichen Einfluss auf den Komfort dieser Nutzergruppen haben.	Lärmschutzwände wirken sich negativ auf die städtebauliche Integration aus, da durch Lärmschutzwände Barrieren zwischen den verschiedenen Straßenseiten entstehen.	Selbst bei einer Lärmschutzwand mit ca. 6 m Höhe dringt der Lärm in die nachgelagerten Bereiche ein.
- Lärmschutzwand in Kombination mit geschlossener Gebäudestellung	Siehe Erkenntnisse zu Lärmschutzwänden		Durch eine Kombination von Lärmschutzwänden und geschlossenen Gebäudestellungen mit mindestens 2 Geschossen und einem Dachstuhl kann die Lärmausbreitung in nachgelagerte Bereiche der Hochleistungsstraßen unterbunden werden.

Tab. 65: Zusammenfassung der Erkenntnisse aus den Analysen zur Lärmausbreitung mit Hinweisen auf die Wirkung der jeweiligen Lärmschutzmaßnahmen

11. Zusammenfassung von Erkenntnissen und Ableitung von Handlungsempfehlungen für Hochleistungsstraßen

Die nachfolgend aufgeführten Empfehlungen für Hochleistungsstraßen basieren auf den Erkenntnissen, die im Rahmen dieser Arbeit für die untersuchten Straßenabschnitte ermittelt werden konnten. Dabei wurden ausgewählte Hochleistungsstraßen hinsichtlich

- der Fahrtgeschwindigkeit,
- der Verkehrssicherheit,
- den Lärmimmissionen,
- der Zugänglichkeit für Verkehrsteilnehmer des nicht motorisierten Individualverkehrs
- und der städtebaulichen Integration detailliert untersucht.

So wurden zunächst Analysen durchgeführt, die einen gesamten Straßenabschnitt einer Hochleistungsstraße betreffen und im Anschluss erfolgte eine Untersuchung einzelner Entwurfslösungen und Entwurfs Elemente.

Zusammenfassung von Erkenntnissen aus den Analysen der gesamten Straßenabschnitte

Bei der Betrachtung der gesamten Straßenabschnitte der Hochleistungsstraßen war festzustellen, dass sich auf den Hochleistungsstraßen nur wenige Unfälle ereigneten und die durchschnittlichen Fahrtgeschwindigkeiten in den Untersuchungszeiten insgesamt als hinreichend schnell bezeichnet werden können. Dabei war bei allen urbanen Hochleistungsstraßen eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h vorhanden, bei den autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen lag diese zwischen 60 – 100 km/h.

So fielen die mit Kostensätzen für Verkehrsstraßen errechneten Sicherheitspotentiale der Hochleistungsstraßen gering bzw. negativ aus. Dies lässt den Rückschluss zu, dass auf den Hochleistungsstraßen im Vergleich zu verkehrlich deutlich geringer belasteten Verkehrsstraßen ein ähnliches Unfallgeschehen vorherrscht. Das Unfallgeschehen auf autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen fiel dabei geringer aus als das auf urbanen Hochleistungsstraßen. Bei dieser Betrachtung ist jedoch zu berücksichtigen, dass im Vergleich zu urbanen Hochleistungsstraßen autobahnähnliche Hochleistungsstraßen lediglich dem MIV vorbehalten sind und das Unfallgeschehen von zu Fuß Gehenden und Radfahrenden auf dem umliegenden Straßennetz nicht untersucht wurde. Insofern ist zu berücksichtigen,

dass sich das Verhältnis des Unfallgeschehens von autobahnähnlichen und urbanen Hochleistungsstraßen möglicherweise weiter angleichen würde, sofern diese Nutzergruppen bei der Bewertung der Verkehrssicherheit autobahnähnlicher Hochleistungsstraßen berücksichtigt würden.

Auch die auf den gesamten Straßenabschnitten ermittelten mittleren Fahrtgeschwindigkeiten der autobahnähnlichen und urbanen Hochleistungsstraßen waren im Mittel der jeweils 3 Stunden der Hauptverkehrszeiten im Vergleich zu den angestrebten mittleren Pkw-Fahrtgeschwindigkeiten von Hauptverkehrsstraßen als hinreichend hoch zu bezeichnen. So lagen selbst die mittleren Fahrtgeschwindigkeiten der urbanen Hochleistungsstraßen, die größtenteils niveaugleiche Knotenpunkte und Überquerungsverkehre von Verkehrsteilnehmern des NMIV aufweisen, über den angestrebten mittleren Pkw-Fahrtgeschwindigkeiten von angebauten Hauptverkehrsstraßen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die angestrebte mittlere Pkw-Fahrtgeschwindigkeit als Angebotsqualität für Netzabschnitte zu verstehen ist. Die zu untersuchenden Straßenabschnitte der Hochleistungsstraßen lagen jedoch nur auf Teilabschnitten von Netzabschnitten und die Kategoriengruppen der RIN 08 waren nicht eindeutig zuzuordnen. Aus diesem Grund stellen die aufgeführten Erkenntnisse lediglich einen groben Anhaltspunkt für die Fahrtgeschwindigkeit auf den gesamten Straßenabschnitten der Hochleistungsstraßen dar.

Bei den aufgeführten Erkenntnissen der Analysen der gesamten Straßenabschnitte ist zu berücksichtigen, dass keine tiefgreifenden Analysen, wie beispielsweise Leistungsfähigkeitsberechnungen des HBS 15, durchgeführt werden konnten, da keine hinreichenden Angaben zu Knotenstrombelastungen vorlagen. Gleichwohl zeigt die Tendenz, dass sowohl urbane als auch autobahnähnliche Hochleistungsstraßen ihre Verkehrs- und Erschließungsfunktion weitgehend leistungsfähig und sicher erfüllen können. Um die Verkehrsbelastung der Hochleistungsstraßen im Innenstadtbereich zu reduzieren, sollte jedoch überprüft werden, inwieweit Durchgangsverkehre über das umliegende leistungsfähige Straßen- bzw. Autobahnnetz abgewickelt werden können.

Ableitung von Handlungsempfehlungen aus den Analysen der Entwurfs Elemente

Bei der Betrachtung der einzelnen Entwurfslösungen sowie der unterschiedlichen Gestaltung einzelner Entwurfs Elemente waren spezifische Vor- und Nachteile in den untersuchten Wirkungsbereichen festzustellen (vgl. Kapitel 10).

Verbesserungsnotwendigkeiten zeigen sich insbesondere in den Bereichen des Lärmschutzes und der städtebaulichen Integration der Hochleistungsstraßen.

So sind nur an wenigen Hochleistungsstraßen Lärmschutzmaßnahmen vorhanden, die eine Lärmausbreitung in nachgelagerte Bereiche effektiv unterbinden können. Geschlossene Gebäudestellungen eignen sich dabei besonders, um die Lärmausbreitung an Hochleistungsstraßen, unter Berücksichtigung städtebaulicher Aspekte, effektiv einzudämmen - sie sind aber bei weitem nicht durchgehend vorhanden. Es ist anzunehmen, dass die abschirmende Wirkung für nachgelagerte Bereiche umso größer ist, je näher die Gebäude an der jeweiligen Hochleistungsstraße stehen. Die geschlossenen Gebäudestellungen der untersuchten Hochleistungsstraßen grenzten dabei unmittelbar an den Seitenraum an, eine Empfehlung für den Abstand der Gebäude zur Straße ließ sich jedoch nicht ableiten.

Mit geschlossenen Gebäudestellungen ist neben der Reduzierung der Lärmimmissionen der nachgelagerten Wohnbebauung vor allem von einer Abschirmung der Außenbereiche und damit den Innenhöfen, Terrassen und Balkonen auszugehen. Dabei sollten die straßenzugewandten Gebäudefronten durch lärmunempfindliche Nutzungsformen genutzt werden. Lärmindernde Gebäudefrontseiten und Asphaltdeckschichten, sowie eine Reduzierung der Fahrtgeschwindigkeit können zusätzlich helfen, die Lärmimmissionen der Hochleistungsstraßen zu reduzieren. Ferner ermöglichen Fahrtgeschwindigkeitsreduzierungen Lärminderungen, die kurzfristig und erschwänglich umzusetzen sind. Die RLS 90 weisen darauf hin, dass in Abhängigkeit der zulässigen Höchstgeschwindigkeit und dem Lkw-Anteil Pegelminderungen möglich sind. Bei einer Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h auf 50 km/h und einem Lkw-Anteil von ca. 15 % ist beispielsweise von einer Reduzierung der Lärmemissionen um 3 dB(A) auszugehen. (FGSV 1990: 27)

Keine der untersuchten Hochleistungsstraßen weist in allen Aspekten eine städtebaulich integrierte Ausgestaltung auf. Beispiele wie der Rheinlanddamm in Dortmund zeigen aber, wie mit der vielfältigen Kombination von Gestaltungselementen wie Eingangsbereichen und Zufahrten, Nutzungsmischung in den Erdgeschoßzonen, Straßengrün und vor allem plangleichen Überquerungsmöglichkeiten ein lebendiger und aus verkehrlicher Sicht leistungsfähiger Straßen- und Stadtraum gestaltet werden kann.

Aufgeständerte Hochleistungsstraßen stellen zwar in weiten Teilen keine Barrieren zwischen den verschiedenen Straßenseiten dar, jedoch ergeben sich für die anliegenden Bereiche erhebliche städtebauliche Auswirkungen, ähnlich denen von autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen.

Aus städtebaulicher Sicht sind autobahnähnliche Hochleistungsstraßen im urbanen Bereich nur im Ausnahmefall eine adäquate Option. Aufgrund der potenziellen Leistungsfähigkeit integrierter urbaner Hochleistungsstraßen haben autobahnähnliche Straßenzüge aus städtebaulicher Sicht eher ein Potenzial für die Nachverdichtung. Dabei kann der Verkauf der gewonnenen Freiflächen dafür genutzt werden, den Umbau einer autobahn-ähnlichen zu einer urbanen Hochleistungsstraße zu subventionieren.

Eine Untertunnelung des MIV stellt ferner eine ambivalente Möglichkeit dar, Freiflächen für städtebaulich integrierte Ausgestaltungen zu schaffen, die jedoch aus der städtebaulichen Situation begründet sein muss. So können ausreichend lange Tunnel dazu beitragen, den darüber liegenden Bereich zu attraktivieren und sicherer zu machen (vgl. Rheinfurttunnel Düsseldorf). Jedoch sind durch die Entwicklungslängen der Ein- und Ausfahrten kaum geeigneten Erschließungsfunktionen im Innenstadtbereich möglich. Erschließungsverkehre müssen dabei weitgehend auf das nachfolgende Straßennetz verlagert werden, welches so zusätzlich belastet wird. Weiterhin ergibt sich an den Tunnelein- und -ausfahrten eine deutliche Zäsurwirkung. An diesen Stellen ergeben sich weiterhin erhöhte Schadstoff- und Lärmimmissionen. Ferner sind die Bau- und Erhaltungskosten der Untertunnelung des MIV deutlich höher als die von niveaugleichen Ausgestaltungen. Daher sollte einzelfallbezogen abgewogen werden, inwieweit Tunnellösungen im Innenstadtbereich geeignet sind. Troglösungen sind dagegen wenig stadtverträglich.

Verbessert werden müssen vor allem die Planungsprozesse. Die Planung urbaner Hochleistungsstraßen ist weder alleine die Aufgabe von Verkehrsplanern, noch alleine die Aufgabe von Stadtplanern. Die Entwicklung qualitativ hochwertiger Stadträume kann nur gelingen, wenn beide Disziplinen gemeinsam planen und die Logiken des jeweils anderen mitdenken. Zur Gestaltung lebenswerter Städte sollten bei den Planungen weiterhin Landschaftsplaner hinzugezogen werden.

Die Fahrtgeschwindigkeit auf Hochleistungsstraßen war zu einzelnen Zeiträumen besonders hoher Spitzennachfrage vor allem an niveaugleichen Knotenpunkten beeinflusst. Hier kam es in einzelnen Zeitbereichen, die im Rahmen dieser Arbeit nicht näher

umgrenzt werden konnten, zu Stauungen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass diese Knotenpunkte auf urbanen Hochleistungsstraßen liegen und die Leistungsfähigkeit neben dem Kfz-Verkehr, zusätzlich durch den Fuß- und Radverkehr sowie den öffentlichen Verkehr beeinflusst wird. An niveaufreien Knotenpunkten, die größtenteils auf autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen liegen und hauptsächlich dem Kfz-Verkehr vorbehalten sind, waren demgegenüber recht selten entsprechende Überlastungserscheinungen festzustellen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der Fuß- und Radverkehr sowie der öffentliche Verkehr bei diesen Hochleistungsstraßen größtenteils auf das umliegende Straßennetz verlagert ist und im Rahmen dieser Untersuchung nicht weiter analysiert wurde.

Niveaufreie Knotenpunkte weisen weiterhin ein geringeres Unfallgeschehen auf, als niveaugleiche Knotenpunkte. Hierbei sind jedoch die zuvor aufgeführten unterschiedlichen Nutzungsformen dieser Straßen zu berücksichtigen. So wurden bei der Betrachtung der Verkehrssicherheit der autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen Fuß-, Rad- und öffentliche Verkehre auf dem umliegenden Straßennetz nicht betrachtet. Sofern das Unfallgeschehen dieser Nutzergruppen berücksichtigt würde, ist es möglich, dass sich das Unfallgeschehen niveaugleicher und niveaufreier Knotenpunkte weiter angleichen würde.

Sofern Aspekte der Zugänglichkeit der Verkehrsteilnehmer des NMIV, die städtebauliche Integration oder Lärmschutzaspekte hinzugezogen werden, erweisen sich niveaugleiche Knotenpunkte an Hochleistungsstraßen als vorteilhafter.

Die RAA 08 empfehlen Ein- und Ausfädelungstreifen von Stadtautobahnen je nach Ein- oder Ausfahrtstyp 100 – 150 m lang auszugestalten (FGSV 2008b: 71, 76). Bei der Analyse der Ein- und Ausfädelungstreifen der Hochleistungsstraßen, war hingegen festzustellen, dass auch bei deutlich geringeren Längen keine Auswirkungen auf die Verkehrssicherheit und die Fahrtgeschwindigkeit vorhanden waren.

Vorfahrtgeregelte Einmündungen und Grundstückszufahrten, an denen nur Rechtsabbiegeverkehre möglich sind und die geringe Verkehrsmengen aufweisen, wirkten sich bis auf zwei Bereiche, bei denen hohe fluktuierende Verkehrsmengen durch eine Tankstellen- und Parkhauseinfahrt zu erwarten sind, nicht nachteilig auf die Fahrtgeschwindigkeit der Hauptfahrbahnen urbaner Hochleistungsstraßen aus. An diesen Bereichen waren weiterhin keine Unfallsauffälligkeiten zu verzeichnen. Auch hinsichtlich der Zugänglichkeit der Verkehrs-

teilnehmer des NMIV sowie der städtebaulichen Integration waren keine nachteiligen Auswirkungen festzustellen. Die Erschließung anliegender Straßen mit geringen Verkehrsmengen und Grundstücken durch diese Entwurfselemente kann daher möglich sein, ohne dass negative Auswirkungen zu erwarten sind.

Niveaugleiche signalisierte Rad- und Fußgängerfurten können zu Stauerscheinungen in den Spitzenzeiträumen führen, steigern aber die Attraktivität des Fuß- und Radverkehrs. Hier ist im Einzelfall abzuwägen, wie möglichst barrierefreie Überquerungsmöglichkeiten geschaffen werden können.

Im Längs- als auch im Querverkehr von Hochleistungsstraßen sollten Fuß- und Radverkehrsanlagen sowie Anlagen des ÖPNV vorhanden sein, die mindestens den aktuellen Vorgaben bzw. Empfehlungen der Regelwerke entsprechen. Den Überquerungsbedürfnissen des Fuß- und Radverkehrs sollte ebenso ausreichend Rechnung getragen werden, wie dem Anspruch, entlang einer urbanen Hochleistungsstraße zu Fuß zu gehen oder Rad zu fahren.

Diese Entwurfselemente sollten dabei auch in Betracht gezogen werden, um den städtebaulichen Kontext und die städtebauliche Maßstäblichkeit zu bewahren.

Vorschläge für empfohlene Straßenquerschnitte von Hochleistungsstraßen

Aus den Gesamtbetrachtungen sowie der Analyse der einzelnen Entwurfselemente wurden schließlich Vorschläge für die Erweiterung der typischen Entwurfsituationen hinsichtlich der Anforderungen von Hochleistungsstraßen abgeleitet.

Dabei war festzustellen, dass die Hindenburgstraße (u) sowie die Ruhrallee in Essen (u) abschnittsweise ähnliche Entwurfparameter aufweisen, wie die bereits in den RAST 06 enthaltene typische Entwurfsituation der Hauptgeschäftsstraße für Verkehrsstärken zwischen 1.600 und 2.600 Kfz in der Spitzenstunde (FGSV 2006: 52). Die Verkehrsstärke der Hindenburgstraße (u) liegt jedoch bei rd. 35.700 Kfz/24h, die der Ruhrallee (u) bei rd. 53.500 Kfz/24h im Querschnitt. Somit liegen die Verkehrsbelastungen in der Spitzenstunde, besonders bei der Ruhrallee in Essen (u), deutlich über der empfohlenen Verkehrsbelastung einer Hauptgeschäftsstraße. Um den Anforderungen urbaner Hochleistungsstraßen gerecht zu werden, sollte überprüft werden, ob die empfohlenen Verkehrsbelastungen der typischen Entwurfsituation der Hauptgeschäftsstraße für Querschnitte mit vier Fahrstreifen in beiden Fahrrichtungen erhöht werden können.

Bei den weiteren untersuchten urbanen Hochleistungsstraßen waren Entwurfparameter vorhanden, die nicht mit den empfohlenen Querschnitten der typischen Entwurfsituationen der RAS 06 vergleichbar sind.

Die Entwurfparameter der Gertraudenstraße in Berlin (u) sowie der Miquelallee (u) in Frankfurt sind abschnittsweise vergleichbar mit dem in Bild 95 entworfenen Straßenquerschnitt einer urbanen Hochleistungsstraße mit einer Querschnittsbreite von 41,0 m mit sechs Fahrstreifen und integrierten Bussonderfahrstreifen. Dabei weist die Gertraudenstraße in Berlin (u) einen DTV von rd. 62.000 Kfz/24h und die Miquelallee in Frankfurt (u) einen DTV von rd. 83.200 Kfz/24h auf. Die Seitenraumbreiten des vorgeschlagenen Querschnitts sollten bei verfügbaren Freiflächen breiter ausgestaltet werden.

Der Entwurf eines typischen Querschnitts einer urbanen Hochleistungsstraße mit einer Querschnittsbreite von 60 m und 6 Fahrstreifen sowie einem besonderen Bahnkörper in Mittellage und einer Parallelschließung ist in Bild 96 dargestellt. Dieser Querschnitt ist abschnittsweise ähnlich den Entwurfparametern der Landsberger Allee in Berlin (u) und dem Rheinlanddamm in Dortmund (u) ausgestaltet. Dabei weist die Landsberger Allee (u) eine Verkehrsbelastung von rd. 46.400 – 49.000 Kfz/24h und der Rheinlanddamm (u) eine Verkehrsbelastung von 71.300 – 84.700 Kfz/24h auf. Auch in diesem Fall sollten die Seitenraumbreiten des vorgeschlagenen Querschnitts breiter ausgebaut werden, sofern entsprechende Freiflächen zur Verfügung stehen.

Die autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen wiesen Entwurfparameter auf, die in etwa mit denen

der EKA 3 der RAA 08 vergleichbar sind. So war festzustellen, dass der Ostwestfalendamm in Bielefeld (a) sowie die Äußere Bayreuther Straße (a) und der Frankenschnellweg in Nürnberg (a) sowie der Kaiserwörthdamm in Ludwigshafen (a) Entwurfparameter aufweisen, die stellenweise annähernd denen des Regelquerschnitts (RQ) 25 der EKA 3 der RAA 08 (FGSV 2008b: 23) entsprechen. Dabei weisen die aufgeführten Hochleistungsstraßen Verkehrsbelastungen auf, die in den RAA 08 für den RQ 25 der EKA 3 empfohlen werden. Die Entwurfparameter der B38 in Mannheim (a) und der Universitätsstraße in Bochum (a) wiesen hingegen Entwurfparameter auf, die abschnittsweise denen des RQ 31,5 der EKA 3 der RAA 08 ähneln (FGSV 2008b: 23). Dabei entsprechen die Verkehrsbelastungen beider Hochleistungsstraßen nicht den empfohlenen, deutlich höheren, Verkehrsbelastungen für den Einsatz des RQ 31,5.

Weitere abgeleitete Vorschläge für typische Entwurfsituationen urbaner Hochleistungsstraßen finden sich im Anhang 9.

Empfohlen wird insofern, die Regelquerschnitte beizubehalten und die Anwendungsbereiche sowie die Entwurfsvorgaben anzupassen.

Durch die Fortschreibung oder Anpassung der Regelwerke der Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen hinsichtlich den Anforderungen von Hochleistungsstraßen, würde eine Planungsgrundlage für die Straßenbauverwaltung und Kommunen geschaffen, Umgestaltungsvorhaben richtlinienkonform ausführen zu können.

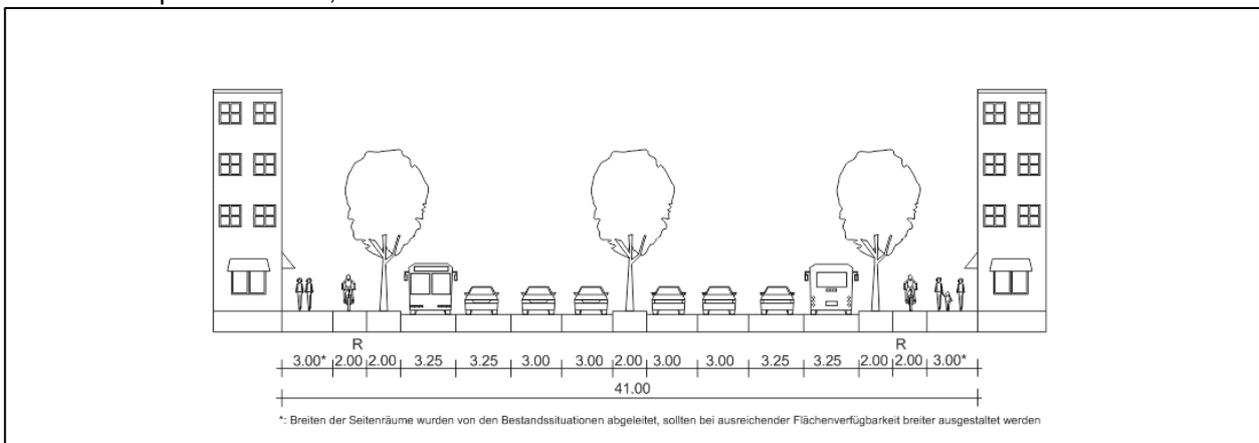


Bild 95: Vorschlag eines empfohlenen Straßenquerschnitts einer urbanen Hochleistungsstraße mit einem Querschnitt von 41,0 m und 6 Fahrstreifen sowie Bussonderfahrstreifen

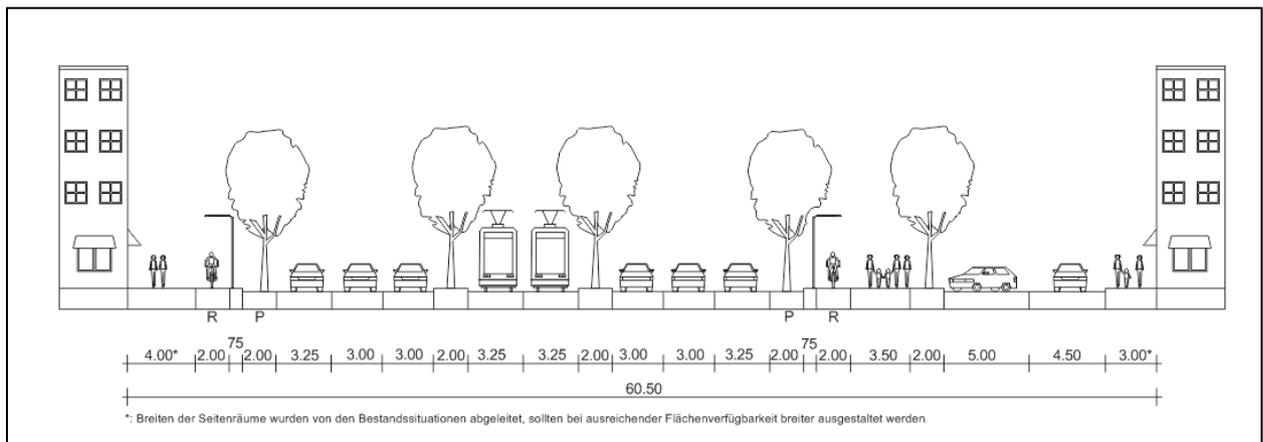


Bild 96: Vorschlag eines empfohlenen Straßenquerschnitts einer urbanen Hochleistungsstraße mit einem Querschnitt von 60,5 m und 6 Fahrstreifen mit besonderem Bahnkörper in Mittellage und Parallelerschließung

12. Anpassung der Regelwerke und weiterer Forschungsbedarf hinsichtlich der Anforderungen von Hochleistungsstraßen

Einleitend sei darauf verwiesen, dass die Erkenntnisse für die Anpassung der Regelwerke auf dem Kollektiv der untersuchten Hochleistungsstraßen beruhen.

Anpassung der Regelwerke zur integrierten Verkehrsnetzbetrachtung und zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen

RIN 08:

Wie im Kapitel 8.1 dieser Arbeit dargestellt wurde, ließen sich die untersuchten Hochleistungsstraßen nur bedingt den bestehenden Straßenkategorien VS und HS der RIN 08 zuordnen.

So ist die Kategoriengruppe VS gemäß den RIN 08 folgendermaßen definiert, wobei die kursiven Ergänzungen berücksichtigt werden müssen, um die Kategoriengruppe hinsichtlich autobahnähnlicher Hochleistungsstraßen anzupassen.

„Die Kategoriengruppe VS (anbaufreie Hauptverkehrsstraßen *und autobahnähnliche Hochleistungsstraßen*) umfasst anbaufreie Straßen im Vorfeld oder innerhalb bebauter Gebiete. Diese Straßen übernehmen im Wesentlichen Verbindungsfunktionen (Verbindungsstraßen). Im Vorfeld bebauter Gebiete handelt es sich um die Fortsetzung der Straßen der Kategoriengruppe LS bei der Annäherung an größere zusammenhängend bebaute Gebiete. Die Straßenseitenräume sind häufig geprägt von einer lockeren Bebauung mit Einrichtungen der tertiären Nutzung, deshalb bleibt die Erschließungsfunktion gering. Die Straßen sind einbahnig oder zweibahnig, die Verknüpfung mit dem übrigen Straßennetz erfolgt *auf Hauptverkehrsstraßen* überwiegend durch plangleiche Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage oder Kreisverkehren. *Auf autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen ist die Verknüpfung mit dem übrigen Straßennetz hingegen oftmals durch planfreie Knotenpunkte organisiert.* Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt im Vorfeld bebauter Gebiete in der Regel 70 km/h und innerhalb bebauter Gebiete in der Regel 50 km/h. *Autobahnähnliche Hochleistungsstraßen weisen hingegen auch innerhalb bebauter Gebiete zulässige Höchstgeschwindigkeiten von 50 bis 80 km/h auf.* Hinsichtlich der straßenrechtlichen Widmung kann es sich um Bundes-, Landes- bzw. Staats-, Kreis- oder Gemeindestraßen handeln.“ (FGSV 2008a: 14f und eigene Ergänzungen)

Die Kategoriengruppe HS wird in den RIN 08 wie nachfolgend dargestellt beschrieben und müsste um die kursiv dargestellten Ergänzungen erweitert werden, um den Anforderungen von urbanen Hochleistungsstraßen zu genügen.

„Die Kategoriengruppe HS (angebaute Hauptverkehrsstraßen *und urbane Hochleistungsstraßen*) umfasst angebaute Straßen innerhalb bebauter Gebiete, die im Wesentlichen der Verbindung dienen bzw. den Verkehr aus Erschließungsstraßen sammeln. *Urbane Hochleistungsstraßen stellen weiterhin die Verbindung zu weiteren Hauptverkehrsstraßen oder Autobahnen sicher.* Sie übernehmen in der Regel auch die Linien des öffentlichen Personenverkehrs. Sie können auch Bestandteile zwischengemeindlicher Verbindungen sein (Ortsdurchfahrten). Die Straßen sind einbahnig oder zweibahnig ausgebildet. Die Verknüpfung mit Straßen der gleichen Kategoriengruppe erfolgt im Allgemeinen durch plangleiche Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage oder Kreisverkehren. *Bei stark ausgelasteten urbanen Hochleistungsstraßen kann auch eine Verknüpfung durch planfreie Knotenpunkte vorhanden sein, die jedoch aus Gründen der Zugänglichkeit für Verkehrsteilnehmer des NMIV und der städtebaulichen Integration vermieden werden sollte.* Da die angrenzenden baulichen Nutzungen unmittelbar von der Straße erschlossen werden, sind die Straßen durch Flächen des ruhenden Verkehrs geprägt. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt in der Regel 50 km/h. Hinsichtlich der straßenrechtlichen Widmung kann es sich um Bundes-, Landes- bzw. Staats-, Kreis- oder Gemeindestraßen handeln.“ (FGSV 2008a: 15 und eigene Ergänzungen)

Neben der Änderung der Definitionen müsste weiterhin auch eine Anpassung der entsprechenden Abbildung für die Kategoriengruppen (vgl. Bild 97) vorgenommen werden. Eine entsprechende Anpassung ist in Bild 98 dargestellt.

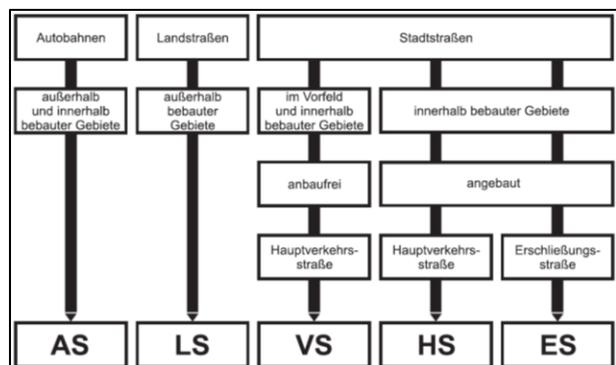


Bild 97: Kategoriengruppen der Verkehrswege für den Kfz-Verkehr (FGSV 2008a: 14)

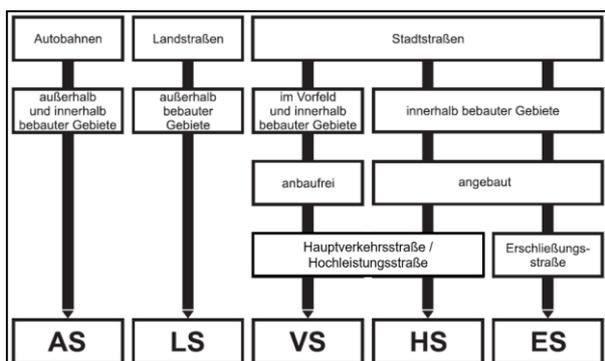


Bild 98: Angepasste Darstellung zu den Kategoriengruppen der Verkehrswege für den Kfz-Verkehr (FGSV 2008a: 14 und eigene Ergänzungen)

Die autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen wurden im Rahmen dieser Arbeit der Straßenkategorie VS II, die der urbanen Hochleistungsstraßen der Straßenkategorie HS III zugeordnet (vgl. Kapitel

8.1), wobei teilweise Konflikte zwischen der Verbindungsfunktionsstufe und der Straßenkategorie festzustellen waren. Bei den aufgeführten Erkenntnissen ist zu berücksichtigen, dass im Rahmen der vorliegenden Arbeit keine tiefgreifenden Analysen zur Bestimmung der maßgebenden Verbindungsfunktionsstufe durchgeführt werden konnten. Die Tendenz deutet jedoch darauf hin, dass sowohl urbane als auch autobahnähnliche Hochleistungsstraßen über den aktuell gültigen Verkehrswegekategorien liegen. Dabei wurde ermittelt, dass Hochleistungsstraßen neben regionalen und überregionalen Verbindungen auch großräumige Erschließungen ermöglichen, sodass die Straßenkategorien um die bislang als problematisch eingestuft, bzw. nicht vorkommenden Kategorien VS I sowie HS II zu ergänzen wären. Demnach wäre die in den RIN 08 dargestellte Tabelle 5 (FGSV 2008a: 15) (vgl. Tab. 66) entsprechend der in Tab. 67 dargestellten Änderungen anzupassen.

Kategoriengruppe		Verbindungs-funktionsstufe				
		Autobahnen	Landstraßen	anbaufreie Hauptverkehrsstraßen	angebaute Hauptverkehrsstraßen	Erschließungsstraßen
		AS	LS	VS	HS	ES
kontinental	0	AS 0		-	-	-
großräumig	I	AS I	LS I		-	-
überregional	II	AS II	LS II	VS II		-
regional	III	-	LS III	VS III	HS III	
nahräumig	IV	-	LS IV	-	HS IV	ES IV
kleinräumig	V	-	LS V	-	-	ES V

AS I	vorkommend, Bezeichnung der Kategorie
	problematisch aufgrund von Konflikten aus Funktionsüberlagerungen
-	nicht vorkommend oder nicht vertretbar

Tab. 66: Verknüpfungsmatrix zur Ableitung der Verkehrswegekategorien für den Kfz-Verkehr (FGSV 2008a: 15)

Kategoriengruppe		Verbindungs-funktionsstufe				
		Autobahnen	Landstraßen	anbaufreie HVS / autobahn-ähnliche HLS	angebaute HVS / urbane HLS	Erschließungsstraßen
		AS	LS	VS	HS	ES
kontinental	0	AS 0		-	-	-
großräumig	I	AS I	LS I	VS I	-	-
überregional	II	AS II	LS II	VS II	HS II	-
regional	III	-	LS III	VS III	HS III	
nahräumig	IV	-	LS IV	-	HS IV	ES IV
kleinräumig	V	-	LS V	-	-	ES V

AS I	vorkommend, Bezeichnung der Kategorie
	problematisch aufgrund von Konflikten aus Funktionsüberlagerungen
-	nicht vorkommend oder nicht vertretbar

Tab. 67: Angepasste Verknüpfungsmatrix der Verkehrswegekategorien für den Kfz-Verkehr (FGSV 2008a: 15 und eigene Ergänzungen)

Auch die Bezeichnungen der Verkehrswegekategorien, die in Tabelle 6 der RIN 08 enthalten sind (vgl. Tab. 68), müssten hinsichtlich der an Hochleistungsstraßen anzupassenden Verkehrswegekategorien ergänzt werden. So müssten die Bezeichnungen der Verkehrswegekategorien, wie in Tab. 69 dargestellt, erweitert werden.

Im Kapitel 5 „Qualitätsvorgaben zur Gestaltung von Verkehrsnetzen, Netzabschnitten und Verknüpfungspunkten“ der RIN 08 werden unter anderem in Abhängigkeit der Verkehrswegekategorien angestrebte Pkw-Fahrtgeschwindigkeiten dargestellt (FGSV 2008a: 24). Im Rahmen dieser Arbeit konnten keine tiefgreifenden Analysen zur anzustrebenden Fahrtgeschwindigkeit von Hochleistungsstraßen durchgeführt werden. Gleichwohl war jedoch festzustellen, dass die durchschnittlichen Geschwindigkeiten über den angestrebten mittleren Pkw-Fahrtgeschwindigkeiten lagen, die sich mittels des HBS 15 für angebaute und anbaufreie Hauptverkehrsstraßen errechnen lassen. Auf diese Thematik wurde im Rahmen der Änderungen des HBS 15 detaillierter eingegangen. Zusammenfassend ist jedoch festzuhalten, dass weitere Untersuchungen zur anzustrebenden Fahrtgeschwindigkeit von Hochleistungsstraßen durchgeführt werden müssen, um entsprechende Erweiterungen für Hochleistungsstraßen im Kapitel 5 der RIN 08 durchführen zu können.

Die in den RIN 08 in Anhang A 1.3 dargestellte Nahbereichskorrektur dient dazu, dass hochrangige Straßennetze nicht bis in das Zentrum von zentralen Orten geführt werden. Dabei sollen nur Straßen

als hochrangig eingestuft werden, die für durchgehende Verkehre innerhalb zentraler Orte notwendig sind. Um dieses Ziel zu erreichen, ist eine Korrektur der ermittelten Verbindungsfunktionsstufen von Straßennetzen durchzuführen. Dabei werden lediglich den Verbindungen hochrangige Verbindungsfunktionsstufen zugewiesen, die nicht im jeweiligen Zentrum beginnen oder enden. (FGSV 2008a:37)

Die untersuchten Hochleistungsstraßen verbinden teilweise Autobahnen mit Zentren von Großstädten, wobei ein hohes Verkehrsaufkommen bewältigt wird. Mit den bislang vorhandenen Verkehrswegekategorien wurden für diese Verbindungen Ausbauformen als Stadtautobahnen oder angebaute, bzw. anbaufreie Hauptverkehrsstraßen empfohlen. Dabei reichen die Verkehrsabwicklungskapazitäten der Hauptverkehrsstraßen oftmals nicht aus, um das Verkehrsaufkommen abwickeln zu können. Durch die Erweiterung der RIN 08 und der entsprechenden Entwurfsregelwerke wäre eine Grundlage geschaffen, eine leistungsfähige Anbindung an die Zentren von Städte zu ermöglichen, die sich vergleichsweise gut in das städtische Umfeld integriert.

Da im Rahmen dieser Dissertation keine tiefgreifenden Analysen zur Ermittlung der maßgebenden Verbindungsfunktionsstufen der untersuchten Hochleistungsstraßen möglich war, sollten die dargestellten Erkenntnisse als Basis weiterer Forschungsarbeiten verwendet werden, um eine Erweiterung der Straßenkategorien der RIN 08 hinsichtlich des Straßentypus Hochleistungsstraße zu ermöglichen.

Kategoriengruppe		Kategorie	Bezeichnung
AS	Autobahnen	AS 0/1	Fernautobahn
		AS II	Überregionalautobahn, Stadtautobahn
LS	Landstraßen	LS I	Fernstraße
		LS II	Überregionalstraße
		LS III	Regionalstraße
		LS IV	Nahbereichsstraße
		LS V	Anbindungsstraße
VS	anbaufreie Hauptverkehrsstraßen	VS II	Ortsdurchfahrt, anbaufreie Hauptverkehrsstraße
		VS III	Ortsdurchfahrt, anbaufreie Hauptverkehrsstraße
HS	angebaute Hauptverkehrsstraßen	HS II	Urbane Hochleistungsstraße
		HS III	Ortsdurchfahrt, innergemeindliche Hauptverkehrsstraße
		HS IV	Ortsdurchfahrt, innergemeindliche Hauptverkehrsstraße
ES	Erschließungsstraßen	ES IV	Sammelstraße
		ES V	Anliegerstraße

Tab. 68: Bezeichnungen der Verkehrswegekategorien für den Kfz-Verkehr (FGSV 2008a: 15)

Kategoriengruppe		Kategorie	Bezeichnung
AS	Autobahnen	AS 0/1	Fernautobahn
		AS II	Überregionalautobahn, Stadtautobahn
LS	Landstraßen	LS I	Fernstraße
		LS II	Überregionalstraße
		LS III	Regionalstraße
		LS IV	Nahbereichsstraße
		LS V	Anbindungsstraße
VS	anbaufreie Hauptverkehrsstraßen / Hochleistungsstraßen	VS I	Autobahnähnliche Hochleistungsstraße
		VS II	Ortsdurchfahrt, anbaufreie HVS / autobahnähnliche HLS
		VS III	Ortsdurchfahrt, anbaufreie Hauptverkehrsstraße
HS	angebaute Hauptverkehrsstraßen / Hochleistungsstraßen	HS II	Urbane Hochleistungsstraße
		HS III	Ortsdurchfahrt, innergemeindliche Hauptverkehrsstraße
		HS IV	Ortsdurchfahrt, innergemeindliche Hauptverkehrsstraße
ES	Erschließungsstraßen	ES IV	Sammelstraße
		ES V	Anliegerstraße

Tab. 69: Angepasste Bezeichnungen der Verkehrswegekategorien für den Kfz-Verkehr (FGSV 2008a: 15 und eigene Ergänzungen)

HBS 15:

Der Geltungsbereich des HBS 15 ist in der nachfolgenden Tab. 70 ersichtlich, wobei dieser hinsichtlich der Straßenkategorien für Hochleistungsstraßen erweitert werden muss. Der um die Straßenkategorien der Hochleistungsstraßen erweiterte Geltungsbereich des HBS 15 ist in der Tab. 71 dargestellt.

Bei der Durchführung der Analysen zur Fahrtgeschwindigkeit der Hochleistungsstraßen wurden die angestrebten mittleren Pkw-Fahrtgeschwindigkeiten der urbanen und autobahnähnlichen Straßenabschnitte der Hochleistungsstraßen errechnet (vgl. Kapitel 8.1). Es war festzustellen, dass diese teilweise deutlich geringer ausfielen, als die ermittelten durchschnittlichen Fahrtgeschwindigkeiten, die auf den Hochleistungsstraßen erreicht wurden. Dies lässt den Rückschluss zu, dass die Berechnungsverfahren des HBS, zur Ermittlung der angestrebten mittleren Pkw-Fahrtgeschwindigkeit, nicht auf Hochleistungsstraßen übertragbar sind.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit konnten, neben den dargestellten Berechnungsverfahren, keine tiefgreifenden Leistungsfähigkeitsberechnungen für Hochleistungsstraßen durchgeführt werden. Jedoch war auffällig, dass die Berechnungsverfahren zur Leistungsfähigkeit von Stadtstraßen nur bedingt für Hochleistungsstraßen anwendbar zu sein scheinen. Berechnungsverfahren, mit Hilfe derer angestrebte mittlere Fahrtgeschwindigkeiten für die Straßenkategorien VS I und HS II ermittelt werden können, konnten im Rahmen dieser Arbeit nicht abgeleitet werden.

Es sollte überprüft werden, inwieweit die Anwendbarkeit der Leistungsfähigkeitsberechnungen des HBS für Hochleistungsstraßen möglich ist, und bei Bedarf sollten entsprechende Anpassungen erfolgen. Dazu müssten weitere Forschungsarbeiten durchgeführt werden, die basierend auf den dargestellten Erkenntnissen entsprechende Überprüfungen und eventuelle Anpassungen der Berechnungsverfahren des HBS 15 ermöglichen.

Kategoriengruppe		Autobahnen	Landstraßen	anbaufreie Hauptverkehrsstraßen	angebaute Hauptverkehrsstraßen	Erschließungsstraßen
		AS	LS	VS	HS	ES
kontinental	0	AS 0		-	-	-
großräumig	I	AS I	LS I		-	-
überregional	II	AS II	LS II	VS II		-
regional	III	-	LS III	VS III	HS III	
nahräumig	IV	-	LS IV	-	HS IV	ES IV
kleinräumig	V	-	LS V	-	-	ES V

AS I	vorkommend, Bezeichnung der Kategorie
	problematisch aufgrund von Konflikten aus Funktionsüberlagerungen
-	nicht vorkommend oder nicht vertretbar

HBS

Tab. 70: Straßenkategorien gemäß den RIN (2008) und Geltungsbereiche des Teils S des HBS (FGSV 2015: S1-2)

Kategoriengruppe		Autobahnen	Landstraßen	anbaufreie HVS / autobahnähnliche HLS	angebaute HVS / urbane HLS	Erschließungsstraßen
		AS	LS	VS	HS	ES
kontinental	0	AS 0		-	-	-
großräumig	I	AS I	LS I	VS I	-	-
überregional	II	AS II	LS II	VS II	HS II	-
regional	III	-	LS III	VS III	HS III	
nahräumig	IV	-	LS IV	-	HS IV	ES IV
kleinräumig	V	-	LS V	-	-	ES V

AS I	vorkommend, Bezeichnung der Kategorie
	problematisch aufgrund von Konflikten aus Funktionsüberlagerungen
-	nicht vorkommend oder nicht vertretbar

HBS

Tab. 71: Angepasste Straßenkategorien gemäß den RIN (2008) und Geltungsbereiche des Teils S des HBS (FGSV 2015: S1-2 und eigene Ergänzungen)

Anpassung der Entwurfsregelwerke

RASt 06:

Der Geltungsbereich der RAST 06 beschränkt sich aktuell auf folgende Straßenkategorien (FSGV 2006: 13):

- VS: VS II, VS III
- HS: HS III, HS IV
- ES: ES IV, ES V

Um die Anforderungen von urbanen Hochleistungsstraßen zu berücksichtigen, müssen die Straßenkategorien entsprechend Tab. 72 um VS I sowie HS II erweitert werden.

Außerdem müsste die Definition der urbanen Hochleistungsstraße einleitend definiert und wesentliche Anforderungen aufgezeigt werden.

Wie in Kapitel 11 dieser Arbeit dargestellt wurde, wiesen zwei der untersuchten urbanen Hochleistungsstraßen Querschnitte auf, die dem in Bild 99 dargestellten Querschnitt 7.7 der örtlichen Geschäftsstraße mit einer Breite von 30,2 m und vier Fahrstreifen ähneln. Mit geringfügigen Abweichungen im Bereich der etwas schmaler gestalteten Seitenräume, ließen sich die Querschnitte der urbanen Hochleistungsstraßen auch mit dem der Hauptgeschäftsstraße mit einer Querschnittsbreite von 33,0 m (Querschnitt 8.8) vergleichen, der in Bild 100 dargestellt ist. Da die charakteristischen Eigenschaften von Hochleistungsstraßen jedoch nur bedingt mit denen der örtlichen Geschäftsstraße vergleichbar sind, sollte lediglich der in den RAST 06 enthaltene der Querschnitt 8.8 für Hauptverkehrs-

straßen unverändert für urbane Hochleistungsstraßen herangezogen werden. Es sind jedoch Änderungen hinsichtlich der Charakterisierung, der typischen Randbedingungen und Anforderungen sowie den besonderen Hinweisen von Hauptgeschäftsstraßen zur Integration von urbanen Hochleistungsstraßen notwendig. Die entsprechenden Änderungen werden im weiteren Verlauf dieses Kapitels beschrieben.

Die Leistungsfähigkeit des in den RAST 06 vorhandenen vierstreifigen Querschnitts 8.8 kann dabei bis zu 4.500 Kfz/h erhöht werden.

Die restlichen untersuchten Hochleistungsstraßen wiesen hingegen Querschnitte auf, die nicht mit denen der bestehenden typischen Entwurfssituationen der RAST 06 für bis zu vier Fahrstreifen vergleichbar sind, da teilweise sechs Fahrstreifen in beide Fahrrichtungen vorhanden waren. Um die Anforderungen von sechsstreifigen urbanen Hochleistungsstraßen abzudecken, müssten entsprechende Straßenquerschnitte in den RAST 06 ergänzt werden. Sechsstreifige Querschnitte, die sich im Rahmen dieser Dissertation als besonders geeignet darstellten, sind in Bild 101, Bild 102 und Bild 103 dargestellt. Dabei könnten diese Querschnitte zur Ergänzung der typischen Entwurfssituation von Hauptgeschäftsstraßen verwendet werden. Dazu müssten die Abbildungen mit den empfohlenen Straßenquerschnitten auf den Seiten 51 bis 53 der RAST 06 um die dargestellten Bilder der sechsstreifigen Querschnitte ergänzt werden. Bild 101 mit einem Querschnitt mit einer Gesamtbreite von rd. 40,5 m wäre nach dem Querschnitt 8.8 der Hauptgeschäftsstraße als empfohlener Querschnitt 8.9 mit sechs Fahrstreifen und Linienbusverkehr darzustellen. Analog müsste eine Erweiterung der sechsstreifigen Querschnitte mit Straßenbahnen, die in Bild 102 und Bild 103 dargestellt sind, verfahren werden. So wären die Querschnitte in Bild 102 und Bild 103 nach dem Querschnitt 8.13 der Hauptgeschäftsstraße als Querschnitt 8.14 und 8.15 anzusiedeln. Die sechsstreifigen Querschnitte ermöglichen dabei

Verkehrslastungen zwischen 4.500 Kfz/h bis zu 6.200 Kfz/h.

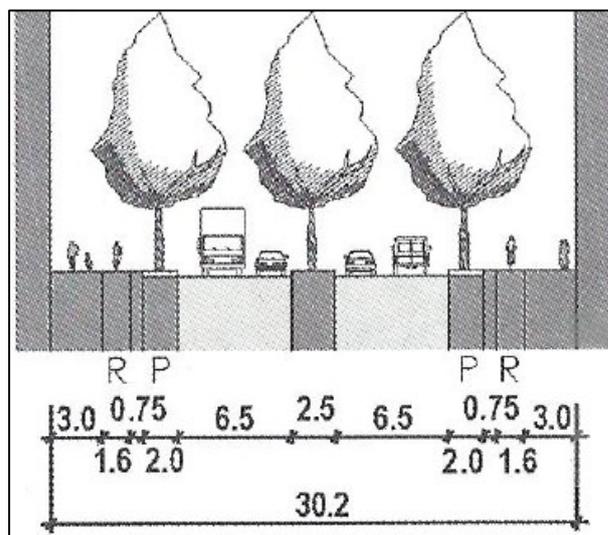


Bild 99: Empfohlener Querschnitt (7.7) für die Typische Entwurfssituation „Örtliche Geschäftsstraße“ mit Linienbusverkehr und über 2600 Kfz/h (FGSV 2006: 49)

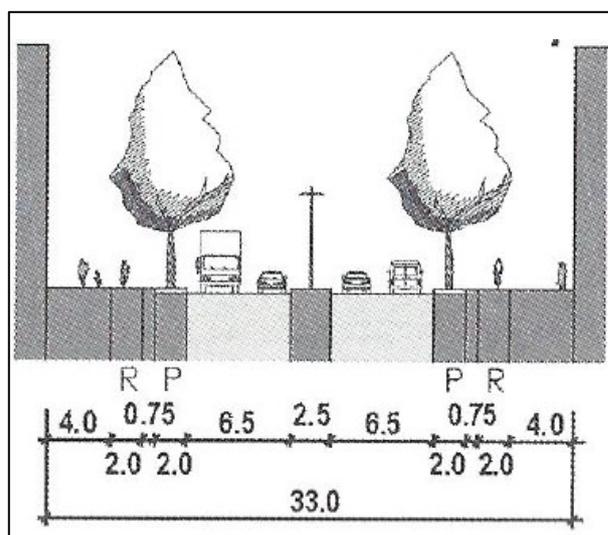


Bild 100: Empfohlener Querschnitt (8.8) für die Typische Entwurfssituation „Hauptgeschäftsstraße“ mit Linienbusverkehr und bis zu 2600 Kfz/h (FGSV 2006: 52)

Kategoriengruppe		Autobahnen	Landstraßen	anbaufreie Hauptverkehrsstraßen	angebaute HVS / urbane HLS	Erschließungsstraßen
		AS	LS	VS	HS	ES
kontinental	0	AS 0		-	-	-
großräumig	I	AS I	LS I		-	-
überregional	II	AS II	LS II	VS II	HS II	-
regional	III	-	LS III	VS III	HS III	
nahräumig	IV	-	LS IV	-	HS IV	ES IV
kleinräumig	V	-	LS V	-	-	ES V

AS I	vorkommend, Bezeichnung der Kategorie
	problematisch aufgrund von Konflikten aus Funktionsüberlagerungen
-	nicht vorkommend oder nicht vertretbar

RASt

Tab. 72: Angepasster Geltungsbereich der RASt für die Straßenkategorien der RIN (FGSV 2006: 13 und eigene Ergänzungen)

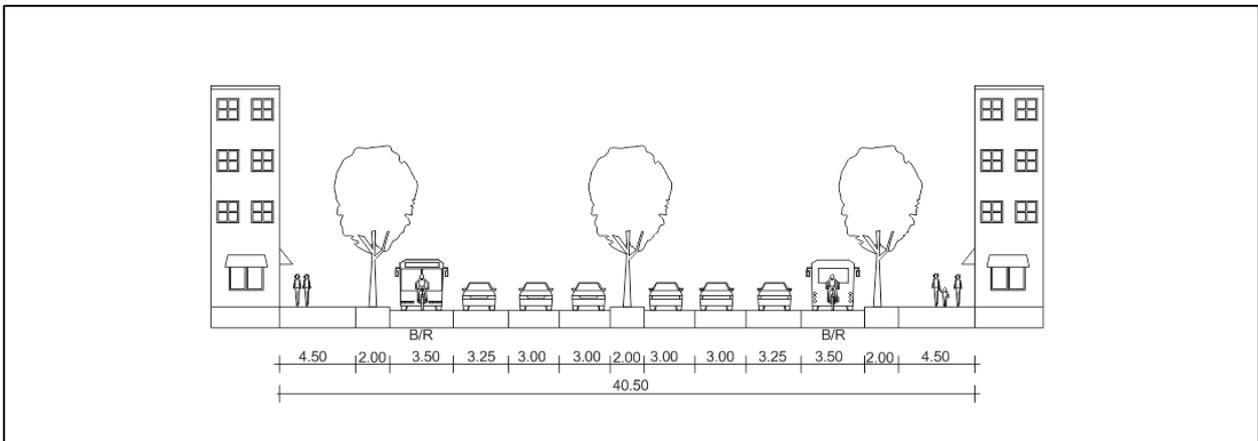


Bild 101: Empfohlener Straßenquerschnitt einer urbanen Hochleistungsstraße mit einem Querschnitt von 40,5 m und 6 Fahrstreifen sowie der Freigabe des Bussonderfahrstreifens für den Radverkehr für Verkehrsbelastungen zwischen 4.500 Kfz/h bis 6.200 Kfz/h, als Ergänzungsquerschnitt 8.9 der Hauptgeschäftsstraße

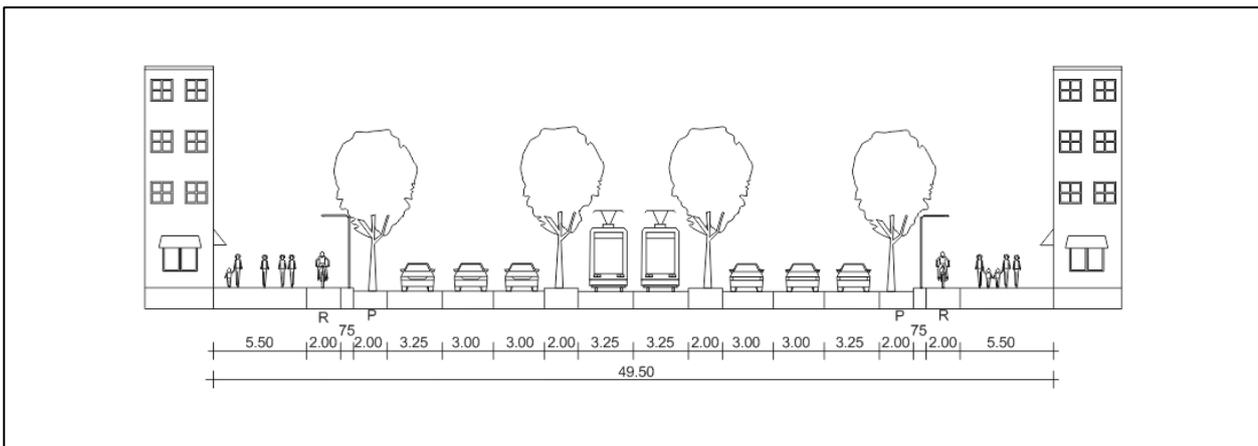


Bild 102: Empfohlener Straßenquerschnitt einer urbanen Hochleistungsstraße mit einem Querschnitt von 49,5 m und 6 Fahrstreifen sowie besonderem Bahnkörper in Mittellage für Verkehrsbelastungen zwischen 4.500 kfz/h bis 6.200 kfz/h, als Ergänzungsquerschnitt 8.14 der Hauptgeschäftsstraße

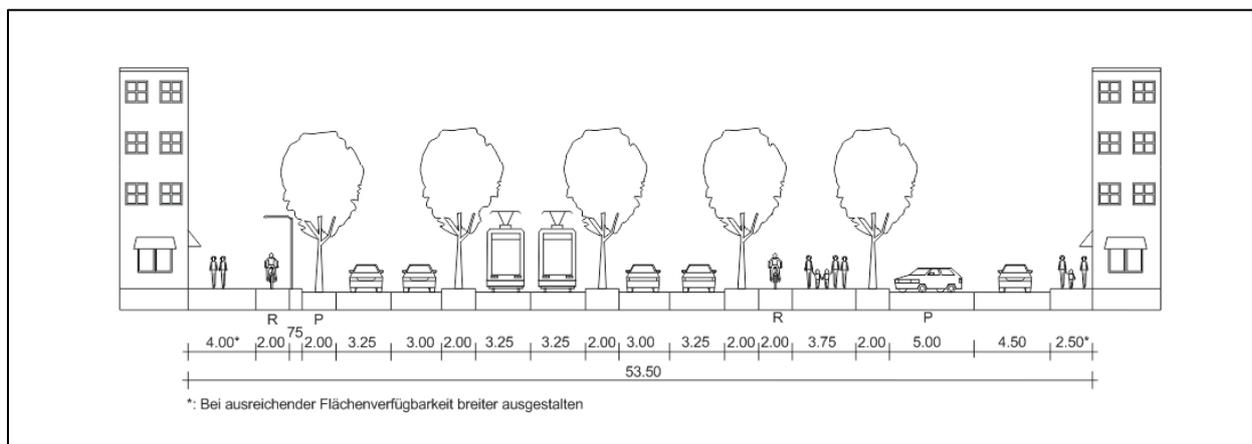


Bild 103: Empfohlener Straßenquerschnitt einer urbanen Hochleistungsstraße mit einem Querschnitt von 53,5 m und 6 Fahrstreifen sowie besonderem Bahnkörper in Mittellage und einer Parallelerschließungsstraße für Verkehrsbelastungen zwischen 4.500 Kfz/h bis 6.200 Kfz/h, als Ergänzungsquerschnitt 8.15 der Hauptgeschäftsstraße

Die RAST 06 definieren die charakteristischen Eigenschaften, typischen Randbedingungen und Anforderungen sowie die besonderen Hinweise der Hauptgeschäftsstraße folgendermaßen, wobei die kursiv dargestellten Ergänzungen vorgenommen werden müssen, um die Anforderungen von urbanen Hochleistungsstraßen zu berücksichtigen.

„Charakterisierung

- Erschließungsstraße/Hauptverkehrsstraße (ES IV, HS IV), *urbane Hochleistungsstraße (HS III, HS II)*.
- Hauptgeschäftsstraßen liegen in Zentren von Groß- und Mittelstädten.
- Dichter Geschäftsbesatz in geschlossener Bauweise, nur ausnahmsweise Wohnen. *An urbanen Hochleistungsstraßen sollte eine geschlossene Bauweise mit mindestens drei Geschossen und einem angrenzenden Dachstuhl vorhanden sein, um eine Lärmabschirmung für die nachgelagerten Bereiche zu ermöglichen.*
- Je nach Stadtgröße 300 m bis 1 000 m lang
- Verkehrsstärke *Erschließungsstraße / Hauptverkehrsstraße* zwischen 800 Kfz/h bis 2600 Kfz/h, *urbane Hochleistungsstraße* zwischen 2.600 Kfz/h bis 6.200 Kfz/h.
- Besondere Nutzungsansprüche: Fußgängerlängs- und -querverkehr, Parken, Liefern und Laden, Radverkehr, ÖPNV und Aufenthalt.

Typische Randbedingungen und Anforderungen

- Wichtig ist die Bereitstellung ausreichender Seitenraumflächen und die Gewährleistung linearer Überquerbarkeit.
- Wegen des linearen Überquerungsbedarfs sind niedrige/angemessene Geschwindigkeiten und der Sichtkontakt Fußgänger/Fahrzeug sicher zu stellen.

Besondere Hinweise

- Auf die Geschäftsnutzung abgestimmte Seitenraumgestaltung ist erforderlich, die Anordnung von Baumpflanzungen ist wünschenswert.
- Bei Querschnitten *von Erschließungsstraßen und Hauptverkehrsstraßen* mit beidseitigen Parkständen ist die abschnittsweise Kombination mit Mittelinseln als Überquerungshilfen in ausreichender Dichte notwendig. *Auf urbanen Hochleistungsstraßen sollten Überquerungshilfen für zu Fuß Gehende und Radfahrende mit Lichtsignalanlagen ausgestattet sein.*
- Lösungen zur Führung des Radverkehrs erfolgen in Abhängigkeit von der Kraftfahrzeugverkehrsstärke. *Auf urbanen Hochleistungsstraßen sollte der Radverkehr geschützt vom Kfz-Verkehr geführt werden. Dabei eignen sich Radwege, gemeinsame Geh- und Radwege oder, bei Vorhandensein, eine Mitbenutzung von ÖPNV-Sonderfahrstreifen.*
- Zur Verbesserung der Aufenthaltsqualität und Verringerung der Trennwirkung können Hauptgeschäftsstraßen in großstädtischen Zentren auch dem ÖPNV vorbehalten werden (Taxi, Liefer- und Fahrradverkehr frei),

sofern diese als Erschließungsstraße/Hauptverkehrsstraße kategorisiert sind. Aufgrund der verkehrlichen Bedeutung kommt eine ausschließliche Nutzung durch den ÖPNV auf urbanen Hochleistungsstraßen nicht in Frage.

- In Querschnitten mit Straßenbahnen sind gegebenenfalls besondere Flächen für Fahrleitungsmaste vorzusehen.
- Entlang einer Straßenbahntrasse dürfen Baumkronen nicht in den lichten Raum hineinreichen oder ihn überwachsen.“ (FGSV 2006: 51 und eigene Ergänzungen)

In den RAST 06 ist bislang hinsichtlich der städtebaulichen Bemessung im Rahmen des individuellen Entwurfsvorgangs beschrieben, dass zunächst der erforderliche Seitenraum ermittelt werden sollte und dieser im Anschluss gegenüber der verkehrlich notwendigen Fahrbahnbreite abgewogen werden muss. Dabei wird empfohlen, eine städtebauliche Bemessung in einem Verhältnis von 60 % Seitenraum und 40 % Straßenraum durchzuführen. (FGSV 2006: 21).

Bei den untersuchten Hochleistungsstraßen war jedoch festzustellen, dass die angestrebten Proportionen der städtebaulichen Bemessung in einem Verhältnis von 60 % Seitenraum und 40 % Straßenraum aufgrund der verkehrlichen Bedeutung der Straßen und der begrenzten Flächenverfügbarkeit im urbanen Raum nicht eingehalten werden konnten. Dabei erwiesen sich jedoch städtebaulich ansprechend ausgestaltete Seitenräume als wichtiges Element urbaner Hochleistungsstraßen, wobei bei einem individuellen Entwurfsvorgang auf eine qualitativ hochwertige Ausgestaltung der Seitenräume geachtet werden sollte.

In den RAST 06 wird die städtebauliche Bemessung wie folgt beschrieben und müsste um die kursiv geschriebenen Sätze ergänzt werden, um entsprechende Ergänzungen hinsichtlich urbaner Hochleistungsstraßen einzufügen.

„Die städtebauliche Bemessung basiert auf drei Faktoren:

- Zwischen Gehbereich und äußerem Rand des Straßenraums ist ein Bereich anzuordnen, in dem die Ansprüche der angrenzenden baulichen Nutzung erfüllt werden können (Verweilflächen, Wirtschaftsflächen, Distanzbereich, Vorgärten).
- Sowohl für den Fußgängerverkehr und gegebenenfalls für den Radverkehr müssen die je nach Bedeutung des Straßenraums erforderlichen Flächen im Seitenraum bereitgestellt werden.

- Damit Fußgänger sich wohlfühlen, müssen die Seitenräume in einem angenehmen Breitenverhältnis zur Fahrbahn stehen; als angenehm wird eine Aufteilung von Seitenräumen zur Fahrbahn von 30 : 40 : 30 empfohlen. *Nach Möglichkeit sollte dieses Verhältnis auch auf urbanen Hochleistungsstraßen gewährleistet werden. Sofern jedoch aufgrund der verkehrlichen Bedeutung und der geringen Flächenverfügbarkeit im urbanen Raum entsprechend breite Seitenräume nicht umgesetzt werden können, so sollten diese eine ansprechende städtebauliche Qualität aufweisen.*“ (FGSV 2006: 21 f. und eigene Ergänzungen)

Weitere Anpassungen sind im Kapitel 6 „Entwurfselemente“ der RAST 06 vorzunehmen, um die Anforderungen urbaner Hochleistungsstraßen im Rahmen eines individuellen Entwurfsvorgangs zu berücksichtigen.

So werden im Kapitel 6.1 „Strecke“ der RAST 06 Entwurfsempfehlungen für Fahrbahnen mit bis zu vier Fahrstreifen gegeben. Die empfohlenen Verkehrsstärken für vierstreifige Fahrbahnen liegen dabei zwischen 1.800 – 2.600 Kfz/h je Richtung (FGSV 2006: 70). Da die empfohlenen Verkehrsstärken das Verkehrsaufkommen der vierstreifigen Hochleistungsstraßen ausreichend abdecken, müssen an dieser Stelle keine Änderungen vorgenommen werden. Im Kapitel 6.1.1.4 der RAST 06 werden die Anforderungen vierstreifiger Fahrbahnen ohne Mittelstreifen zusammengefasst. Dabei ist in diesem Kapitel folgendes zusammengefasst, wobei die kursiv dargestellten Änderungen vorgenommen werden müssten, um die Empfehlungen hinsichtlich der Anforderungen urbaner Hochleistungsstraßen zu erweitern.

„Bei vierstreifigen Fahrbahnen ohne Mittelstreifen ergeben sich mit analogen Fahrstreifenbreiten wie bei den vierstreifigen Fahrbahnen mit Mittelstreifen (Tabelle 9) Fahrbahnbreiten von 13,00 m sowie 12,00 m. Sie sind einsetzbar bei erheblich eingeschränkter Flächenverfügbarkeit und geringen Bus- / Schwerverkehrsstärken. Sie sind schlecht überquerbar und nur zweckmäßig, wenn ihre große Kapazität auch in den angrenzenden Knotenpunkten vorhanden ist und zumindest punktuell Mittelinseln (gegebenenfalls in Verbindung mit Einengungen) unterzubringen sind.

Wegen der fehlenden baulichen Richtungstrennung sind unter Verkehrssicherheitsgesichtspunkten die Verkehrszusammensetzung und das erwartbare Geschwindigkeitsniveau besonders zu beachten. *Vierstreifige Fahrbahnen ohne Mittelstreifen eignen sich auf urbanen Hochleistungsstraßen aufgrund*

deren hohen Verkehrsstärken nur bedingt. Ausgestaltungen mit Mittelstreifen sollten dabei präferiert werden.“ (FGSV 2006: 70 und eigene Ergänzungen)

Zu ergänzen wären weiterhin Ausführungen zu sechstreifigen Fahrbahnen von urbanen Hochleistungsstraßen. So müsste nach dem Kapitel 6.1.1.4 das folgende Kapitel eingefügt werden:

Sechsstreifige Fahrbahnen mit Mittelstreifen von urbanen Hochleistungsstraßen

Sechsstreifige Fahrbahnen mit Mittelstreifen von urbanen Hochleistungsstraßen bestehen aus dreistreifigen Richtungsfahrbahnen, die eine Gesamtbreite von 9,25 m aufweisen. Dabei ist eine Fahrstreifenbreite von 3,25 m beim rechten Fahrstreifen, sowie bei den anschließenden Fahrstreifen eine Fahrstreifenbreite von jeweils 3,00 m anzusetzen. Sofern bei dominierendem Bus- und LKW-Verkehr ein permanentes Nebeneinanderfahren gewährleistet werden soll, so sind, analog zu den Fahrstreifenbreiten von vierstreifigen Fahrbahnen mit Mittelstreifen, der äußere und mittlere Fahrstreifen jeweils 3,50 m auszubauen. Die Gesamtbreite der Richtungsfahrbahn erhöht sich dabei auf eine Gesamtbreite von 10,00 m.

Die Kapazität von sechsstreifigen Streckenabschnitten liegt zwischen 4.500 Kfz/h und 6.200 Kfz/h im Querschnitt, bzw. zwischen 2.250 Kfz/h und 3.100 Kfz/h je Fahrtrichtung.

Lage- und Höhenplanelemente von Hochleistungsstraßen wurden im Rahmen dieser Arbeit nicht untersucht. Daher sind keine Aussagen zu eventuellen Anpassungen dieser Elemente möglich, die in den RAST 06 im Kapitel 6.1.4 „Lage- und Höhenplanelemente“ zusammengefasst sind.

Informationen zur Überquerung von Fahrbahnen durch Fußgänger sind in den RAST 06 in Kapitel 6.1.8 enthalten (FGSV 2006: 87). Zu den Einsatzbereichen für verschiedene Arten von Überquerungsanlagen auf der Strecke ist in den RAST 06 folgendes beschrieben, wobei die Ausführungen um die kursiv geschriebenen Passagen zu ergänzen sind, um die Anforderungen von urbanen Hochleistungsstraßen zu berücksichtigen.

„Die Einsatzbereiche für verschiedene Arten von Überquerungsanlagen auf der Strecke zwischen Knotenpunkten des Kraftfahrzeugverkehrs sind von Umfeldbedingungen und Nutzungen abhängig. Sie können entsprechend dem Bild 77 aus den Verkehrsstärken abgeleitet werden. Beim Einsatz von Mittelinseln bzw. -streifen erhöht sich die zulässige Kraftfahrzeugverkehrsstärke im Querschnitt, da die

im Diagramm angegebene Kraftfahrzeugverkehrsstärke sich dann nur auf die Spitzenstunde für die stärker belastete Richtung bezieht.

Auf urbanen Hochleistungsstraßen sollten aufgrund der hohen Fuß- und Kraftfahrzeugverkehrsstärken nur lichtsignalgeschützte Überquerungsanlagen oder Überführungen eingesetzt werden. Dabei sollte abgewogen werden, wie möglichst barrierefreie Überquerungsmöglichkeiten geschaffen werden können. Niveaugleiche signalgeschützte Überquerungsmöglichkeiten sollten dabei nach Möglichkeit an Knotenpunkten angeordnet und in die Signalschaltung integriert werden.“ (FGSV 2006: 88 und eigene Ergänzungen)

Entsprechende Anpassungen hinsichtlich der spezifischen Gegebenheiten auf urbanen Hochleistungsstraßen sind bezüglich der Überquerungsanlagen für den Radverkehr, die in Kapitel 6.1.9 der RAST 06 zusammengefasst sind, nicht durchzuführen. So decken die beschriebenen Ausführungen (FGSV 2006:93) die Anforderungen urbaner Hochleistungsstraßen ab.

Sonderformen von Knotenpunkten, speziell von Einmündungen sind in den RAST 06 in Kapitel 6.3.7.1 beschrieben. Teilaufpflasterungen und Bordabsenkungen an entsprechenden Einmündungen konnten im Rahmen dieser Arbeit nicht analysiert werden. Daher sind diesbezüglich keine Aussagen möglich. Im Kapitel 6.3.7.1 der RAST 06 sind folgende Ausführungen enthalten, wobei die notwendigen Änderungen zu urbanen Hochleistungsstraßen in kursiver Schrift ergänzt wurden.

„Wohnwege werden vorrangig mit fahrdynamisch wirksamen Teilaufpflasterungen mit Rampenneigungen 1: 10 bis 1: 7 (Bild 114) oder mit Rad-/Gehwegüberfahrten (Bild 115) an übergeordnete Erschließungsstraßen und Hauptverkehrsstraßen angeschlossen. Sie dienen der Geschwindigkeitsdämpfung und ermöglichen Behinderten ein angenehmes Überqueren der Einmündungen. Gehwegüberfahrten sind geeignet, den Wechsel des Entwurfsprinzips sowie den Vorrang des Rad- und Fußgängerverkehrs auf straßenbegleitenden Rad- und Gehwegen optisch zu unterstützen.

Grundstückszufahrten werden in der Regel mit Rad-/Gehwegüberfahrten an Erschließungsstraßen und Hauptverkehrsstraßen angeschlossen (Tabelle 54). *Auch an urbanen Hochleistungsstraßen eignen sich entsprechende Ausgestaltungen, ohne, dass dadurch Einbußen in der Leistungsfähigkeit oder der Verkehrssicherheit zu erwarten sind.*

Rad-/Gehwegüberfahrten entstehen durch Bordabsenkungen an Einmündungen von Anliegerwegen

und Grundstückszufahrten. Zur baulichen Ausbildung sind auch speziell dafür ausgebildete Einfahrt- und Rampensteine geeignet (Tabelle 55).“ (FGSV 2006:119)

Auch die Regelwerke EFA 02 und ERA 10 müssten hinsichtlich der aufgeführten Empfehlungen für Fuß- und Radverkehrsanlagen angepasst werden, um den Anforderungen von urbanen Hochleistungsstraßen gerecht zu werden. Im Rahmen dieser Arbeit wurden die notwendigen Anpassungen dieser Regelwerke jedoch nicht weiter konkretisiert, da diese bereits ausschnittsweise bei den vorgeschlagenen Änderungen der RAS 06 beschrieben wurden. Dabei würde es sich eignen, weitere Forschungsarbeiten zu den konkreten Anforderungen zu Fuß- und Radverkehrsanlagen auf Hochleistungsstraßen durchzuführen.

RAA 08:

Grundsätzlich sollten Hochleistungsstraßen innerhalb bebauter Gebiete eher als urbane Hochleistungsstraßen ausgestaltet werden, die die Zugänglichkeit aller Verkehrsteilnehmer ermöglichen und eine Integration in das städtische Umfeld sicherstellen. Sofern jedoch entsprechende Merkmale nicht notwendig sind, so ist eine Ausgestaltung als autobahnähnliche Hochleistungsstraße möglich. Dabei werden nachfolgend die Anpassungen des Entwurfsregelwerks RAA 08 zusammengefasst, das sich für eine Erweiterung der Planungs- und Entwurfsgrundsätze hinsichtlich autobahnähnlicher Hochleistungsstraßen eignet.

Die RAA 08 gelten für die Straßenkategorien AS 0 bis AS II (FGSV 2008a: 7). Um die Anforderungen von autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen zu berücksichtigen, müsste der Geltungsbereich um

die Straßenkategorie VS I und VS II ergänzt werden. Der angepasste Geltungsbereich der RAA 08 ist in Tab. 73 ersichtlich.

Weiterhin müsste einleitend die Definition von autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen eingefügt und die wesentlichen Anforderungen dargestellt werden.

In Kapitel 11 dieser Arbeit wurde beschrieben, dass die Entwurfsparameter der autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen denen der Stadtautobahnen (Straßenkategorie AS II) mit einem RQ 25 oder einem RQ 31,5 ähneln. Die Regelquerschnitte RQ 25 und RQ 31,5 sind dabei in Bild 104 und Bild 105 ersichtlich.

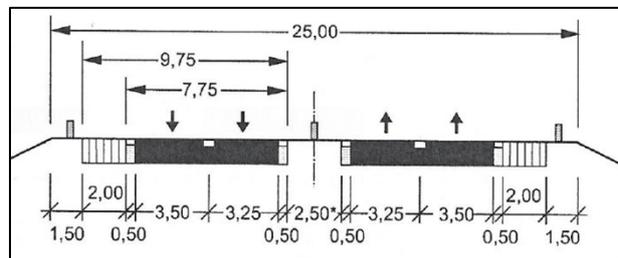


Bild 104: Regelquerschnitt RQ 25 für Autobahnen der EKA 3 (FGSV 2008b:23)

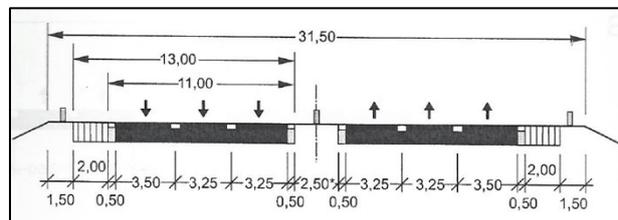


Bild 105: Regelquerschnitt RQ 31,5 für Autobahnen der EKA 3 (FGSV 2008b:23)

Kategoriengruppe		Verbindungs-funktionsstufe				
		Autobahnen	Landstraßen	anbaufreie HVS / autobahn-ähnliche HLS	angebaute HVS / urbane HLS	Erschließungsstraßen
		AS	LS	VS	HS	ES
kontinental	0	AS 0		-	-	-
großräumig	I	AS I	LS I	VS I	-	-
überregional	II	AS II	LS II	VS II	HS II	-
regional	III	-	LS III	VS III	HS III	
nahräumig	IV	-	LS IV	-	HS IV	ES IV
kleinräumig	V	-	LS V	-	-	ES V

AS I vorkommend, Bezeichnung der Kategorie
 problematisch aufgrund von Konflikten aus Funktionsüberlagerungen
 - nicht vorkommend oder nicht vertretbar

RAA

Tab. 73 Angepasster Geltungsbereich der RAA nach Straßenkategorien der RIN (FSGV 2008b:7 und eigene Ergänzungen)

Dabei würden für autobahnähnliche Hochleistungsstraßen die entsprechend anzupassenden und nachfolgend beschriebenen Planungs- und Entwurfsvorgaben der EKA 3 gelten.

In Kapitel 3.2 der RAA 08 die werden die Straßenkategorien und Entwurfsklassen beschrieben. Hinsichtlich der EKA 3 ist das folgende erläutert, wobei die Ergänzungen hinsichtlich der Anforderungen von autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen in kursiver Schrift kenntlich gemacht wurden.

„Stadtautobahnen führen weitgehend durch bebauten, städtisches Gebiet. Sie sind in der Regel Bestandteil des städtischen Hauptstraßennetzes und können als Verbindung vom städtischen Straßennetz zum übergeordneten Fernverkehrsnetz in das

Netz der Fern- oder Überregionalautobahnen integriert sein. Sie unterliegen fast immer Restriktionen aus dem bebauten Umfeld und werden nach der EKA3 entworfen. *Dies gilt für autobahnähnliche Hochleistungsstraßen.*“ (FGSV 2008b:16)

Auch die in Tab. 74 ersichtlichen Entwurfsklassen für Straßen der Kategorie AS der RAA 08 müssten, wie in Tab. 75 dargestellt wurde, hinsichtlich des erweiterten Geltungsbereichs von autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen angepasst werden.

Straßenkategorie	AS 0 / AS I		AS II		
	Lage zu bebauten Gebieten	außerhalb oder innerhalb		außerhalb oder innerhalb	außerhalb
Straßenwidmung	BAB	nicht BAB	BAB	nicht BAB	alle
Bezeichnung	Fernautobahn	Autobahn-ähnliche Straße	Überregionalautobahn	Autobahn-ähnliche Straße	Stadtautobahn
Entwurfsklasse	EKA 1 A	EKA 2	EKA 1 B	EKA 2	EKA 3

Tab. 74: Entwurfsklassen für Straßen der Kategorie AS (FGSV 2008b:16)

Straßenkategorie	AS 0 / AS I		AS II			VS I / VS II
	Lage zu bebauten Gebieten	außerhalb oder innerhalb		außerhalb oder innerhalb	außerhalb	innerhalb
Straßenwidmung	BAB	nicht BAB	BAB	nicht BAB	alle	nicht BAB
Bezeichnung	Fernautobahn	Autobahn-ähnliche Straße	Überregionalautobahn	Autobahn-ähnliche Straße	Stadtautobahn	autobahnähnliche Hochleistungsstraße
Entwurfsklasse	EKA 1 A	EKA 2	EKA 1 B	EKA 2	EKA 3	

Tab. 75: Angepasste Entwurfsklassen für Straßen der Kategorie AS und VS (FGSV 2008b:16 und eigene Ergänzungen)

In den RAA 08 wird im Kapitel 3.4 „Geschwindigkeiten“ folgendes ausgeführt, wobei die kursiven Ergänzungen Berücksichtigung finden müssen, um die Geschwindigkeit auf autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen zu definieren.

„Der Berechnung der Grenzwerte für die Entwurfs-elemente (Abschnitt 5) wurden folgende Geschwindigkeiten bei Nässe zugrunde gelegt:

- für Fernautobahnen (EKA 1 A) ein Wert von 130 km/h,
- für Überregionalautobahnen (EKA 1 B) ein Wert von 120 km/h,
- für autobahnähnliche Straßen (EKA 2) ein Wert von 100 km/h und

- für Stadtautobahnen (EKA 3) ein Wert von 80 km/h.

Autobahnen der EKA 3 sind dadurch gekennzeichnet, dass auf ihnen die zulässige Geschwindigkeit durchgängig begrenzt ist. Werden diese Autobahnen im Bereich der Grenzwerte für die EKA 3 trassiert, beträgt die Geschwindigkeit in der Regel 80 km/h, bei einer Trassierung mit deutlich größeren Werten kann sie ausnahmsweise auch 100 km/h betragen. Aber auch in diesen Fällen ist eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 80 km/h aufgrund der schmalen Fahrstreifenbreite, der dichten Folge von Anschlussstellen und damit verbundener

Orientierungsprobleme hinsichtlich der Wegweisung sowie der Vielzahl von Verflechtungsvorgängen meist zweckmäßig. *Auf autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen sollten die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten bei maximal 80 km/h liegen. Bei dicht aufeinander folgenden Knotenpunkten können auch Geschwindigkeiten bis zu 50 km/h angesetzt werden, wobei dadurch nicht von einer verringerten Leistungsfähigkeit auszugehen ist.*“ (FGSV 2008b:17 und eigene Ergänzungen).

Dementsprechend müssten die Tab. 76 dargestellten Entwurfsklassen der RAA 08 ebenfalls bezüglich der Anforderungen von Hochleistungsstraßen erweitert werden (vgl. Tab. 77).

Entwurfsklasse	EKA 1 A	EKA 1 B1	EKA 2	EKA 3
Bezeichnung	Fernautobahn	Überregionalautobahn	Autobahnähnliche Straße	Stadtautobahn
Beschilderung	Z 330 StVO		Z 331 StVO (Kraftfahrstraße)	Z 330 oder Z 331 StVO
Wegweisung	blau		gelb	blau, gelb
zulässige Höchstgeschwindigkeit*	keine		keine	≤ 100 km/h
empfohlene Knotenpunktabstände	> 8 000 m	>5 000 m	> 5000 m	keine
Verkehrsführung in Arbeitsstellen vierstreifiger Straßen	4+0 in der Regel erforderlich		4+0 nicht zwingend erforderlich	

* siehe Erläuterungen gemäß Abschnitt 3.4

Tab. 76: Entwurfsklassen und Gestaltungsmerkmale (FGSV 2008b: 17)

Entwurfsklasse	EKA 1 A	EKA 1 B1	EKA 2	EKA 3	
Bezeichnung	Fernautobahn	Überregionalautobahn	Autobahnähnliche Straße	Stadtautobahn	Autobahnähnliche Hochleistungsstraße
Beschilderung	Z 330 StVO		Z 331 StVO (Kraftfahrstraße)	Z 330 oder Z 331 StVO	Z 310 StVO
Wegweisung	blau		gelb	blau, gelb	/
zulässige Höchstgeschwindigkeit*	keine		keine	≤ 100 km/h	≤ 80 km/h
empfohlene Knotenpunktabstände	> 8 000 m	>5 000 m	> 5000 m	keine	keine
Verkehrsführung in Arbeitsstellen vierstreifiger Straßen	4+0 in der Regel erforderlich		4+0 nicht zwingend erforderlich		keine spezifischen Anforderungen

* siehe Erläuterungen gemäß Abschnitt 3.4

Tab. 77: Angepasste Entwurfsklassen und Gestaltungsmerkmale (FGSV 2008b: 17 und eigene Ergänzungen)

Die Regelquerschnitte der EKA 3 sind in Kapitel 4.4 „Überprüfung des Regelquerschnittes“ zusammengefasst. Dabei sind auch die empfohlenen Verkehrsstärken der verschiedenen Regelquerschnitte vermerkt (FGSV 2008b: 23). Bei der Analyse der autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen war festzustellen, dass die Verkehrsbelastungen der vierstreifigen Straßenabschnitte mit dem empfohlenen Einsatzbereich des RQ 25 übereinstimmen (vgl. Kapitel 11). Daher sind an dieser Stelle keine Anpassungen der empfohlenen Verkehrsstärken hinsichtlich vierstreifiger autobahnähnlicher Hochleistungsstraßen vorzunehmen. Bei zwei der sechsstreifigen

Straßenabschnitte der autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen, die dem RQ 31, 5 ähneln, waren jedoch Verkehrsbelastungen vorhanden, die unter dem empfohlenen Einsatzbereich des RQ 31,5 liegen. Da sich das Untersuchungskollektiv in diesem Fall lediglich auf zwei untersuchte Hochleistungsstraßen beschränkt, können an dieser Stelle keine Empfehlungen zur Anpassung des Einsatzbereiches des RQ 31,5 der RAA 08 gegeben werden. Im Rahmen weiterer Forschungsarbeiten sollte daher überprüft werden, inwiefern der Einsatzbereich des RQ 31,5 der RAA 08 angepasst werden muss, um den Anforderungen von autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen zu entsprechen.

Eine Untersuchung der Linienführung und der Lage- und Höhenplanelemente von Hochleistungsstraßen erfolgten im Rahmen dieser Arbeit nicht, sodass diesbezüglich keine Aussagen zur Anpassung der Vorgaben der EKA 3 im Kapitel 5 „Linienführung“ der RAA 08 möglich sind. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sofern die Empfehlungen von Straßen der EKA 3 für autobahnähnliche Hochleistungsstraßen übernommen werden, eine qualitativ ausreichende Trassierung möglich ist.

Planungsgrundlagen und Entwurfsempfehlungen für Knotenpunkte sind in den RAA 08 in Kapitel 6 „Knotenpunkte“ beschrieben. Anpassungen im Bezug auf autobahnähnliche Hochleistungsstraßen sind lediglich bei den Knotenpunktelementen in Kapitel 6.4 der RAA 08 vorzunehmen.

So stellte sich bei der Untersuchung der niveaufreien Knotenpunkte der Hochleistungsstraßen heraus, dass die Länge der Ein- und Ausfädelungstreifen teilweise unter den empfohlenen Längen der RAA 08 liegen (vgl. Kapitel 9.2.2). Sowohl bei der Analyse der Fahrtgeschwindigkeit als auch bei der Analyse des Unfallgeschehens der Hochleistungsstraßen waren auch bei ca. 60 bis 70 m langen Ausfädelungstreifen an niveaufreien Knotenpunkten keine Unfallauffälligkeiten oder Einbrüche der Leistungsfähigkeit festzustellen (vgl. Kapitel 9.2.2).

Aus diesem Grund sollten die in Tab. 78 dargestellten Maßgrößen für verschiedene Ausfahrttypen entsprechend der in Tab. 79 dargestellten Längenangaben angepasst werden.

Größe	Ausfahrttyp	EKA 1/EKA 2	EKA 3
l_A	alle A-Typen	250	150
	AR 1 AR 3 (Q 2), AR 4 (Q 2)	150	100
	AR 1*	/	100
	AR 3 (Q 3), AR 4 (Q 3)	200	125
l_Z	alle Typen	60	30

Tab. 78: Zahlenwerte für die Maßgrößen l_A und l_Z in den Ausfahrttypenplänen (Maße in [m]) (FGSV 2008b:71)

Größe	Ausfahrttyp	EKA 1/EKA 2	EKA 3
l_A	alle A-Typen	250	150
	AR 1 AR 3 (Q 2), AR 4 (Q 2)	150	100 / 60-70*
	AR 1*	/	100 / 60-70*
	AR 3 (Q 3), AR 4 (Q 3)	200	125
l_Z	alle Typen	60	30

*: An Knotenpunkten von Hochleistungsstraßen mit V Zul ≤ 70 km/h

Tab. 79: Angepasste Zahlenwerte für die Maßgrößen l_A und l_Z in den Ausfahrttypenplänen (Maße in [m]) (FGSV 2008b:71 und eigene Ergänzungen)

Bei der Untersuchung der Knotenpunkte der Hochleistungsstraßen waren vereinzelt auch Einfädelungstreifen oder Verflechtungstrecken festzustellen, die kürzer ausgestaltet wurden, als es die RAA 08 empfehlen würde (FGSV 2008b: 76, 84). Da es sich dabei jedoch Einzelfälle handelt, wurden diese nicht herangezogen um die Längen der Einfädelungstreifen oder Verflechtungstrecken, die in den RAA 08 empfohlen werden, anzupassen. Um entsprechende Erkenntnisse für die Einfädelungstreifen und Verflechtungstrecken von Hochleistungsstraßen zu gewinnen, sollten weitere Forschungsarbeiten durchgeführt werden.

Anpassung der Regelwerke zur Bewertung der Verkehrssicherheit

M Uko 12 und ESN 03

Wie in Kapitel 8.4 dieser Arbeit dargestellt wurde, konnte das Unfallgeschehen von urbanen und autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen nicht durch die im M Uko 12 enthaltenen Verfahren für die Zuordnung von Unfällen zu Unfallhäufungsstellen an Knotenpunkten und der freien Strecke eingeordnet werden. So war festzustellen, dass mit dem Verfahren zur Zuordnung von Unfallhäufungsstellen Innerorts ein zu geringer Bereich erfasst würde, da die knotenpunkttypischen Unfälle an niveaugleichen Knotenpunkten von Hochleistungsstraßen auch noch deutlich nach dem empfohlenen Erfassungsbereich zu verzeichnen waren.

Bei der Anwendung des Verfahrens zur Zuordnung von Unfällen zu Knotenpunkten an Landstraßen wurde ebenfalls ein zu geringer Einflussbereich der niveaugleichen Knotenpunkte erfasst. Bei der Durchführung des Verfahrens für Autobahnen wären hingegen zu große Bereiche der niveaufreien Knotenpunkte der Hochleistungsstraßen abgedeckt worden.

Einflussbereiche der unterschiedlich ausgestalteten niveaugleichen und niveaufreien Knotenpunkte urbaner und autobahnähnlicher Hochleistungsstraßen konnten bei der Durchführung des Analyseverfahrens nicht ermittelt werden.

Bislang ist in Kapitel 3.3.1 „UHS innerorts“ des M Uko 12 das Folgende hinsichtlich innerörtlichen Unfallhäufungsstellen beschrieben, wobei die kurziv geschriebenen Erweiterungen berücksichtigt werden müssen, um das Unfallgeschehen an Hochleistungsstraßen zuordnen zu können.

„Innerortsstraßen im Sinne dieses Merkblatts sind alle Straßen innerhalb der durch Verkehrszeichen 310 StVO (Ortstafel) gekennzeichneten Gebiete. Wissenschaftliche Untersuchungen haben gezeigt,

dass Unfallhäufungen innerhalb geschlossener Ortschaften sowohl in der 1 JK als auch in der 3 JK_{U (SP)}, auftreten. Es konnte ferner nachgewiesen werden, dass die zusätzliche Auswertung der 3 JK_{U (SP)} keinen Mehrwert erbringt, da nahezu alle Unfallhäufungen dieser Unfalltypenkarte auch in der 3 JK_{U (P)} zu erkennen sind.

Für innerörtliche Unfallhäufungsstellen gelten die folgenden Kriterien:

- Die Festlegung erfolgt in der 1 JK und oder in der 3 JK_{U (P)}.
- Der Grenzwert für die Festlegung einer Unfallhäufungsstelle in der 1 JK bezieht sich auf die Anzahl von gleichartigen Unfällen, also Unfälle gleichen Unfalltyps (U_{gTyp}). Der Grenzwert für UHS-leicht beträgt 5 Unfälle gleichen Unfalltyps (U_{gTyp}) in 12 Monaten (1 JK). Bei deutlicher Überschreitung dieser Unfallzahlen vgl. die im Abschnitt 3.3.1.1 getroffene Definition einer Massenunfallhäufungsstelle.
- Der Grenzwert für eine UHS in der 3 JK_{U (P)} beträgt 5 Unfälle mit Personenschaden (U(P)) in 36 Monaten. Eine besondere Berücksichtigung von Unfalltypen erfolgt nicht.
- Auf der freien Strecke wird eine maximale Längenausdehnung von 50 m empfohlen. Für Knotenpunkte gelten ausgehend vom Schnittpunkt der Fahrbahnränder 25 m, ausgehend vom Achsenschnittpunkt 50 m, mindestens aber 25 m in jeden Knotenpunktarm hinein.

Für Hochleistungsstraßen ist eine Zuordnung von Unfallhäufungsstellen von Knotenpunkten oder der freien Strecke individuell durch eine Analyse des vorhandenen Unfallgeschehens durchzuführen. Dabei ist für Knotenpunkte von Hochleistungsstraßen mindestens die Längenausdehnung heranzuziehen, die auch für Unfallhäufungsstellen auf Innerortsstraßen gilt. Im daran anschließenden Bereich ist durch eine Detailanalyse des Unfalltyps und weiterer Angaben zum Unfallhergang abzuschätzen, ob es sich um Unfälle im Vorlauf von Knotenpunkten handelt, oder ob die Unfälle der freien Strecke zuzuordnen sind.

Sind beispielsweise Unfälle vorhanden, die auf ein Auffahren auf ein Stauende, ausgehend vom Knotenpunkt hindeuten, oder sich die Unfälle durch ein Einordnen in Abbiegefahrstreifen ereigneten, so sind diese dem jeweils anliegenden Knotenpunkt

zuzuordnen. Alle weiteren Unfälle sind den an die Knotenpunkte anschließenden freien Strecken zuzuschreiben.

Die Grenzwerte für die Festlegung einer Unfallhäufungsstelle sind entsprechend den Vorgaben für Unfallhäufungsstellen auf Innerortsstraßen anzusetzen.“ (FGSV 2012c: 15 und eigene Ergänzungen)

Um eine weitere Präzisierung des angepassten Verfahrens für die Zuordnung von Unfallhäufungsstellen an Hochleistungsstraßen durchführen zu können, müssten ergänzende Forschungsarbeiten durchgeführt werden. Dabei sollte überprüft werden, ob sich Einflussbereiche des Unfallgeschehens an Knotenpunkten von Hochleistungsstraßen ableiten lassen.

Aufgrund der speziellen Eigenschaften von urbanen und autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen sind weder die Unfallkostensätze und Grundunfallkostenraten von Verkehrsstraßen, noch die von Autobahnen für die Analyse des Unfallgeschehens geeignet (vgl. Kapitel 8.2). Eine Ableitung von spezifischen Unfallkostensätzen und Grundunfallkostenraten für Hochleistungsstraßen war im Rahmen dieser Arbeit nicht geplant, zumal keine Informationen zu leichten Sachschadensunfällen, sowie zu den tatsächlichen Unfallkosten vorlagen und der Untersuchungsumfang der Hochleistungsstraßen begrenzt ist.

Sofern jedoch das Unfallkollektiv auf den untersuchten Straßenabschnitten der Hochleistungsstraßen herangezogen wird, können überschlägig Unfallkostensätze und Grundunfallkostenraten urbaner und autobahnähnlicher Hochleistungsstraßen abgeleitet werden.

Um entsprechende Kenngrößen ermitteln zu können, wurde zunächst das Unfallgeschehen auf den Hochleistungsstraßen nach der Unfallkategorie 1 (Unfall mit Getöteten) und 2 (Unfall mit Schwerverletzten) sowie der Unfallkategorie 3 (Unfall mit Leichtverletzten) und 4 bzw. 6 (schwerwiegender Unfall mit Sachschaden) zusammengefasst. Die Tab. 80, Tab. 81 und Tab. 82 weist dabei das Unfallgeschehen auf den untersuchten urbanen und autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen differenziert nach den Unfallkategorien aus.

Typ	Anzahl an Unfällen mit schwerem Personenschaden (Kategorie 1 und 2)	Anzahl der Personenschäden		
		Getötete	Schwerverletzte	Leichtverletzte
Alle Hochleistungsstraßen	81	5	81	27
Urbane Hochleistungsstraßen	63	4	63	16
Autobahnähnliche Hochleistungsstraßen	18	1	18	11

Tab. 80: Anzahl der Unfälle mit schwerem Personenschaden auf Hochleistungsstraßen differenziert nach der Anzahl der Personenschäden

Typ	Anzahl an Unfällen mit leichtem Personenschaden (Kategorie 3)	Anzahl der Personenschäden
		Leichtverletzte
Alle Hochleistungsstraßen	608	782
Urbane Hochleistungsstraßen	537	673
Autobahnähnliche Hochleistungsstraßen	71	109

Tab. 81: Anzahl der Unfälle mit leichtem Personenschaden auf Hochleistungsstraßen differenziert nach der Anzahl der leichten Personenschäden

Typ	Anzahl der schwerwiegenden Unfälle mit Sachschaden (Kategorie 4 und 6)
Alle Hochleistungsstraßen	116
Urbane Hochleistungsstraßen	75
Autobahnähnliche Hochleistungsstraßen	41

Tab. 82: Anzahl der schwerwiegenden Unfälle mit Sachschaden auf Hochleistungsstraßen

	2016
Getötete	1.164.328
Schwerverletzte	123.964
LV	5.094

Tab. 83: Personenschadenkosten je verunglückte Person in Euro (BASt 2018)

	2016
Unfall mit Personenschaden	16.706
Unfall mit Getöteten	47.626
Unfall mit Schwerverletzten	22.889
Unfall mit Leichtverletzten	14.865
Schwerwiegender Unfall mit nur Sachschaden	22.114
Überwiegender Schadenunfall (einschließlich Alkoholunfall)	6.086

Tab. 84: Sachschadenkosten je Unfall in Euro (BASt 2018)

Das Unfallgeschehen urbaner und autobahnähnlicher Hochleistungsstraßen wurde anschließend mit den Personenschadenkosten je verunglückte Person sowie den Sachschadenkosten je Unfall, die in Tab. 83 und Tab. 84 aufgeführt sind, bewertet. So konnten schließlich die in Tab. 85 ersichtlichen Unfallkostensätze für urbane und autobahnähnliche Hochleistungsstraßen ermittelt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sich durch das beschriebene Verfahren keine gesonderten Unfallkostensätze für schwerwiegende Unfälle mit Sachschaden errechnen ließen und diese den pauschalen Sachschadenkosten, die in Tab. 84 aufgeführt wurden, entsprechen. Wie bereits beschrieben wurde, war es aufgrund fehlender Informationen außerdem nicht möglich, Unfallkostensätze für Unfälle mit leichtem Sachschaden auf Hochleistungsstraßen zu ermitteln. Entsprechende Unfallkostensätze müssten ebenfalls den pauschalen Sachschadenkosten, die in Tab. 84 zusammengefasst sind, entnommen werden.

Unfallkategorie (Schwerste Unfallfolge)	Autobahnähnliche HLS	urbane HLS
U SP	216.025	223.643
U LV	22.685	21.249

Tab. 85: Unfallkostensätze für urbane und autobahnähnliche Hochleistungsstraßen

Die in den ESN 03 und im M Uko 12 enthaltene Tabelle 1 bzw. Tabelle 9 zu den Unfallkostensätzen der verschiedenen Straßenkategorien müssen um die Unfallkostensätze urbaner und autobahnähnlicher

cher Hochleistungsstraßen angepasst werden. Entsprechende Ergänzungen sind in der Tab. 86 ersichtlich, wobei die errechneten Unfallkostensätze gerundet wurden.

Die ermittelten Unfallkostensätze für Hochleistungsstraßen wurden schließlich herangezogen, um Grundunfallkostenraten für Hochleistungsstraßen, entsprechend den Vorgaben aus den ESN 03, abzuleiten. So wurden die in den ESN 03 dargestellten Grundunfallkostenraten auf Basis der mittleren Unfallkostenraten ausgesuchter Straßentypen der

Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen von Straßen (EWS 97) abgeleitet (FGSV 2003: 9). Ein Expertengremium setzte dabei das 30%-Quantil der Verteilung der Unfallkostenraten als Maßgröße für die Grundunfallkostenrate fest (Vieten, M, et al 2010: 52).

Um schließlich Grundunfallkostenraten für Hochleistungsstraßen zu ermitteln, wurden zunächst die Unfallkostenraten der untersuchten Straßenabschnitte errechnet, die für urbane Hochleistungsstraßen in Tab. 87 und für autobahnähnliche Hochleistungsstraßen in Tab. 88 aufgeführt sind.

Unfallkategorie (Schwerste Unfallfolge)	Kostensatz K Su [€/U]*						
	Straßentyp						
	außerorts		innerorts				
	Autobahn (1)	Landstraße (2)	autobahn-ähnliche Hochleistungsstraße (3)	urbane Hochleistungsstraße (4)	Verkehrsstraße (5)	Erschließungsstraße (6)	Gesamt (7)
SP: Unfall mit Getöteten oder Schwerverletzten	341.000	266.000	216.000	223.600	173.000	154.000	162.000
LV: Unfall mit Leichtverletzten	43.500	24.700	22.700	23.200	14.800	14.400	14.600
P: Unfall mit Personenschaden	113.000	100.000	nicht ermittelt		43.100	36.700	41.500
SS: Schwerwiegender Unfall mit Sachschaden	23.900	17.900	nicht ermittelt		16.600	14.100	15.100
LS: Sonstiger Unfall mit Sachschaden	4.630	4.190	nicht ermittelt		6.780	5.930	6.310
S: Unfall mit Sachschaden	6.860	5.190			7.480	6.240	6.740

(2) Landstraße: Außerortsstraße ohne Autobahn

(5) Verkehrsstraße: Bundesstraße, Landesstraße und Kreisstraße

(6) Erschließungsstraße: Sonstige Straßen

*(3), (4) Preisstand 2016

restliche Preisstand 2009

Tab. 86: Angepasste Unfallkostensätze für verschiedene Straßenkategorien (FGSV 2012c: 41 und eigene Ergänzungen)

Stadt	Straßenabschnitt	Typ	DTV (Kfz/24h)	Länge (km)	Unfallgeschehen in 3 Jahren				UKR [€/1000 Kfz*km]
					U (Get)	U (SV)	U (LV)	U (SS)	
Dortmund	Rheinlanddamm	urban	78.000	5,190	3	17	128	24	18
Rostock	Lübecker Straße	urban	40.000	4,200	0	15	134	17	37
Essen	Ruhrallee	urban	53.500	1,650	1	9	76	6	43
Berlin	Gertraudenstraße	urban	62.000	0,420	0	3	38	0	54
Frankfurt	Miquelallee	urban	83.200	0,280	0	2	41	11	64
Essen	Hindenburgstraße	urban	35.700	1,170	0	7	67	10	73
Berlin	Landsberger Allee	urban	47.700	1,000	0	10	71	8	78

Tab. 87: Unfallkostenraten urbaner Hochleistungsstraßen

Stadt	Straßenabschnitt	Typ	DTV (Kfz/ 24 h)	Länge (km)	Unfallgeschehen in 3 Jahren				UKR [€/1000 Kfz*km)
					U (Get)	U (SV)	U (LV)	U (SS)	
Nürnberg	Frankenschnellweg	autobahnähnlich	46.700	1,570	0	0	10	4	4
Nürnberg	Äußere Bayreuther Straße	autobahnähnlich	31.400	0,640	0	0	5	0	5
Ludwigshafen	Kaiserwörthdamm	autobahnähnlich	33.500	4,650	0	3	22	11	8
Mannheim	B38	autobahnähnlich	60.000	4,000	1	7	15	19	9
Bielefeld	Ostwestfahldamm	autobahnähnlich	48.000	0,840	0	2	3	1	12
Bochum	Universitätsstraße	autobahnähnlich	32.550	3,650	0	5	16	6	12

Tab. 88: Unfallkostenraten autobahnähnlicher Hochleistungsstraßen

Unter Berücksichtigung des 30%-Quantils der Verteilung der Unfallkostenraten ist demnach für urbane Hochleistungsstraßen eine Grundunfallkostenrate für die Unfallkategorien 1 bis 4 und 6 von ca. 40 [€/1000 Kfz * km] und für autobahnähnliche Hochleistungsstraßen eine Grundunfallkostenrate von ca. 5 [€/1000 Kfz * km] anzusetzen.

Entsprechende Ergänzungen müssten in den ESN 03 in Tabelle 2 vorgenommen werden.

Da im Rahmen dieser Arbeit keine gesonderten Unfallkostensätze für Sachschadenumfälle ermittelt

werden konnten, sollten weitere Forschungsarbeiten durchgeführt werden, um entsprechende Kenngrößen zu ermitteln. Gleiches gilt für die Grundunfallkostenraten für Unfälle auf Hochleistungsstraßen mit der ausgewerteten Unfallkategorie 1 bis 6. Auch an dieser Stelle müsste durch weitere Untersuchungen ermittelt werden, welchen Einfluss Unfälle mit leichten Sachschäden (Kategorie 5) auf die Unfallkostensätze und Grundunfallkostenraten von Hochleistungsstraßen haben.

13. Resümee

Im deutschen Straßennetz existieren Hochleistungsstraßen in urbanen Gebieten, die sowohl dem Fernverkehr dienen als auch innerstädtische Verkehre auf sich ziehen und damit das nachgeordnete Straßennetz entlasten. Dabei stellen diese Straßen in urbanen Gebieten, trotz einem vorhandenen Angebot des ÖPNV, wichtige Verkehrsachsen dar, die den innerstädtischen Verkehr maßgeblich abwickeln.

Hochleistungsstraßen sind dabei entweder urban oder autobahnähnlich ausgestaltet und verfügen über breite Straßenquerschnitte mit mindestens vier Fahrstreifen in beiden Fahrrichtungen. Der Straßentypus Hochleistungsstraße ist dabei keine eingeführte Kategorie in den Regelwerken der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen und entsprechende Entwurfsempfehlungen sind bislang nicht existent. Die Entwurfs Elemente, die sich im Bestand finden lassen, weichen teilweise erheblich von den derzeit gültigen anerkannten Regeln für bestehende Kategorien von Stadtstraßen oder Autobahnen ab.

Wesentliche Aufgabe dieser Arbeit war die Entwicklung von geeigneten Entwurfparametern für Hochleistungsstraßen, unter Berücksichtigung der Verkehrssicherheit, der Fahrtgeschwindigkeit, des Lärmschutzes sowie der städtebaulichen und stadtplanerischen Qualität. Dabei sollten diese Kriterien von den Hochleistungsstraßen möglichst weitgehend erfüllt werden.

Eine grundlegende Literaturanalyse ermöglichte zunächst die Entwicklung einer Begriffsdefinition von urbanen und autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen. Im Anschluss wurde eine Befragung von Städten mit mehr als 200.000 Einwohnern zu den im Stadtgebiet vorhandenen Hochleistungsstraßen durchgeführt. Dabei ist festzuhalten, dass zahlreiche Hochleistungsstraßen in vielen Städten wesentlicher Bestandteil des Straßennetzes sind.

Basierend auf der Befragung der Städte wurde ein Untersuchungskollektiv von 13 urbanen und autobahnähnlichen Hochleistungsstraßen für weiterführende Detailanalysen ausgewählt.

Durch eine Detailanalyse der Straßenabschnitte der Hochleistungsstraßen konnten Erkenntnisse zu verschiedenen Analyse- und Wirkungsbereichen gewonnen werden. Grundsätzlich war dabei festzustellen, dass Hochleistungsstraßen ihre Verkehrs-

und Erschließungsfunktion weitestgehend leistungsfähig und sicher erfüllen.

Niveaufreie Knotenpunkte erwiesen sich im Vergleich zu niveaugleichen Ausgestaltungen bei der Analyse der Fahrtgeschwindigkeit als auch der Verkehrssicherheit zunächst als vorteilhafter. Sofern Lärmschutzaspekte sowie Aspekte der städtebaulichen Integration oder Aspekte der Zugänglichkeit für Verkehrsteilnehmer des nicht motorisierten Individualverkehrs (NMIV) hinzugezogen werden, so zeichneten sich niveaugleich ausgestaltete Knotenpunkte als geeigneter aus.

Grundstückszufahrten und vorfahrtgeregelte Einmündungen, die geringe Verkehrsmengen aufweisen, wirkten sich nicht nachteilig auf das Unfallgeschehen oder die Fahrtgeschwindigkeit der untersuchten Hochleistungsstraßen aus. Weiterhin waren auch hinsichtlich der städtebaulichen Integration und der Zugänglichkeit für Verkehrsteilnehmer des NMIV keine negativen Auffälligkeiten festzustellen.

Geschlossene Gebäudestellungen mit mehr als drei Geschossen und einem angrenzenden Dachstuhl erwiesen sich bei der Betrachtung der Lärmimmissionen der Hochleistungsstraßen auch im Hinblick auf städtebauliche Aspekte als geeignet, nachgelagerte Bereiche abzuschirmen.

Die im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Entwurfparameter und Empfehlungen sollen dazu beitragen, den bislang nicht existenten Straßentypus der Hochleistungsstraße in die Regelwerke der Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen einzuführen, wobei neben verkehrlichen Belangen auch städtebauliche sowie stadtplanerische Aspekte berücksichtigt wurden. Durch weitere Forschungsarbeiten könnten die entwickelten Vorschläge weiter präzisiert werden, sodass bei einer entsprechenden Fortschreibung bzw. Anpassung der Regelwerke eine Möglichkeit für Kommunen und die Straßenbauverwaltung bestünde, Hochleistungsstraßen richtlinienkonform umzugestalten.

So wären Umbaumaßnahmen von Hochleistungsstraßen, die sich durch eine städtebauliche Integration ansprechend in das städtische Umfeld eingliedern, auch bei einer verstärkten Förderung des Umweltverbundes zukunftsfähig.

Literatur- und Quellenverzeichnis

American Association of State Highway Transportation Officials: Highway Safety Manual Part A-D. 2010

Arbeitskreis Städtebauliche Integration von Hochleistungsstraßen (Ak 281) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV AK): Städtebauliche Integration von Hochleistungsstraßen. 2012 (unveröffentlichte Quelle)

Auckland Regional Transport Authority: Regional Arterial Road Plan. 2009

Automatische Zählstellen des Bundes: (<http://www.bast.de/DE/Verkehrstechnik/Fachthemen/v2-verkehrszaehlung/Verkehrszaehlung.html>; Stand 26.09.2016)

Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786) (BauNVO). 2017

Bayrische Vermessungsverwaltung, Geobasisdaten DOP 20 Luftbildkarten. 2018

Bezirksregierung Köln: (www.govdata.de/dl-de/by-2-0, https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_ne_dop20); Stand 15.08.2018)

Bundesanstalt für Straßenwesen, Volkswirtschaftliche Kosten von Straßenverkehrsunfällen in Deutschland. 2018

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur: Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen 2014. 2015

BROWN: (<https://definedterm.com/a/definition/63276>; Stand 19.06.2017)

DI-GUGLIO, m et al: Zerschneidung der Landschaft in dichtbesiedelten Bereichen. 2008

Europäische Kommission: Richtlinie über die Bewertung und Bekämpfung von Umgebungslärm 2002/49/EG der Europäischen Kommission. 2002

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Begriffsbestimmungen. Teil: Verkehrsplanung, Straßenentwurf und Straßenbetrieb. 2012a

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA). 2002

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Empfehlungen für Planung und Betrieb des öffentlichen Personennahverkehrs (EPBÖP). 2010a

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA). 2010b

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE). 2012b

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Empfehlungen für die Sicherheitsanalyse von Straßennetzen (ESN). 2003

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Merkblatt zur Örtlichen Unfalluntersuchung in Unfallkommissionen (M Uko). 2012c

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS). 2015

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt). 2006

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN). 2008a

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Richtlinien für die Anlage von Autobahnen (RAA). 2008b

Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik (FSS): Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitmessungen auf Hauptverkehrsstraßen in Großstädten, Heft 1007. 2009

Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik (FSS): Tages-, Wochen- und Jahresganglinien sowie Aufenthaltszeiten bei der Nutzung von Rastanlagen, Heft 1126. 2017

Forschungsgesellschaft Straße - Schiene - Verkehr (FSV): 03.04.12 Querschnittgestaltung von Innerortsstraßen. 2001

- Forschungsgesellschaft Straße - Schiene – Verkehr (FSV): RVS 03.01.13 Kategorisierung und Anforderungsprofile von Straßen. 2012
- MURPHY: Design and Construction of Roads and Accesses to Adoptable Standards, Developer Guidance. 2011
- Geoportal der Stadt Aachen: (<https://inkasweb.regioit.de/inkasportal/>; Stand 26.09.2016)
- NWSIB: (<http://www.nwsib-online.nrw.de/>; Stand 26.09.2016)
- Geoportal der Stadt Duisburg: (https://www.duisburg.de/vv/produkte/produkte_amt62/102010100000513455.php; Stand 26.09.2016)
- Onlineportal für Bodenrichtwertkarten des Landes Nordrhein-Westfalen: (<https://www.boris.nrw.de/borisplus/?lang=de>; Stand 20.05.2017)
- Geoportal der Stadt Düsseldorf: (<http://maps.duesseldorf.de/Gesamt/>; Stand 26.09.2016)
- Onlineportal für Bodenrichtwertkarten des Landes Rheinland-Pfalz: (<http://geo4.service24.rlp.de/client/bodenrichtwerte/>; Stand 20.05.2017)
- Geoportal der Stadt Lübeck: (http://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/LVERM-GEOSH/Service/geodatenService_node.html;jsessionid=4BDD7C820BCBF6CB906360634C9C187A; Stand 26.09.2016)
- Onlineportal für Bodenrichtwertkarten der Stadt Berlin: (<http://fbinter.stadt-berlin.de/boris/>; Stand 20.05.2017)
- Geoportal der Stadt Mainz: (<http://www.geoportal.rlp.de/portal/karten.html>; Stand 26.09.2016)
- Onlineportal für Bodenrichtwertkarten der Stadt Frankfurt: (<https://geoportal.frankfurt.de/mapbender/application/bodenrichtwerte-2016>; Stand 20.05.2017)
- Geoportal der Stadt Mönchengladbach: (<https://geoportal.moenchengladbach.de/geo/resources/apps/Planungsuebersichten/index.html?lang=de>; Stand 26.09.2016)
- Onlineportal für Bodenrichtwertkarten der Stadt Mannheim: (<https://www.gis-mannheim.de/mannheim/index.php?service=brw>; Stand 20.05.2017)
- Highways Agency et al: Design Manual for Roads and Bridges, Volume 5 Section 1, Part 3, Traffic Capacity of Urban Roads. 1999
- Onlineportal für Bodenrichtwertkarten der Stadt Rostock: (<https://www.geoport-hro.de/desktop?visiblelayers=923/4292>; Stand 20.05.2017)
- Landeshauptstadt München, Stadtsanierung und Wohnungsbau, Endlich Ruhe – Neues Wohnen am Mittleren Ring. 2012
- Kartengrundlage Openstreetmap: (<https://www.openstreetmap.de/karte.html>; Stand 15.08.2018)
- Lärmkarten Ludwigshafen, (<http://www.ludwigshafen.de/fileadmin/>; Stand 15.08.2018)
- ORANGE EDGE: orange edge – Stadtplanung und Mobilitätsforschung, Hamburg
- Lärmkarten Mannheim, (<https://www.gis-mannheim.de/>; Stand 15.08.2018)
- PINKOFSKI, L: Typisierung von Ganglinien der Verkehrsstärke und ihre Eignung zur Modellierung der Verkehrsnachfrage. 2006
- Lärmkarten Mecklenburg Vorpommern, (<http://www.laermkartierung-mv.de/index.php>; Stand 15.08.2018)
- POPP, C et al: Lärmschutz in der Verkehrs- und Stadtplanung, Handbuch Vorsorge, Sanierung, Ausführung. 2016
- Lärmkarten NRW, (<http://www.umgebungslaermkartierung.nrw.de/>; Stand 15.08.2018)
- Region of Ottawa-Carleton et al: Regional Road Corridor Design Guidelines. 2000
- Manuelle Straßenverkehrszählung des Bundes: (<http://www.bast.de/DE/Statistik/Verkehrsdaten-Downloads/2010/Manuelle-Zaehlung-2010.html>; Stand 26.09.2016)
- Richtlinie 2002/49/EG des Europäischen Parlamentes und des Rates über die Bekämpfung von Umgebungslärm. 2002
- Ministerium für Verkehr und Infrastruktur Baden-Württemberg, Städtebauliche Lärmfibel, Hinweise für die Bauleitplanung. 2013

- Sechste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm) (TA Lärm). 2017
- Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Digitale Luftbilder Berlin DOP 2016 / Abt. III (http://fbinter.stadt-berlin.de/fb/?loginkey=showMap&mapId=k_luftbild_2016_rgb@senstadt; Stand 15.08.2018)
- SCHRÖTER: Umweltwirkungen des Verkehrs (<http://www.dr-frank-schroeter.de/verkehr.htm>; Stand: 09.03.2017)
- Schweizerischer Verband der Strassen- und Verkehrsfachleute (VSS): SN 640041 Projektierung; Grundlagen, Strassentyp: Hochleistungsstrassen. 1992
- Stadt Mannheim, Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung: (<https://www.gis-mannheim.de/mannheim/index.php>; Stand 15.08.2018)
- Stadt Rostock: Copyright GeoBasis-DE/M-V 2011 (<https://www.geoport-hro.de/desktop>; Stand 15.08.2018)
- Stadtgrundkarte Ludwigshafen-Basiskarte: Liegenschaftskarte der Vermessungs- und Katasterverwaltung, Copyright Stadt Ludwigshafen. 2018
- Stadtvermessungsamt Frankfurt am Main: (<https://geoinfo.frankfurt.de/mapbender/application/stadtplan?visiblelayers=866/4236&scale=2500>; Stand 15.08.2018)
- Statistische Ämter des Bundes und der Länder: Zensus Atlas 2011 (<https://atlas.zensus2011.de/>, Stand 20.05.2017)
- Transportation Association of Canada: Geometric Design Guide for Canadian Roads. 1999
- Umwelt Bundesamt: Schwerpunkte 2013, Jahrespublikation des Umweltbundesamtes, Dessau-Roßlau, 2013 (<https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4405.pdf>; Stand 26.09.2016)
- Urban Strategies Inc, TSH: Arterial Corridor Guidelines. 2007a
- Urban Strategies Inc, TSH: Arterial Road Classification Review. 2007b
- Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV, die durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014 (BGBl. S 2269) geändert worden ist. 1990
- Verkehrszählung Nürnberg: (https://www.nuernberg.de/imperia/md/verkehrsplanung/dokumente/vpl/verkehrszaehlung_gesamt_2015.pdf; Stand 05.01.2017)
- VIETEN, M, et al: Quantifizierung der Sicherheitswirkungen verschiedener Bau-, Gestaltungs- und Betriebsformen auf Landstraßen. 2010
- Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen (VBUS). 2006
- VwV-StVO. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Straßenverkehrs-Ordnung. Vom 26. Januar 2001. In der Fassung vom 22. September 2015. 2015

Abkürzungen

AADT	Annual Average Daily Traffic	SIPO	Sicherheitspotential
AS	Arbeitsschritte	SN	Schweizer Normen
AZS	Automatische Zählstellen des Bundes	Sp.h	Spitzenstunde
BASt	Bundesanstalt für Straßenwesen	SPNV	Schienenpersonennahverkehr
DTV	Durchschnittlicher täglicher Verkehr	StVO	Straßenverkehrsordnung
DTVw	Durchschnittlicher täglicher Verkehr an Wochentagen	SVZ	Straßenverkehrszählung des Bundes und Verkehrsfachleute
EKA	Entwurfsklasse Autobahn	U (Get)	Unfall mit getöteten Personen
ES	Erschließungsstraßen	U (SV)	Unfall mit schwerverletzten Personen
Etc.	et cetera	U (LV)	Unfall mit leichtverletzten Personen
FCD	Floating Car Data	U (SS)	Schwerwiegender Unfall mit Sachschaden
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen	U (LS)	Sonstiger Unfall mit Sachschaden
gUKD	Grundunfallkostendichte	u.A.	unter anderem
gUKR	Grundunfallkostenrate	UKa	mittlere jährliche Unfallkosten einer bestimmten Unfallkategorie auf einem Abschnitt
HLS	Hochleistungsstraßen	UKD	Unfallkostendichte
HS	angebaute Hauptverkehrsstraßen	VBUS	Vorläufige Berechnungsmethode für den Umgebungslärm an Straßen
Kfz	Kraftfahrzeug	VLSA	Verkehrslichtsignalanlage
Kfz/h	Kraftfahrzeuge pro Stunde	VS	anbaufreie Hauptverkehrsstraßen
Kfz/24h	Kraftfahrzeuge pro 24 Stunden	VSS	Schweizerischer Verband der Strassen
KP	Knotenpunkt	V. Zul.	Zulässige Höchstgeschwindigkeit
k_w	Umrechnungsfaktor	V15	Grenzgeschwindigkeit der ersten 15 % der Fahrzeuge
LS	Landstraßen	V50	Grenzgeschwindigkeit der ersten 50 % der Fahrzeuge
NMIV	Nicht motorisierter Individualverkehr	V85	Grenzgeschwindigkeit der ersten 85 % der Fahrzeuge
MIV	Motorisierter Individualverkehr	Wf	Wochenfaktor
NWSIB	Straßeninformationsbank Nordrhein-Westfalen	ZEB	Zustandserfassung und –bewertung
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr	(u)	urbane Hochleistungsstraße
RAA	Richtlinien für die Anlage von Autobahnen	(a)	autobahnähnliche Hochleistungsstraße
RASt	Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen		
RIN	Richtlinien für integrierte Netzgestaltung		
RQ	Regelquerschnitt		
RVS	Richtlinien und Vorschriften für das Straßenwesen		
Sf	Saisonfaktor		

Abbildungsverzeichnis

Bild 1: urbane Hochleistungsstraße (F. Huber)	1
Bild 2: autobahnähnliche Hochleistungsstraße (D. Schmitt)	1
Bild 3: Methodisches Vorgehen der Untersuchung	5
Bild 4: Kategoriengruppen der Verkehrswege für den Kfz-Verkehr (FGSV 2008a: 14).....	6
Bild 5: Verknüpfungsmatrix zur Ableitung der Verkehrswegekategorien für den Kfz-Verkehr (FGSV 2008a: 15).....	7
Bild 6: Typische Entwurfssituationen (FGSV 2006: 17)	8
Bild 7: Empfohlene Querschnitte für die Typische Entwurfssituation „Örtliche Geschäftsstraße“ mit Linienbusverkehr und über 2600 Kfz/h (FGSV 2006: 49)	8
Bild 8: Empfohlene Querschnitte für die Typische Entwurfssituation „Örtliche Geschäftsstraße“ mit Straßenbahn und über 2600 Kfz/h (FGSV 2006: 50).....	9
Bild 9: Einsatzbereiche der Regelquerschnitte für Autobahnen der EKA 3 (FGSV 2008b: 23).....	11
Bild 10: Regelquerschnitt RQ 25 für Autobahnen der EKA 3 (FGSV 2008b: 23)	11
Bild 11: Querschnittslösung für Stadtautobahnen mit parallelen Erschließungsstraßen und Lärmschutzwänden (FGSV 2008b: 102)	11
Bild 12: Regelquerschnitt RQ 21(FGSV 2011: 29).....	12
Bild 13: Querschnitt einer Main Street mit vier Fahrstreifen (USI 2007 a: 58)	18
Bild 14 Querschnitt einer Commercial Road mit vier Fahrstreifen (USI 2007 a: 62).....	19
Bild 15: Querschnitt einer Movement Focused Street mit vier Fahrstreifen und einem Mittelstreifen (USI 2007 a: 66).....	19
Bild 16: Empfohlener Querschnitt einer Movement Focused Street mit sechs Fahrstreifen und einem Mittelstreifen (USI 2007 a: 68).....	20
Bild 17: Entwurfsquerschnitt für „Principal Roads“ mit zwei getrennten Fahrbahnen (Murphy 2011 :13) .	24
Bild 18: Entwurfsquerschnitt für „Principal Roads“ ohne Mitteltrennung (Murphy 2011 :13)	24
Bild 19: Entwurfsempfehlung einer „Urban Core Road“ mit einem Straßenquerschnitt von 26 m (ROC, 2000: 39).....	25
Bild 20: Entwurfsempfehlung einer „Urban Residential Road“ mit einem Straßenquerschnitt von 29 - 35 m; Quelle: (ROC, 2000: 41).....	25
Bild 21: Entwurfsempfehlung einer „Suburban Business/Industrial Road“ mit einem Straßenquerschnitt von 37,5-43,5 m (ROC, 2000: 45)	26
Bild 22: potenziell vorhandene Lücke zwischen RAS _t und RAA	27
Bild 23: autobahnähnliche Hochleistungsstraße (D. Schmitt)	28
Bild 24: urbane Hochleistungsstraße (F. Huber)	28
Bild 25: Lage im Stadtkörper (Orange Edge)	29
Bild 26: Fiktive Stadtlandschaft des integrierten Lärmschutzes (Orange Edge).....	30
Bild 27: Schallschutz als Wand vor Gebäuden (Orange Edge) xx.....	31
Bild 28: Schallschutz der in die bestehende Bebauung integriert wurde (Orange Edge)	31
Bild 29: Schallschutz durch Anordnung von Nebengebäuden (Orange Edge)	31
Bild 30: Gebäude als Lärmschutz für dahinterliegende Bebauung (Orange Edge)	31
Bild 31: Hochleistungsstraße mit boulevardähnlichen, städtischen Charakter (Orange Edge)	31
Bild 32: Städte über 200.000 Einwohnern in Deutschland	34
Bild 33: Übersicht über die Ergebnisse der Befragung der Städte Deutschlands mit über 200.000 Einwohnern	42
Bild 34: Übersicht der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf hochbelasteten Straßen	43
Bild 35: Übersicht der Verkehrsstärken auf hochbelasteten Straßen	43
Bild 36: Übersicht der Lage von hochbelasteten Straßen	43
Bild 37: Übersicht der Anzahl der Fahrstreifen auf hochbelasteten Straßen	44
Bild 38: Übersicht der Mitteltrennung der Fahrtrichtungen der hochbelasteten Straßen	44
Bild 39: Übersicht des Vorhandenseins eines Seitenstreifens auf hochbelasteten Straßen	44
Bild 40: Übersicht des Vorhandenseins von Parkstreifen auf hochbelasteten Straßen	45
Bild 41: Übersicht der Führungsformen des Fußverkehrs auf hochbelasteten Straßen	45
Bild 42: Übersicht der Führungsformen des Radverkehrs auf hochbelasteten Straßen.....	45
Bild 43: Übersicht der Führungsformen des ÖPNV auf hochbelasteten Straßen	46
Bild 44: Übersicht der Überquerungsmöglichkeiten für Fußgänger auf hochbelasteten Straßen.....	46
Bild 45: Übersicht der Ausbildungsform der Knotenpunkte auf hochbelasteten Straßen	46

Bild 46: Übersicht der Bebauung an hochbelasteten Straßen	47
Bild 47: Übersicht der Erschließung der Bebauung an hochbelasteten Straßen	47
Bild 48: Übersicht der Umfeldnutzung an hochbelasteten Straßen	47
Bild 49: Übersicht der Entwicklungstendenz der Umfeldnutzung an hochbelasteten Straßen	48
Bild 50: Übersicht der Lärmschutzmaßnahmen an hochbelasteten Straßen	48
Bild 51: Übersicht von Umbauten der hochbelasteten Straßen innerhalb der letzten 10 Jahre	48
Bild 52: Übersicht der städtebaulichen und/oder verkehrstechnischen Planungsabsichten	49
Bild 53: Übersicht des Vorhandenseins von Problemen bzw. Auffälligkeiten an hochbelasteten Straßen	49
Bild 54: Übersicht der zur Verfügung stehenden Unterlagen der Städte mit hochbelasteten Straßen	50
Bild 55: Zusammenhang zwischen der Verkehrsstärke und dem Anteil der vorhandenen Seitenstreifen der Hochleistungsstraßen	51
Bild 56: Zusammenhang zwischen der Verkehrsstärke und dem Anteil der vorhandenen Parkstreifen der Hochleistungsstraßen	52
Bild 57: Autobahnähnliche Hochleistungsstraße (D. Schmitt).....	53
Bild 58: Urbane Hochleistungsstraße (D. Schmitt).....	53
Bild 59: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm des Rheinlanddamms in Dortmund (u) in Fahrtrichtung Unna .	68
Bild 60: Haltestelle in Mittellage des Knotenpunktes Voßkuhle, Rheinlanddamm Dortmund (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Bezirksregierung Köln, www.govdata.de/dl-de/by-2-0 , https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20	85
Bild 61: Unfallgeschehen am Knotenpunkt Hansaallee auf der Miquelallee in Frankfurt (u) im Zeitraum von 2013 - 2015.....	95
Bild 62: Unfallgeschehen am Knotenpunkt Schattbachstraße auf der Universitätsstraße in Bochum (a) im Zeitraum von 2013 - 2015.....	97
Bild 63: Unfallgeschehen am Knotenpunkt B236 auf dem Rheinlanddamm in Dortmund (u) im Zeitraum von 2013 - 2015.....	97
Bild 64: Unfallgeschehen am Knotenpunkt Markstraße auf der Universitätsstraße in Bochum (a) im Zeitraum von 2013 - 2015.....	98
Bild 65: Unfallgeschehen am Knotenpunkt Waldstraße auf der B38 in Mannheim (a) im Zeitraum von 2013 - 2015.....	99
Bild 66: Unfallgeschehen am Knotenpunkt B54 auf dem Rheinlanddamm in Dortmund (u) im Zeitraum von 2013 – 2015.....	99
Bild 67 Unfallgeschehen der Streckenabschnitte 13 und 14 des Kaiserwörthdamms in Ludwigshafen im Zeitraum von 2013 - 2015.....	104
Bild 68: Radfahrstreifen an einem Teilstück des Knotenpunktes Markstraße auf der Universitätsstraße in Bochum (a), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Bezirksregierung Köln, www.govdata.de/dl-de/by-2-0 , https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20	105
Bild 69: Indirekte Radverkehrsführung am Knotenpunkt Danziger Straße auf der Landsberger Allee in Berlin (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, Digitale Luftbilder Berlin DOP 2016 / Abt.III	106
Bild 70: Indirekte Radverkehrsführung am Knotenpunkt Storkower Straße auf der Landsberger Allee in Berlin (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Geoportal Berlin / Digitale Orthophotos 2015 (DOP20RGB), Bildaufnahmedatum 2015, http://fbinter.stadt-berlin.de/fb/?loginkey=showMap&mapId=k_luftbild2015_rgb@senstadt	107
Bild 71: Indirekte Radverkehrsführung am Knotenpunkt Hansaallee auf der Miquelallee in Frankfurt (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: © Stadtvermessungsamt Frankfurt am Main, Bildaufnahmedatum 2017, https://geoinfo.frankfurt.de/mapbender/application/stadtplan?visiblelayers=866/4236&scale=2500&center=477190,5551460	107
Bild 72: Indirekte Radverkehrsführung am Knotenpunkt Eschersheimer Landstraße auf der Miquelallee in Frankfurt (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: © Stadtvermessungsamt Frankfurt am Main, Bildaufnahmedatum 2017, https://geoinfo.frankfurt.de/mapbender/application/stadtplan?visiblelayers=866/4236&scale=2500&center=477190,5551460	108
Bild 73: Fußverkehrsführung im Längs- und Querverkehr am Knotenpunkt Wittekindstraße auf dem Rheinlanddamm in Dortmund (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Bezirksregierung Köln, www.govdata.de/dl-de/by-2-0 , https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20	109

Bild 74: Fußverkehrsführung im Längs- und Querverkehr am Knotenpunkt Ruhrallee auf dem Rheinlanddamm in Dortmund (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Bezirksregierung Köln, www.govdata.de/dl-de/by-2-0 , https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20	109
Bild 75: Fußverkehrsführung im Längs- und Querverkehr am Knotenpunkt Voßkuhle auf dem Rheinlanddamm in Dortmund (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Bezirksregierung Köln, www.govdata.de/dl-de/by-2-0 , https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20	110
Bild 76: Fußverkehrsführung im Längs- und Querverkehr am Knotenpunkt Märkische Straße auf dem Rheinlanddamm in Dortmund (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Bezirksregierung Köln, www.govdata.de/dl-de/by-2-0 , https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20	110
Bild 77: Fußverkehrsführung im Längs- und Querverkehr am Knotenpunkt A52 auf der Ruhrallee in Essen (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Bezirksregierung Köln, www.govdata.de/dl-de/by-2-0 , https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20	111
Bild 78: Fehlende lärmmindernde Gebäudestellung am Beispiel des Rheinlanddamms in Dortmund (u)	114
Bild 79: Fehlende lärmmindernde Gebäudestellung am Beispiel der B38 in Mannheim (a).....	114
Bild 80: Fehlende lärmmindernde Gebäudestellung am Beispiel der Lübecker Straße in Rostock (u)...	115
Bild 81: Lücke in der geschlossenen Gebäudestellung am Beispiel des Rheinlanddamms in Dortmund (u)	117
Bild 82: Lücke in der geschlossenen Gebäudestellung am Beispiel der Hindenburgstraße in Essen (u)	117
Bild 83: Lärmindernde Gebäudestellung am Beispiel des Rheinlanddamms in Dortmund (u)	118
Bild 84: Lärmindernde Gebäudestellung am Beispiel der Hindenburgstraße in Essen (u).....	118
Bild 85: Kombination eines am Beispiel des Kaiserwörthdamms in Ludwigshafen (a).....	120
Bild 86: Lärmschutzwand mit nachgelagerter geschlossener Gebäudestellung am Beispiel der B38 in Mannheim (a).....	121
Bild 87: Lärmschutzwand mit nachgelagerter geschlossener Gebäudestellung am Beispiel der Universitätsstraße in Bochum (a)	121
Bild 88: Sperrfläche in Mittellage auf der Gertraudenstraße in Berlin (u), Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage: Senatsverwaltung Berlin, Bildaufnahmedatum 2015, http://fbinter.stadt-berlin.de/fb/?loginkey=showMap&mapId=k_luftbild2015_rgb@senstadt	123
Bild 89: Querschnitt der Gertraudenstraße in Berlin (u) vor dem Knotenpunkt Breitestraße mit einer Sperrfläche in Mittellage, die zur Grünfläche umgewandelt werden könnte	123
Bild 90: Städtebaulich ansprechend integrierter Querschnitt der Landsberger Allee in Berlin (u) vor dem Knotenpunkt Conrad-Blenke-Straße	124
Bild 91: Räumlich definierte Gestaltung des Querschnitts des Rheinlanddamms in Dortmund (u) westlich des Knotenpunktes Voßkuhle.....	125
Bild 92: Gelungene Trennung des Seitenraumes durch eine breite Grünfläche auf dem Querschnitt der Miquelallee in Frankfurt (u) zwischen den Knotenpunkten Hansaallee und Eschersheimer Landstraße	125
Bild 93: Räumlich definierte Gestaltung des Straßenraums bei beengten Verhältnissen am Beispiel des Querschnitts der Hindenburgstraße in Essen (u) zwischen den Knotenpunkten Eugen-Sulz-Straße und Maxstraße.....	126
Bild 94: Räumlich definierter Gestaltung des Querschnitts der Ruhrallee in Essen (u) zwischen den Knotenpunkten Ahrfeldstraße und Am krausen Bäumchen	126
Bild 95: Vorschlag eines empfohlenen Straßenquerschnitts einer urbanen Hochleistungsstraße mit einem Querschnitt von 41,0 m und 6 Fahrstreifen sowie Bussonderfahrstreifen	136
Bild 96: Vorschlag eines empfohlenen Straßenquerschnitts einer urbanen Hochleistungsstraße mit einem Querschnitt von 60,5 m und 6 Fahrstreifen mit besonderem Bahnkörper in Mittellage und Parallelerschließung	137
Bild 97: Kategoriengruppen der Verkehrswege für den Kfz-Verkehr (FGSV 2008a: 14).....	138
Bild 98: Angepasste Darstellung zu den Kategoriengruppen der Verkehrswege für den Kfz-Verkehr (FGSV 2008a: 14 und eigene Ergänzungen)	139
Bild 99: Empfohlener Querschnitt (7.7) für die Typische Entwurfssituation „Örtliche Geschäftsstraße“ mit Linienbusverkehr und über 2600 Kfz/h (FGSV 2006: 49)	143
Bild 100: Empfohlener Querschnitt (8.8) für die Typische Entwurfssituation „Hauptgeschäftsstraße“ mit Linienbusverkehr und bis zu 2600 Kfz/h (FGSV 2006: 52)	143
Bild 101: Empfohlener Straßenquerschnitt einer urbanen Hochleistungsstraße mit einem Querschnitt von 40,5 m und 6 Fahrstreifen sowie der Freigabe des Bussonderfahrstreifens für den Radverkehr für	

Verkehrsbelastungen zwischen 4.500 Kfz/h bis 6.200 Kfz/h, als Ergänzungsquerschnitt 8.9 der Hauptgeschäftsstraße.....	144
Bild 102: Empfohlener Straßenquerschnitt einer urbanen Hochleistungsstraße mit einem Querschnitt von 49,5 m und 6 Fahrstreifen sowie besonderem Bahnkörper in Mittellage für Verkehrsbelastungen zwischen 4.500 kfz/h bis 6.200 kfz/h, als Ergänzungsquerschnitt 8.14 der Hauptgeschäftsstraße	144
Bild 103: Empfohlener Straßenquerschnitt einer urbanen Hochleistungsstraße mit einem Querschnitt von 53,5 m und 6 Fahrstreifen sowie besonderem Bahnkörper in Mittellage und einer Parallelerschließungsstraße für Verkehrsbelastungen zwischen 4.500 kfz/h bis 6.200 kfz/h, als Ergänzungsquerschnitt 8.15 der Hauptgeschäftsstraße	145
Bild 104: Regelquerschnitt RQ 25 für Autobahnen der EKA 3 (FGSV 2008b:23)	148
Bild 105: Regelquerschnitt RQ 31,5 für Autobahnen der EKA 3 (FGSV 2008b:23).....	148

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Anzahl der Querschnitte mit Verkehrsstärken über 1600 Kfz/h je Entwurfssituation (FGSV 2006: 49-62)	8
Tab. 2: Zweistreifige Richtungsfahrbahnen mit Standardbreiten (FGSV 2006: 70).....	9
Tab. 3: Entwurfsklassen für Straßen der Kategorie AS (FGSV 2008b: 16)	10
Tab. 4: Entwurfsklassen und Gestaltungsmerkmale (FGSV 2008b: 17)	10
Tab. 5: Entwurfsklassen für Landstraßen in Abhängigkeit von der Straßenkategorie (FGSV 2011: 19)...	11
Tab. 6: Typen der Hochleistungsstraßen (HLS) außerhalb besiedelter Gebiete in der Schweiz (VSS 1992: 4).....	13
Tab. 7: Typen der Hochleistungsstraßen (HLS) innerhalb besiedelter Gebiete in der Schweiz (VSS 1992:6)	13
Tab. 8: Übersicht Hochleistungsstraßen innerhalb besiedelter Gebiete Schweiz (VSS 1992: 2).....	13
Tab. 9: Maßgebliche räumliche Funktionen und Einteilung von Innerortsstraßen (FSV 2012)	14
Tab. 10: Übersicht Hochleistungsstraßen Österreich (FSV 2001)	14
Tab. 11: Empfohlenes Klassifizierungssystem für Arterial Roads (USI 2007b: 11)	16
Tab. 12: Empfohlene Eigenschaften von Arterial Roads (USI 2007 b: 12)	17
Tab. 13: Innerstädtische Straßentypen und Eigenschaften, die diese charakterisieren (HA 1999, Chapter 2: 2).....	21
Tab. 14: Innerstädtische Straßentypen mit entsprechenden Verkehrsbelastungen in der Spitzenstunde (HA 1999, Chapter 3: 2).....	21
Tab. 15: Anforderungen/Eigenschaften der Entwurfselemente von „Principal Roads“, Abbildungsüberschrift wurde geändert (Murphy 2011 :12)	23
Tab. 16: Anforderungen für Entwurfselemente in urbanen und suburbanen Gebieten (ROC,2000: 37)...	26
Tab. 17: Abgefragte Daten im Erhebungsbogen	35
Tab. 18: Rückläufe der Erhebung	36
Tab. 19: Plausibilitätsprüfung zum Vorhandensein von hochbelasteten Straßen.....	37
Tab. 20: Umrechnung Sp. h in DTV	38
Tab. 21: Umrechnung DTVw in DTV	39
Tab. 22: Umrechnung Kfz/16h in DTV	40
Tab. 23: Übersicht der kategorisierten Planungsabsichten der Städte mit hochbelasteten Straßen.....	49
Tab. 24: Übersicht der kategorisierten Probleme bzw. Auffälligkeiten der Städte mit hochbelasteten Straßen	49
Tab. 25: Gruppierung der hochbelasteten Straßen anhand der Verkehrsbelastung	54
Tab. 26: Untersuchungsräume von Hochleistungsstraßen, die je nach Datenverfügbarkeit einer Detailanalyse unterzogen werden sollen.....	55
Tab. 27: Übersicht der bereitgestellten Unterlagen der Kommunen und Auswahl der Straßenabschnitte für die Detailanalyse	57
Tab. 28: Angestrebte mittlere Pkw-Fahrtgeschwindigkeit $V_{vs,n}$ bzw. $V_{hs,n}$ in Abhängigkeit von der Straßenkategorie (FGSV 2015: S6-11)	60
Tab. 29: Verbindungsfunktionsstufen für Verbindungen (FGSV 2008a, S. 12)	62
Tab. 30: Ermittlung der Annahme der Verbindungsfunktionsstufe und der Straßenkategorie	63
Tab. 31: Ermittlung der angestrebten Fahrtgeschwindigkeiten der Netzabschnitte, auf denen sich die zu betrachtenden Straßenabschnitte befinden	64
Tab. 32: Rangfolge der Straßenabschnitte der Hochleistungsstraßen nach Differenz zw. $V_{HS,N} / V_{VS,N}$ und $\emptyset V-50$ gemittelt.....	66
Tab. 33: Grundunfallkostenraten nach den ESN (FGSV 2003, S. 9).....	70
Tab. 34: Rangfolge der Hochleistungsstraßen nach Unfallkostendichte mit Kostensätzen für Verkehrsstraßen	71
Tab. 35: Rangfolge der Straßenabschnitte nach der Gesamtbewertung der Zugänglichkeit für den NMIV	75
Tab. 36: Rangfolge der Straßenabschnitte nach der Gesamtbewertung der Lärmimmissionen	78
Tab. 37: Rangfolge der Straßenabschnitte nach der Gesamtbewertung der städtebaulichen Integration	80
Tab. 38: Rangfolge der Straßenabschnitte nach der Gesamtbewertung der stadtplanerischen Aspekte	82
Tab. 39: Beeinflussung der V15 an niveaugleichen Kreuzungen der untersuchten Hochleistungsstraßen	84

Tab. 40: Beeinflussung der V15 und Länge der Ein- und Ausfahrten mit unterschiedlichen Ausgestaltungen an niveaufreien Kreuzungen der Hochleistungsstraßen	87
Tab. 41: Beeinflussung der Fahrtgeschwindigkeit an Knotenpunkten mit Sonderformen auf den untersuchten Hochleistungsstraßen	87
Tab. 42: Beeinflussung der Fahrtgeschwindigkeit an signalisierten Einmündungen der untersuchten Hochleistungsstraßen	88
Tab. 43: Beeinflussung der Fahrtgeschwindigkeit an vorfahrtgeregelten Einmündungen der Hochleistungsstraßen	89
Tab. 44: Einmündungen an urbanen Hochleistungsstraßen mit Verflechtungsstreifen	89
Tab. 45: Beeinflussung der Fahrtgeschwindigkeit an signalisierten Fußgängerfurten der Hochleistungsstraßen	90
Tab. 46: Minimale und maximale Rückstaulängen der betrachteten Knotenpunktformen	91
Tab. 47: Durchschnittliches Unfallgeschehen der verschiedenen Knotenpunktformen und Streckenabschnitte der Hochleistungsstraßen im Zeitraum von 2013 - 2015	92
Tab. 48 Unfallgeschehen mit Fuß- und Radverkehrsbeteiligung an verschiedenen Knotenpunkt- bzw. Streckenabschnittsformen im Zeitraum von 2013-2015	93
Tab. 49: Unfallgeschehen an niveaugleichen Knotenpunkten mit abgeschätzten geringen Verkehrsbelastungen auf den Nebenstraßen im Zeitraum von 2013 - 2015	94
Tab. 50: Unfallgeschehen an niveaugleichen Knotenpunkten mit abgeschätzten hohen Verkehrsbelastungen auf den Nebenstraßen im Zeitraum von 2013 - 2015	95
Tab. 51: Unfallgeschehen an niveaufreien Knotenpunkten im Zeitraum von 2013 - 2015	96
Tab. 52: Unfallgeschehen an Knotenpunkten mit Sonderformen im Zeitraum von 2013 - 2015	100
Tab. 53: Unfallgeschehen an Streckenabschnitten ohne Randeinfluss	102
Tab. 54: Unfallgeschehen an Streckenabschnitten mit einem Randeinfluss durch vorfahrtgeregelte Einmündungen, Grundstückszufahrten und signalisierte Fußgängerfurten	103
Tab. 55: Unfallgeschehen an Streckenabschnitten mit einem Randeinfluss durch Parallelerschließungsstraße im Zeitraum von 2013 – 2015	103
Tab. 56: Unfallgeschehen auf Streckenabschnitten mit einem Randeinfluss durch Ein- und Ausfahrten im Zeitraum von 2013 - 2015	103
Tab. 57: Knotenpunkte von Hochleistungsstraßen mit indirekten Führungsformen des Radverkehrs	105
Tab. 58: Haltestellenabstände und –infrastruktur auf den untersuchten Hochleistungsstraßen	112
Tab. 59: Hochleistungsstraßen, an denen stellenweise keine geschlossenen Gebäudestellungen vorhanden sind	113
Tab. 60: Hochleistungsstraßen, an denen stellenweise effektive lärmindernde Gebäudestellungen vorhanden sind	115
Tab. 61: Hochleistungsstraßen bei denen stellenweise lärmindernde Gebäudestellungen mit Lücken zwischen den Gebäuden vorhanden sind	116
Tab. 62: Hochleistungsstraßen, an denen Lärmschutzwände teilweise in Kombination mit Lärmschutzwällen vorhanden sind	119
Tab. 63: Hochleistungsstraßen an denen Lärmschutzwände in Kombination mit einer geschlossenen Gebäudestellung vorhanden sind	120
Tab. 64: Zusammenfassung der Erkenntnisse aus den verschiedenen Analysebereichen mit Hinweisen auf die Wirkung der jeweiligen Entwurfselemente	131
Tab. 65: Zusammenfassung der Erkenntnisse aus den Analysen zur Lärmausbreitung mit Hinweisen auf die Wirkung der jeweiligen Lärmschutzmaßnahmen	132
Tab. 66: Verknüpfungsmatrix zur Ableitung der Verkehrswegekategorien für den Kfz-Verkehr (FGSV 2008a: 15)	139
Tab. 67: Angepasste Verknüpfungsmatrix der Verkehrswegekategorien für den Kfz-Verkehr (FGSV 2008a: 15 und eigene Ergänzungen)	139
Tab. 68: Bezeichnungen der Verkehrswegekategorien für den Kfz-Verkehr (FGSV 2008a: 15)	140
Tab. 69: Angepasste Bezeichnungen der Verkehrswegekategorien für den Kfz-Verkehr (FGSV 2008a: 15 und eigene Ergänzungen)	141
Tab. 70: Straßenkategorien gemäß den RIN (2008) und Geltungsbereiche des Teils S des HBS (FGSV 2015: S1-2)	142
Tab. 71: Angepasste Straßenkategorien gemäß den RIN (2008) und Geltungsbereiche des Teils S des HBS (FGSV 2015: S1-2 und eigene Ergänzungen)	142

Tab. 72: Angepasster Geltungsbereich der RASSt für die Straßenkategorien der RIN (FGSV 2006: 13 und eigene Ergänzungen)	144
Tab. 73: Angepasster Geltungsbereich der RAA nach Straßenkategorien der RIN (FGSV 2008b:7 und eigene Ergänzungen)	148
Tab. 74: Entwurfsklassen für Straßen der Kategorie AS (FGSV 2008b:16)	149
Tab. 75: Angepasste Entwurfsklassen für Straßen der Kategorie AS und VS (FGSV 2008b:16 und eigene Ergänzungen)	149
Tab. 76: Entwurfsklassen und Gestaltungsmerkmale (FGSV 2008b: 17)	150
Tab. 77: Angepasste Entwurfsklassen und Gestaltungsmerkmale (FGSV 2008b: 17 und eigene Ergänzungen)	150
Tab. 78: Zahlenwerte für die Maßgrößen l_A und l_Z in den Ausfahrttypenplänen (Maße in [m]) (FGSV 2008b:71).....	151
Tab. 79: Angepasste Zahlenwerte für die Maßgrößen l_A und l_Z in den Ausfahrttypenplänen (Maße in [m]) (FGSV 2008b:71 und eigene Ergänzungen).....	151
Tab. 80: Anzahl der Unfälle mit schwerem Personenschaden auf Hochleistungsstraßen differenziert nach der Anzahl der Personenschäden	153
Tab. 81: Anzahl der Unfälle mit leichtem Personenschaden auf Hochleistungsstraßen differenziert nach der Anzahl der leichten Personenschäden	153
Tab. 82: Anzahl der schwerwiegenden Unfälle mit Sachschaden auf Hochleistungsstraßen	153
Tab. 83: Personenschadenkosten je verunglückte Person in Euro (BASt 2018).....	153
Tab. 84: Sachschadenkosten je Unfall in Euro (BASt 2018).....	153
Tab. 85: Unfallkostensätze für urbane und autobahnähnliche Hochleistungsstraßen.....	153
Tab. 86: Angepasste Unfallkostensätze für verschiedene Straßenkategorien (FGSV 2012c: 41 und eigene Ergänzungen)	154
Tab. 87: Unfallkostenraten urbaner Hochleistungsstraßen.....	154
Tab. 88: Unfallkostenraten autobahnähnlicher Hochleistungsstraßen	155

Anhang

Anhangsverzeichnis

Anhang 1: Erhebungsbogen.....	169
Anhang 2: Erläuterungen zum Erhebungsbogen.....	173
Anhang 3: Bewertungsverfahren für die Fahrtgeschwindigkeit der an die Hochleistungsstraßen anliegenden Nebenstraßen.....	174
Anhang 4: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme:.....	191
Anhang 5: Unfalltypenkarten der untersuchten Hochleistungsstraßen für den Zeitraum von 2013 - 2015.....	211
Anhang 6: Bewertungsbogen zur Zugänglichkeit der Hochleistungsstraßen für den nicht motorisierten Individualverkehr.....	258
Anhang 7: Bewertungsbögen zur städtebaulichen Integration von Hochleistungsstraßen.....	267
Anhang 8: Bewertungsbogen für die stadtplanerischen Aspekte der Hochleistungsstraßen.....	273
Anhang 9: Vorschläge für typische Entwurfssituationen von urbanen Hochleistungsstraßen.....	276

Anhang 1: Erhebungsbogen

Bergische Universität Wuppertal
Fachzentrum Verkehr



Erhebungsbogen Straße Nr.: _____

A) Allgemeine Angaben	
Stadt	
Straßenname	
Straßenabschnitt (Anfang und Ende angeben)	
Klassifizierung und Nummer (z.B. B 1)	
zul. Geschwindigkeit	
Verkehrsstärke (Spitzenstunde oder DTV)	
Lage	<input type="checkbox"/> Ein- /Ausfahrtsstraße <input type="checkbox"/> Ringstraße
Straßenbaulastträger (ggf. Angabe des Ansprechpartners)	
<p><i>Hinweis: Wenn Sie nicht Straßenbaulastträger der beschriebenen Straße sind, geben Sie nach Möglichkeit einen Ansprechpartner beim entsprechenden Straßenbaulastträger an, an den wir uns wenden können, wenn wir weitere Informationen benötigen. Füllen Sie bitte trotzdem die weiteren Felder aus (B – G), sofern Ihnen diese Informationen vorliegen. Danke!</i></p>	
B) Angaben zum Querschnitt	
Anzahl der durchgehenden Geradeaus-Fahstreifen je Fahrtrichtung	<input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> mehr als 3
Mitteltrennung der Fahrtrichtungen	<input type="checkbox"/> Markierung <input type="checkbox"/> Schutzplanken\ -wände <input type="checkbox"/> Grünstreifen <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
Seitenstreifen	<input type="checkbox"/> Nicht vorhanden <input type="checkbox"/> Vorhanden
Parkstreifen	<input type="checkbox"/> Nicht vorhanden <input type="checkbox"/> Vorhanden
Führung des Fußverkehrs	<input type="checkbox"/> Keine Fußverkehrsanlagen <input type="checkbox"/> Straßenbegleitender Gehweg <input type="checkbox"/> Baulich getrennter Gehweg

Führung des Radverkehrs	<input type="checkbox"/> Keine Radverkehrsanlagen <input type="checkbox"/> Schutzstreifen / Radfahrstreifen	<input type="checkbox"/> Straßenbegleitender Radweg <input type="checkbox"/> Baulich getrennter Radweg
Führung des ÖPNV	<input type="checkbox"/> Kein ÖPNV vorhanden <input type="checkbox"/> Linienbusverkehr mit Haltestellen <input type="checkbox"/> Bussonderfahrstreifen	<input type="checkbox"/> Straßenbündiger Bahnkörper <input type="checkbox"/> Besonderer Bahnkörper in Mittellage <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
C) Knotenpunkte und Überquerungsmöglichkeiten		
Ausbildung der Knotenpunkte	<input type="checkbox"/> Planfrei	<input type="checkbox"/> Plangleich
Überquerungsmöglichkeiten für Fußgänger/Radfahrer auf der Strecke	<input type="checkbox"/> keine <input type="checkbox"/> Lichtsignalanlagen	<input type="checkbox"/> Brücken <input type="checkbox"/> Tunnel
D) Umfeld(nutzung) und Lärmschutz		
Bebauung	<input type="checkbox"/> Anbaufrei	<input type="checkbox"/> Angebaut
Erschließung der Bebauung	<input type="checkbox"/> Direkt <input type="checkbox"/> über Parallelfahrbahn	<input type="checkbox"/> Rückwärtig
Umfeldnutzung	<input type="checkbox"/> Wohnen <input type="checkbox"/> Freizeit <input type="checkbox"/> Naturraum	<input type="checkbox"/> Gewerbe/Industrie <input type="checkbox"/> Einzelhandel <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
Entwicklungstendenz der Umfeldnutzung	<input type="checkbox"/> aufsteigend <input type="checkbox"/> absteigend	<input type="checkbox"/> stagnierend
Lärmschutz	<input type="checkbox"/> Keine aktiven Lärmschutzmaßnahmen vorhanden	<input type="checkbox"/> Aktiver Lärmschutz

E) Planungen und Besonderheiten

Wurde diese Straße in den letzten 10 Jahren umgebaut?

- Ja Nein

Bestehen für diese Straße verkehrstechnische oder städtebauliche Planungsabsichten?

- Ja Nein

Wenn ja, skizzieren Sie diese bitte kurz (mit Angabe einer Begründung).

Gibt es aus Ihrer Sicht besondere Probleme/Auffälligkeiten o. ä. auf dieser Straße?
(z. B.: besondere Unfallsituation, Leistungsfähigkeitsprobleme, Probleme beim Lärmschutz)

- Ja Nein

Wenn ja, skizzieren Sie diese bitte kurz.

F) Datenverfügbarkeit

Für diese Straße könnten folgende Informationen für die weiteren Analysen im Forschungsprojekt zur Verfügung gestellt werden:

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Lageplan | <input type="checkbox"/> Unfalldaten (mind. 3 Jahre) |
| <input type="checkbox"/> Höhenplan | <input type="checkbox"/> Bildaufnahmen (z. B. aus einer Zustandserfassung und -bewertung) |
| <input type="checkbox"/> Querschnitt | <input type="checkbox"/> Luftbilder |
| <input type="checkbox"/> Signalzeitenpläne/Signallagepläne | <input type="checkbox"/> Bodenrichtwerte/Bodenpreise |
| <input type="checkbox"/> Verkehrsbelastung - DTV | <input type="checkbox"/> Sozialstrukturdaten |
| <input type="checkbox"/> Verkehrsbelastung - Tagesganglinie | |

Hier haben Sie die Möglichkeit weitere Angaben oder Anmerkungen zu machen, die Sie für die Einstufung oder Bewertung des Straßenabschnittes für wichtig erachten.

Anhang 2: Erläuterungen zum Erhebungsbogen

Bergische Universität Wuppertal
Fachzentrum Verkehr



Sehr geehrte Damen und Herren,

das Fachzentrum Verkehr der Bergischen Universität Wuppertal bearbeitet in Zusammenarbeit mit orange edge Stadtplanung – Mobilitätsforschung im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), vertreten durch die Bundesanstalt für Straßenwesen das Forschungsvorhaben „Entwurfparameter von Hochleistungsstraßen innerhalb bebauter Gebiete“.

Für die Durchführung dieses Forschungsprojektes möchten wir Sie um Unterstützung bitten. Für die Analyse werden Straßen mit folgenden Eigenschaften gesucht.

Die Straße

- liegt innerhalb bebauter Gebiete,
- ist Stadtstraße oder autobahnähnliche Straße,
- verfügt über sechs durchgehende Geradeaus-Fahstreifen oder
- verfügt über vier durchgehende Geradeaus-Fahstreifen und hat eine hohe verkehrliche Belastung von über 3.500 Kfz/Spitzenstunde.

Bitte orientieren Sie sich bei der Auswahl Ihrer Straßen(abschnitte) an dieser Definition des gesuchten Straßentyps.

Bearbeitungshinweise zum Erhebungsbogen

Ist die ausgewählte Straße in ihrem Verlauf unterschiedlich ausgebaut/gestaltet und/oder liegen unterschiedliche Rahmenbedingungen auf einzelnen Abschnitten vor, so wählen Sie bitte für die Dokumentation mittels Erhebungsbogen einen „repräsentativen“ Abschnitt bzw. einen Abschnitt, der am ehesten der oben stehenden Definition entspricht, aus. Dieser Abschnitt sollte mehrere Knotenpunkte umfassen. Auf einem Abschnitt können unterschiedliche Rahmenbedingungen vorkommen, sodass bei einigen Abfragen Mehrfachnennungen sinnvoll sein können.

Wenn sich auf Ihrem Stadtgebiet mehrere, der Definition entsprechende Straßen(abschnitte) befinden, füllen Sie bitte für jede Straße einen eigenen Erhebungsbogen aus.

Senden Sie uns den ausgefüllten Erhebungsbogen bitte per Mail zurück. Entweder durch den Button „per E-Mail senden“ oder direkt an hochleistungsstrassen@svpt.de.

Vielen Dank für Ihre Unterstützung!

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gerlach

Univ.-Prof. Dr.-Ing. Felix Huber

Anhang 3: Bewertungsverfahren für die Fahrtgeschwindigkeit der an die Hochleistungsstraßen anliegenden Nebenstraßen

Weiterhin wurde die Fahrtgeschwindigkeit der an die Hochleistungsstraßen anliegenden Straßen betrachtet, um auch bei diesen Straßen zu überprüfen, ob sich Fahrtgeschwindigkeiten ermitteln lassen, die auf Stauungen oder stockenden Verkehr im Betrachtungszeitraum hinweisen.

Damit wurde untersucht, ob die anliegenden Straßen im Vergleich zu der betrachteten Hochleistungsstraße Staus oder stockenden Verkehr aufweisen oder ob auch auf diesen Straßen von einer angemessenen Fahrtgeschwindigkeit, ohne Stauungen oder stockenden Verkehr, ausgegangen werden kann.

Zur Ermittlung der Fahrtgeschwindigkeiten auf den anliegenden Straßen wurden ebenfalls die FCD aus dem Jahre 2012 verwendet und entsprechend dem einleitend beschriebenen Vorgehen gefiltert.

Als Bewertungsgrundlage wurde jedoch nicht, wie bei der Betrachtung der Fahrtgeschwindigkeit auf der zu untersuchenden Hochleistungsstraße die V15 herangezogen, sondern es wurde die durchschnittliche Fahrtgeschwindigkeit von 50 % der Fahrzeuge ermittelt, die die jeweilige Fahrtgeschwindigkeit erreicht bzw. unterschritten haben (V50). Dieses Vorgehen wurde durchgeführt, da die anliegenden Straßen teilweise über geringe Stichprobengrößen der FCD verfügen und daher nicht auszuschließen war, dass bei der Verwendung der V15 als Bewertungsgrundlage vermehrt Anfahr- oder Abbremsvorgänge berücksichtigt wurden, die jedoch keine Rückschlüsse auf Stauungen oder stockenden Verkehr zulassen.

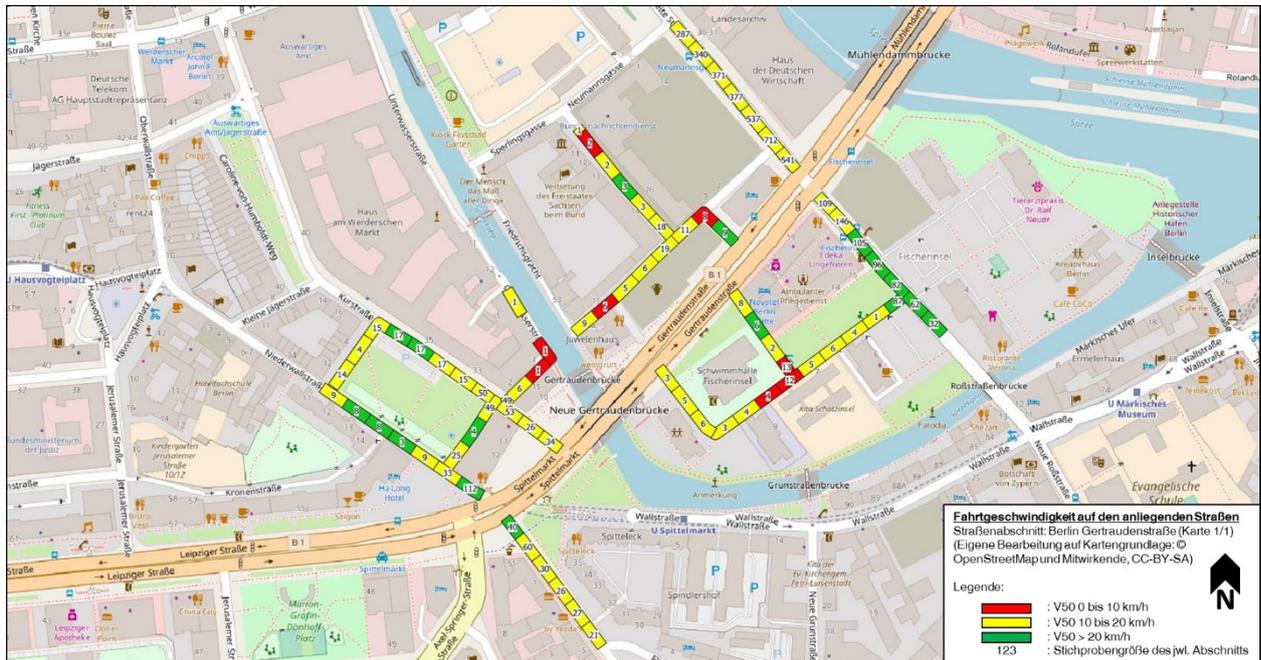
Weiterhin wurden mindestens 200 m der anliegenden Straßen betrachtet und in Abständen von 50 m die vorhandene V50 ermittelt. Um Mehrfachsendungen von FCD eines Fahrzeugs innerhalb eines 50 m Intervalls auszuschließen, wurde je Intervall lediglich eine Sendung einer FCD eines Fahrzeugs zugelassen. Sofern in einem Intervall von einem Fahrzeug mehrere FCD Sendungen vorkamen, wurden die hinterlegten Fahrtgeschwindigkeiten gemittelt zu einer FCD Sendung zusammengefasst.

Um grafisch darzustellen, welche V50 auf den Intervallen der anliegenden Straßen vorhanden waren, wurde die ermittelte V50 farblich in einer nachfolgend beschriebenen „Rot-Gelb-Grün Abstufung“ eingefärbt.

Intervalle, bei denen eine V50 zwischen 0 und 10 km/h festzustellen war, wurden rot, bei einer V50 zwischen 10 und 20 km/h wurden die Intervalle gelb und bei einer V50 über 20 km/h wurden die Intervalle grün eingefärbt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei verkehrlich wenig ausgelasteten Einmündungen, an denen lediglich eine geringe Anzahl an gesendeten FCD vorhanden ist (Stichprobengröße < 10), keine verwertbaren Erkenntnisse ermittelt werden konnten, da die ermittelte Anzahl an FCD nicht repräsentativ ist, um die V50 auf der anliegenden Straße darzustellen.

Die mithilfe dieses Verfahrens erstellten Grafiken werden nachfolgend dargestellt.

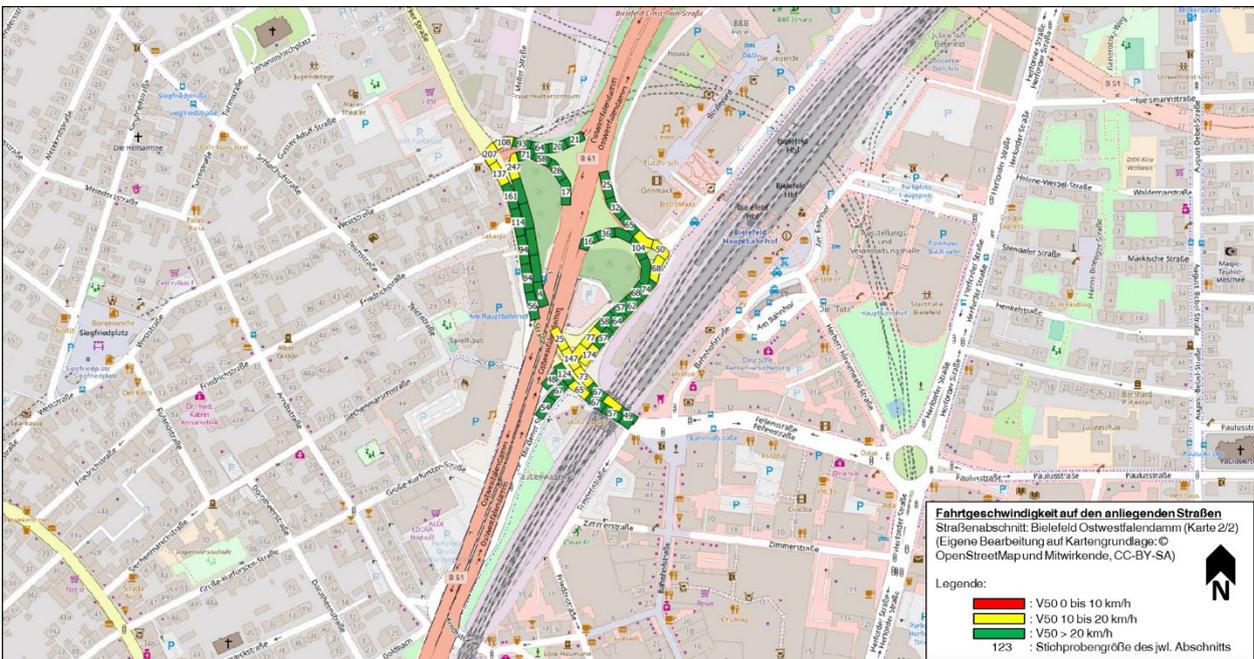
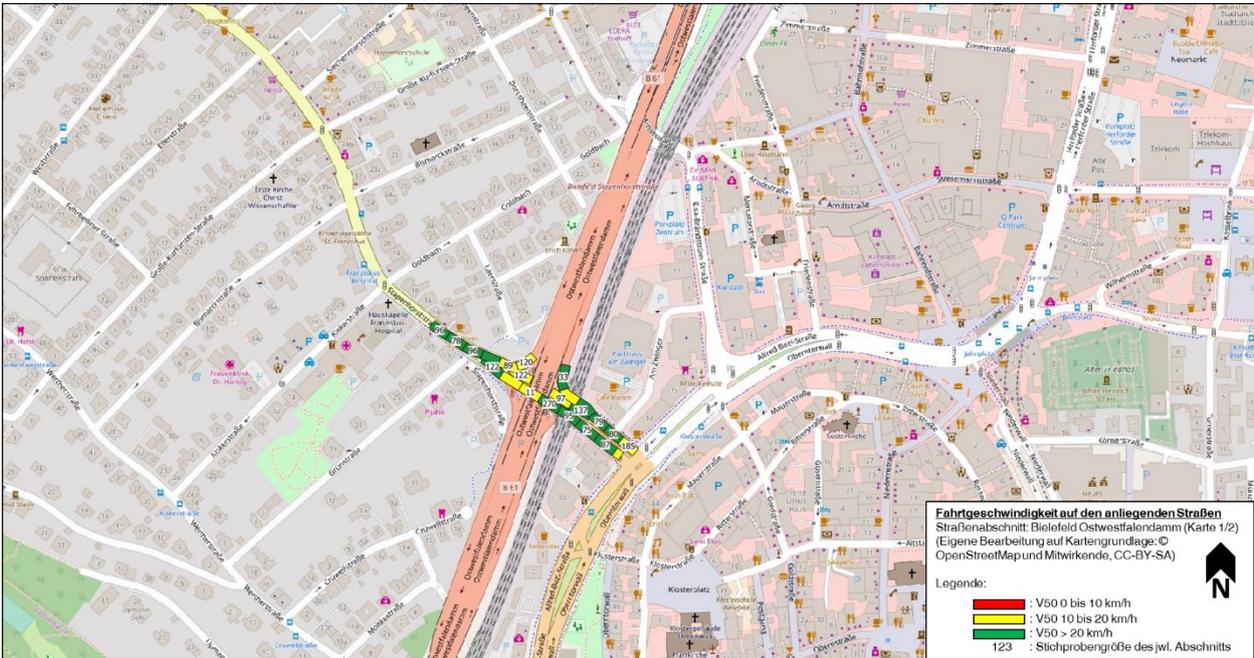
Fahrtgeschwindigkeitsdarstellung der anliegenden Nebenstraßen der Getraudenstraße in Berlin



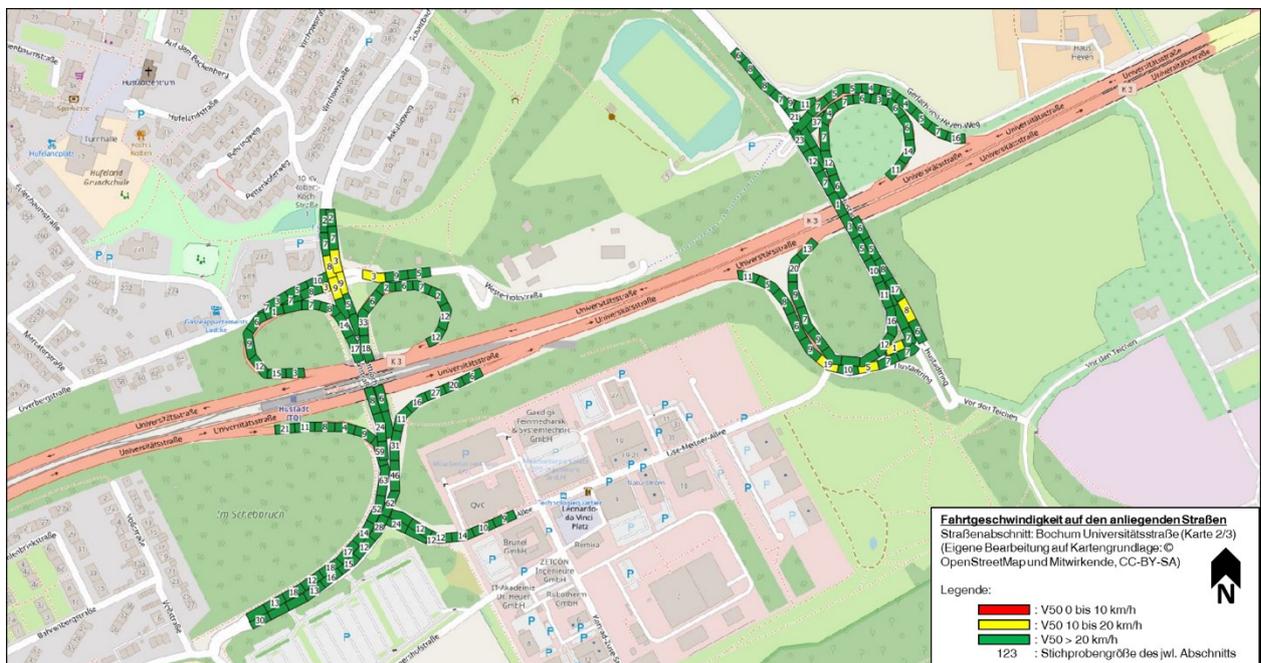
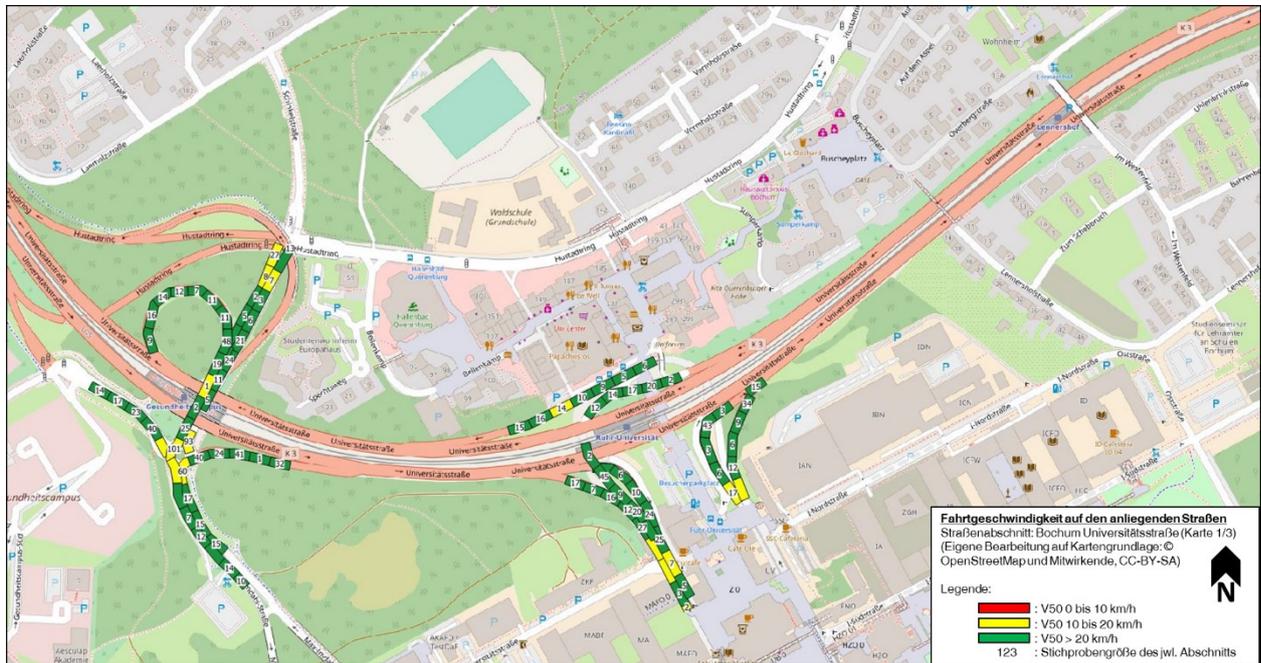
Fahrtgeschwindigkeitsdarstellung der anliegenden Nebenstraßen der Landsberger Allee in Berlin

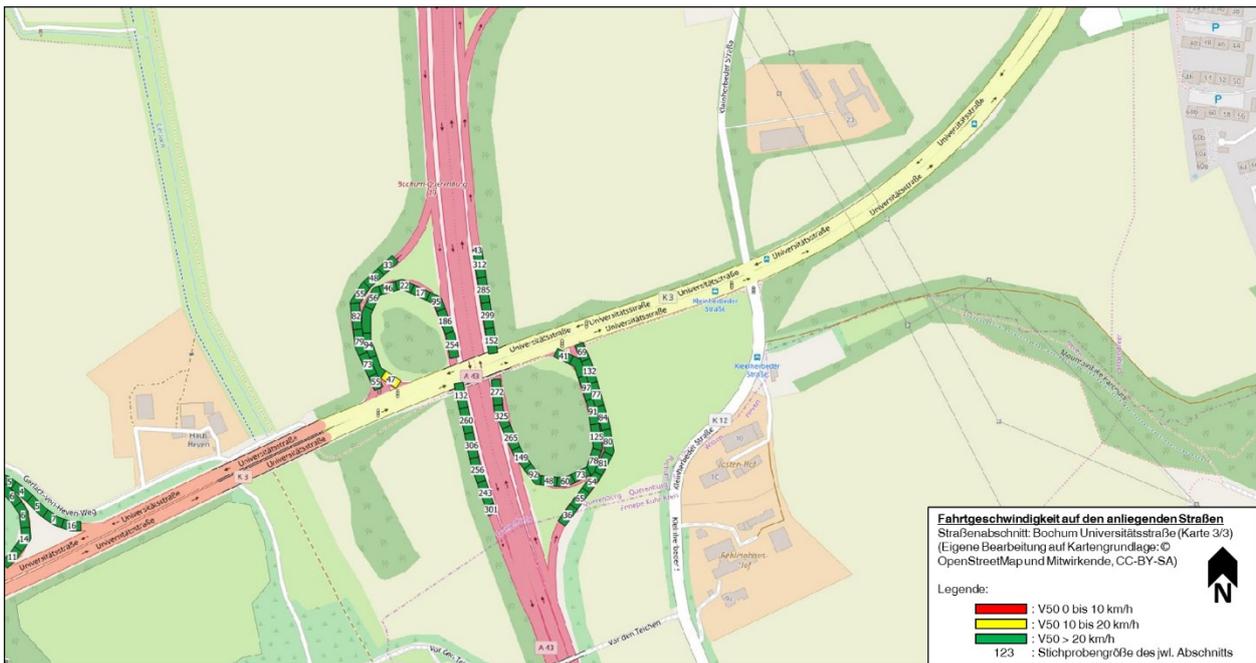


Fahrtgeschwindigkeitsdarstellung der anliegenden Nebenstraßen des Ostwestfalendamms in Bielefeld



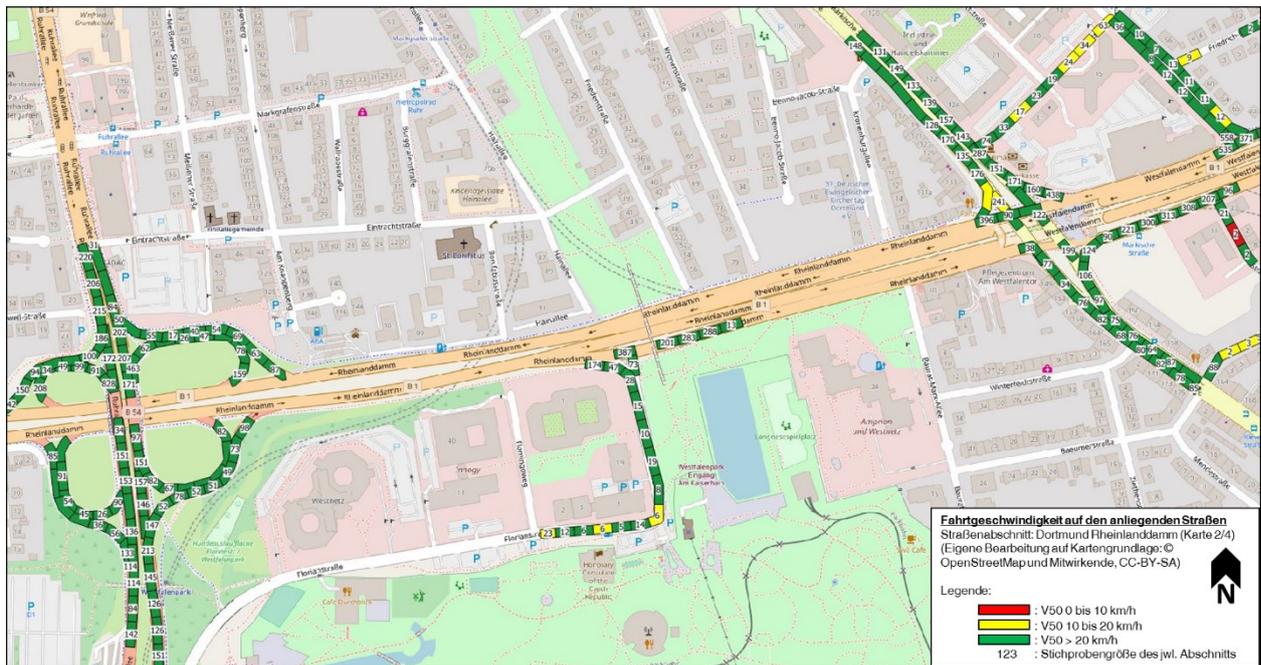
Fahrtgeschwindigkeitsdarstellung der anliegenden Nebenstraßen der Universitätsstraße in Bochum





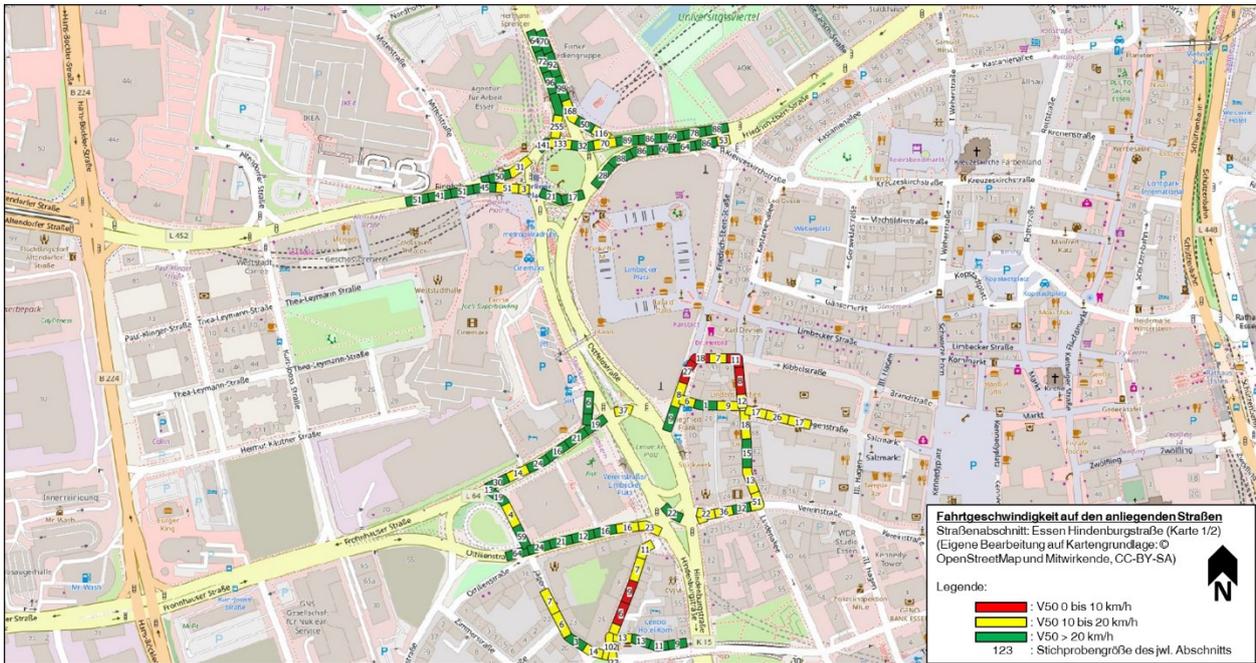
Fahrtgeschwindigkeitsdarstellung der anliegenden Nebenstraßen des Rheinlanddamms in Dortmund

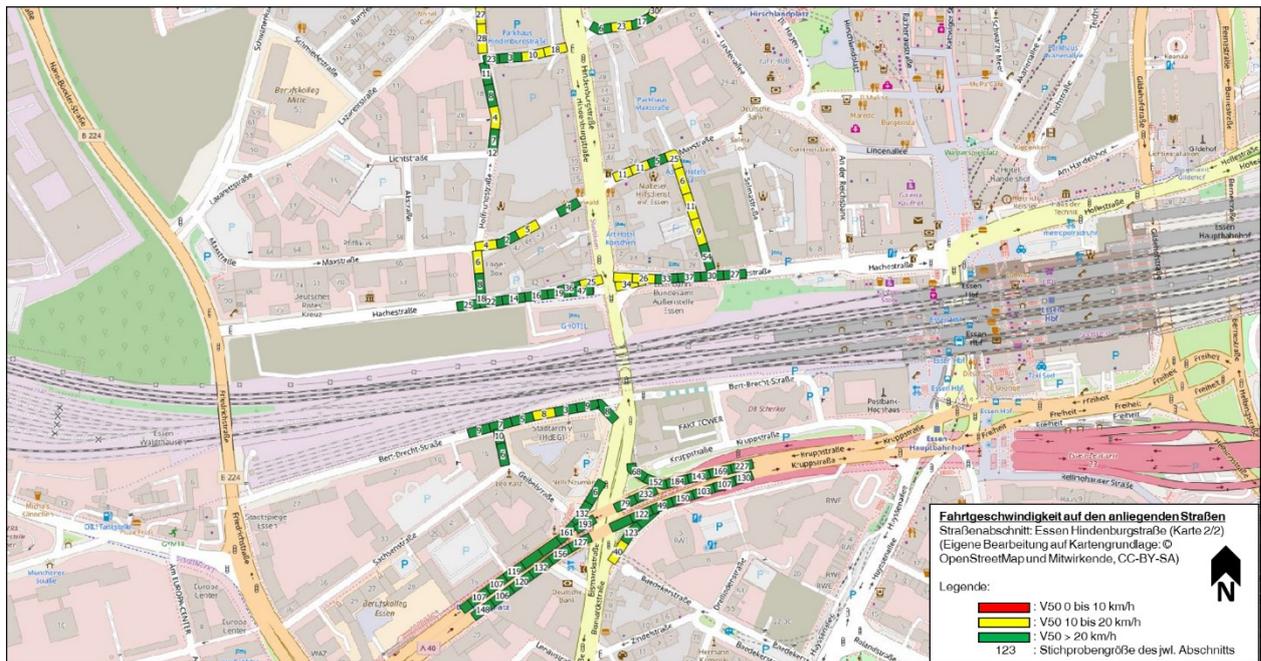




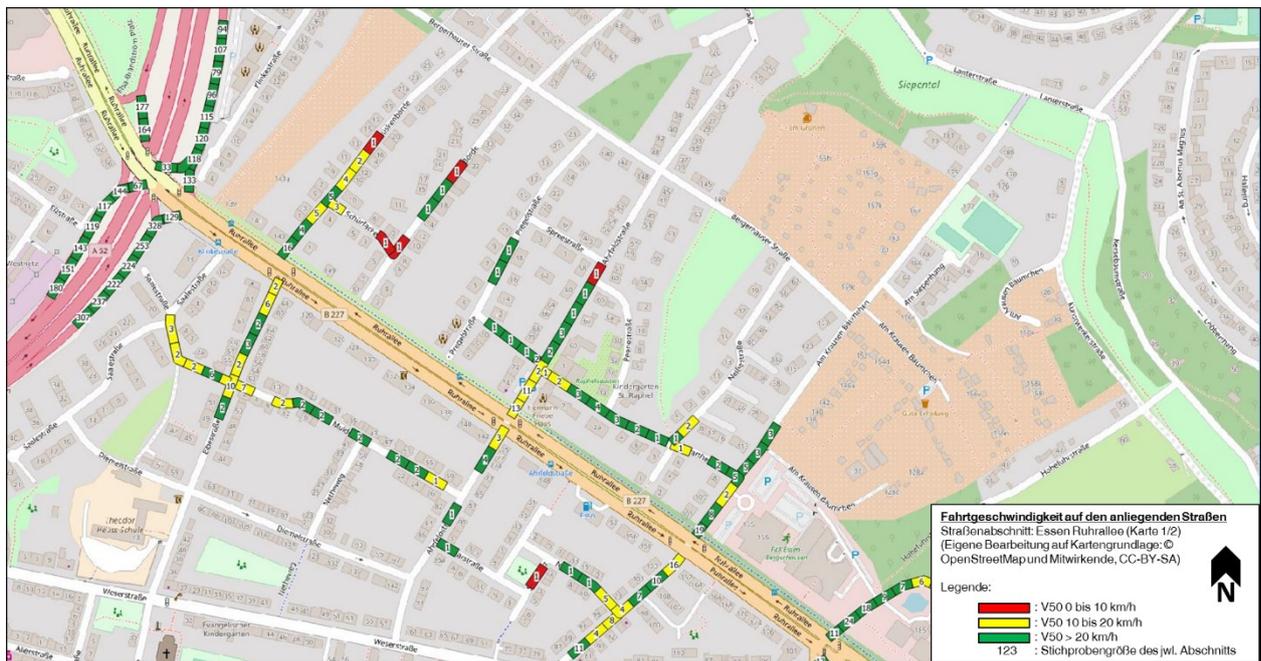


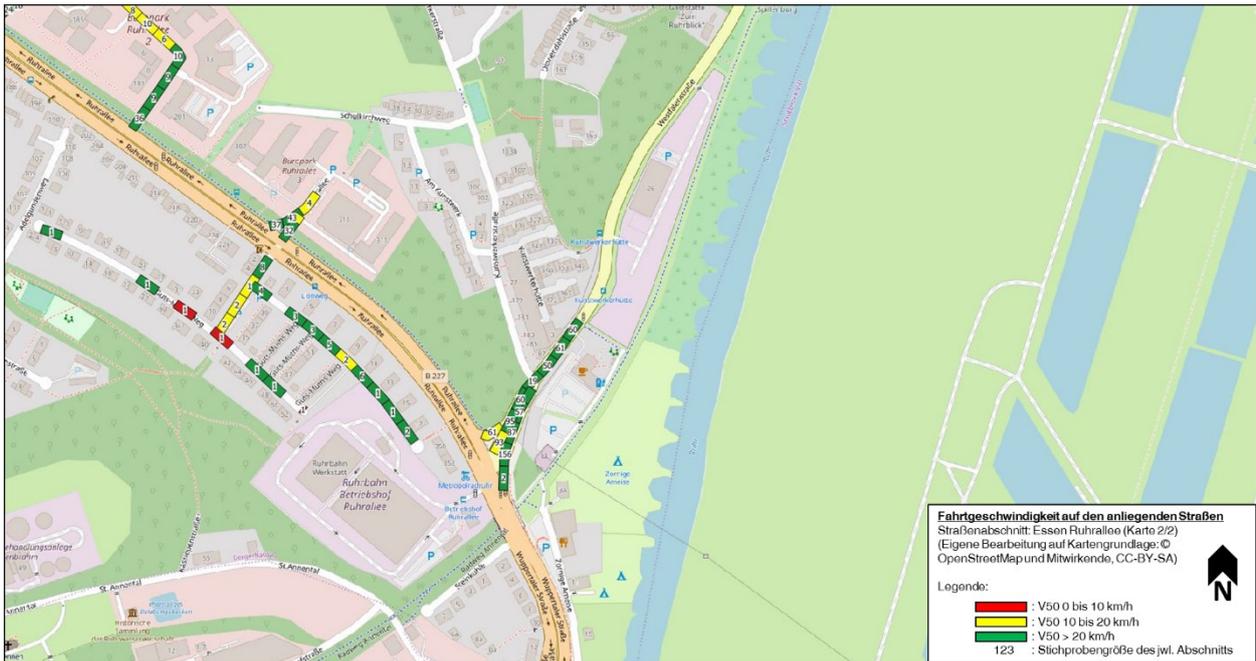
Fahrtgeschwindigkeitsdarstellung der anliegenden Nebenstraßen der Hindenburgstraße in Essen





Fahrtgeschwindigkeitsdarstellung der anliegenden Nebenstraßen der Ruhrallee in Essen

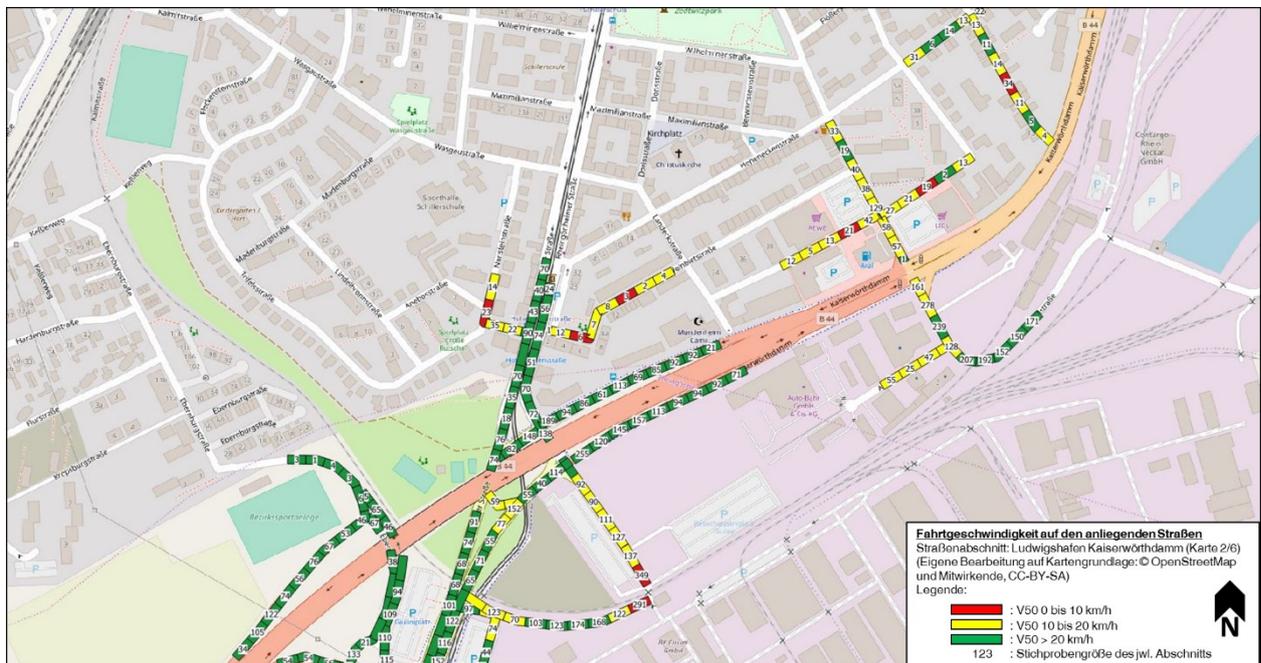
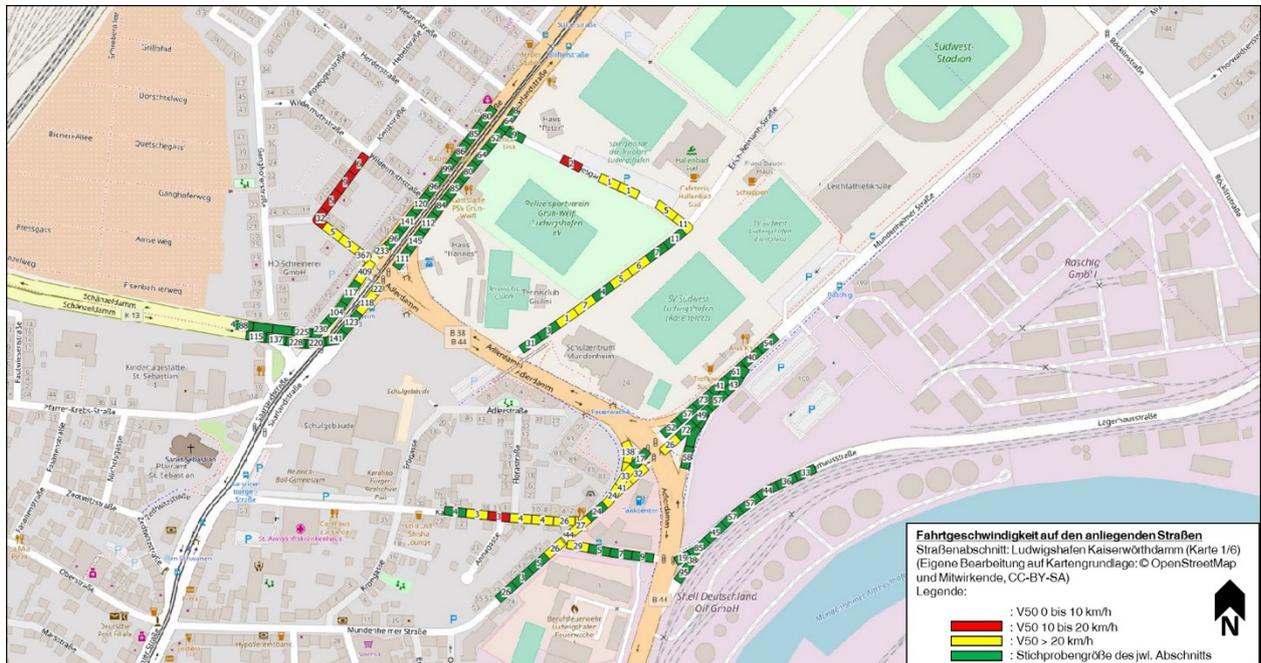


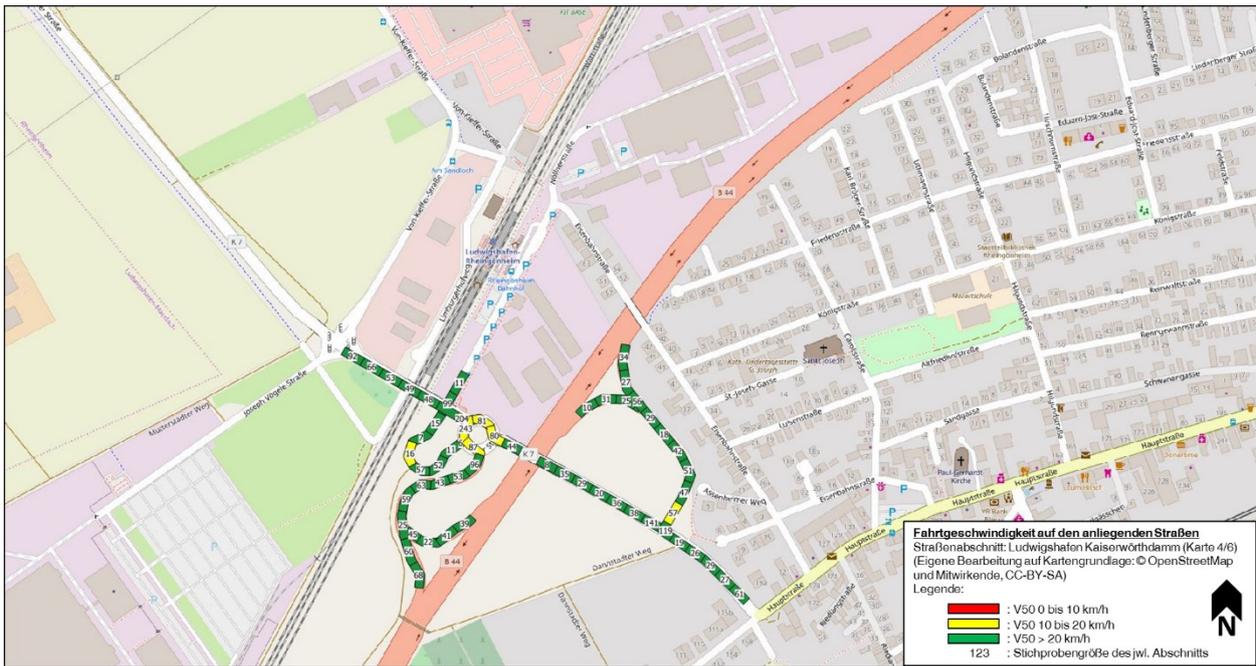
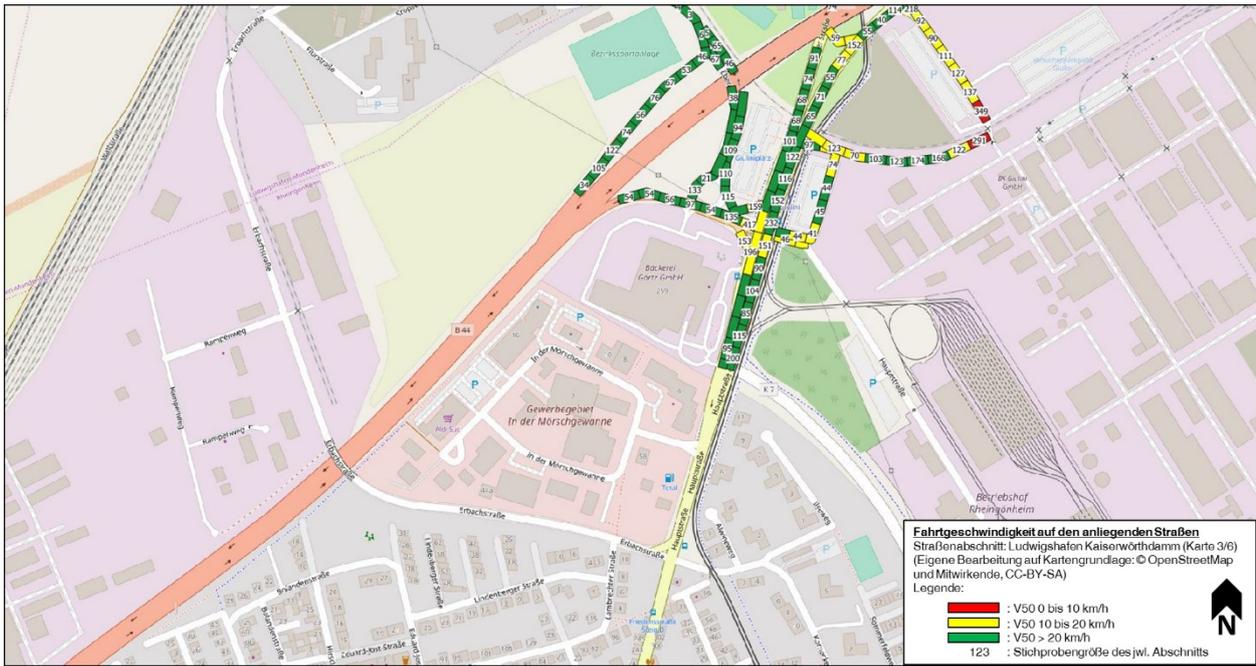


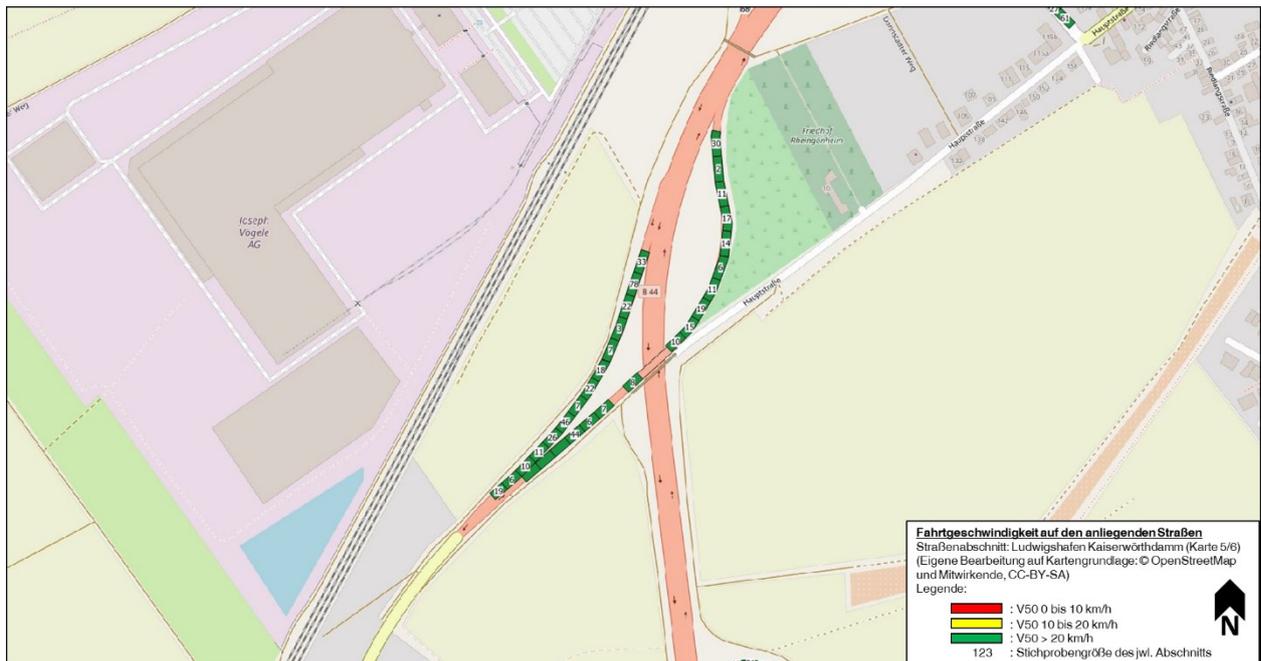
Fahrtgeschwindigkeitsdarstellung der anliegenden Nebenstraßen der Miquelallee in Frankfurt



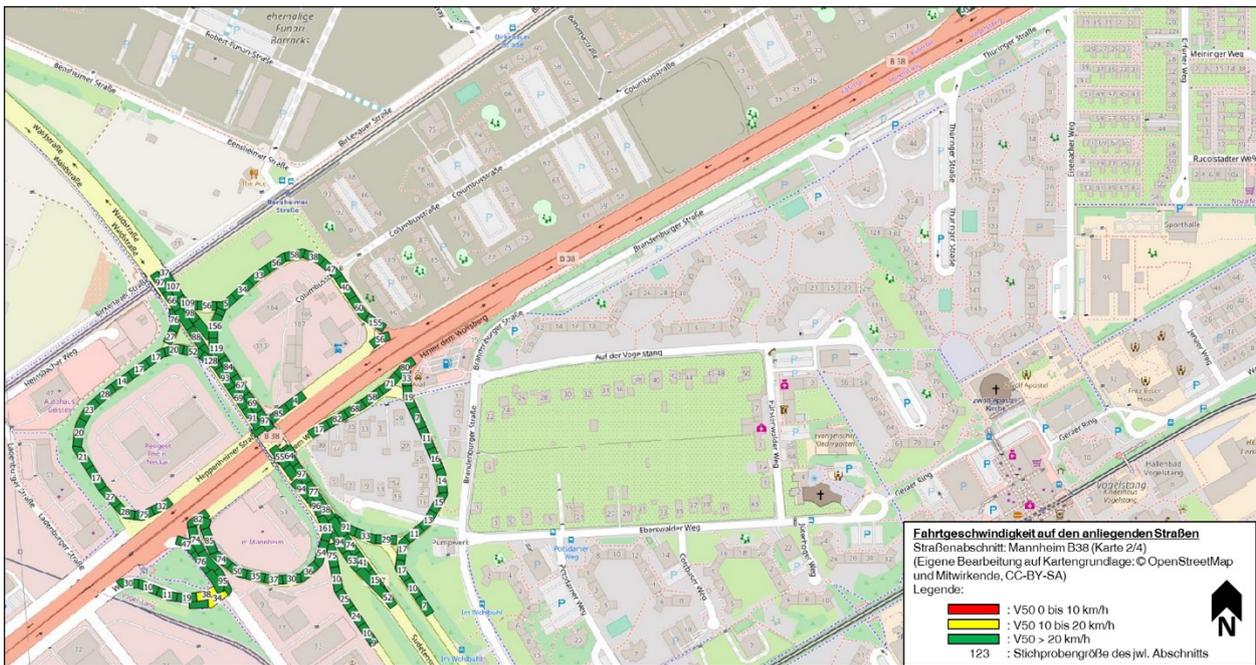
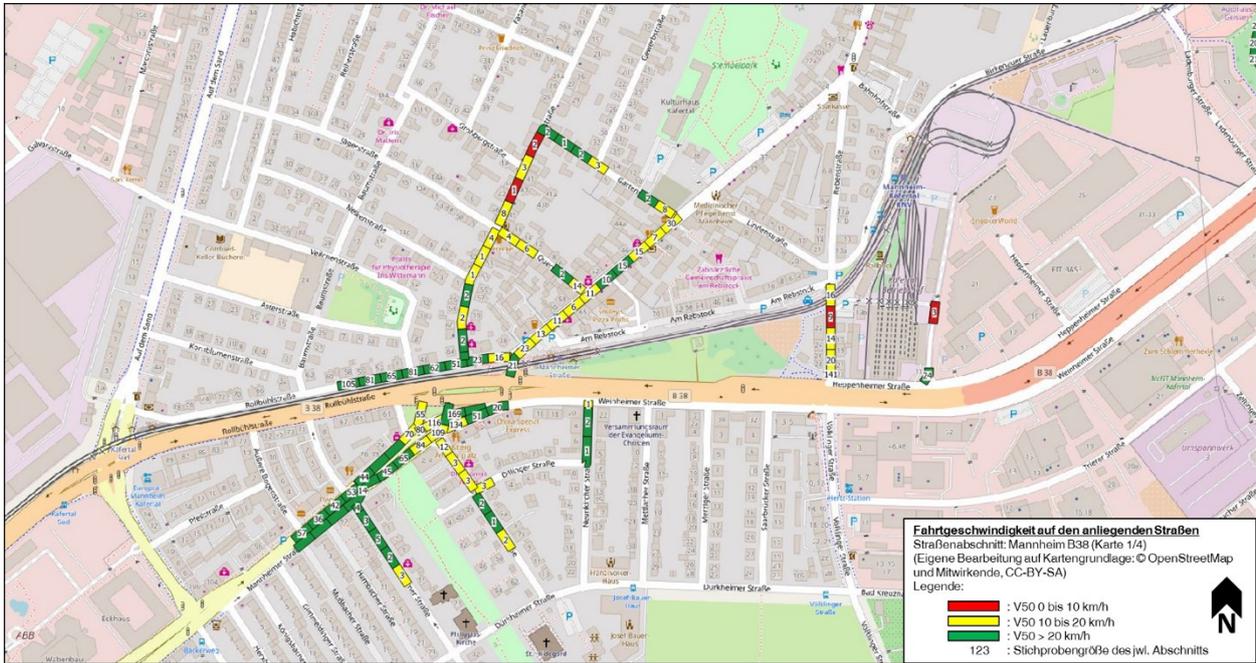
Fahrtgeschwindigkeitsdarstellung der anliegenden Nebenstraßen des Kaiserwörthdamms in Ludwigshafen

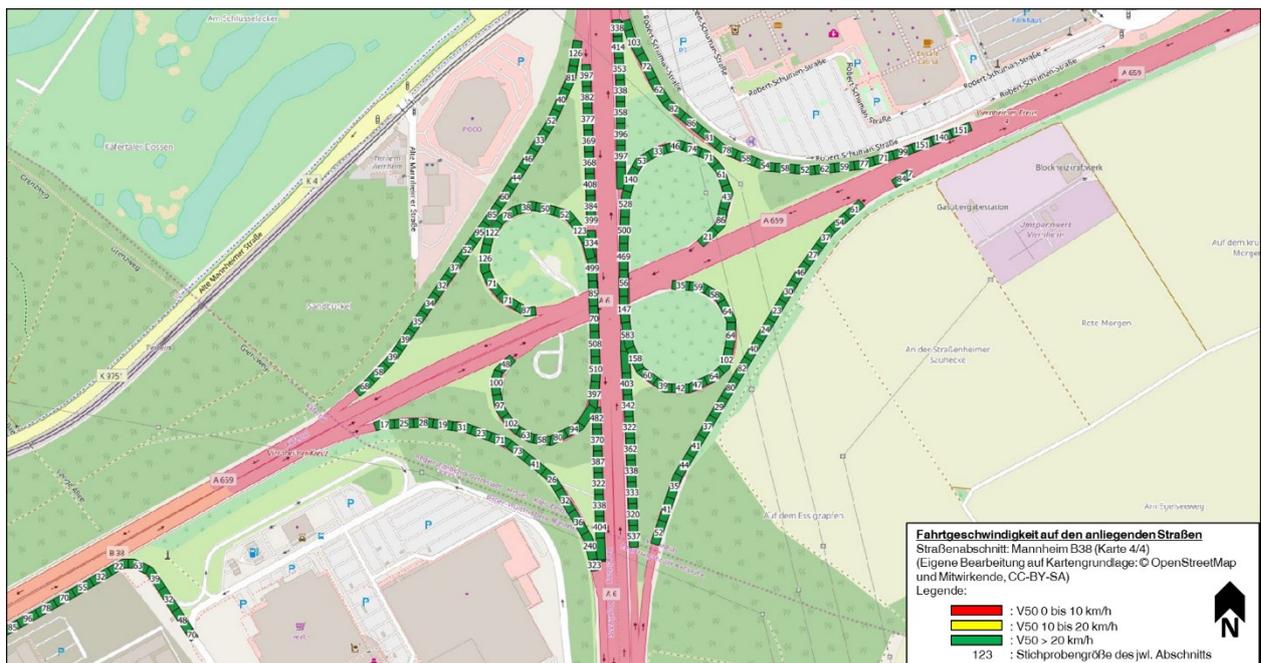
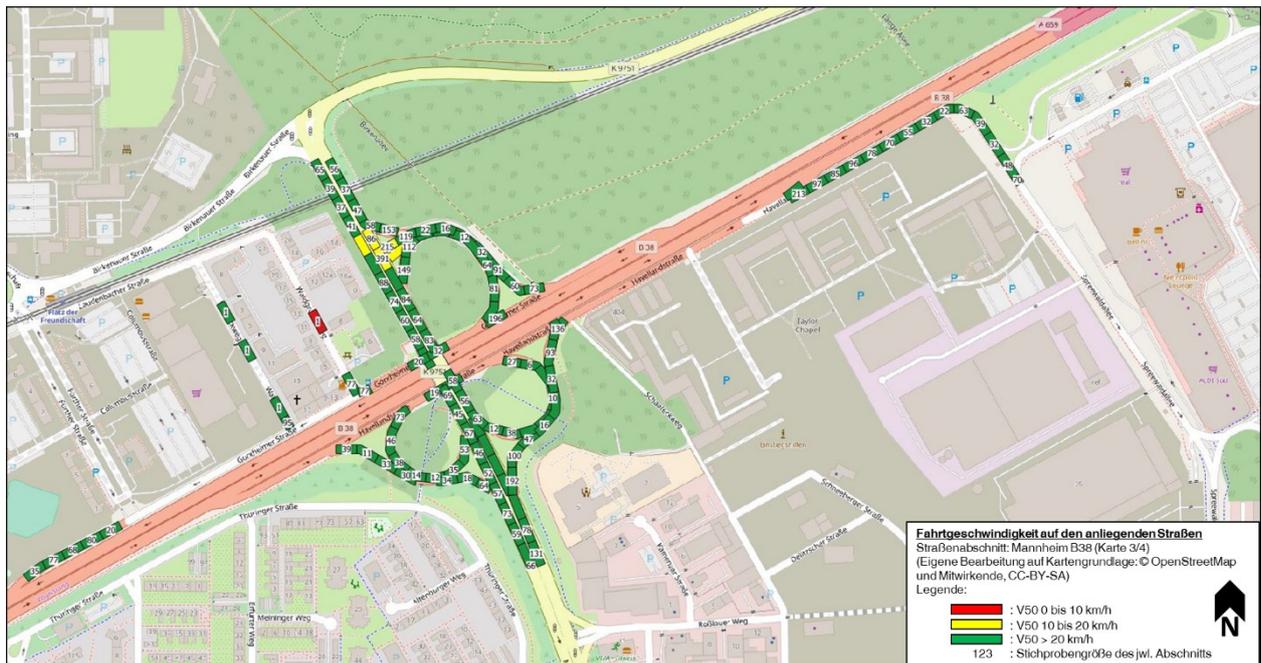




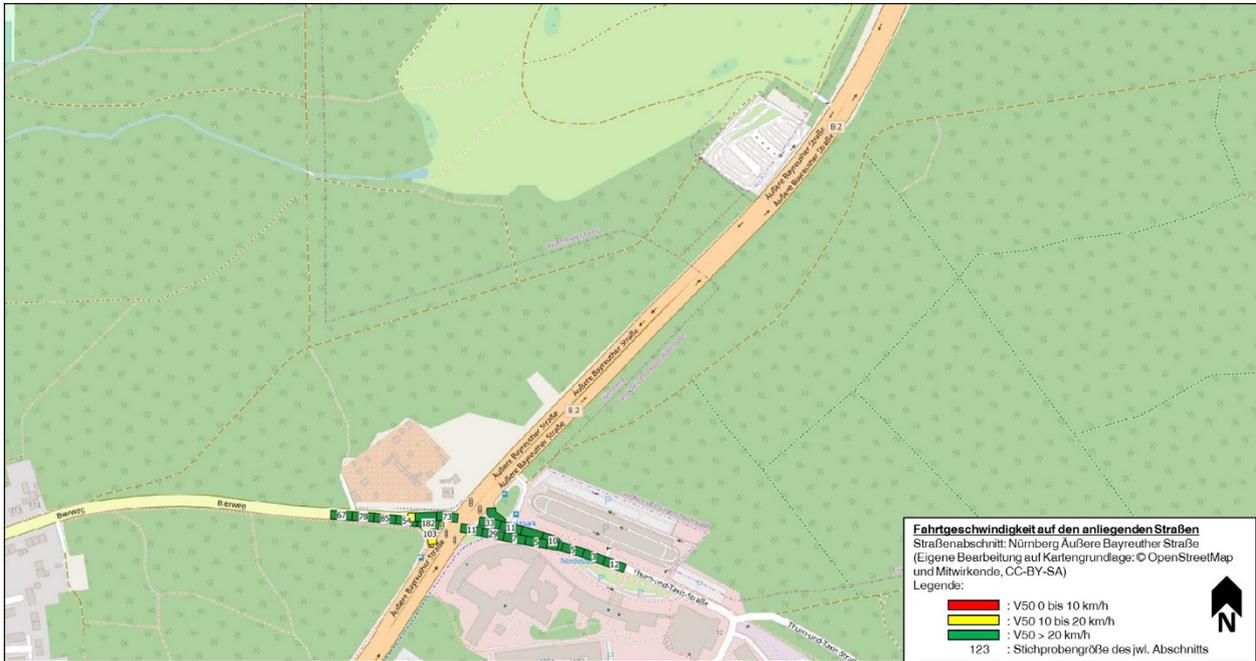


Fahrtgeschwindigkeitsdarstellung der anliegenden Nebenstraßen der B38 in Mannheim

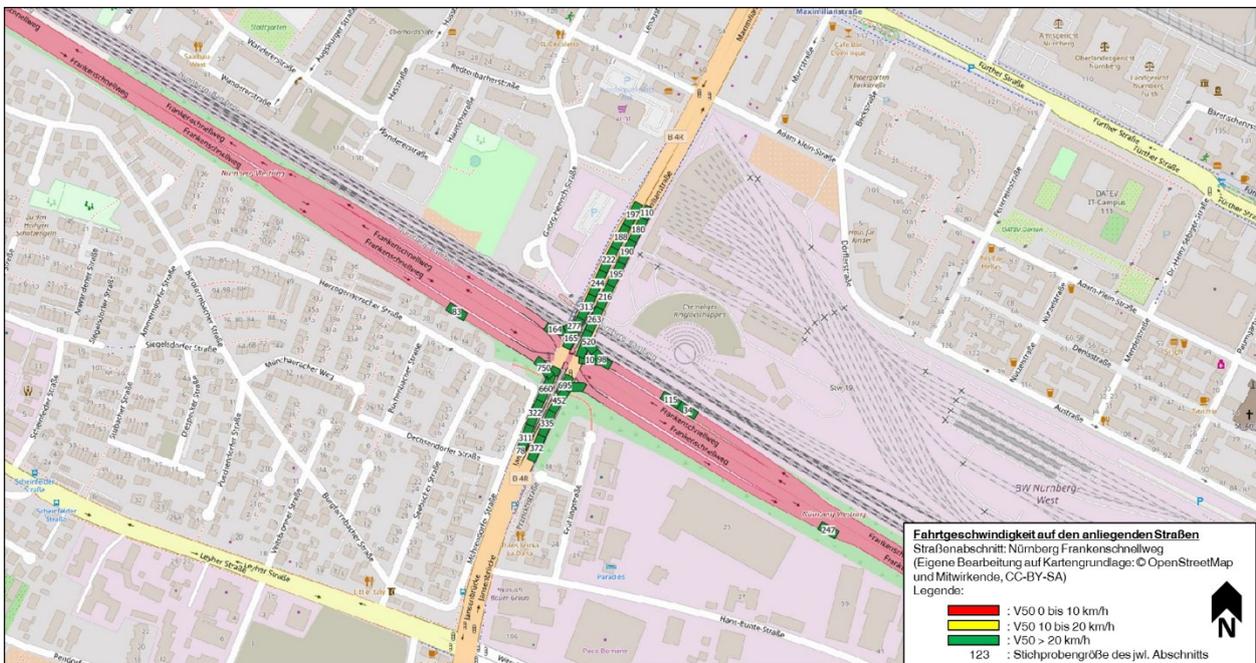




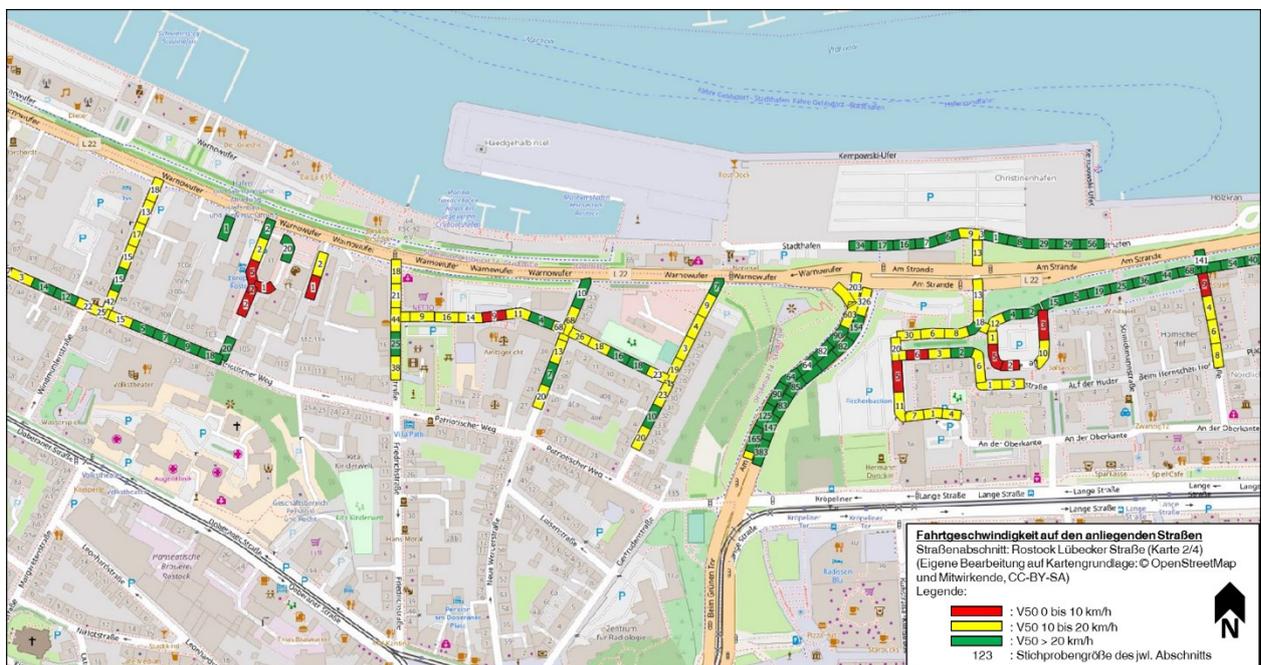
Fahrtgeschwindigkeitsdarstellung der anliegenden Nebenstraßen der Äußeren Bayreuther Straße in Nürnberg

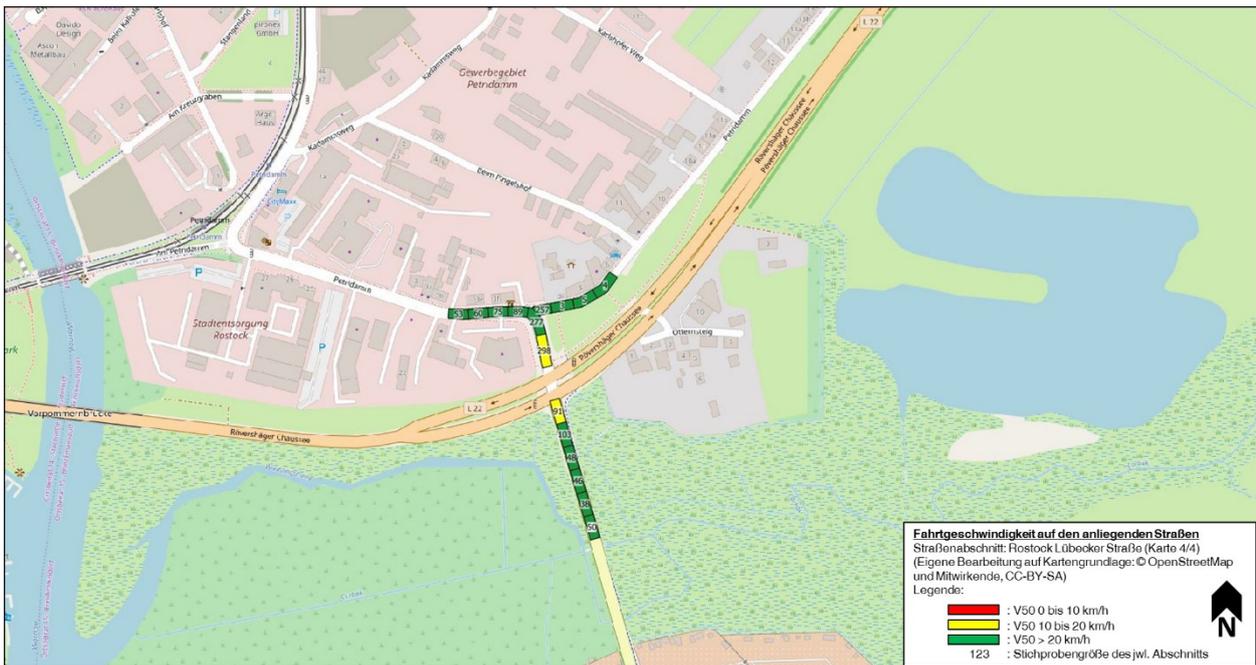
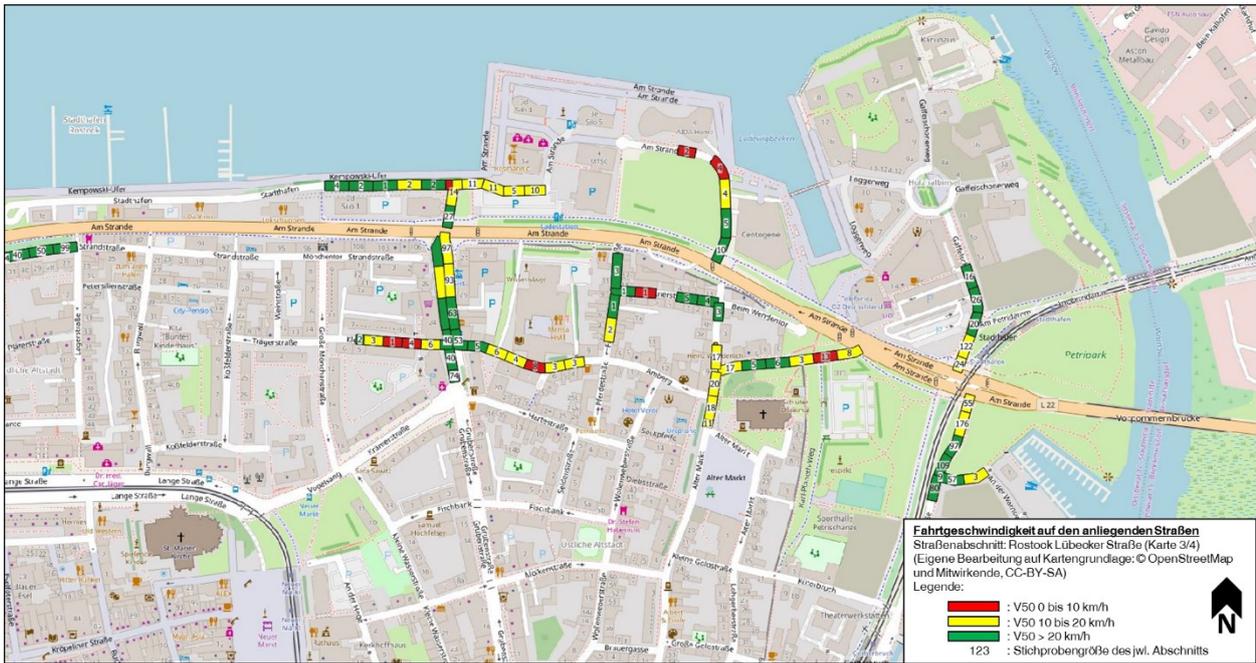


Fahrtgeschwindigkeitsdarstellung der anliegenden Nebenstraßen des Frankenschnellwegs in Nürnberg



Fahrtgeschwindigkeitsdarstellung der anliegenden Nebenstraßen der Lübecker Straße in Rostock





Anhang 4: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme:

Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme der Gertraudenstraße in Berlin

Knotenpunkt-nummer:	Knotenpunkt:
1	Axel-Springer-Straße
2	Seydelstraße / Niederwallstr.
3	Kurstraße
4	Fischerinsel
5	Breitestraße

Tab. 89: Zuordnung der Knotenpunkte mit Knotenpunktnummern, Gertraudenstraße Berlin

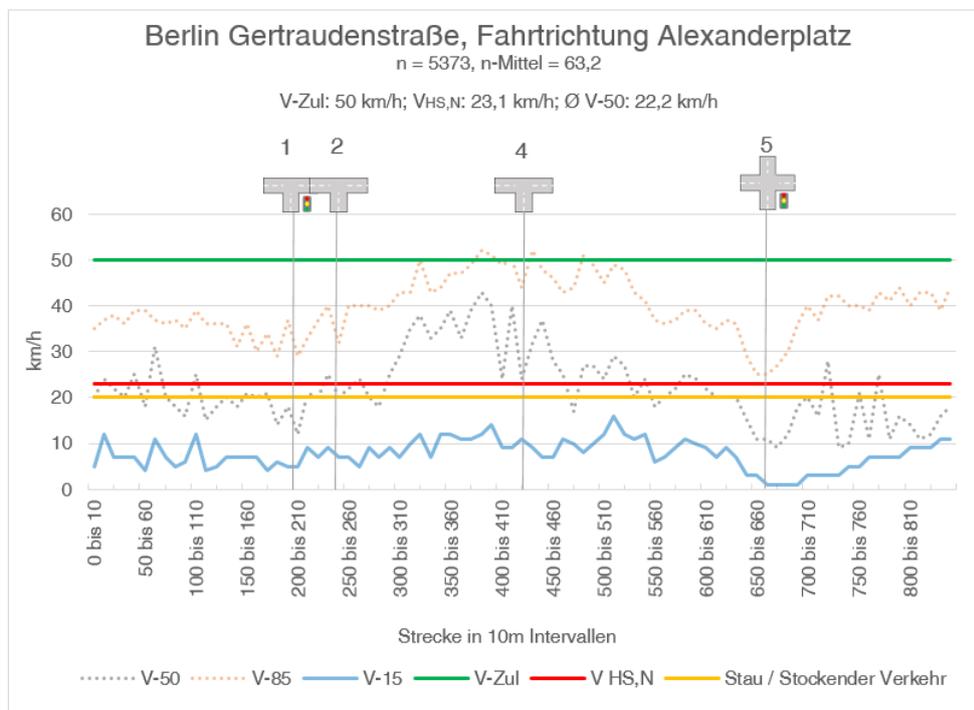


Bild 106: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm der Gertraudenstraße in Berlin, Fahrtrichtung Alexanderplatz

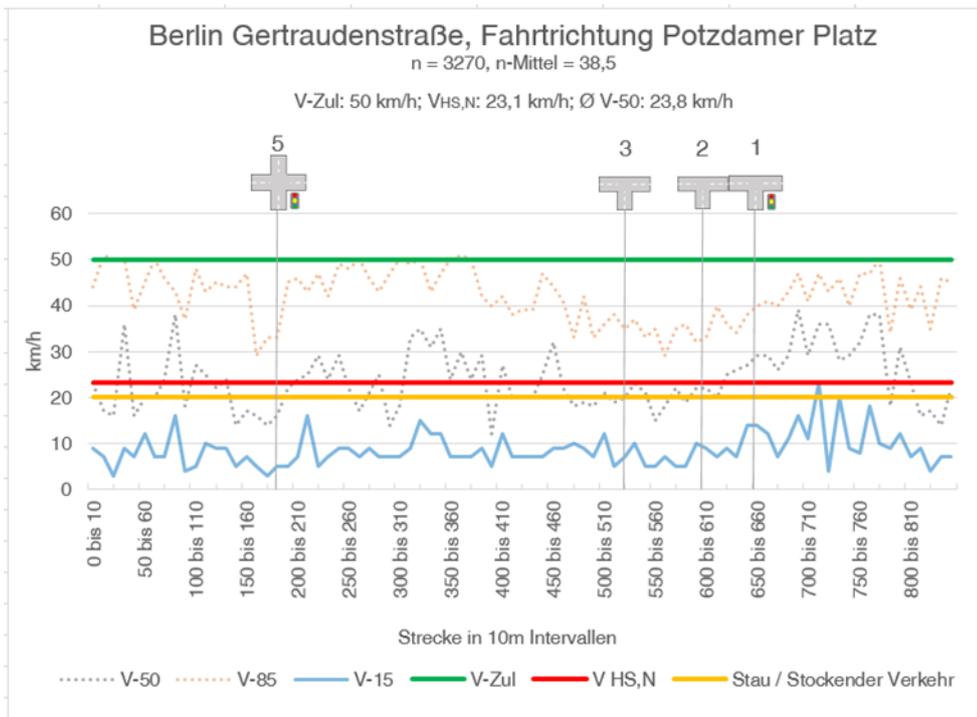


Bild 107: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm der Gertraudenstraße in Berlin, Fahrtrichtung Potsdamer Platz

Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme der Landsberger Allee in Berlin

Knotenpunkt-nummer:	Knotenpunkt:
1	Petersburger Straße
2	Ebertstraße
3	Hausburgstraße
4	Fritz-Riedel-Straße
5	Storkower Straße
6	Oderbruchstraße

Tab. 90: Zuordnung der Knotenpunkte mit Knotenpunktnummern, Landsberger Allee Berlin

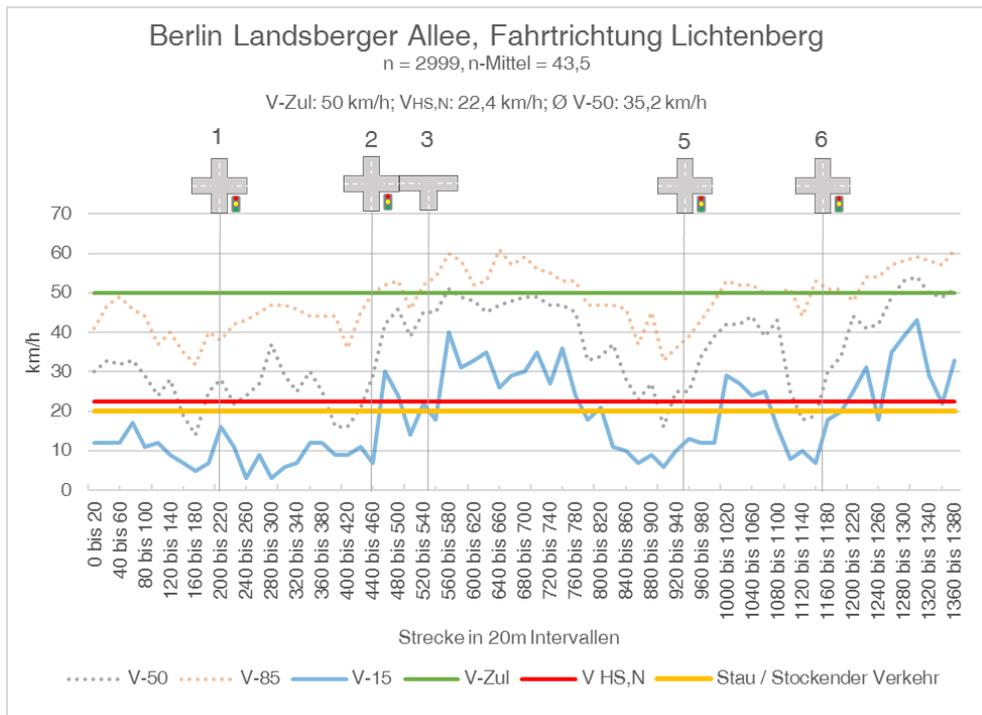


Bild 108: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm der Landsberger Allee in Berlin, Fahrtrichtung Lichtenberg

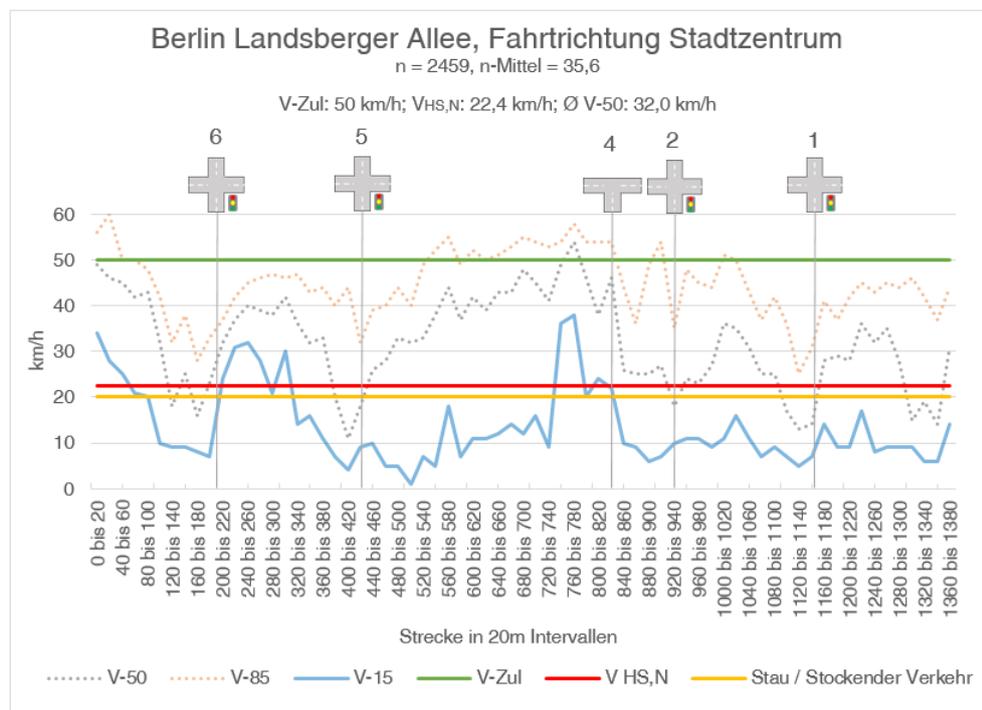


Bild 109 Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm der Landsberger Allee in Berlin, Fahrtrichtung Stadtzentrum

Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme des Ostwestfalendamms in Bielefeld

Knotenpunkt-nummer:	Knotenpunkt:
1	Stapenhorststraße
2	Jollenbecker Straße

Tab. 91: Zuordnung der Knotenpunkte mit Knotenpunktnummern, Ostwestfalendamm, Bielefeld

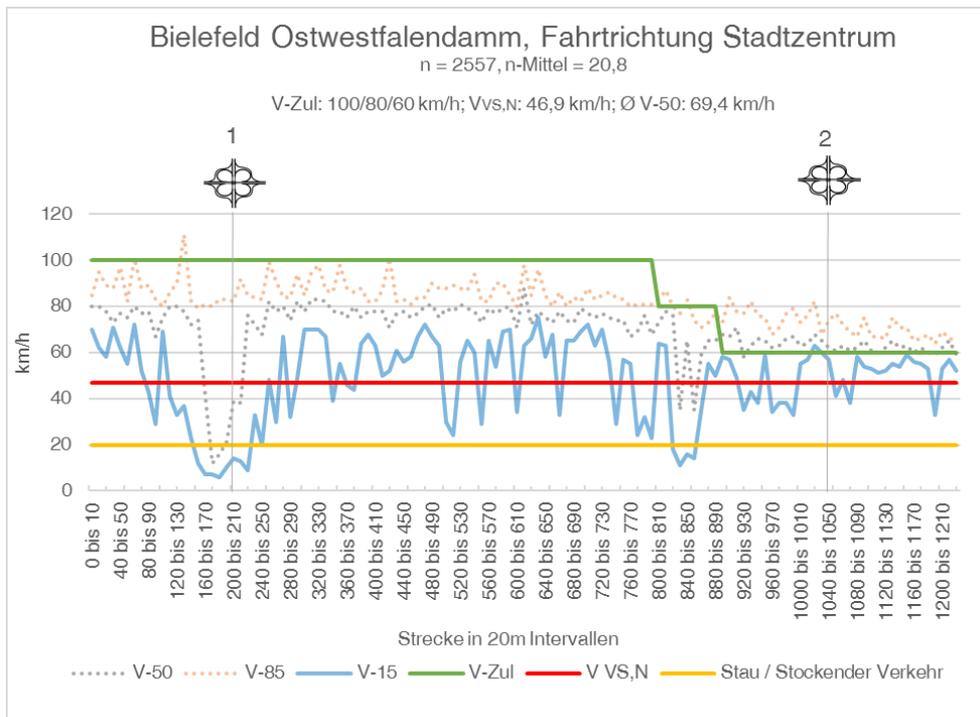


Bild 110: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm des Ostwestfalendamms in Bielefeld, Fahrrichtung Stadtzentrum

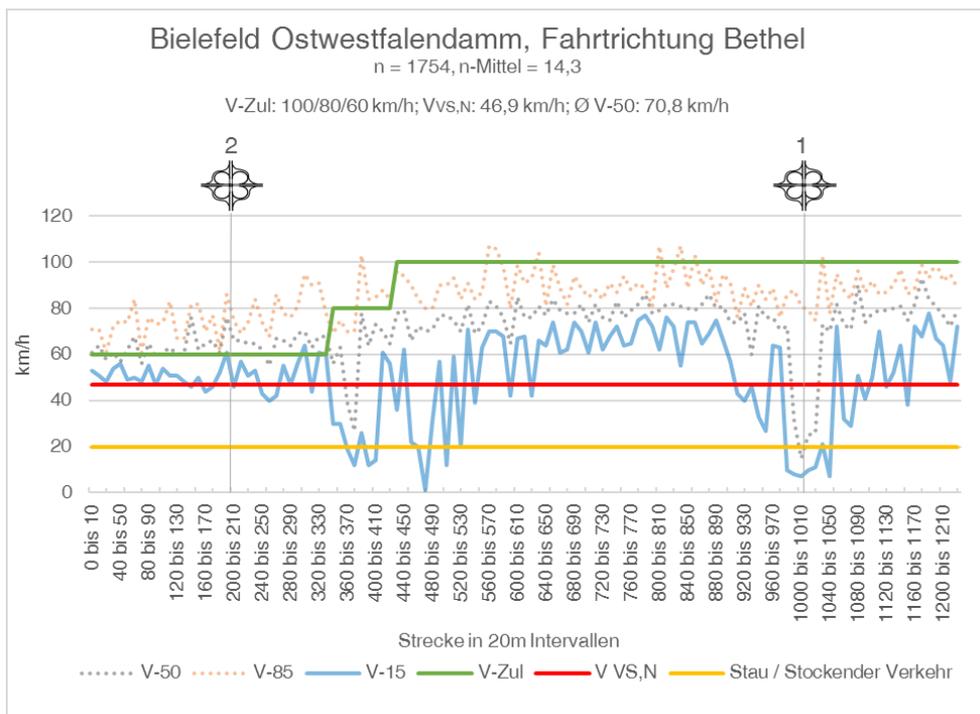


Bild 111: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm des Ostwestfalendamms in Bielefeld, Fahrrichtung Bethel

Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme der Universitätsstraße in Bochum

Knotenpunkt-nummer:	Knotenpunkt:
1	Markstraße
2	Max-Imdahl-Straße
3	Ausfahrt Universität
4	Schatbachstraße
5	Hustadtring
6	A43

Tab. 92: Zuordnung der Knotenpunkte mit Knotenpunktnummern, Universitätsstraße, Bochum

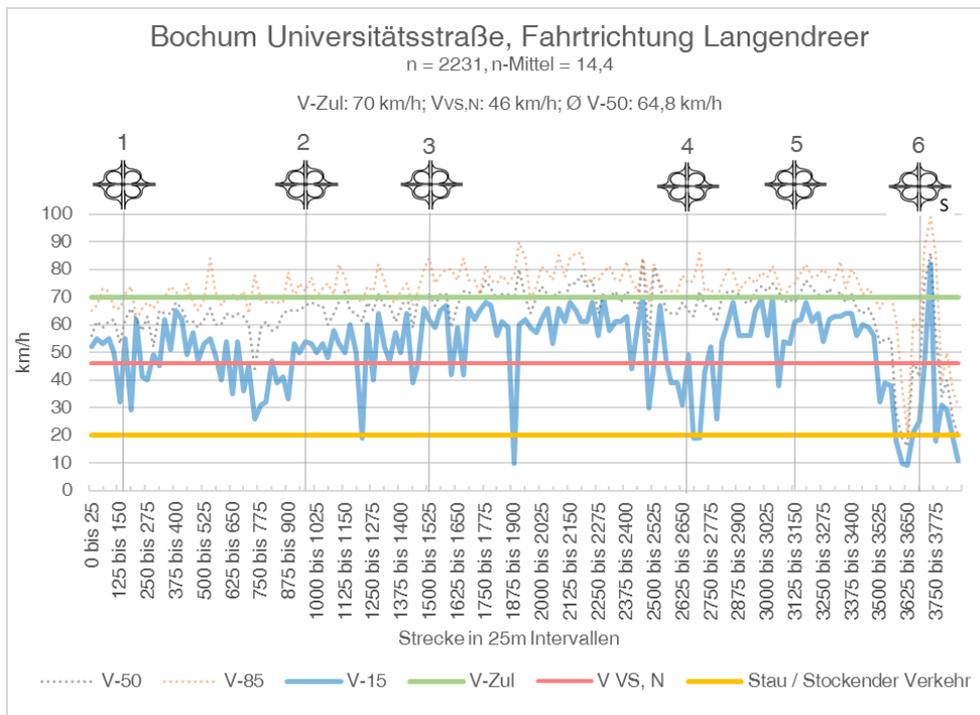


Bild 112: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm der Universitätsstraße in Bochum, Fahrtrichtung Langendreer

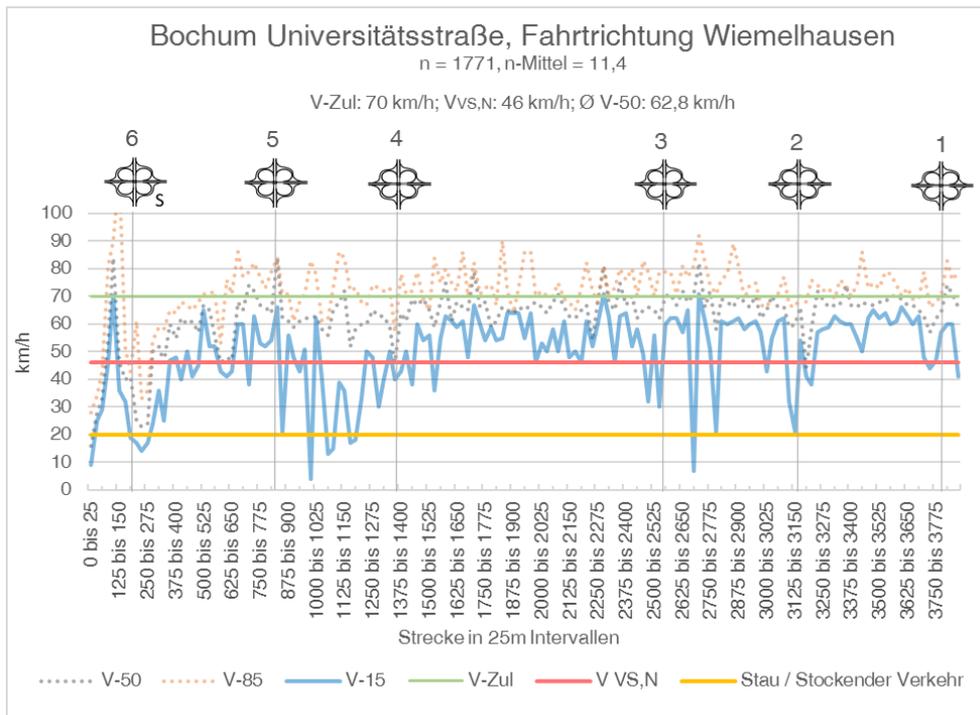


Bild 113: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm der Universitätsstraße in Bochum, Fahrrichtung Wiemelhausen

Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme des Rheinlanddamms in Dortmund

Knotenpunkt-nummer:	Knotenpunkt:
1	Wittekindstraße
2	Lindemannstraße
3	Einfahrt Westfalenhallen
4	Alter Mühlenweg
5	Ruhrallee
6	Am Kaiserhain
7	Märkische Straße
8	Lübkestraße
9	Karl-Marx-Straße
10	Raudestraße
11	Voßkuhle
12	Lübkestraße
14	Detmar-Mülher-Straße
15	Frensdorfstraße
16	Max-Eyth-Straße
17	B236

Tab. 93: Zuordnung der Knotenpunkte mit Knotenpunktnummern, Rheinlanddamm, Dortmund

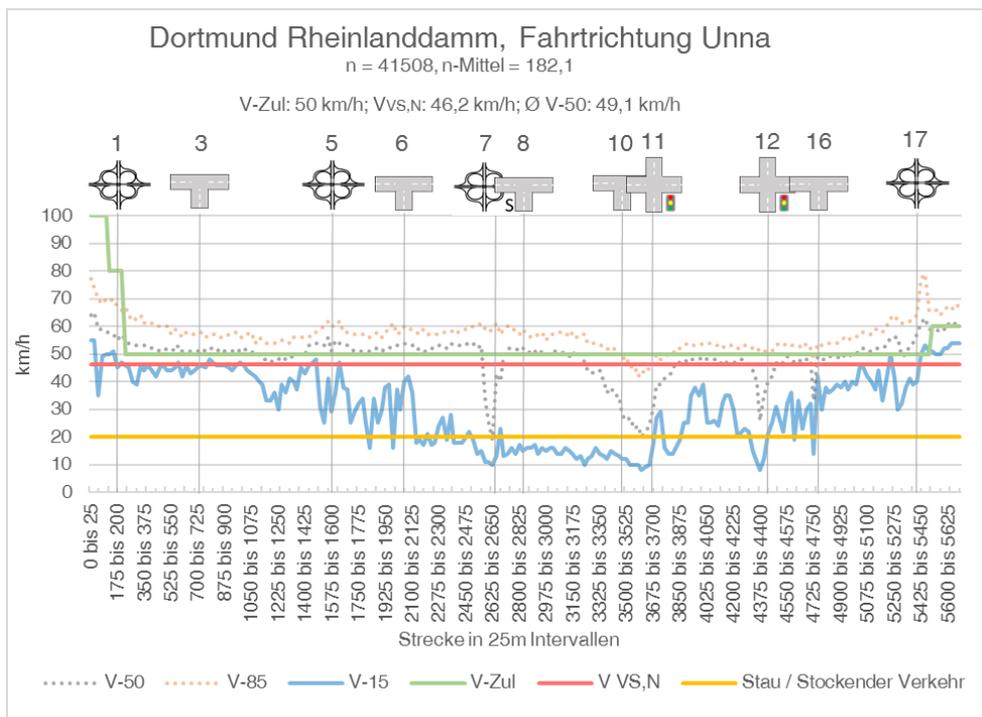


Bild 114: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm des Rheinlanddamms in Dortmund, Fahrtrichtung Unna

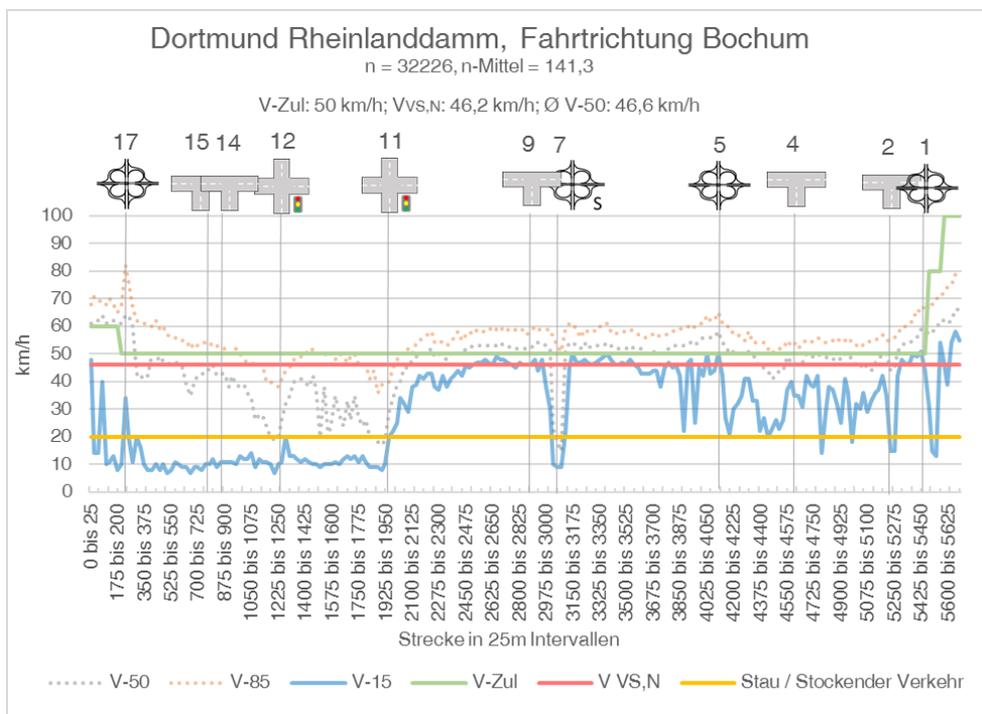


Bild 115: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm des Rheinlanddamms in Dortmund, Fahrtrichtung Bochum

Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme der Ruhrallee in Essen

Knotenpunkt-nummer:	Knotenpunkt:
1	A52
2	FGÜ KP Elbestraße
3	Potthoffs Börde
4	Ahrfeldstraße
5	Am krausen Bäumchen
6	FGÜ KP Weserstraße
7	Bonsiepen
8	Lionweg
9	Westfalenstraße

Tab. 94: Zuordnung der Knotenpunkte mit Knotenpunktnummern, Ruhrallee, Essen

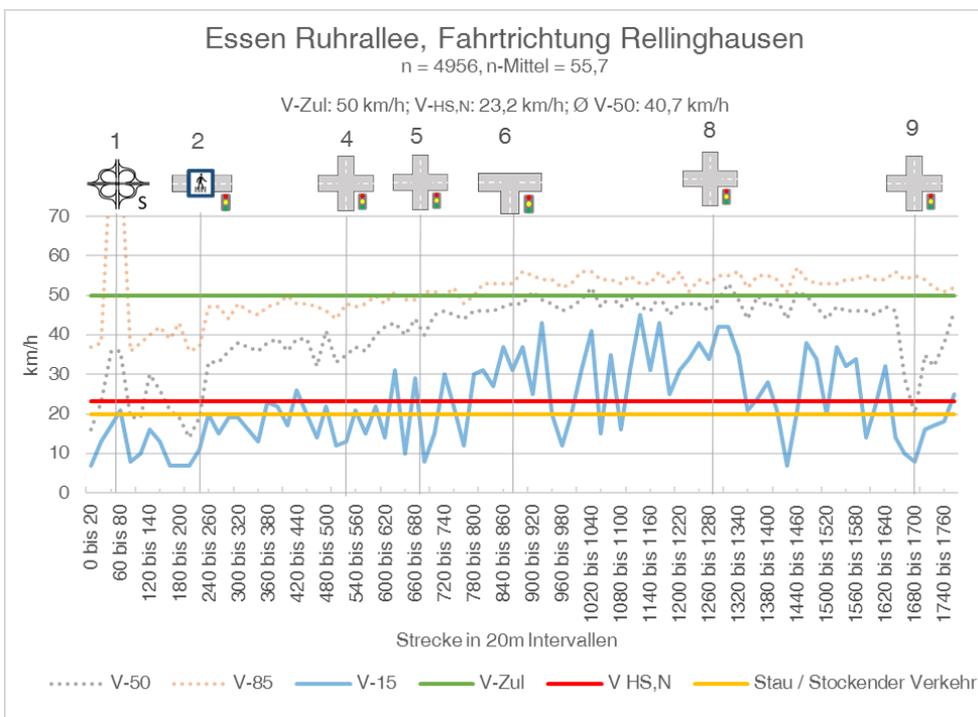


Bild 116: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm der Ruhrallee in Essen, Fahrtrichtung Rellinghausen

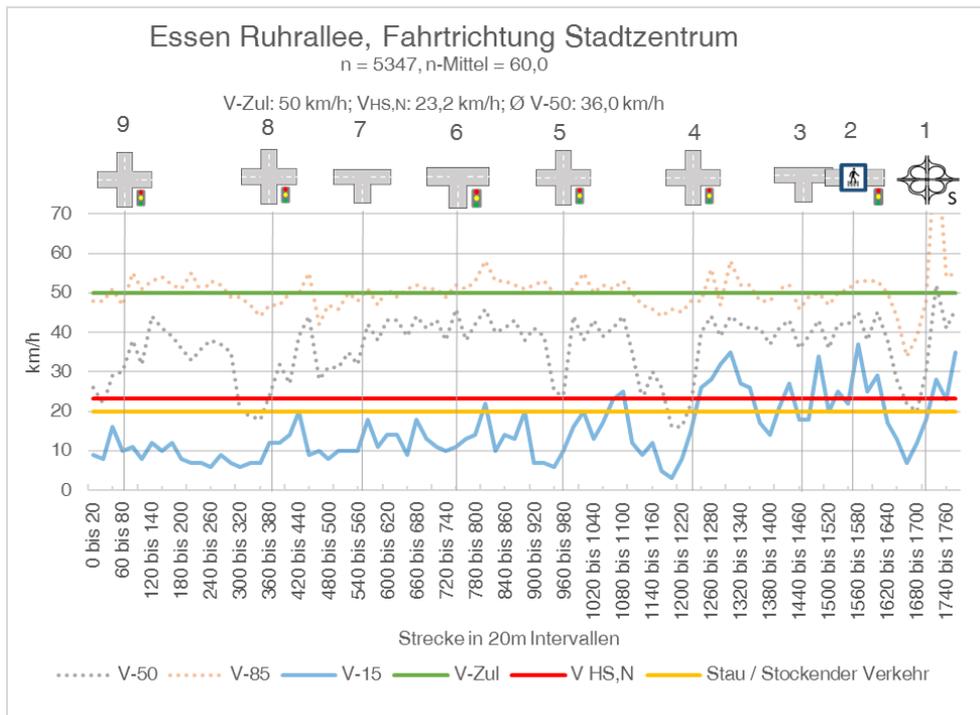


Bild 117: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm der Ruhrallee in Essen, Fahrtrichtung Stadtzentrum

Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme der Hindenburgstraße in Essen

Knotenpunkt-nummer:	Knotenpunkt:
1	Berliner Platz
2	Frohnhauser Straße
3	Ottilienstraße
4	FGÜ KP Eugen-Sulz-Straße
5	Maxstraße
6	Hachestraße
7	Bert-Brecht-Straße
8	Kruppstraße

Tab. 95: Zuordnung der Knotenpunkte mit Knotenpunktnummern, Hindenburgstraße, Essen

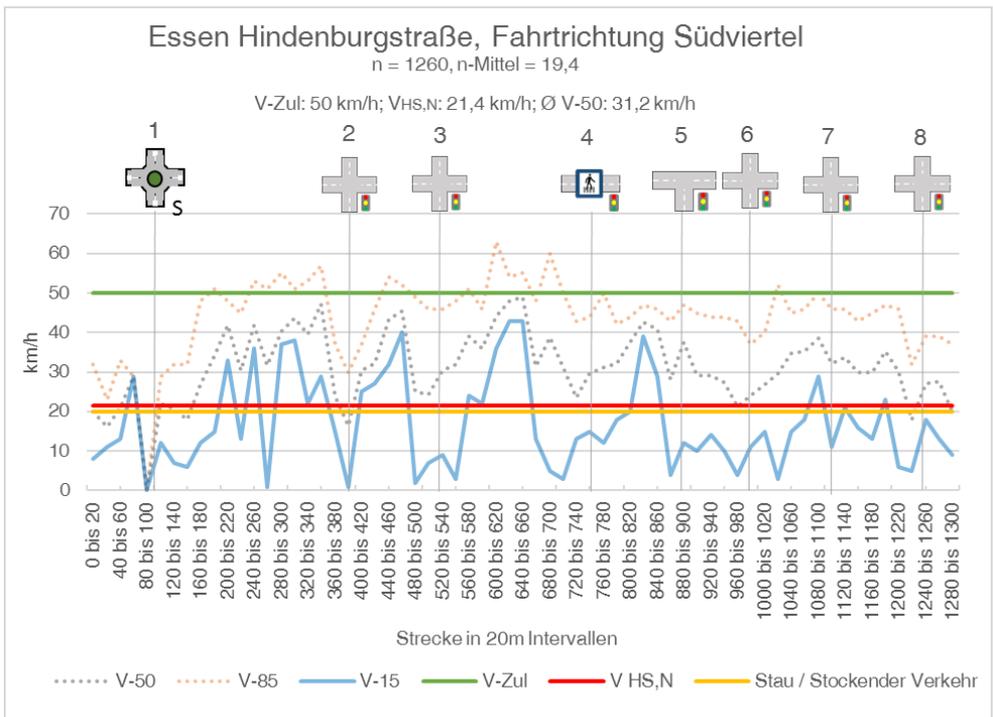


Bild 118: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm der Hindenburgstraße in Essen, Fahrtrichtung Südviertel

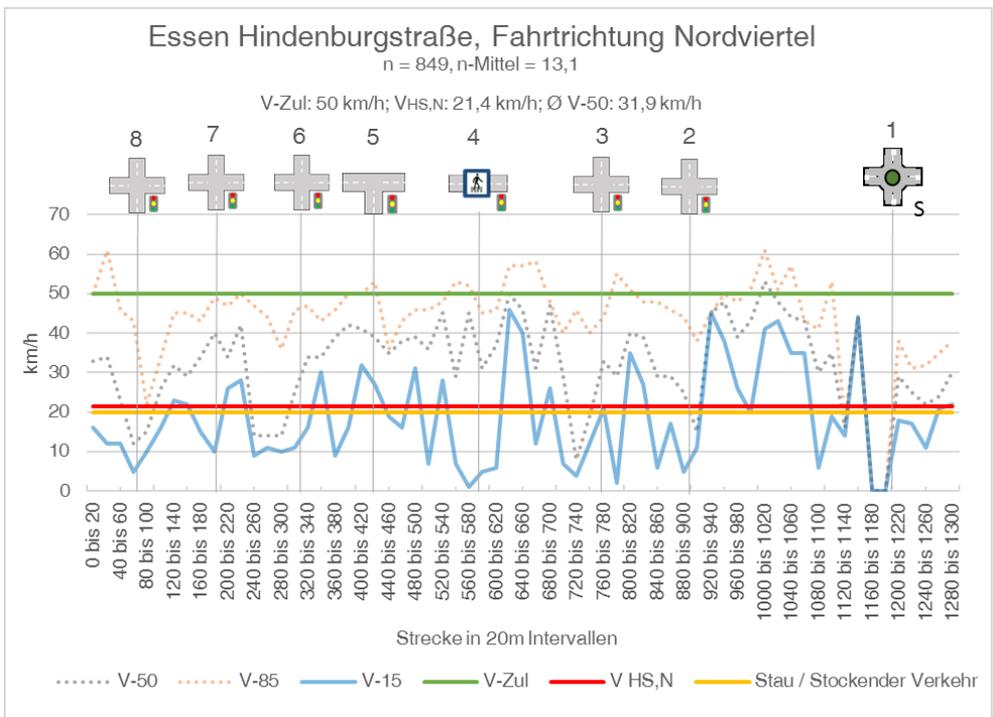


Bild 119: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm der Hindenburgstraße in Essen, Fahrtrichtung Nordviertel

Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme der Miquelallee in Frankfurt

Knotenpunkt-nummer:	Knotenpunkt:
1	Hansaallee
2	Eschersheimer Landstraße
3	Walter vom Rath Straße
4	Duisbergstraße

Tab. 96: Zuordnung der Knotenpunkte mit Knotenpunktnummern, Miquelallee, Frankfurt

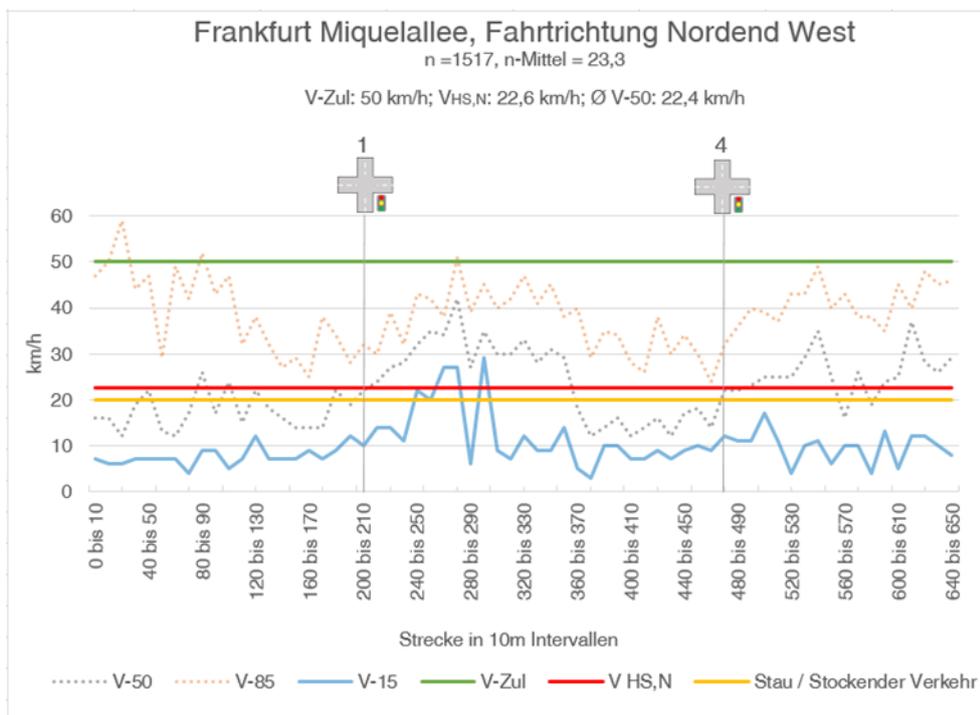


Bild 120: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm der Miquelallee in Frankfurt, Fahrtrichtung Nordend West

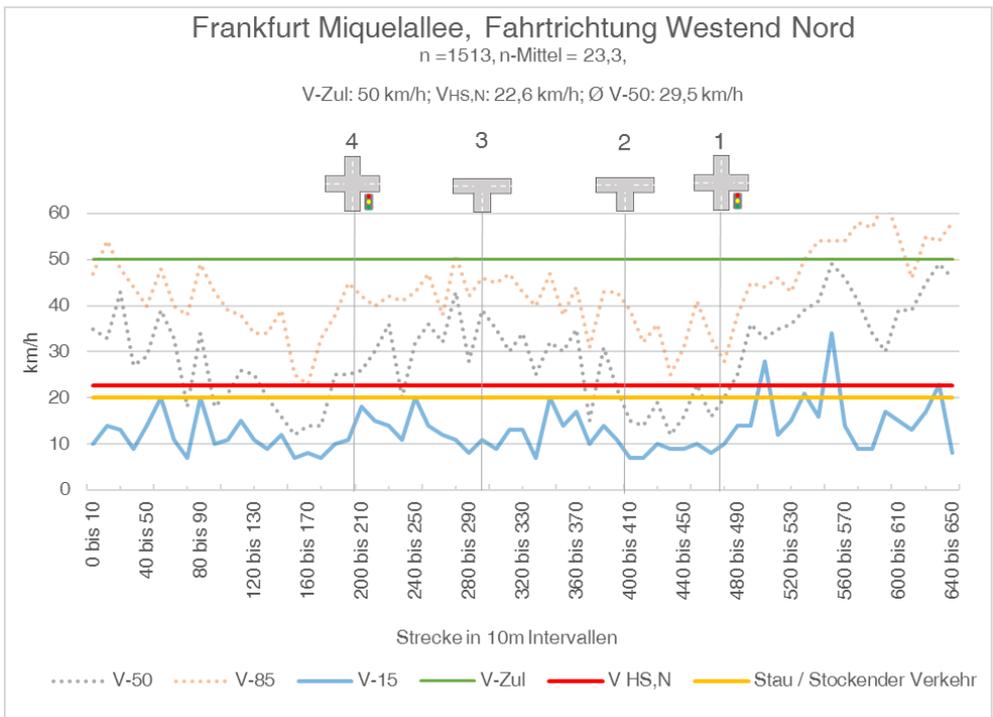


Bild 121: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm der Miquelallee in Frankfurt, Fahrtrichtung Westend Nord

Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme des Kaiserwörthdamms in Ludwigshafen

Knotenpunkt-nummer:	Knotenpunkt:
1	Saarlandstraße
2	Mundenheimer Straße
3	Lagerhausstraße
4	Altriper Straße
5	Shellstraße
6	Landeckstraße
7	Giuliniplatz
8	K7
9	Hauptstraße
10	B9

Tab. 97: Zuordnung der Knotenpunkte mit Knotenpunktnummern, Kaiserwörthdamm, Ludwigshafen

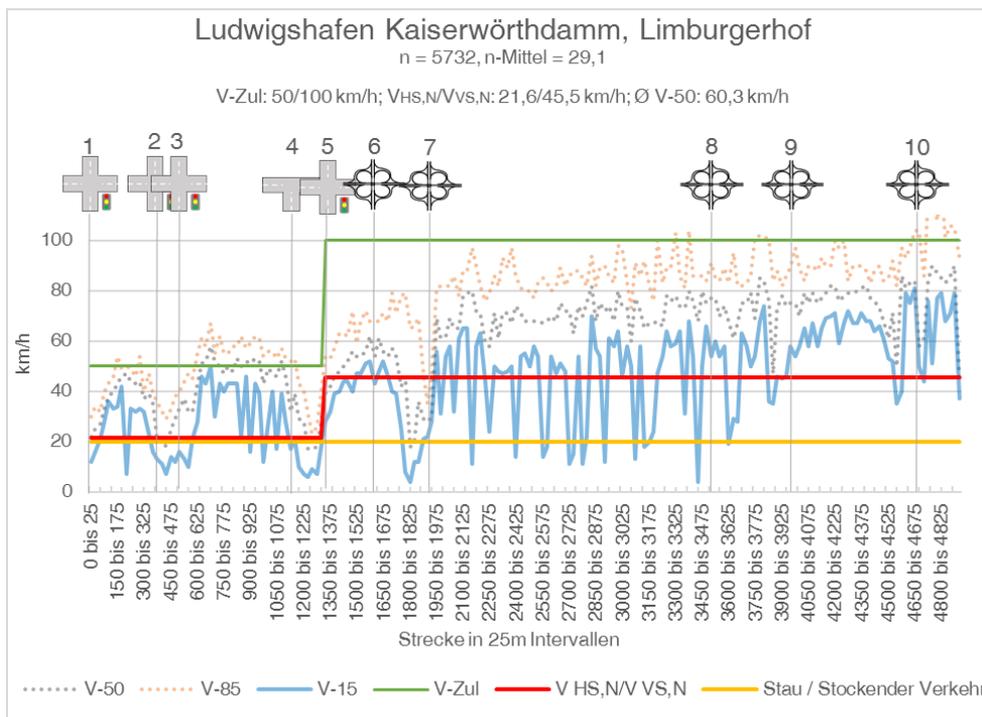


Bild 122: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm des Kaiserwörthdamms in Ludwigshafen, Fahrtrichtung Limburgerhof

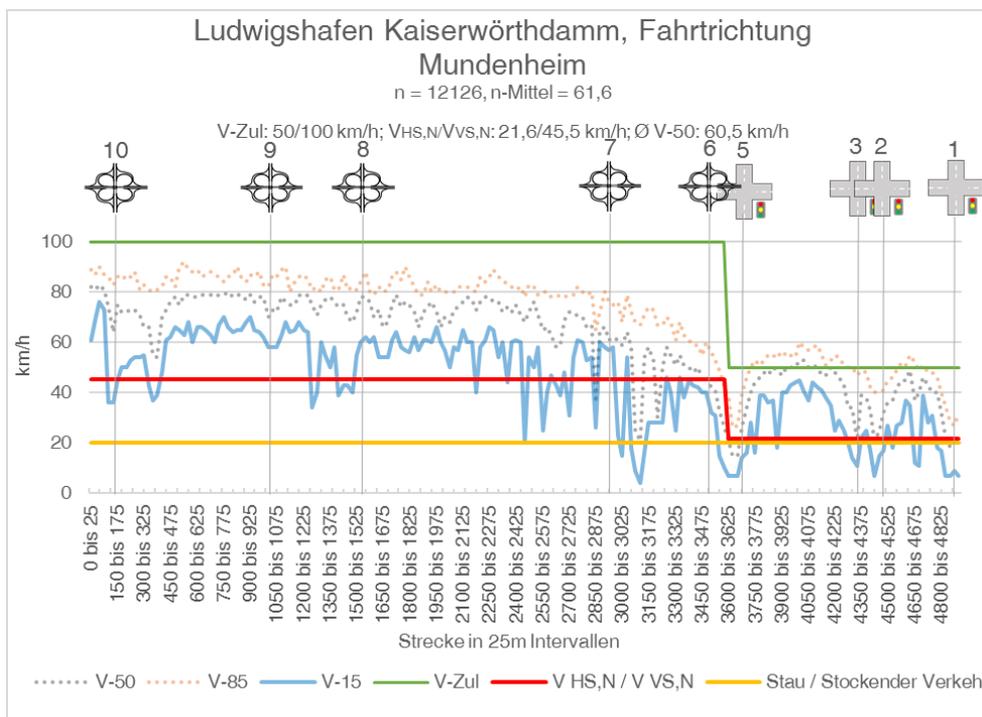


Bild 123: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm des Kaiserwörthdamms in Ludwigshafen, Fahrtrichtung Mundenheim

Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme der B38 in Mannheim

Knotenpunkt-nummer:	Knotenpunkt:
1	Mannheimer Straße
3	Waldstraße
4	Magdeburger Straße
5	Viernheimer Kreuz

Tab. 98: Zuordnung der Knotenpunkte mit Knotenpunktnummern, B38, Mannheim

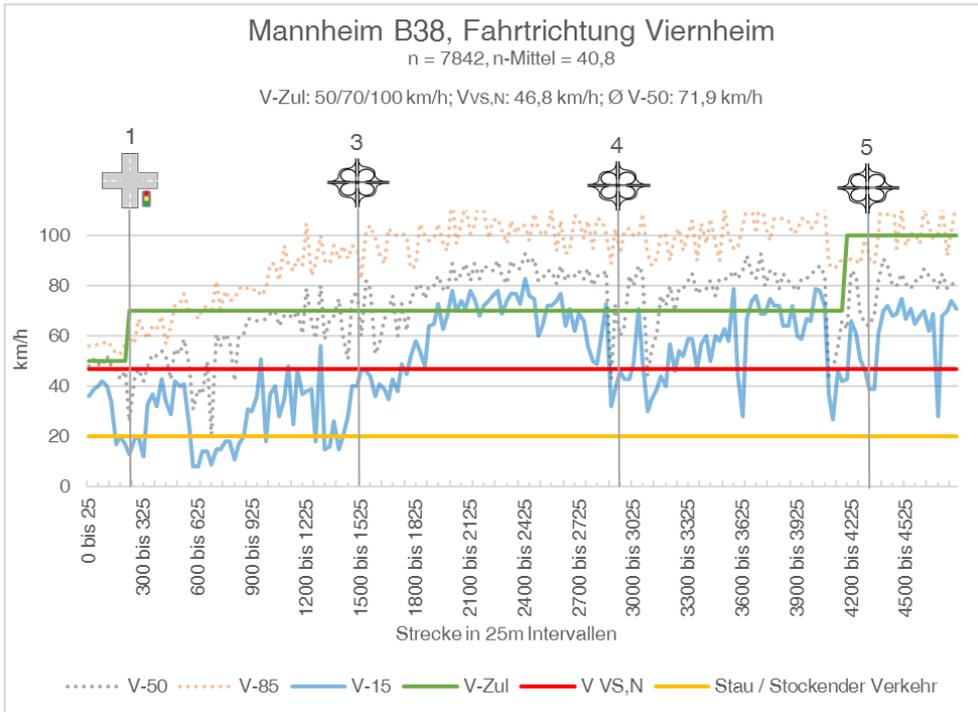


Bild 124: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm der B38 in Mannheim, Fahrtrichtung Viernheim

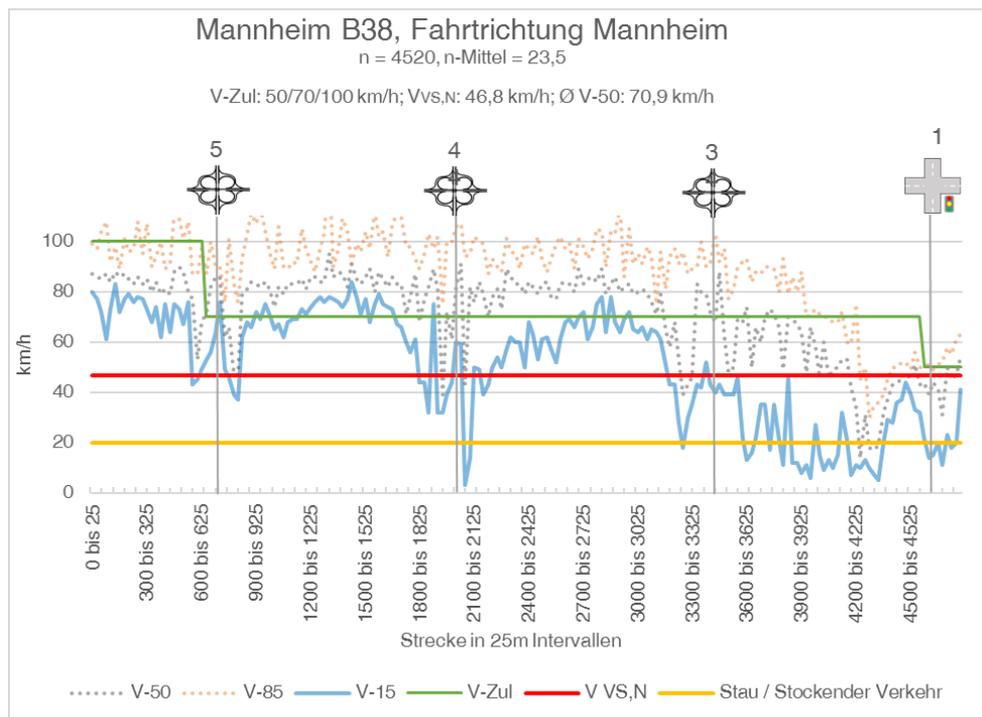


Bild 125: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm der B38 in Mannheim, Fahrtrichtung Mannheim

Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme der Äußeren Bayreuther Straße in Nürnberg

Knotenpunkt-nummer:	Knotenpunkt:
1	Bierweg

Tab. 99: Zuordnung der Knotenpunkte mit Knotenpunktnummern, Äußere Bayreuther Straße, Nürnberg

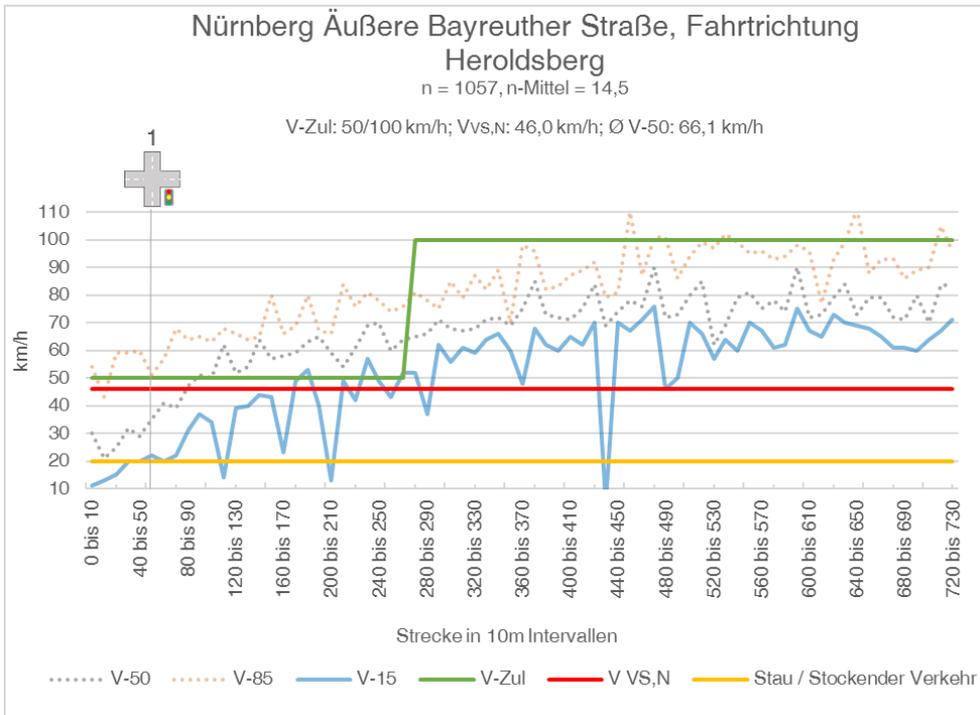


Bild 126: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm der Äußeren Bayreuther Straße in Nürnberg, Fahrtrichtung Heroldsberg

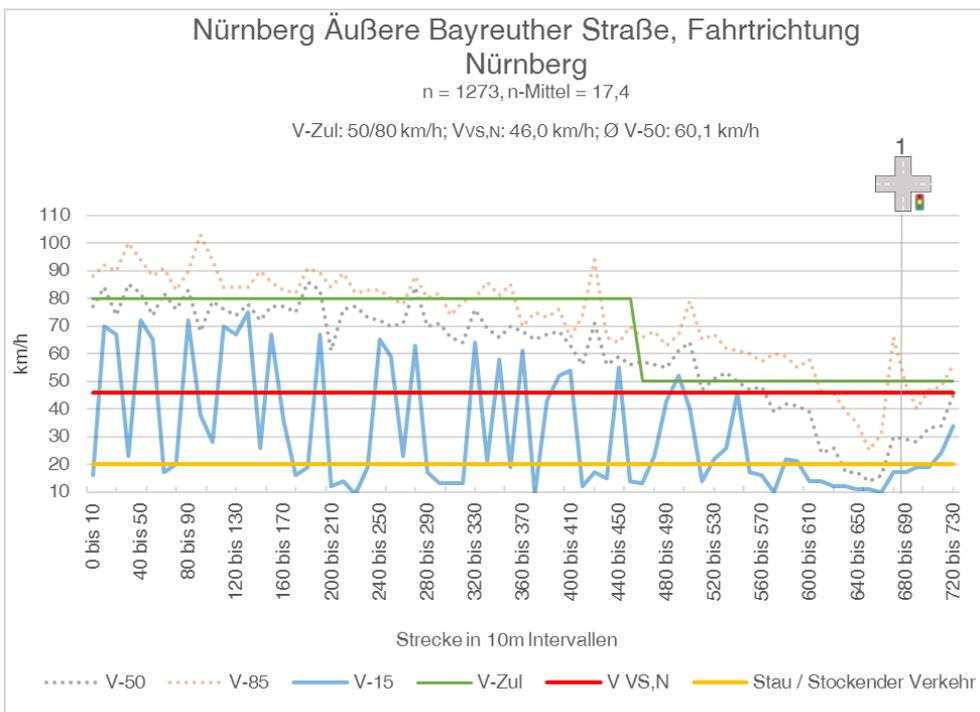


Bild 127: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm der Äußeren Bayreuther Straße in Nürnberg, Fahrtrichtung Nürnberg

Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme des Frankenschnellwegs in Nürnberg

Knotenpunkt-nummer:	Knotenpunkt:
1	Jansenbrücke

Tab. 100: Zuordnung der Knotenpunkte mit Knotenpunktnummern, Frankenschnellweg, Nürnberg

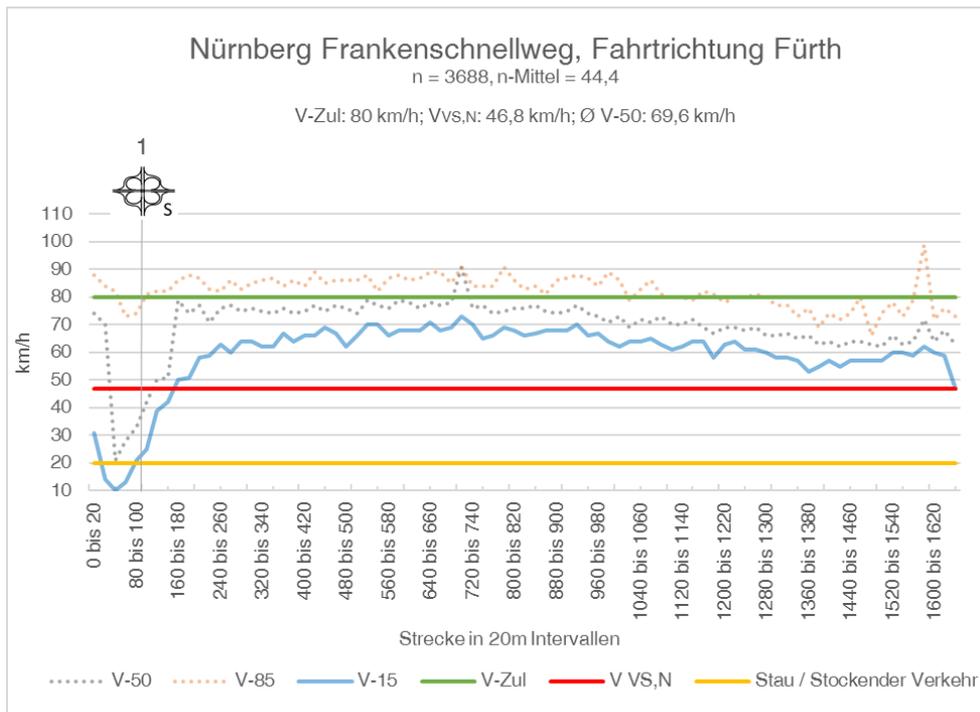


Bild 128: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm des Frankenschnellwegs in Nürnberg, Fahrtrichtung Fürth

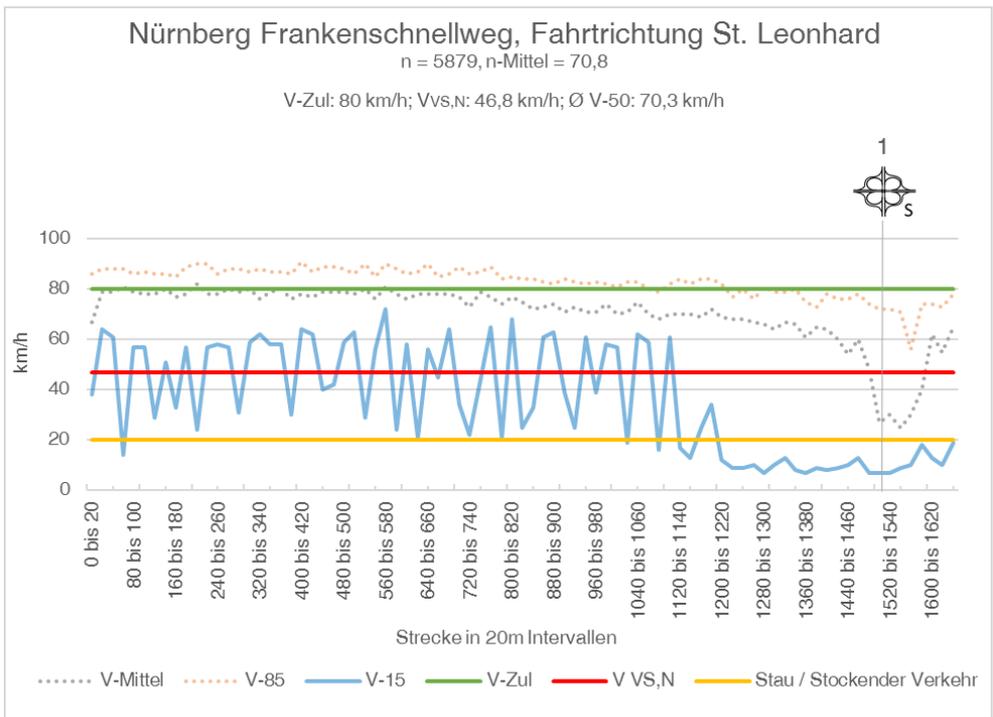


Bild 129: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm des Frankenschnellwegs in Nürnberg, Fahrtrichtung St. Leonhard

Fahrtgeschwindigkeitsdiagramme der Lübecker Straße in Rostock

Knotenpunkt-nummer:	Knotenpunkt:
1	Karl-Marx-Straße
2	Max-Eyth-Straße
3	Maßmannstraße
4	Doberaner Straße
5	Am Kabutzenhof
6	Kehrwieder
7	Friedrichstraße
8	Haedgestraße
9	Am Kanonsberg
10	Am Kanonsberg
11	FGÜ Schnickmannstraße
12	Grubenstraße
13	Am Strande
14	Am Petridamm
15	Verbindungsweg

Tab. 101: Zuordnung der Knotenpunkte mit Knotenpunktnummern, Lübecker Straße, Rostock

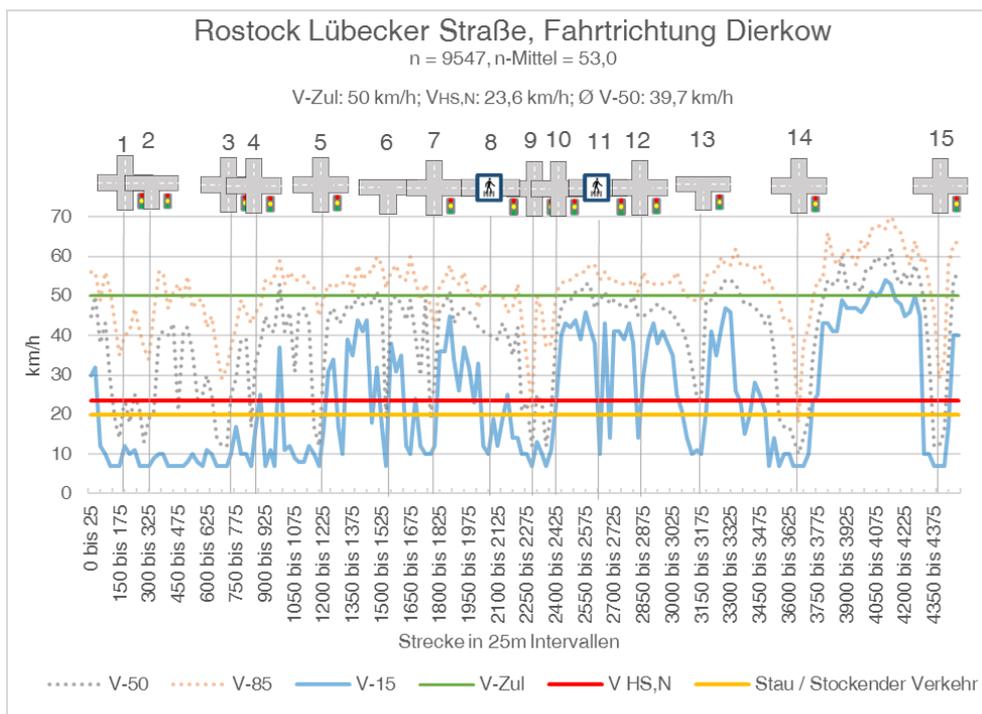


Bild 130: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm der Lübecker Straße in Rostock, Fahrtrichtung Dierkow

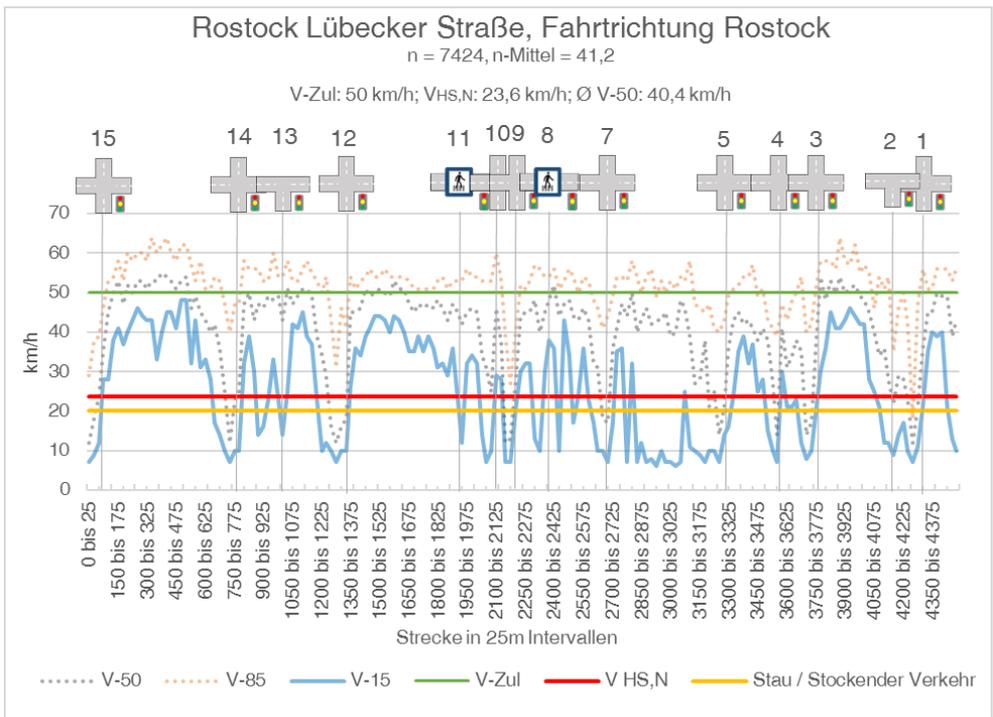
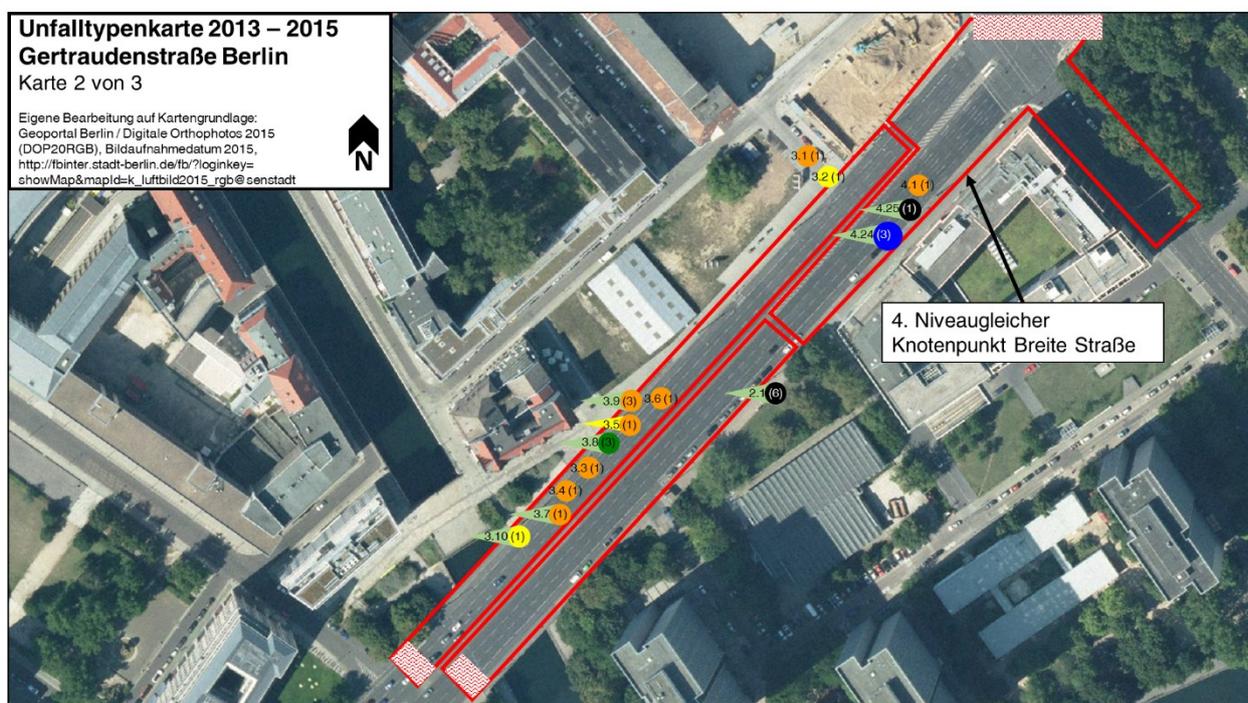
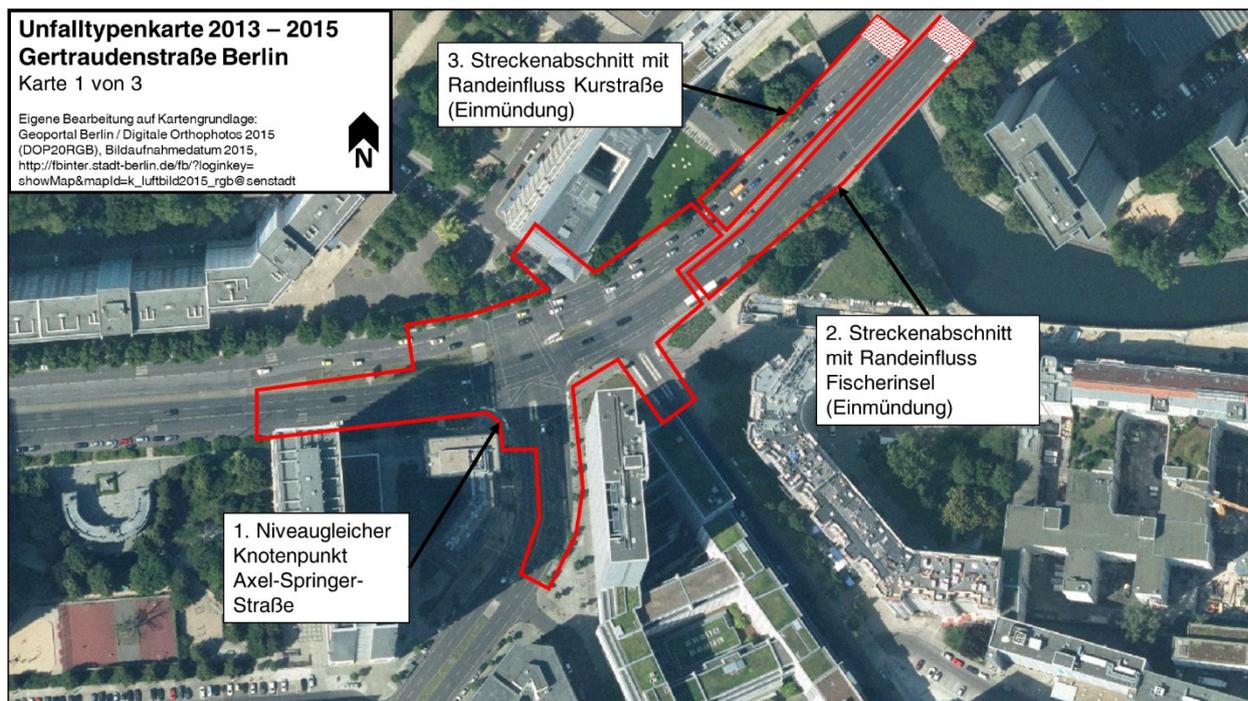
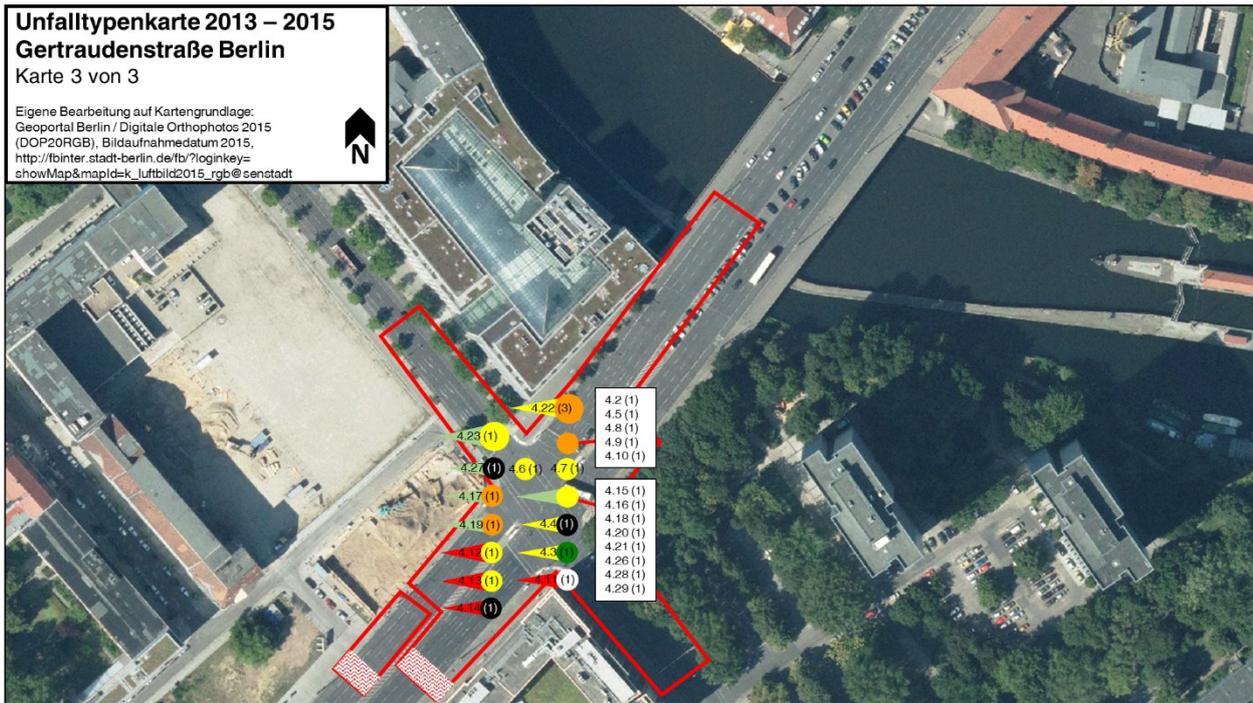


Bild 131: Fahrtgeschwindigkeitsdiagramm der Lübecker Straße in Rostock, Fahrtrichtung Rostock

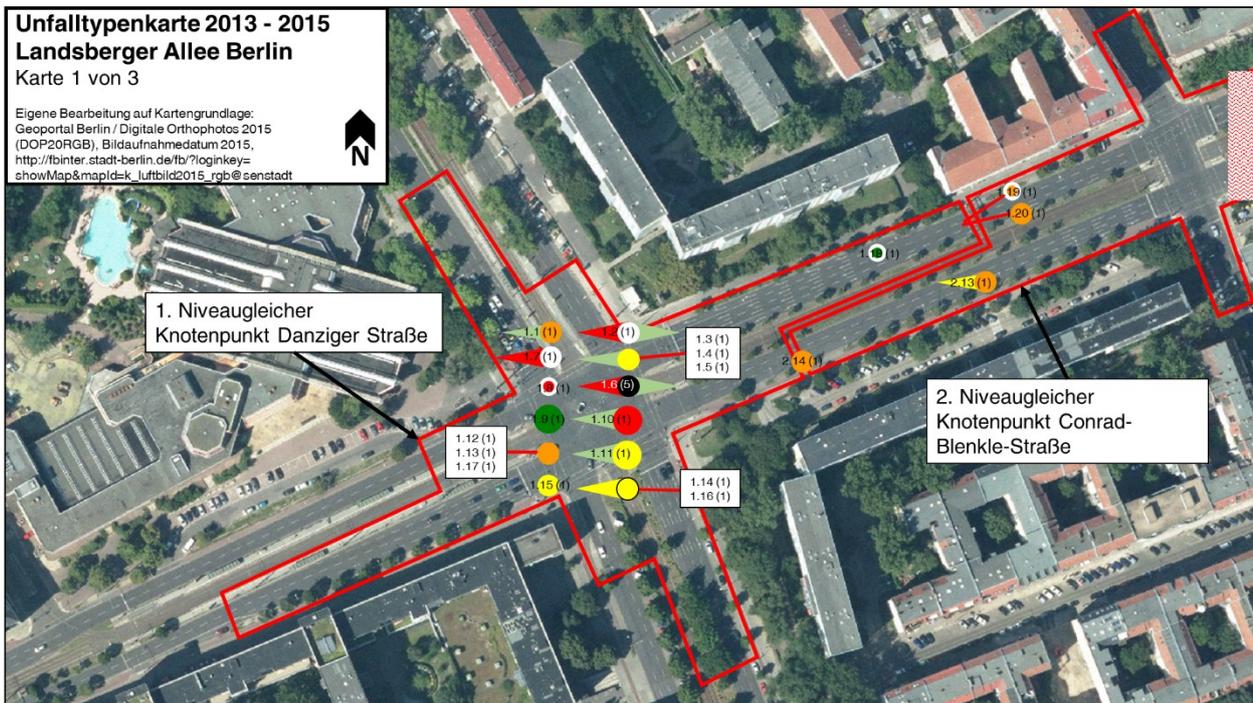
Anhang 5: Unfalltypenkarten der untersuchten Hochleistungsstraßen für den Zeitraum von 2013 - 2015

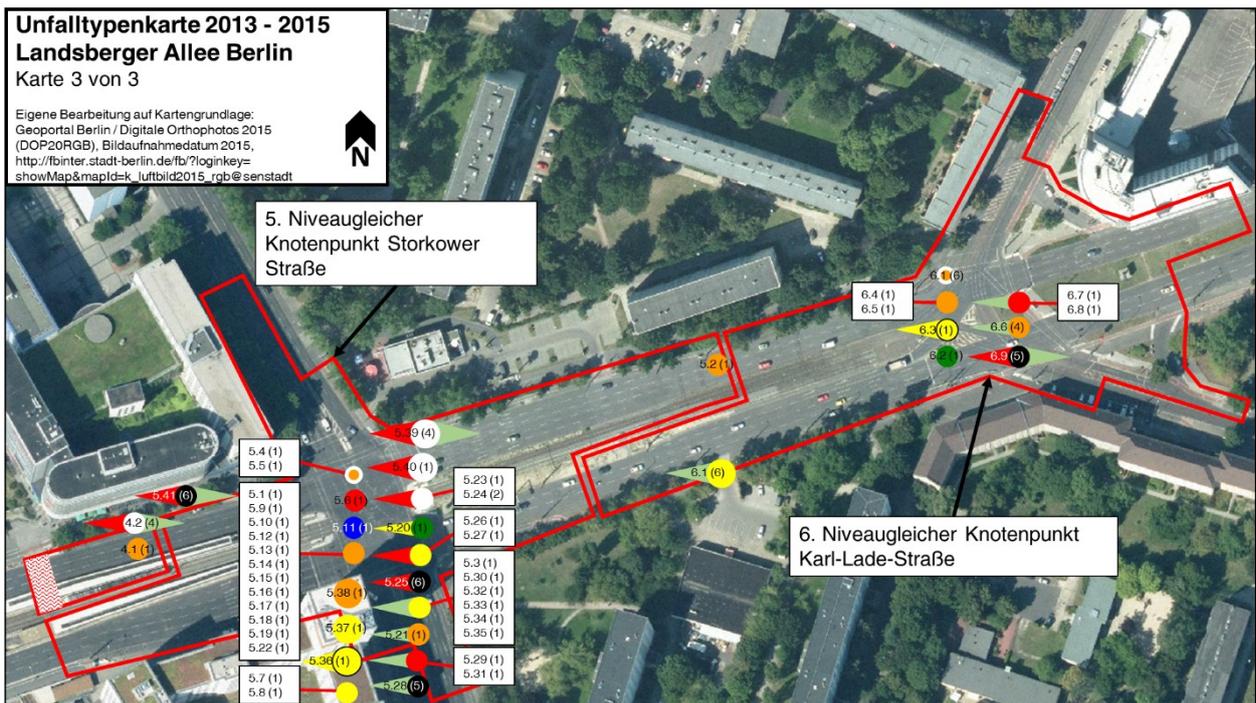
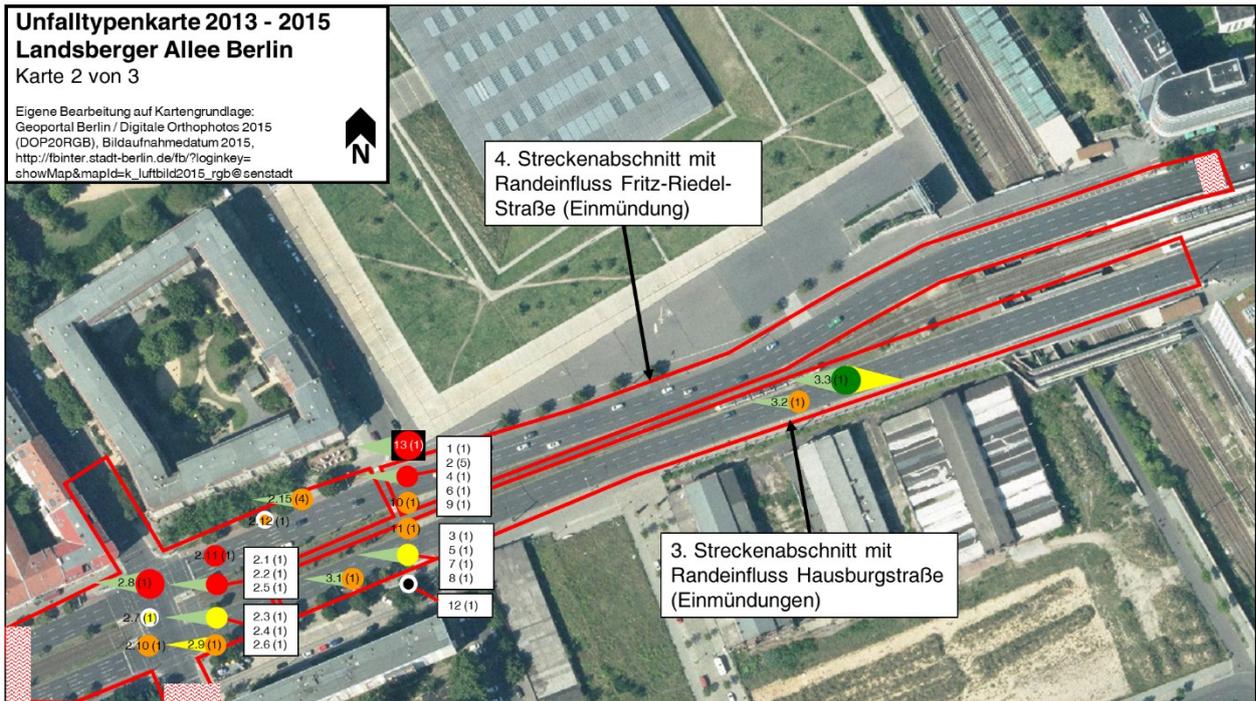
Unfalltypenkarten der Gertraudenstraße in Berlin



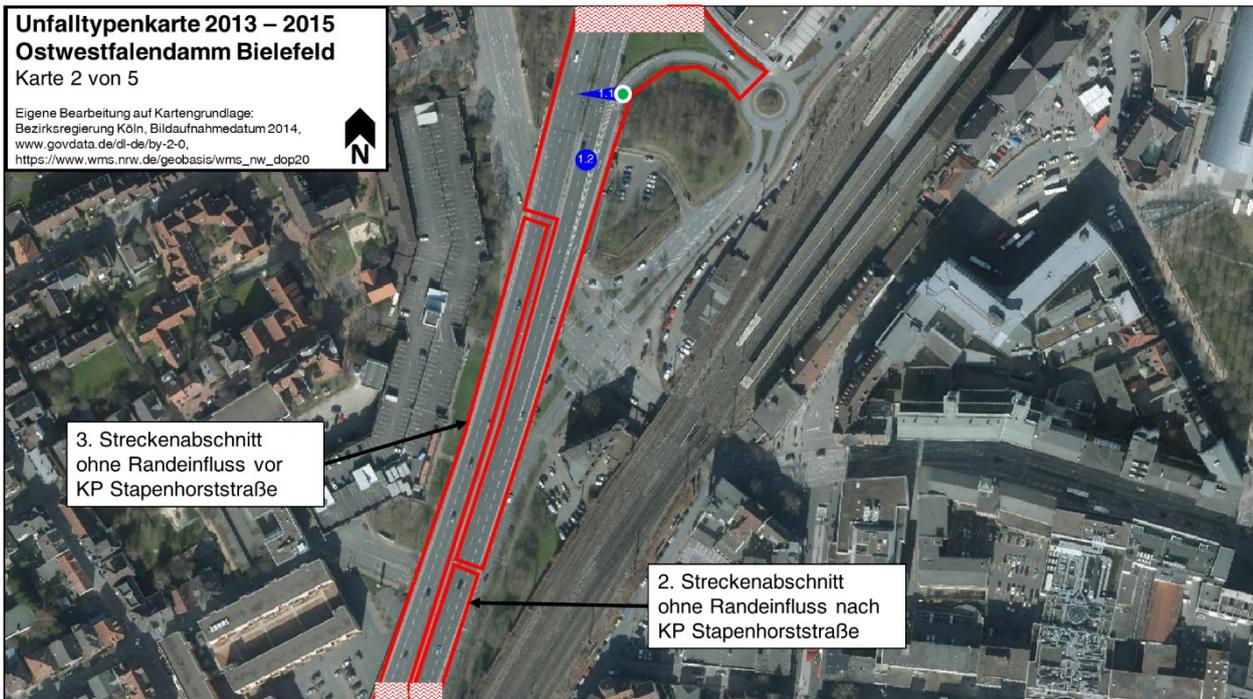
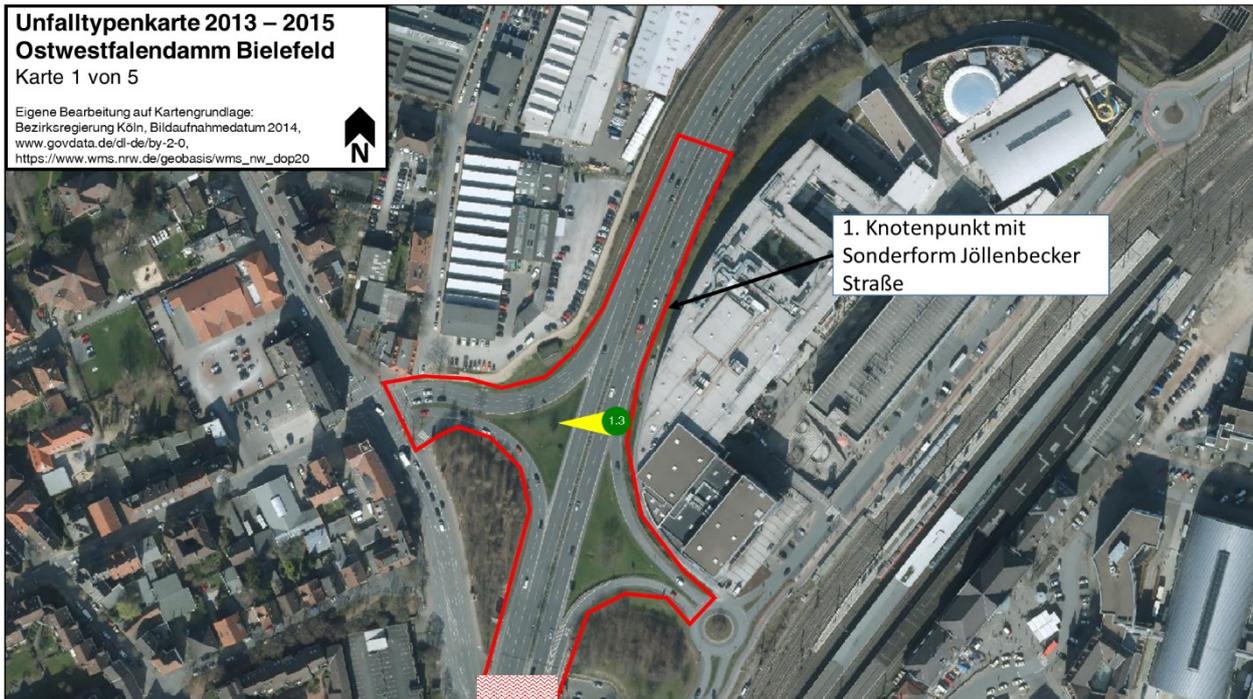


Unfalltypenkarten der Landsberger Allee in Berlin



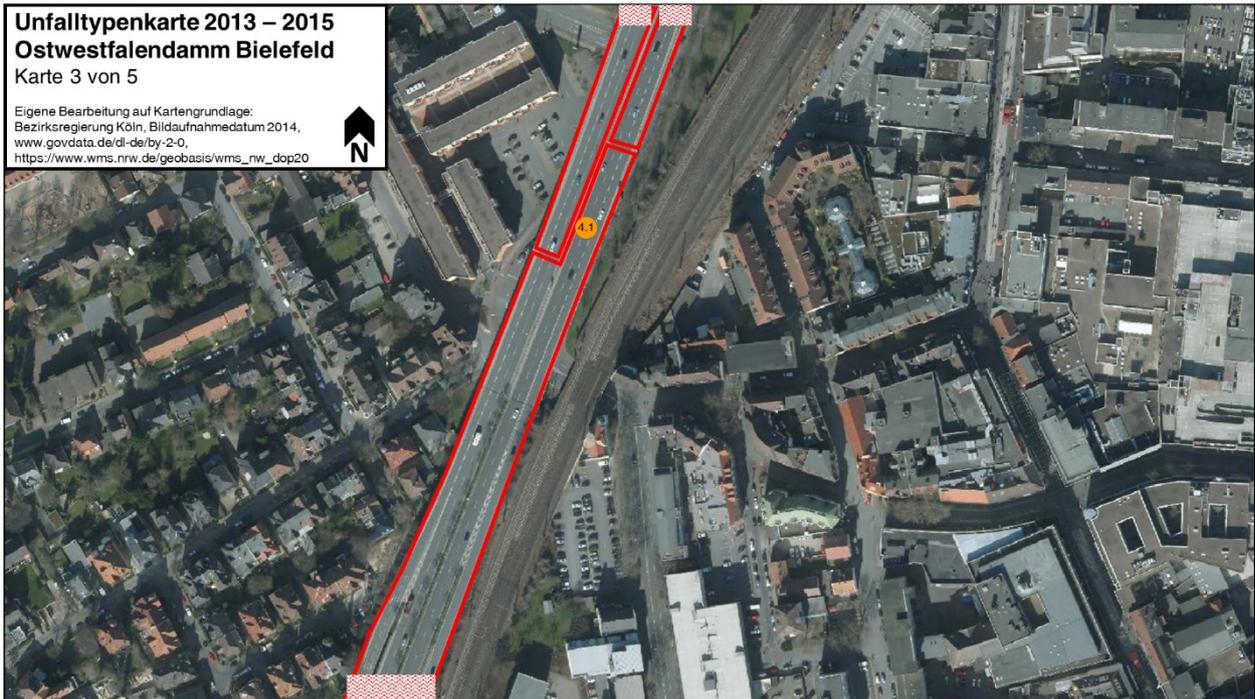


Unfalltypenkarten des Ostwestfalendamms in Bielefeld



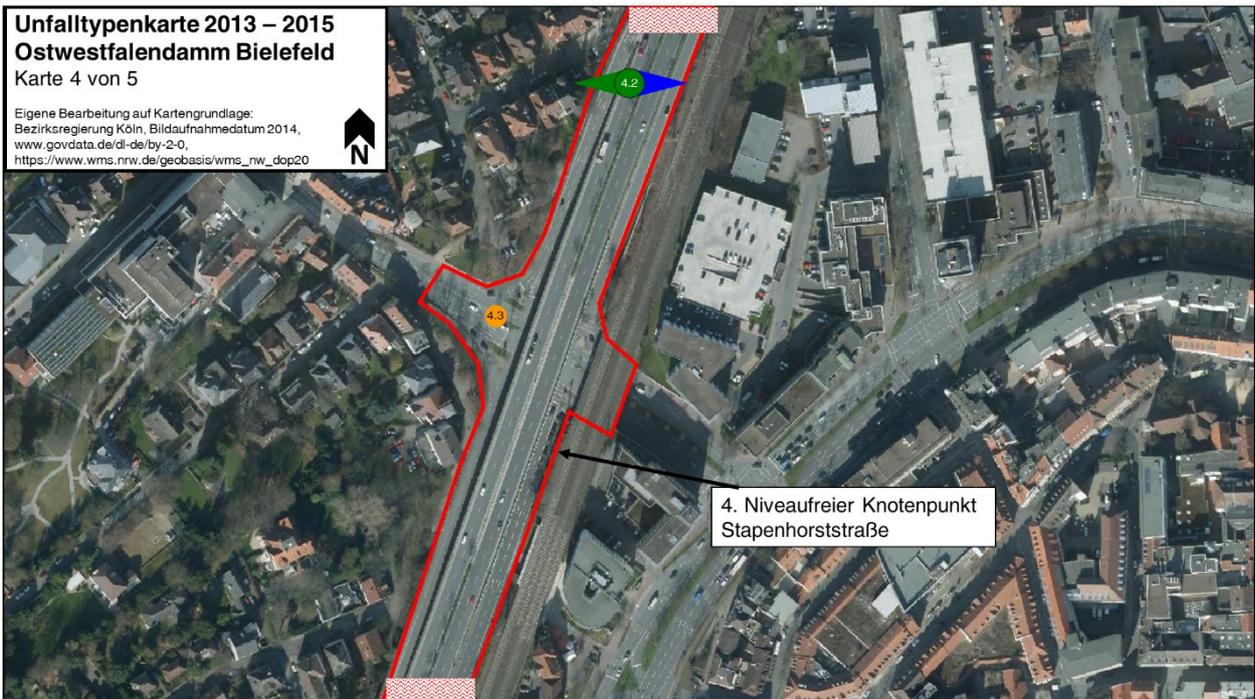
Unfalltypenkarte 2013 – 2015
Ostwestfalendamm Bielefeld
Karte 3 von 5

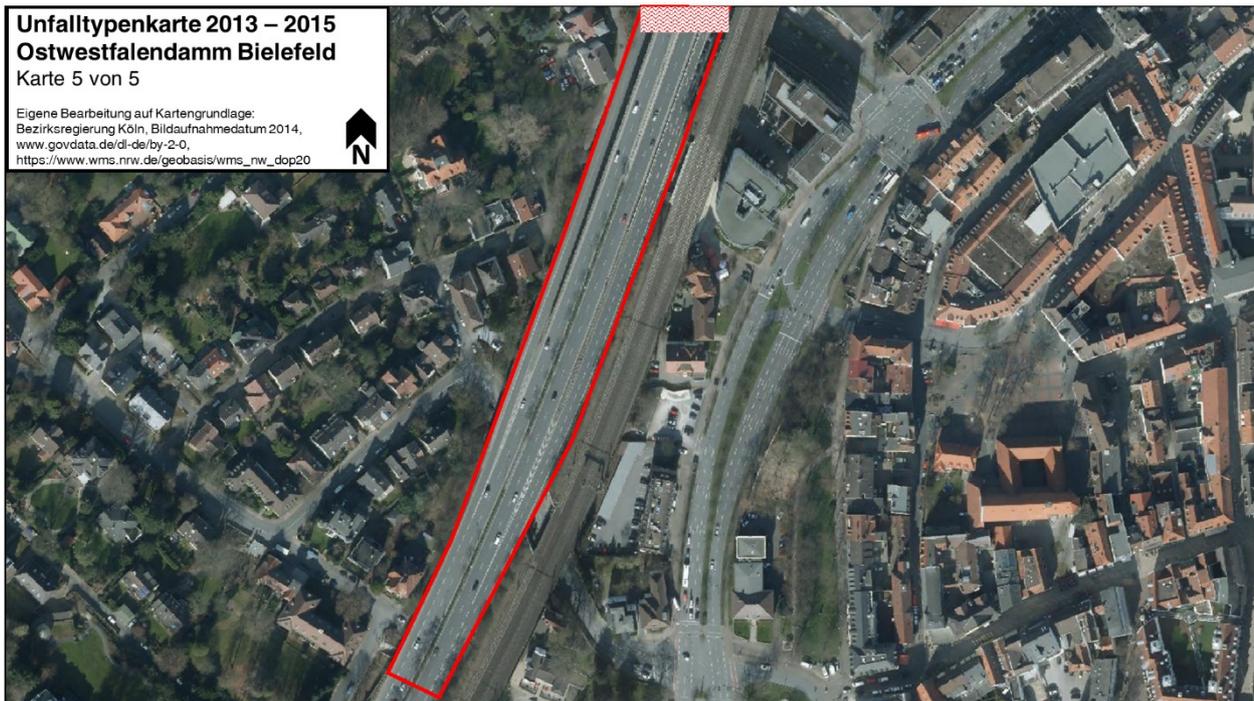
Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage:
Bezirksregierung Köln, Bildaufnahmedatum 2014,
www.govdata.de/dl-de/by-2-0,
https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20



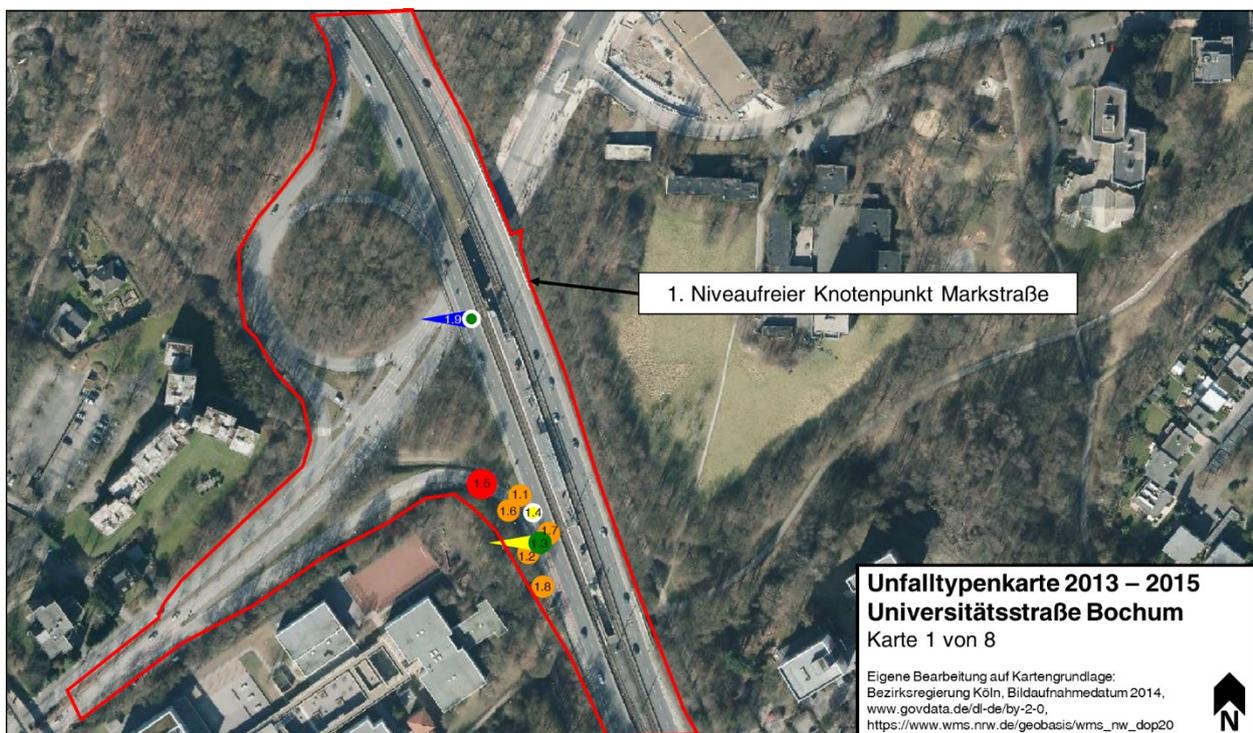
Unfalltypenkarte 2013 – 2015
Ostwestfalendamm Bielefeld
Karte 4 von 5

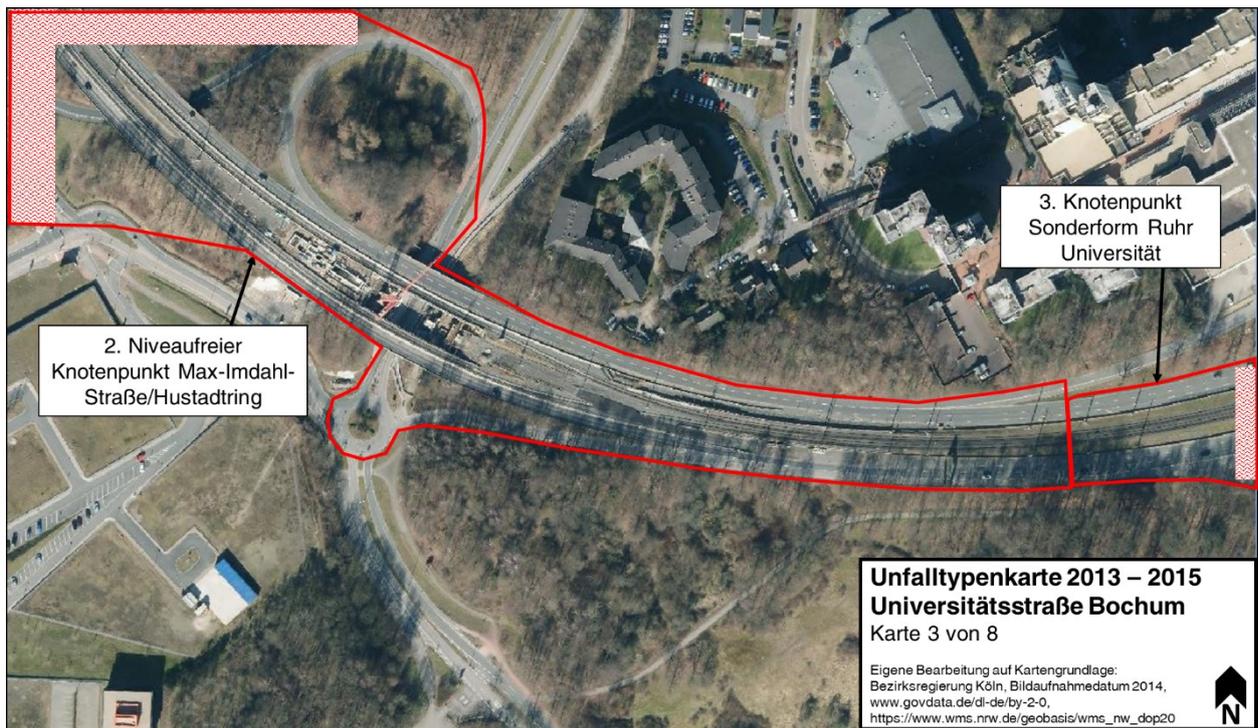
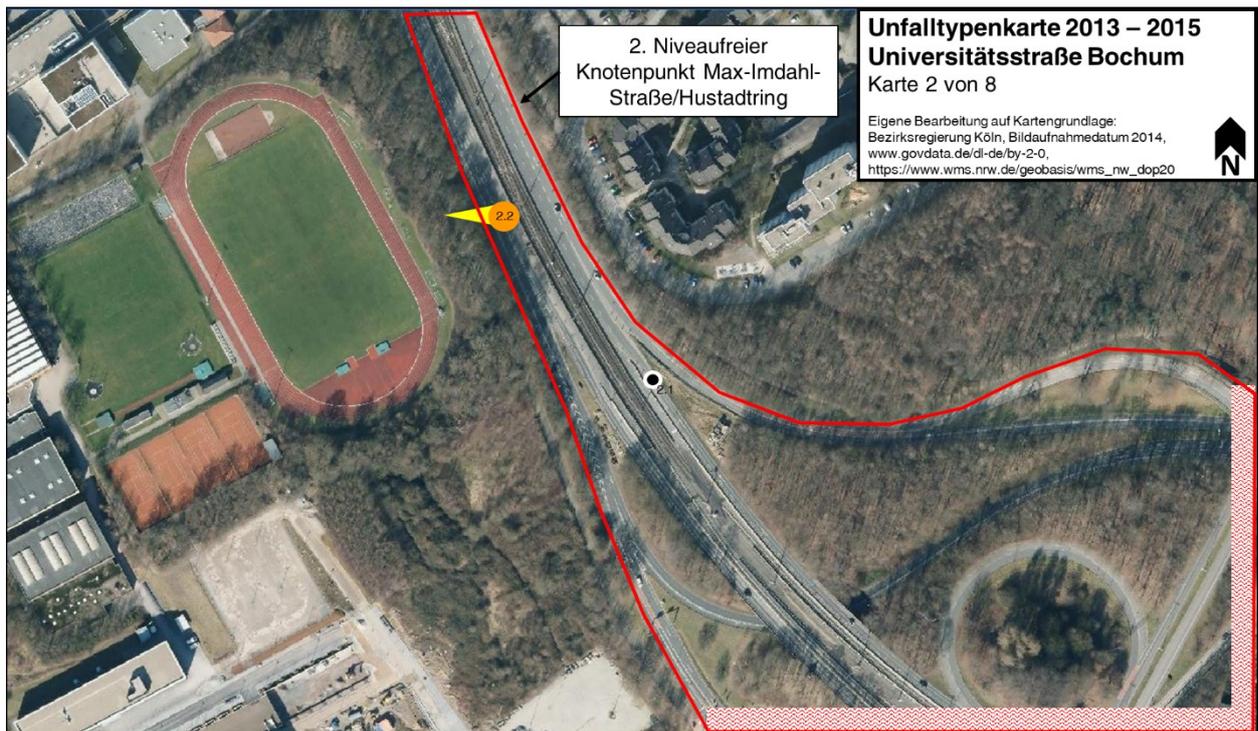
Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage:
Bezirksregierung Köln, Bildaufnahmedatum 2014,
www.govdata.de/dl-de/by-2-0,
https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20

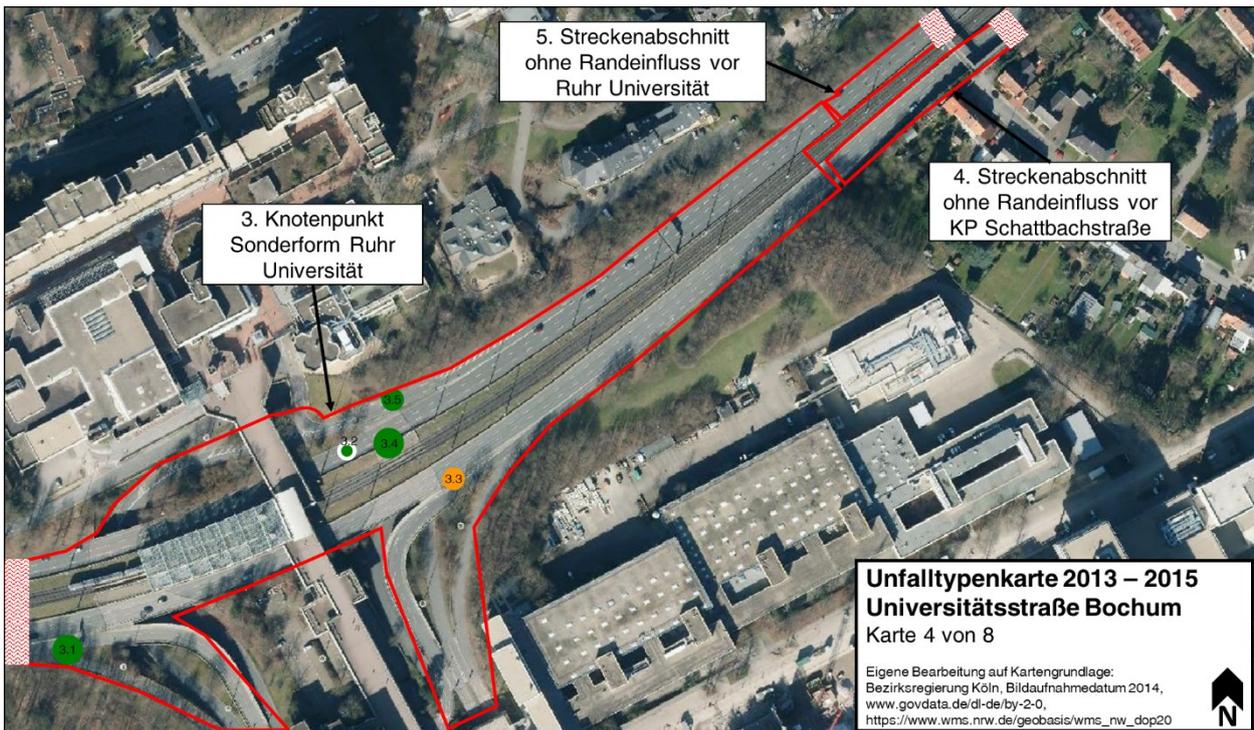


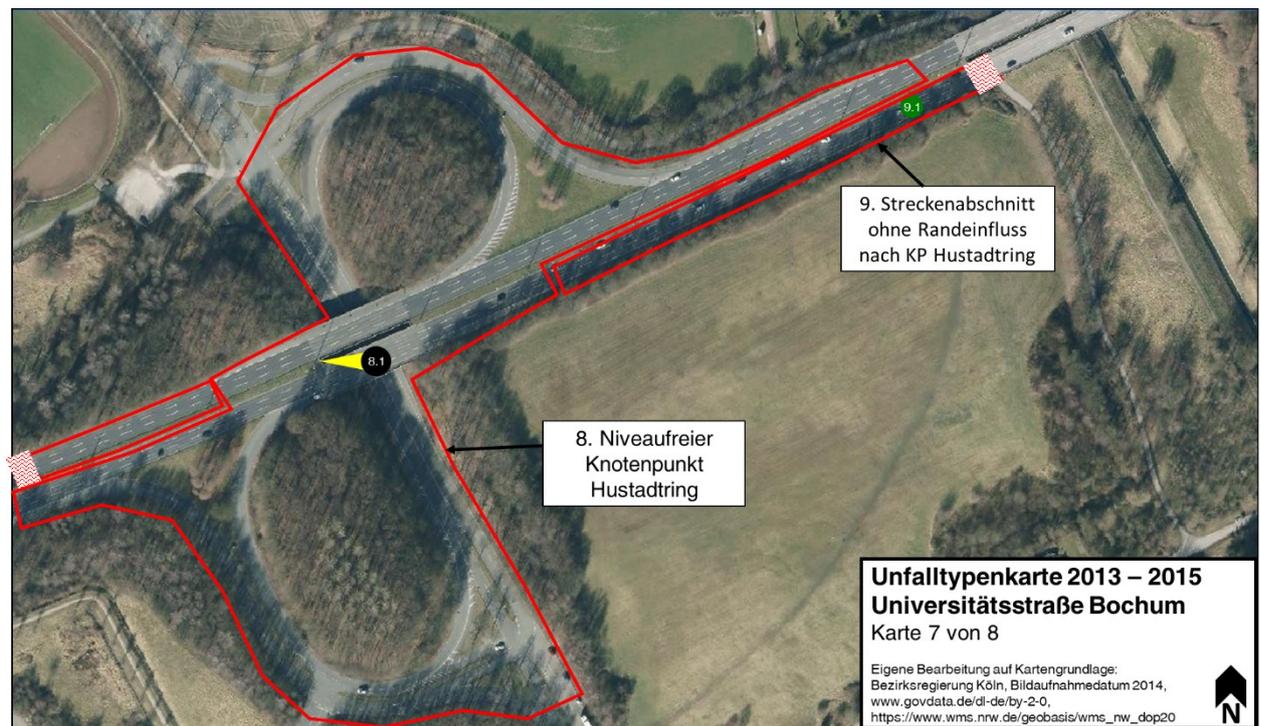
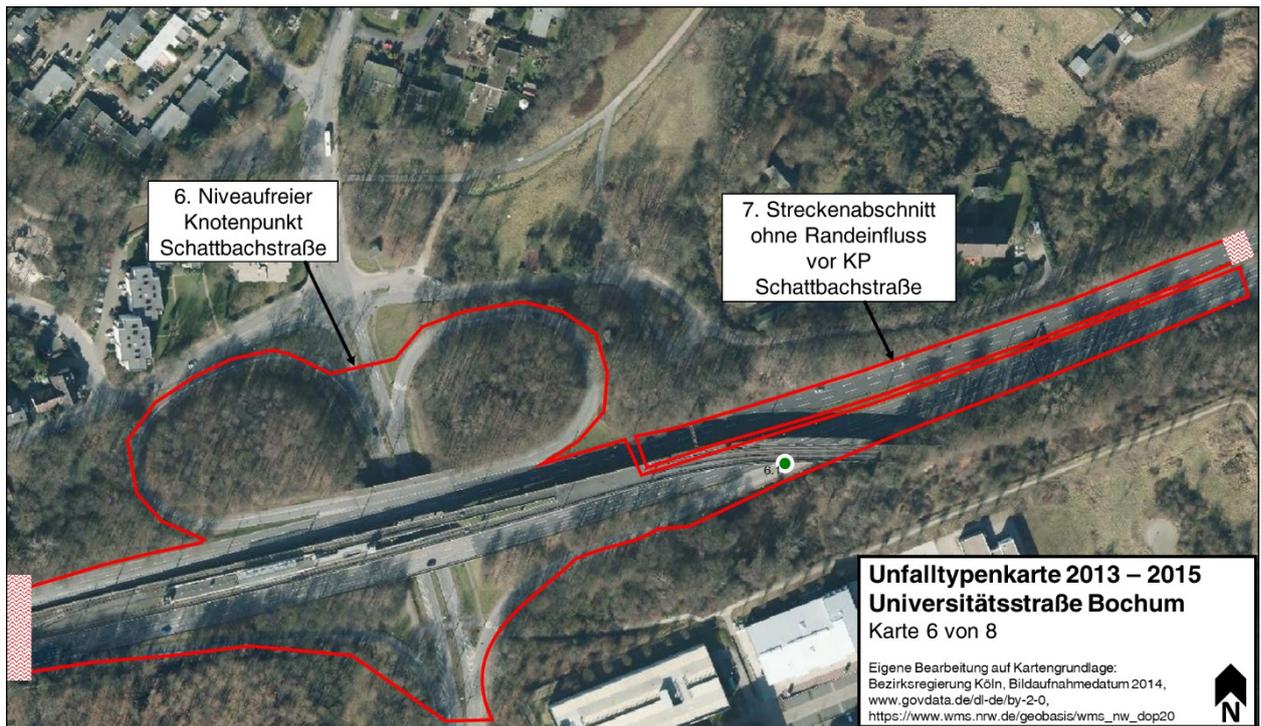


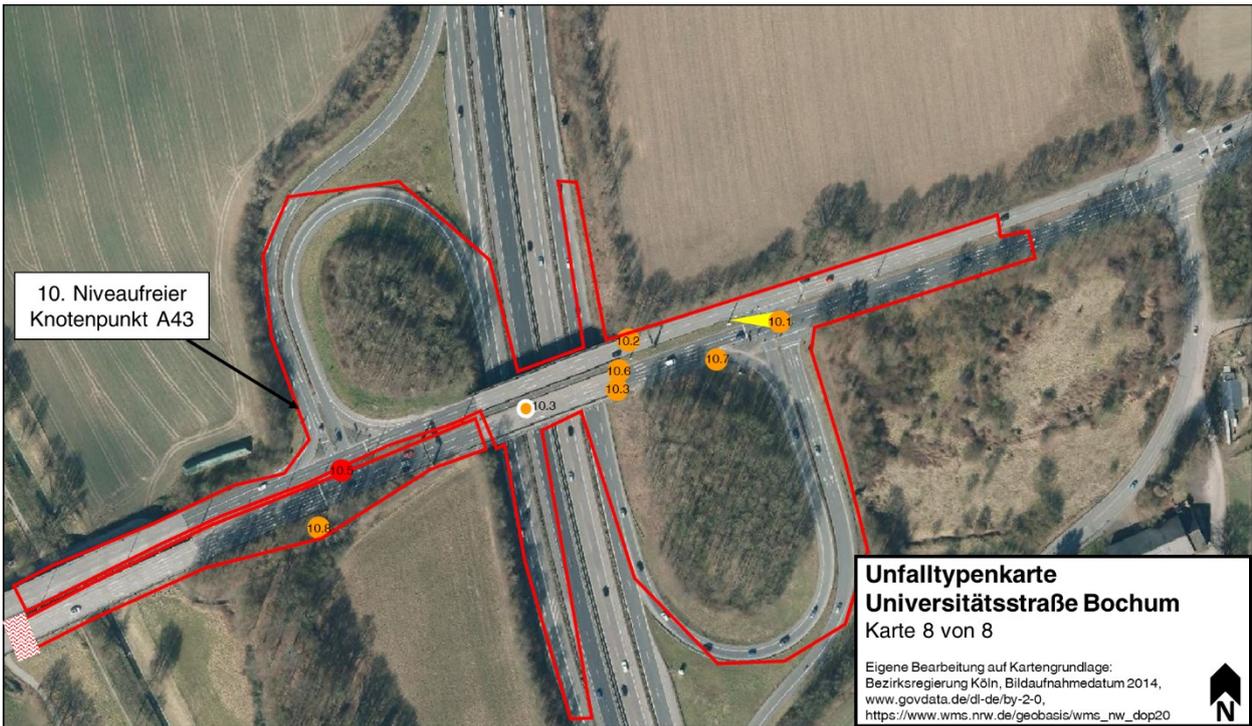
Unfalltypenkarten der Universitätsstraße in Bochum



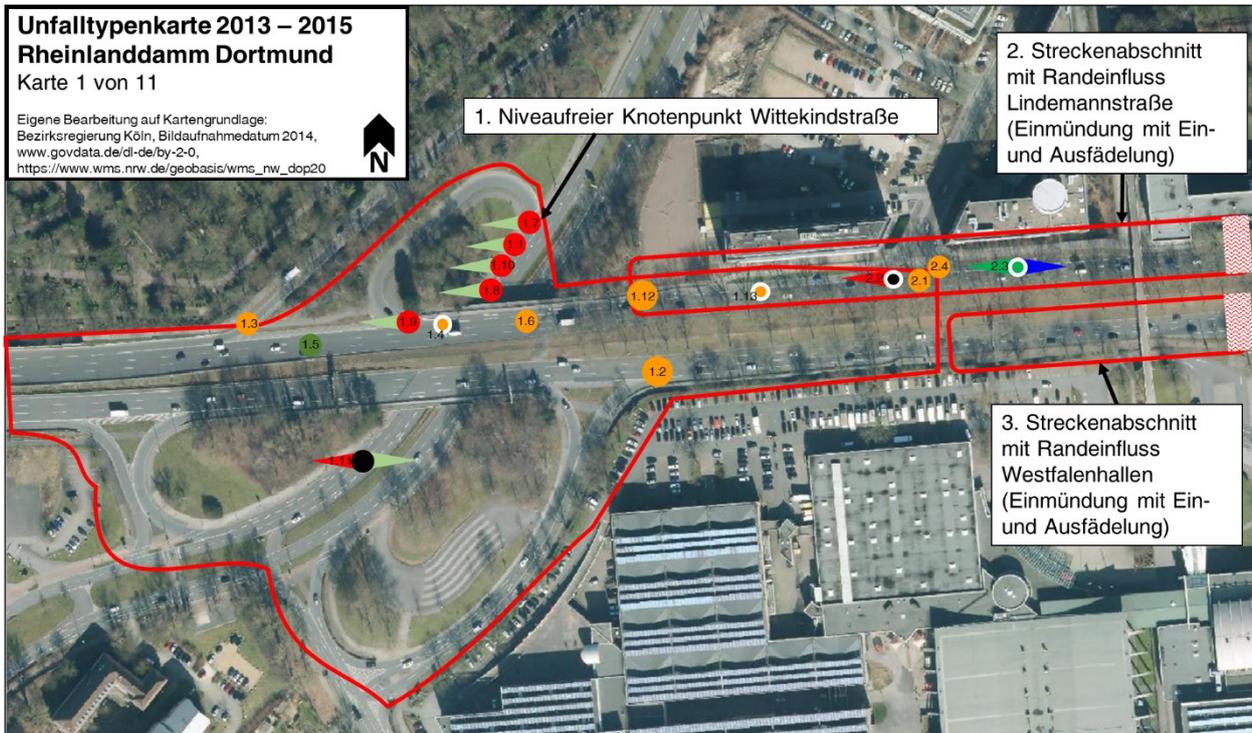


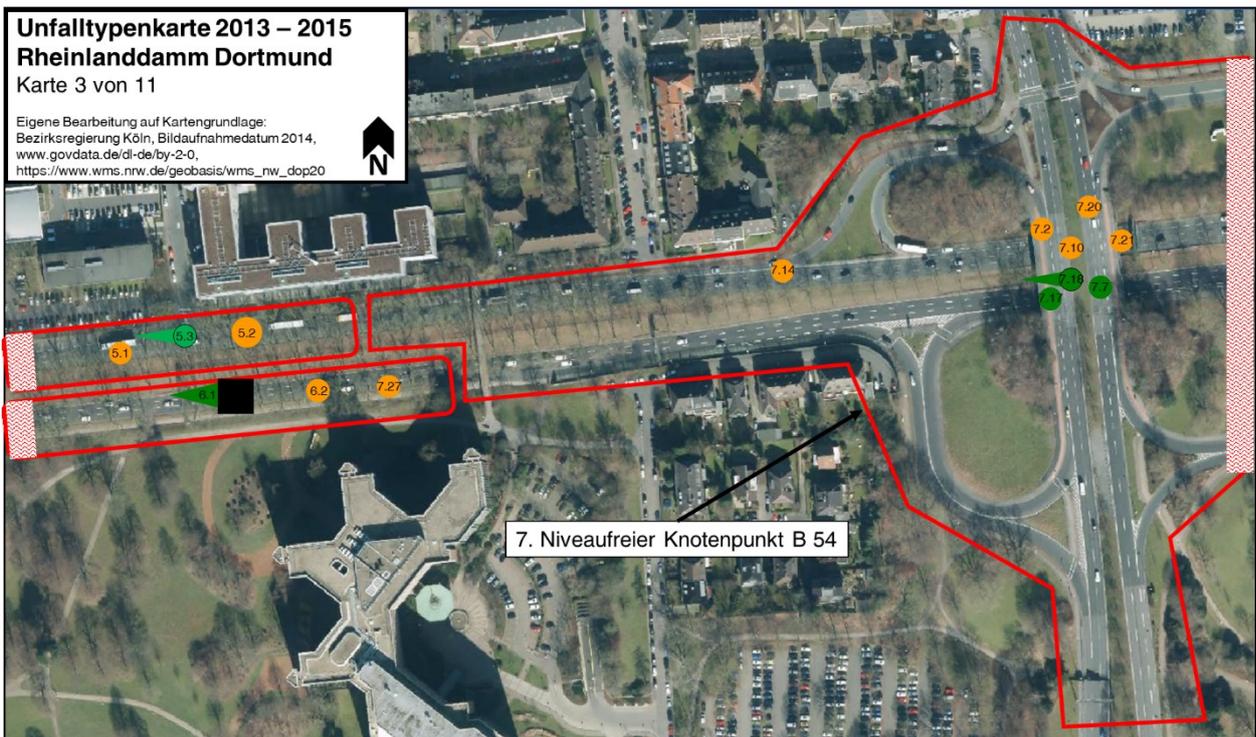
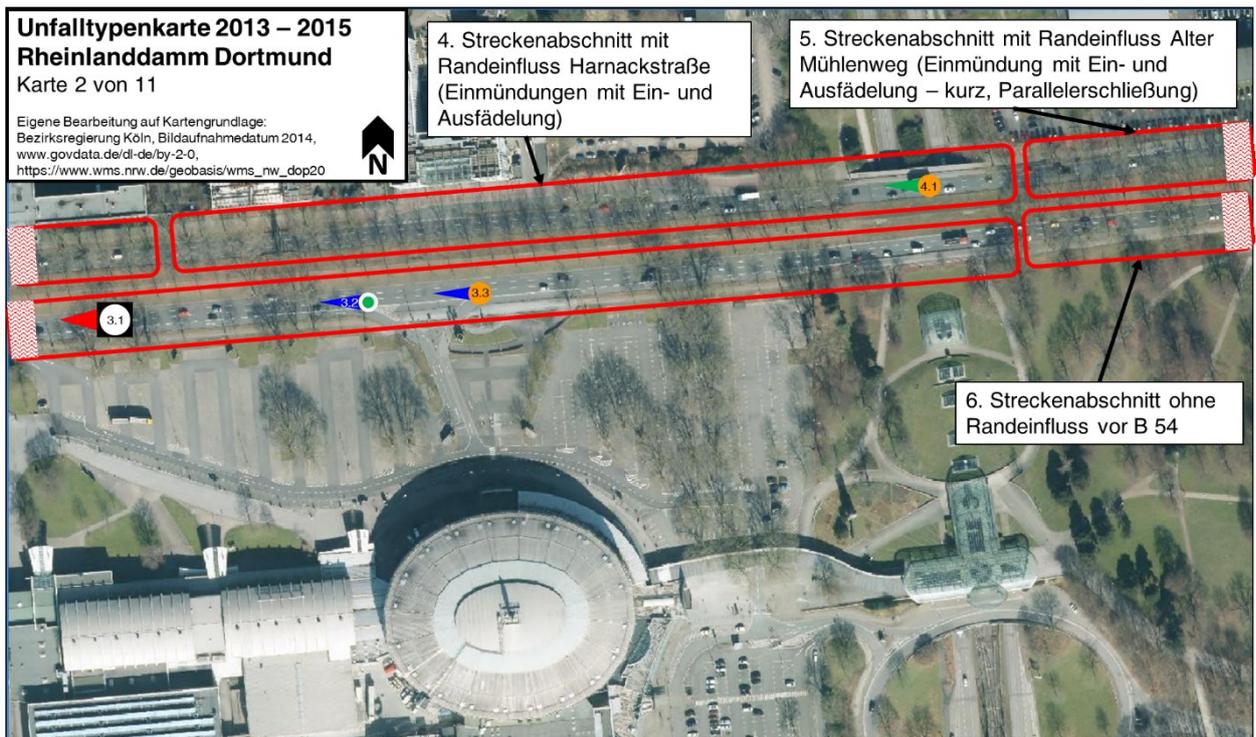


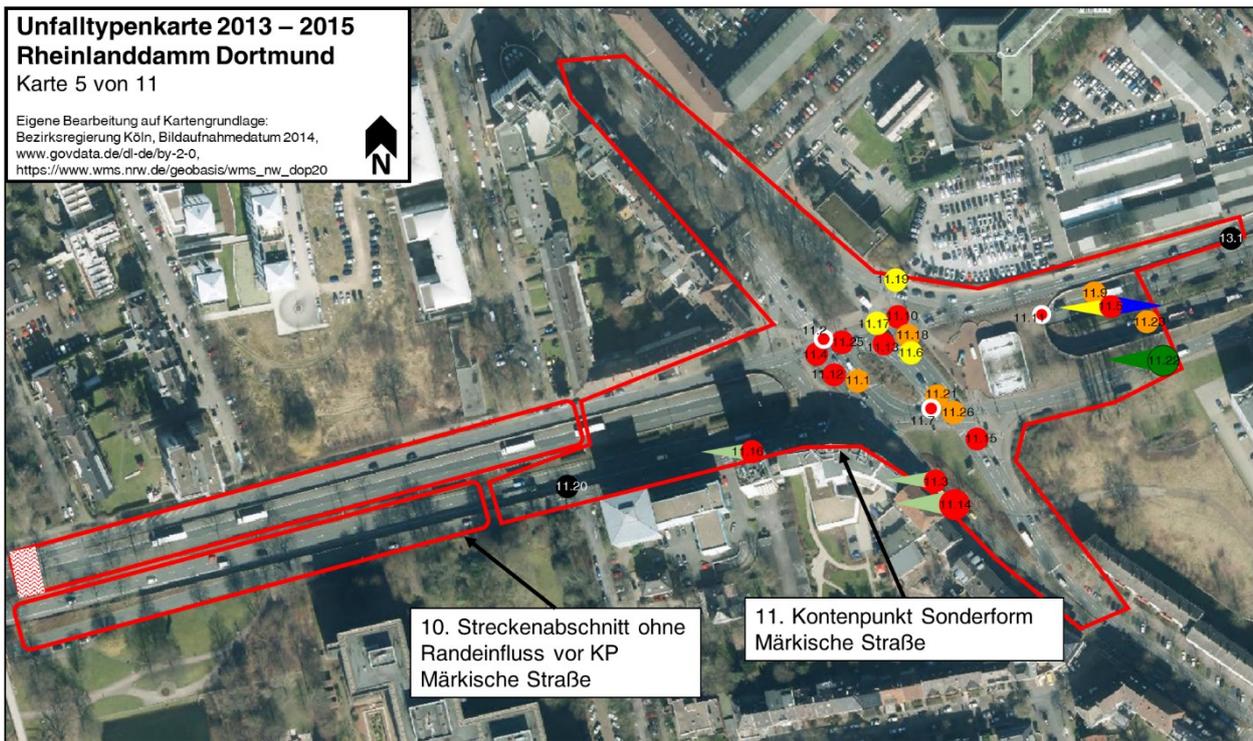
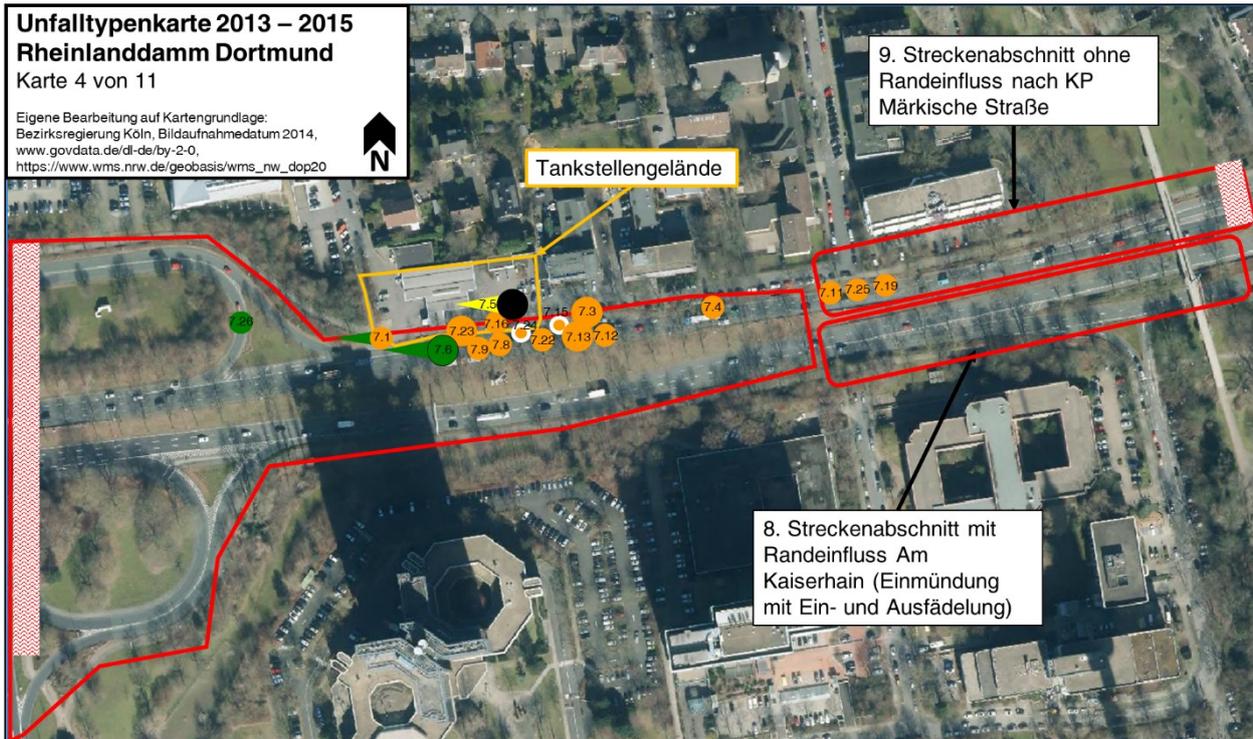


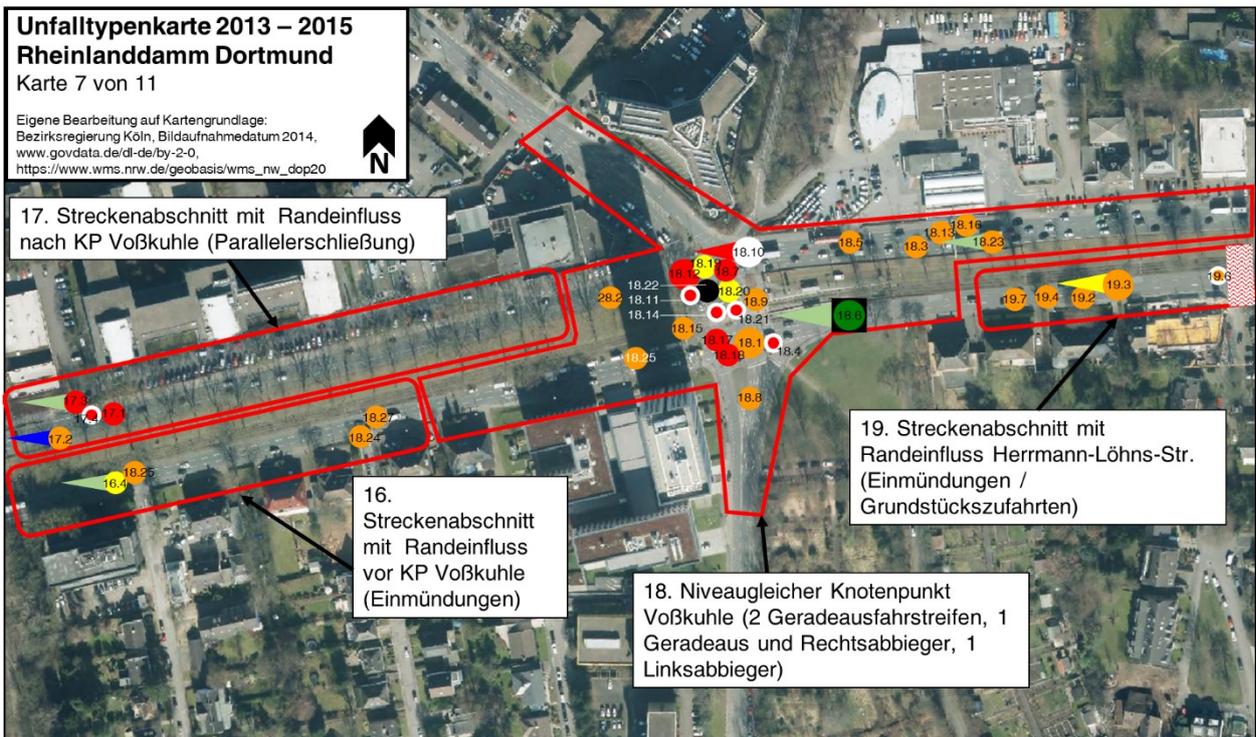
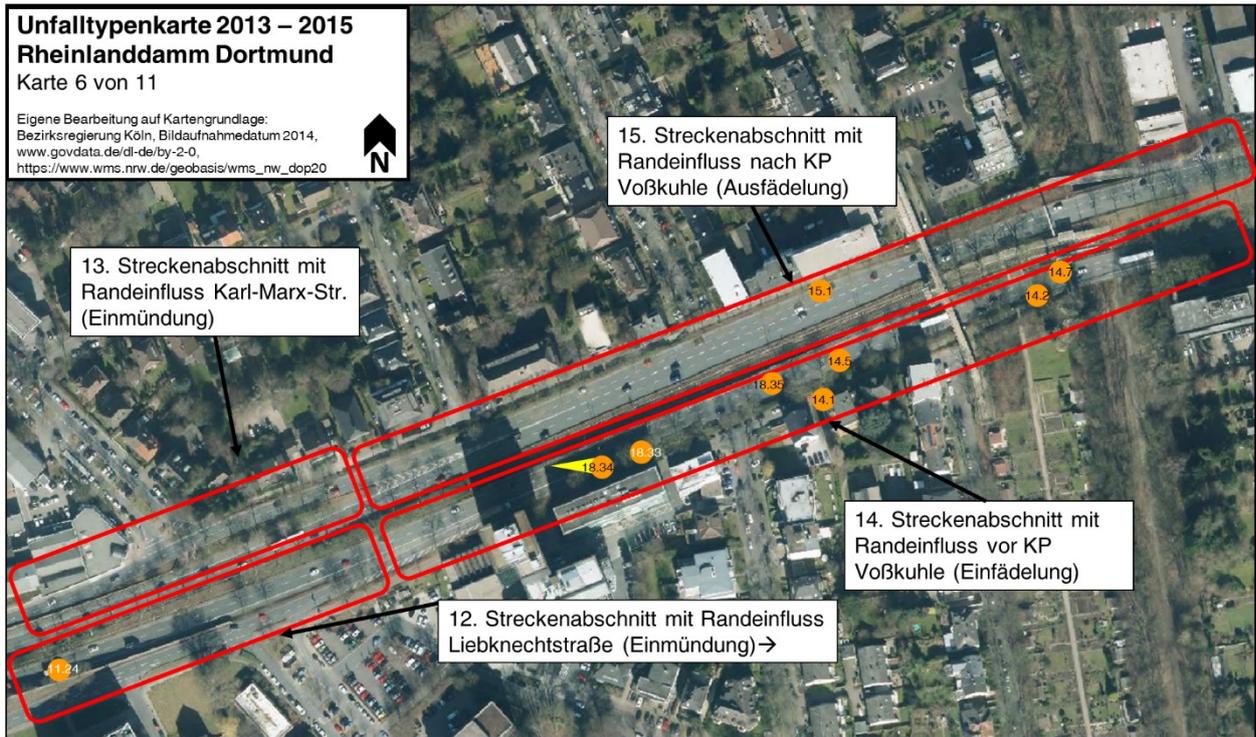


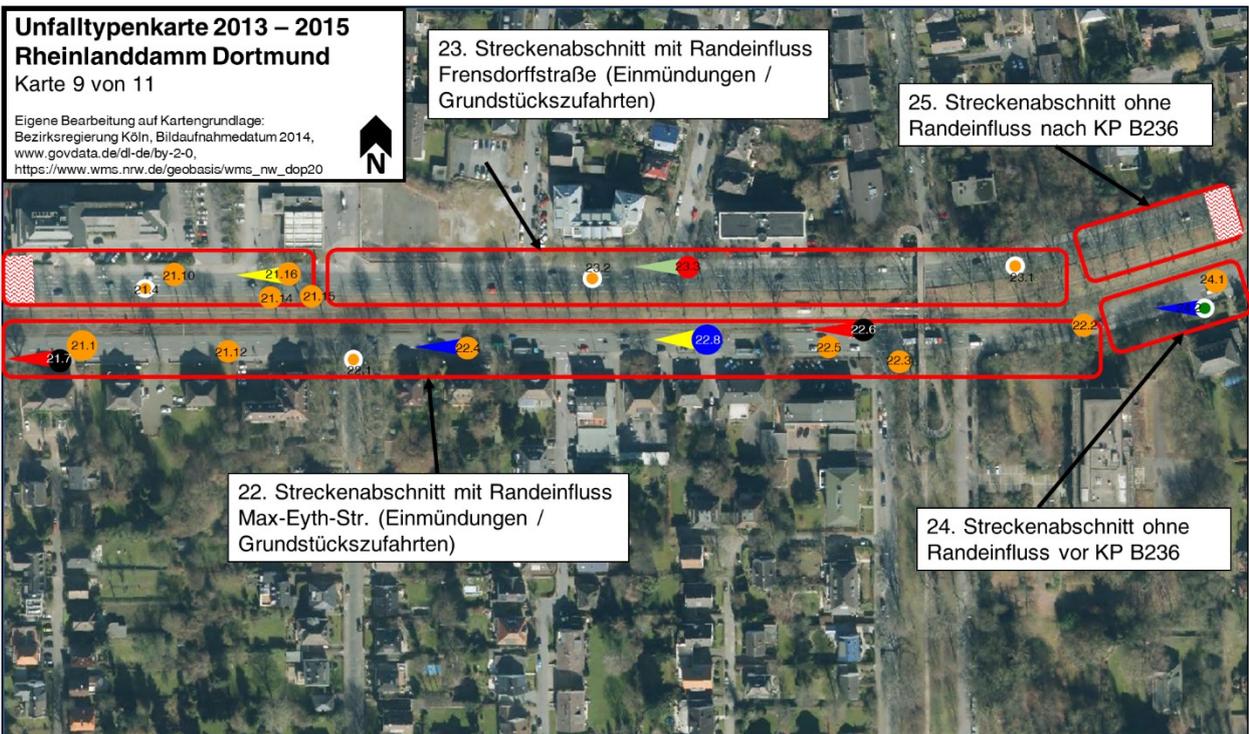
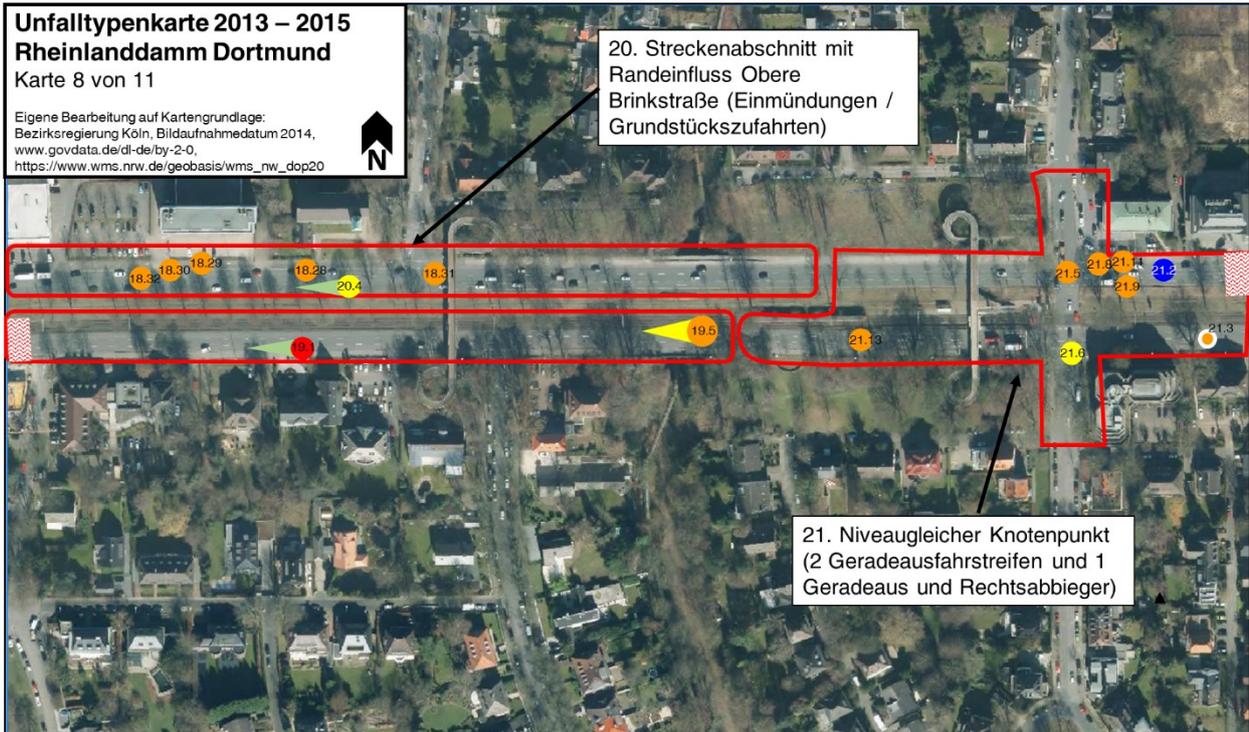
Unfalltypenkarten des Rheinlanddamms in Dortmund





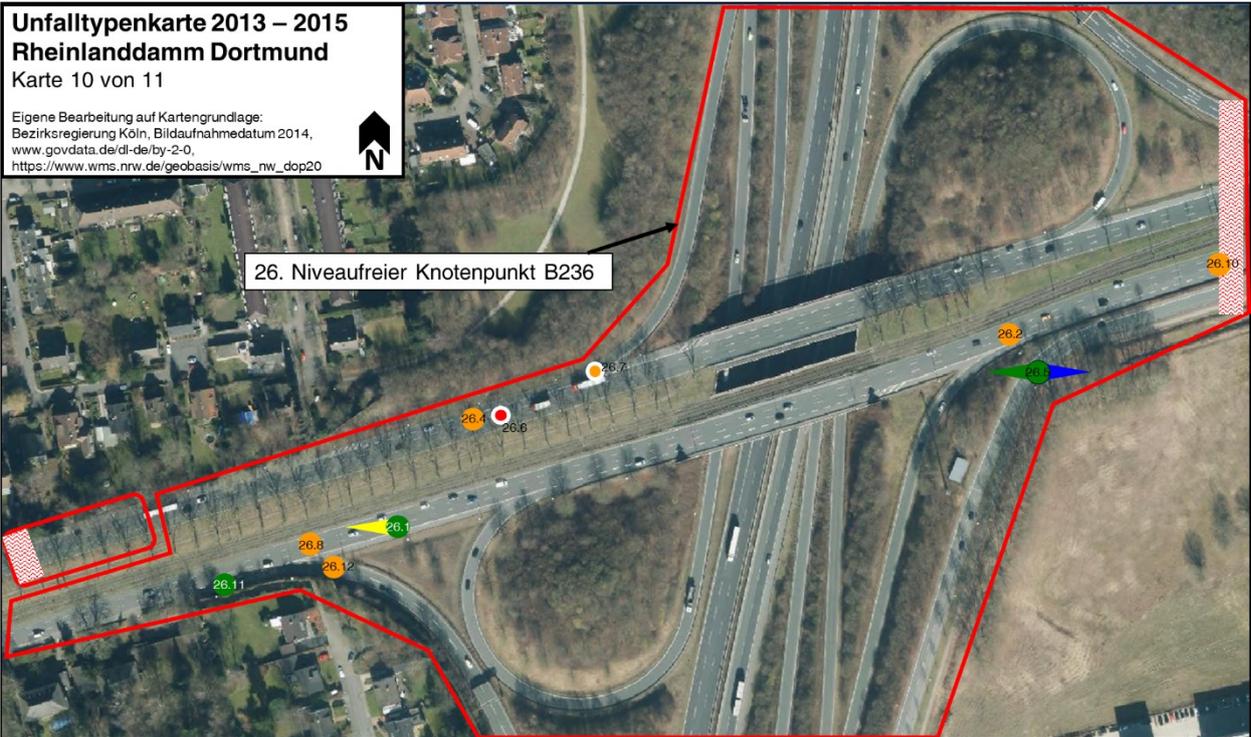






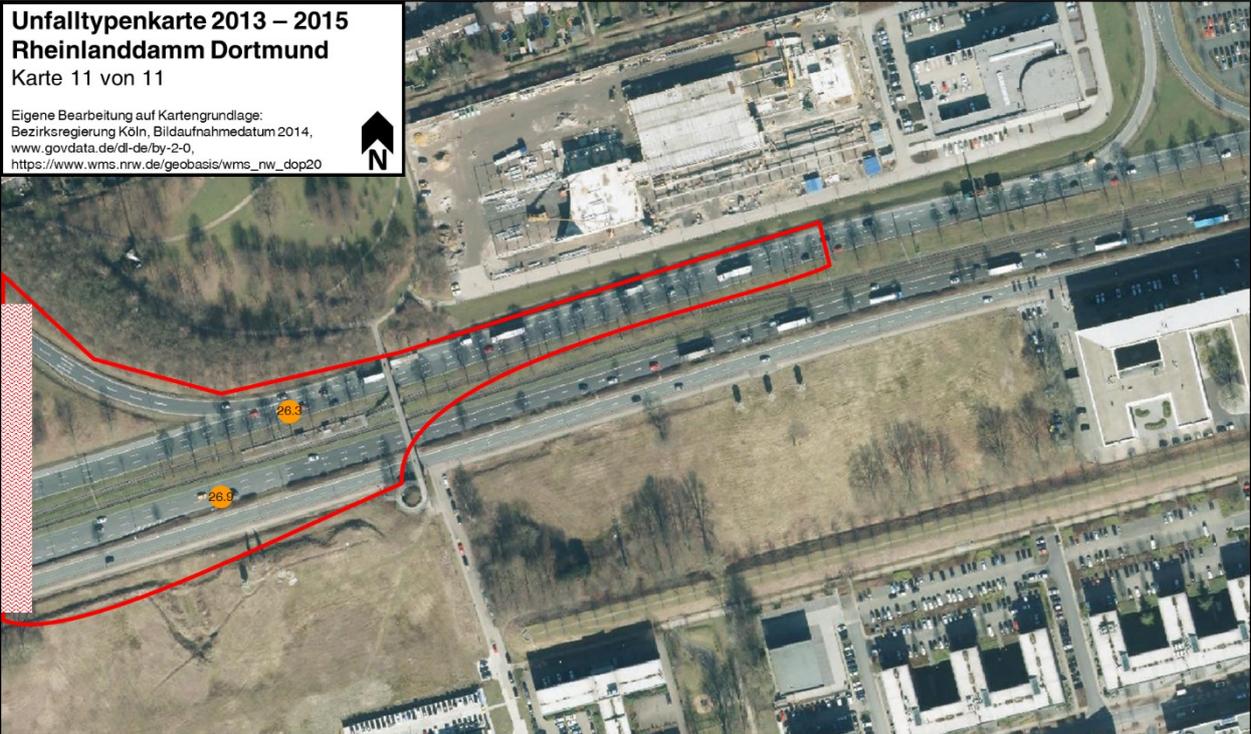
**Unfalltypenkarte 2013 – 2015
Rheinlanddamm Dortmund**
Karte 10 von 11

Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage:
Bezirksregierung Köln, Bildaufnahmedatum 2014,
www.govdata.de/dl-de/by-2-0,
https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20

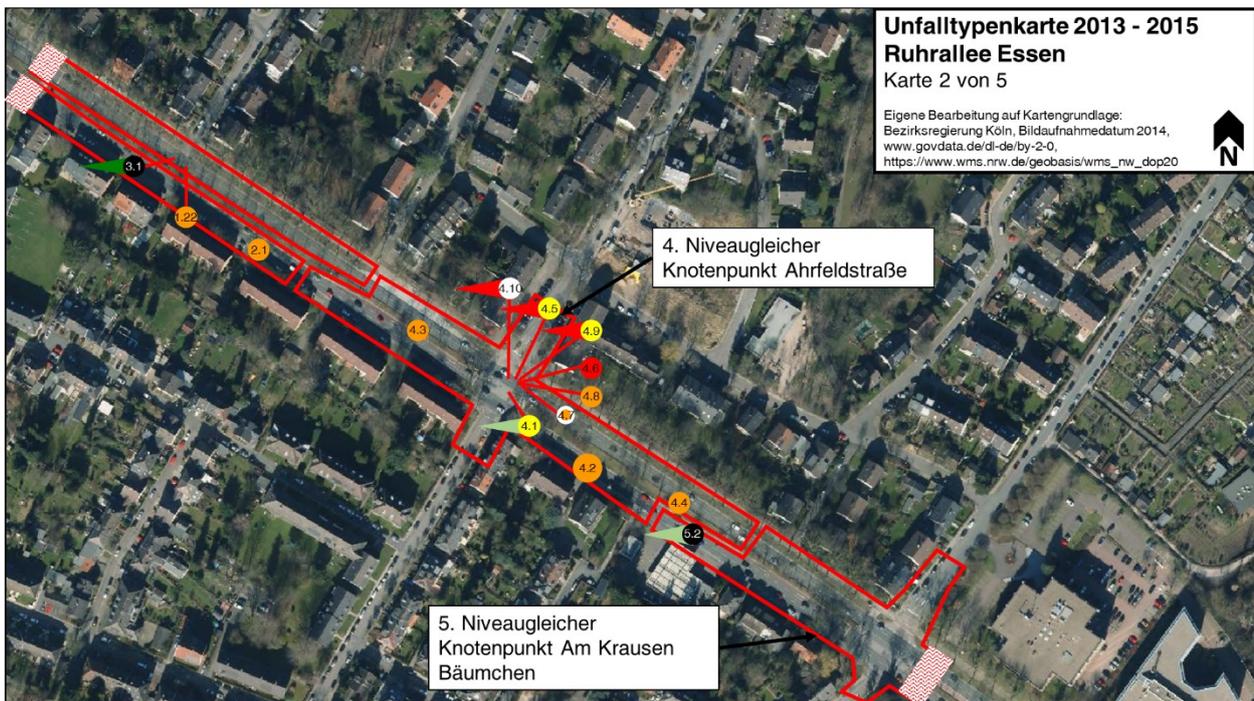
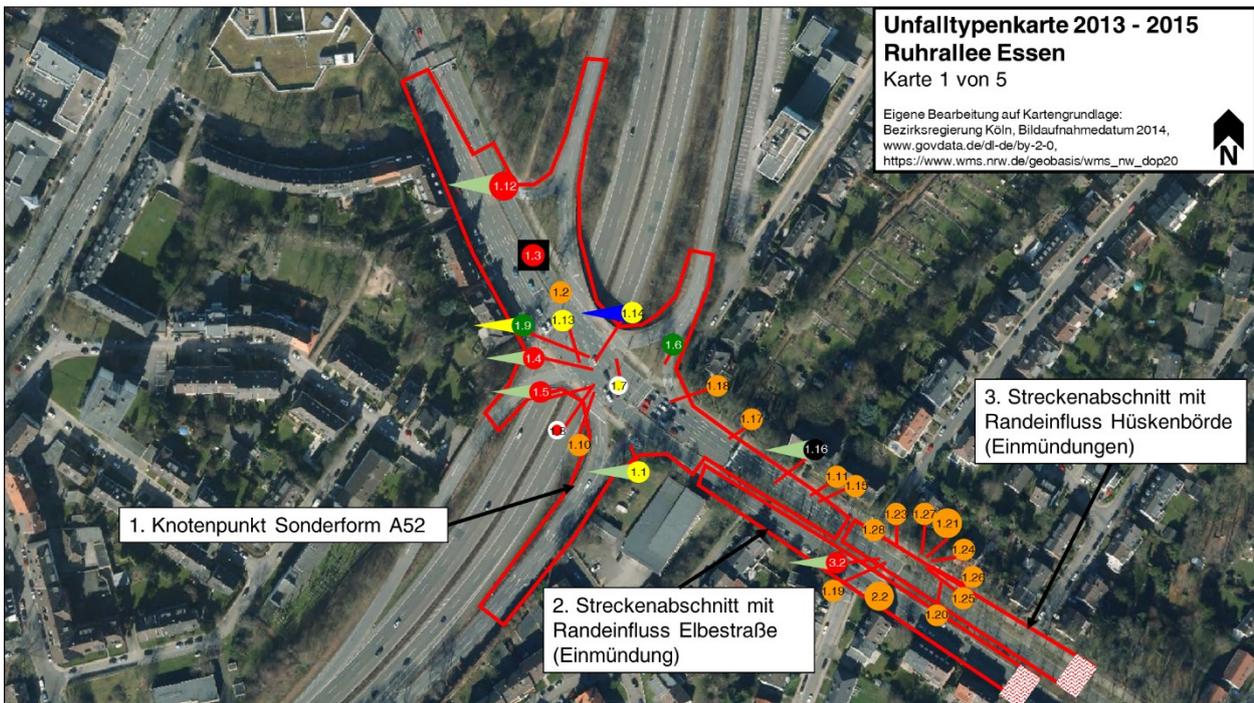


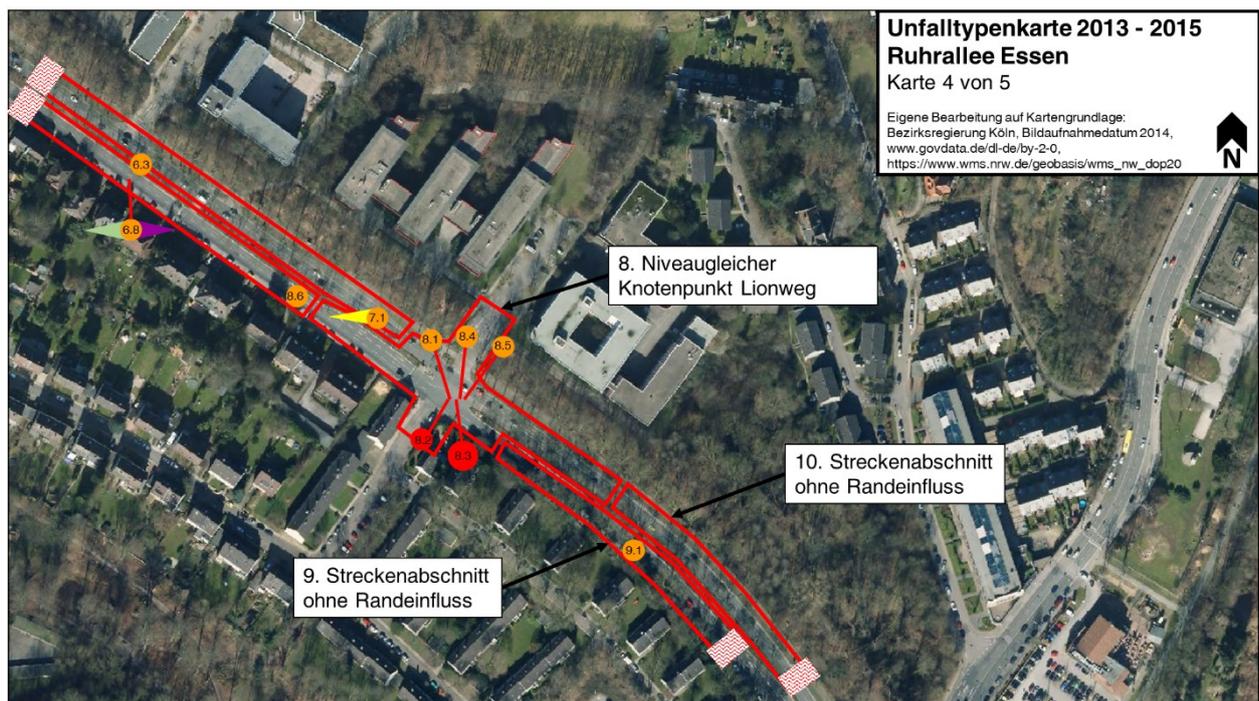
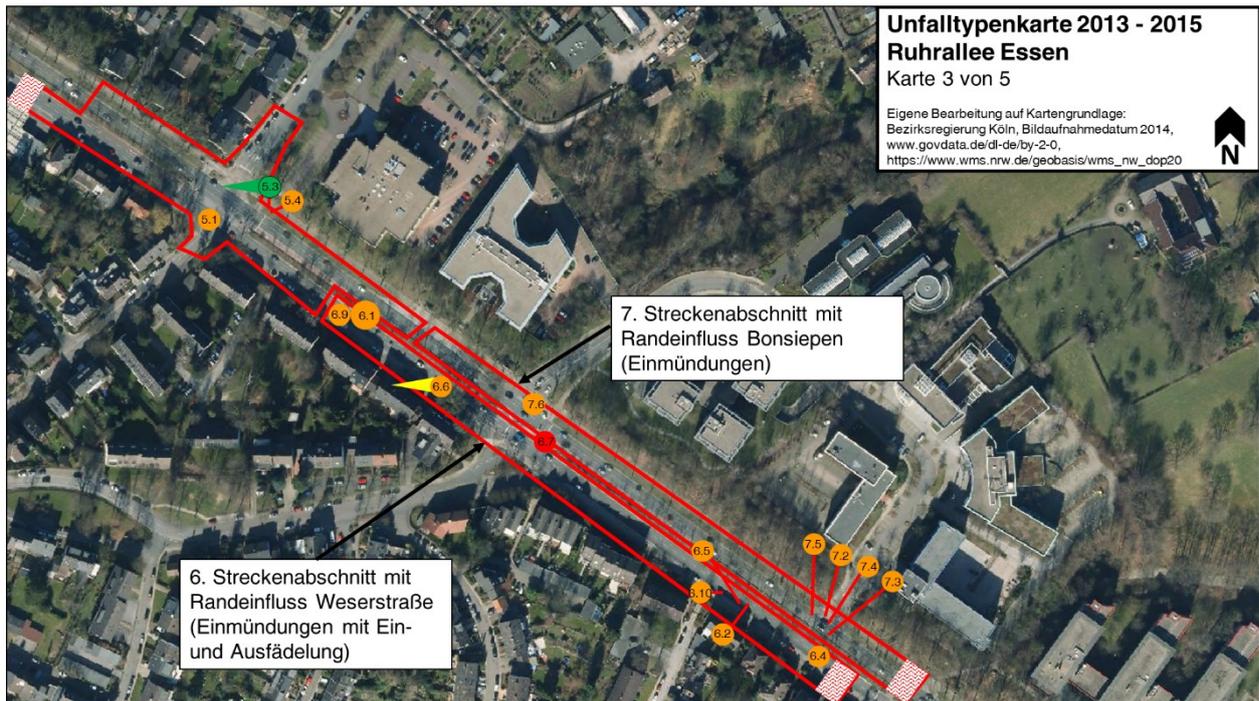
**Unfalltypenkarte 2013 – 2015
Rheinlanddamm Dortmund**
Karte 11 von 11

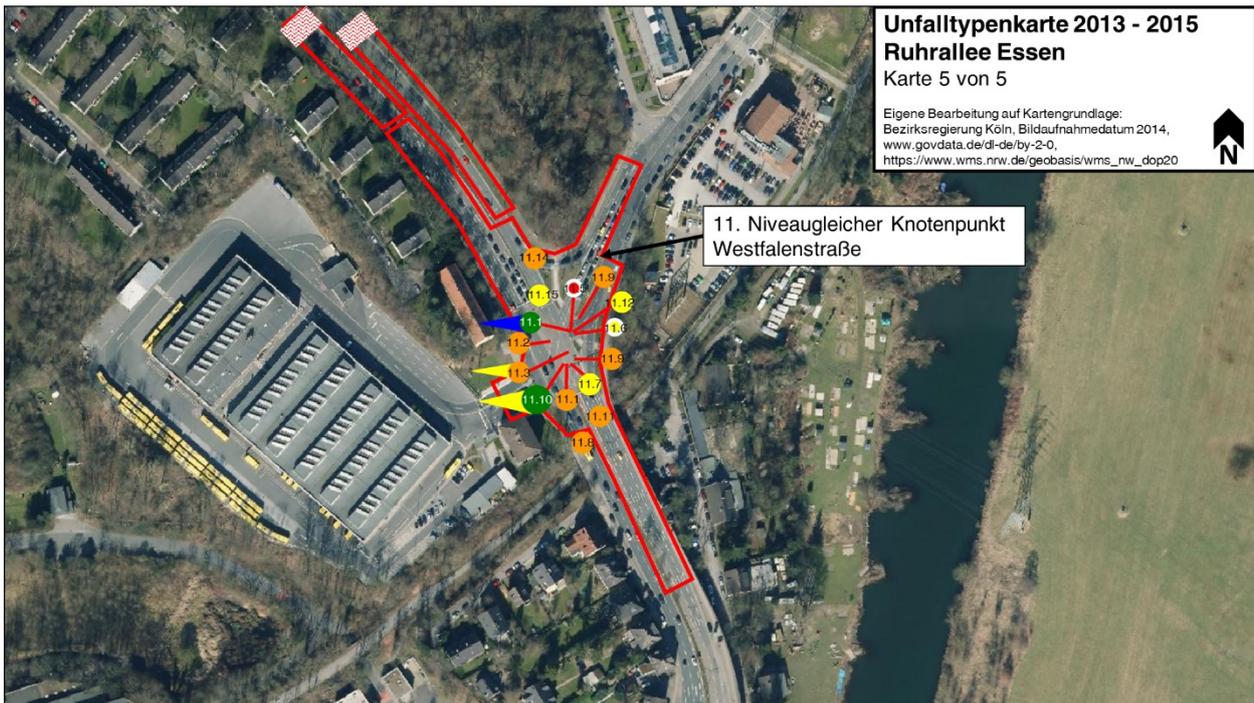
Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage:
Bezirksregierung Köln, Bildaufnahmedatum 2014,
www.govdata.de/dl-de/by-2-0,
https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20



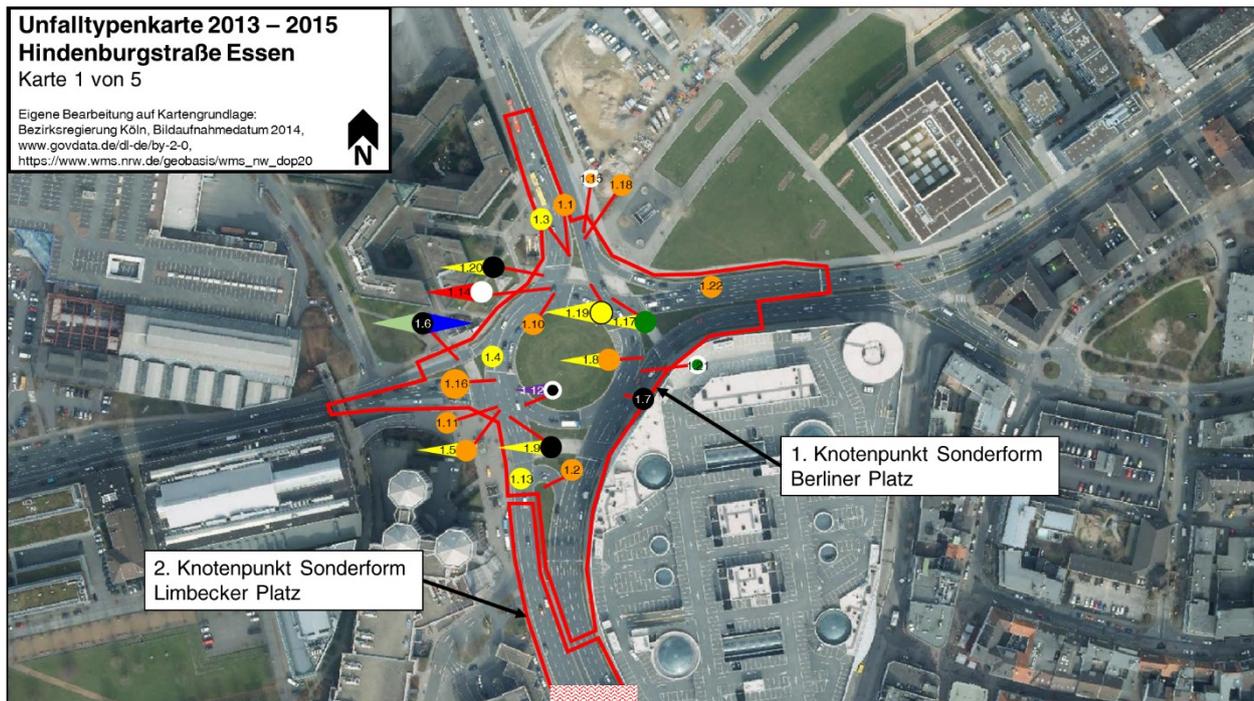
Unfalltypenkarten der Ruhrallee in Essen

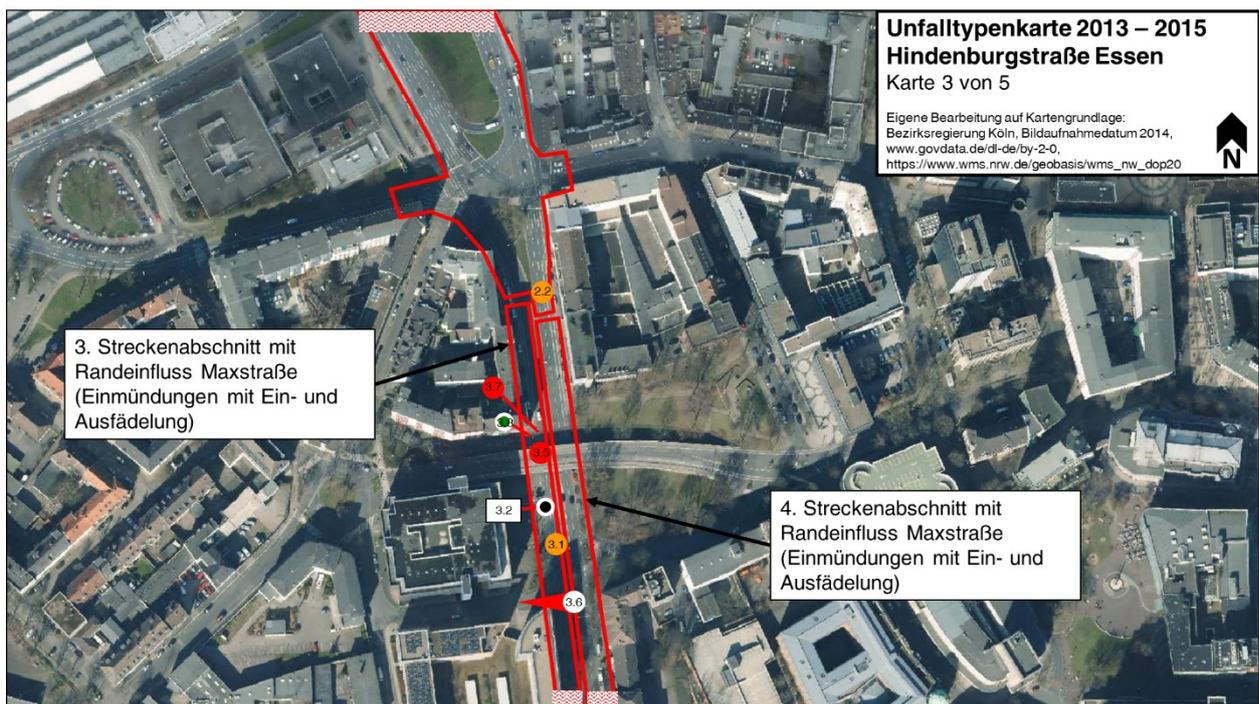
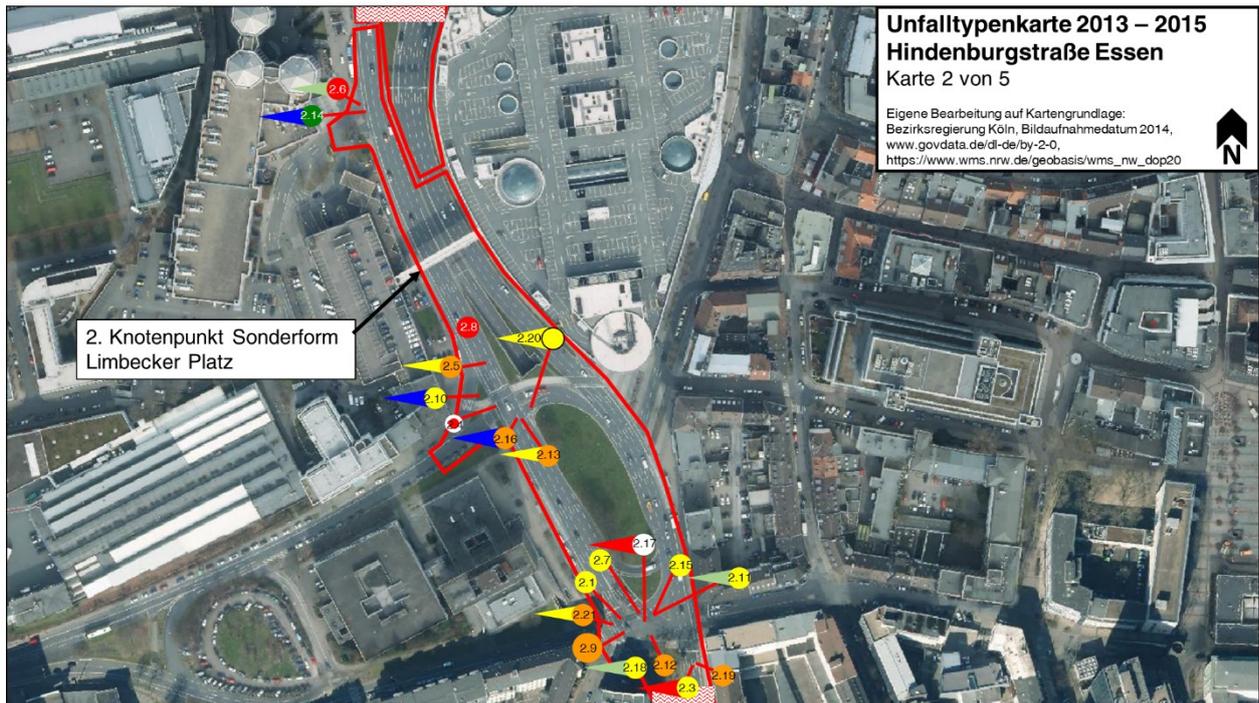






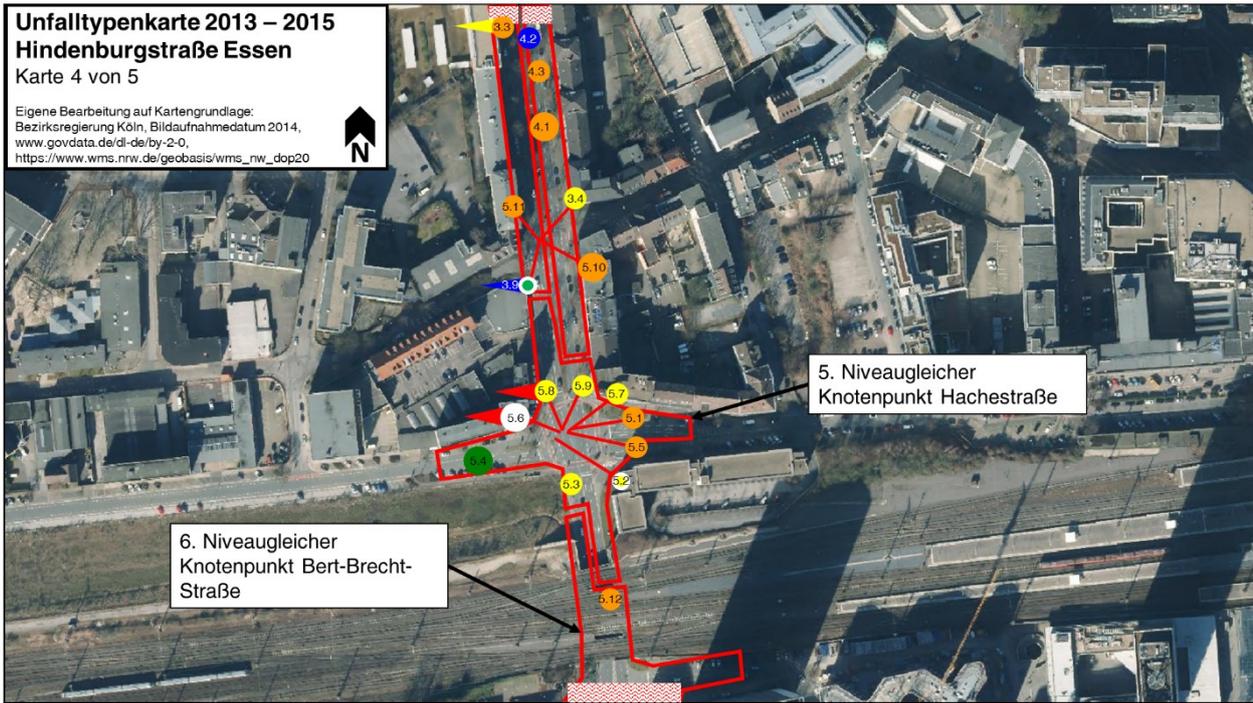
Unfalltypensteckkarten der Hindenburgstraße in Essen





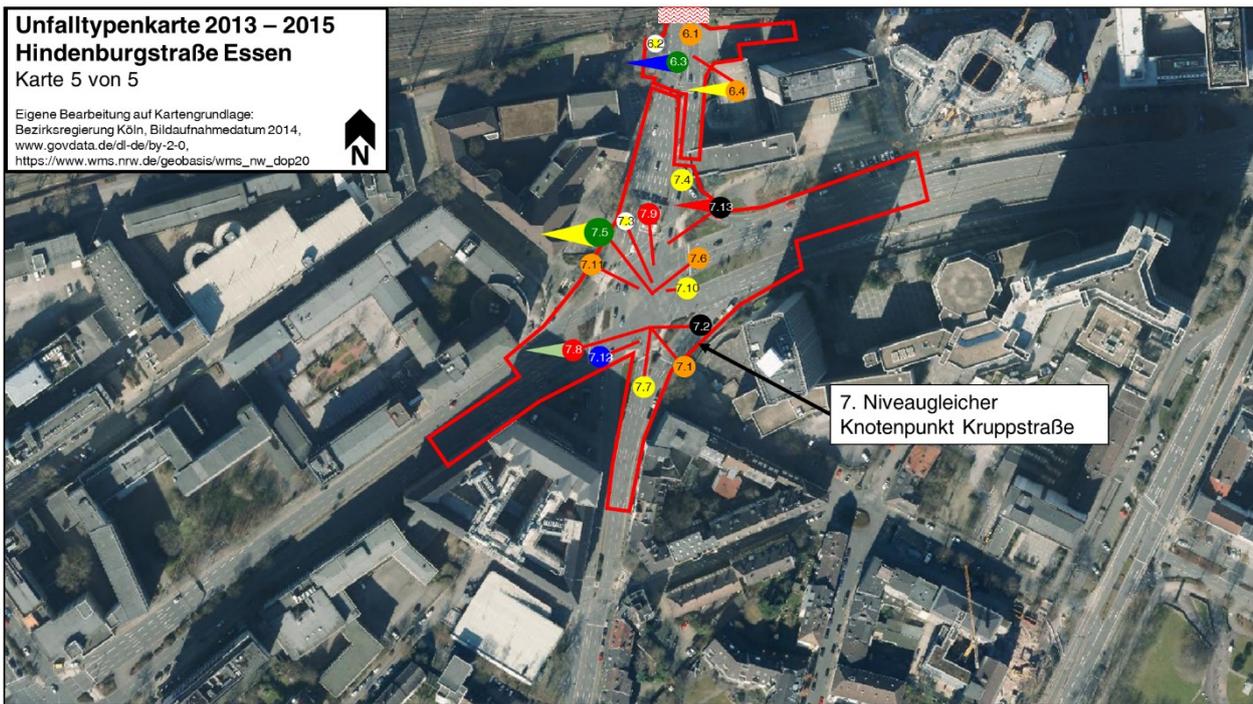
Unfalltypenkarte 2013 – 2015
Hindenburgstraße Essen
Karte 4 von 5

Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage:
Bezirksregierung Köln, Bildaufnahmedatum 2014,
www.govdata.de/dl-de/by-2-0,
https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20

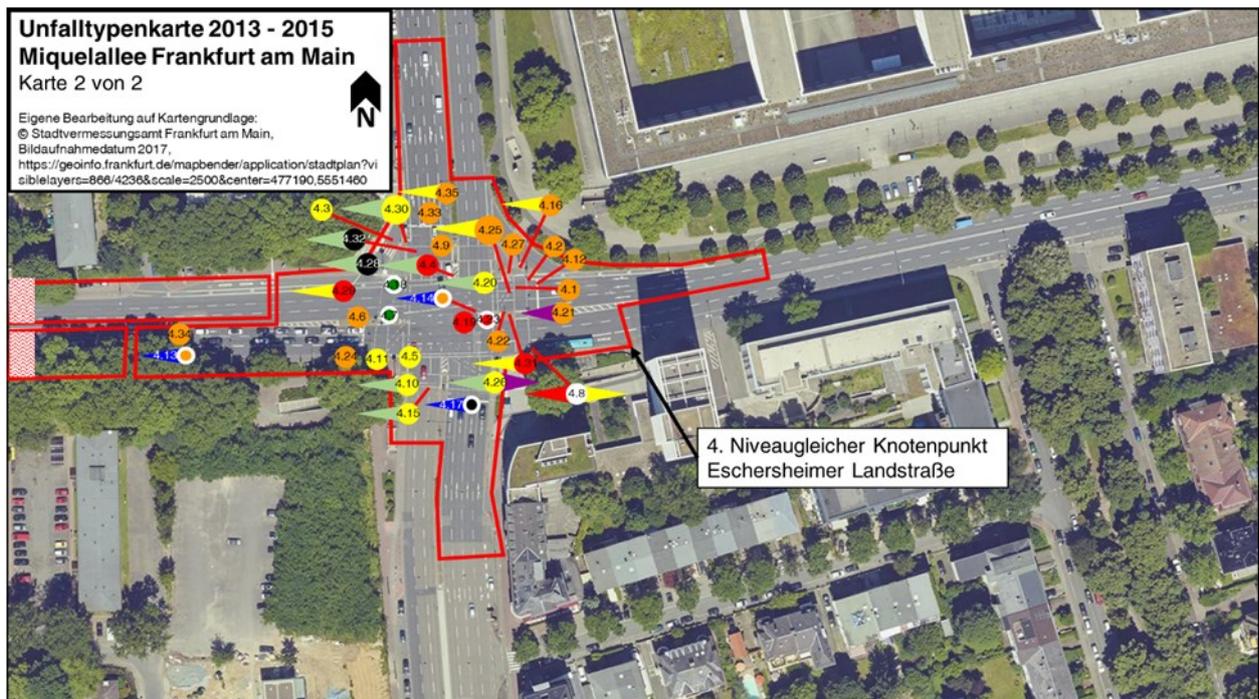
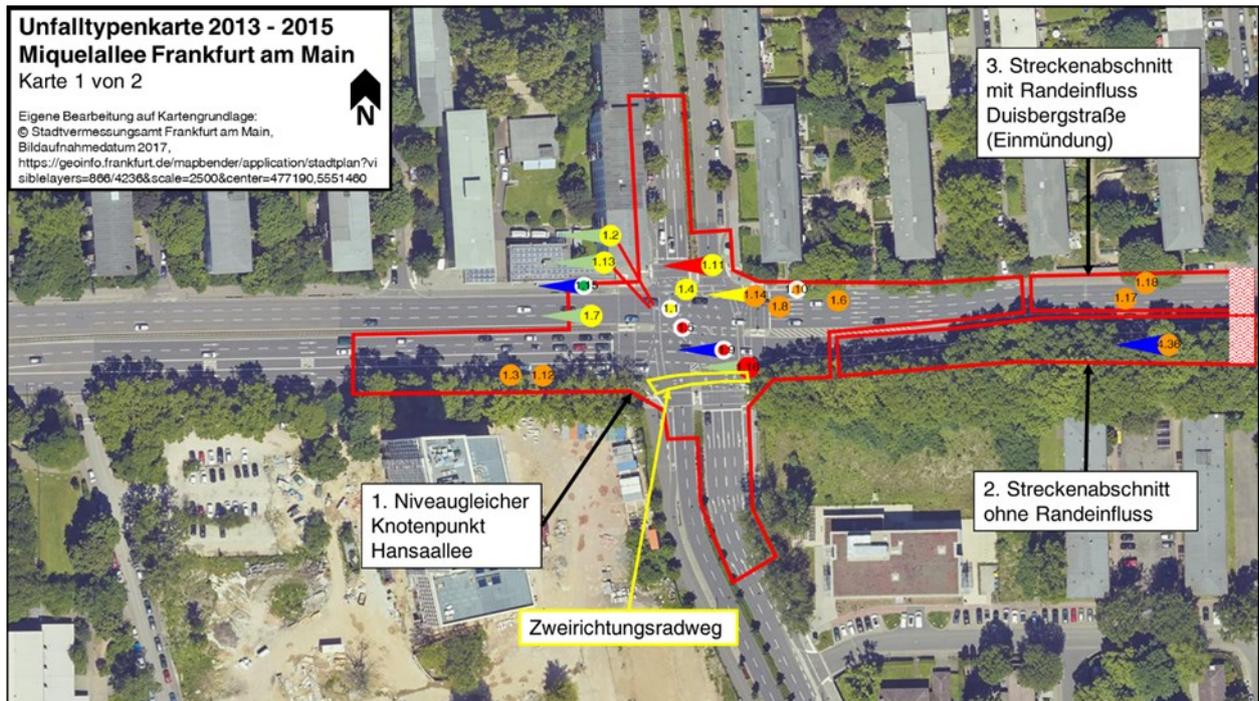


Unfalltypenkarte 2013 – 2015
Hindenburgstraße Essen
Karte 5 von 5

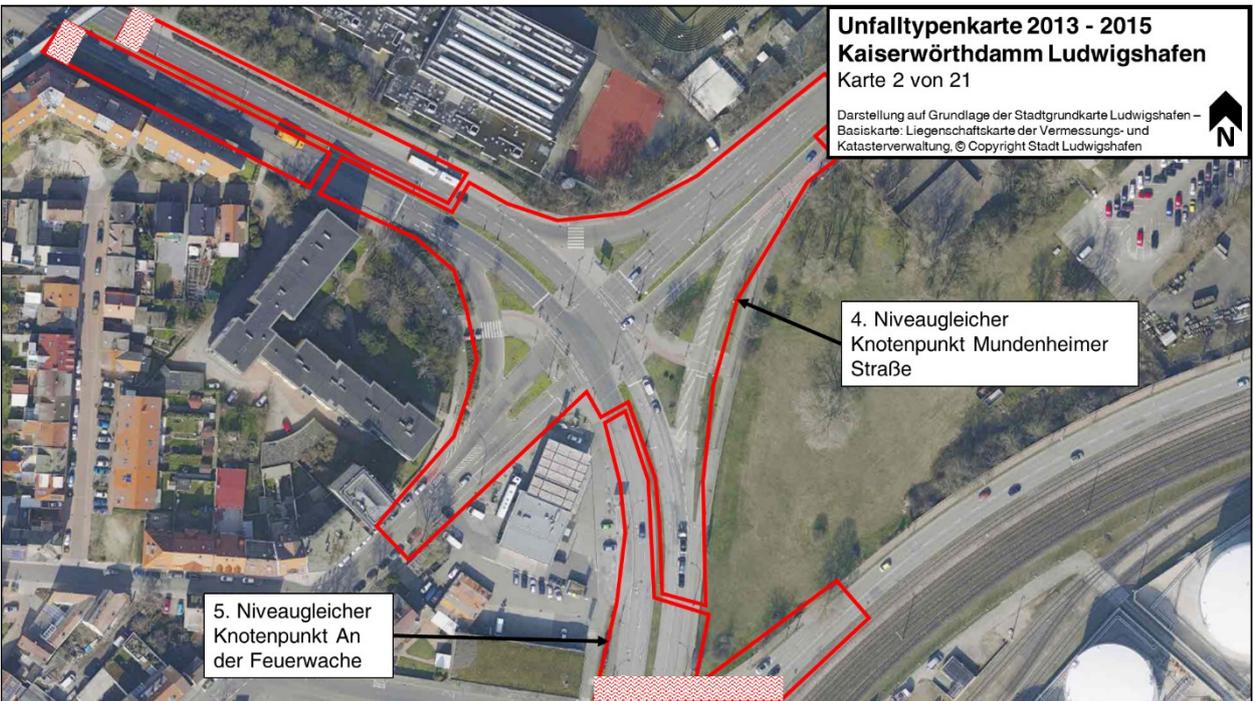
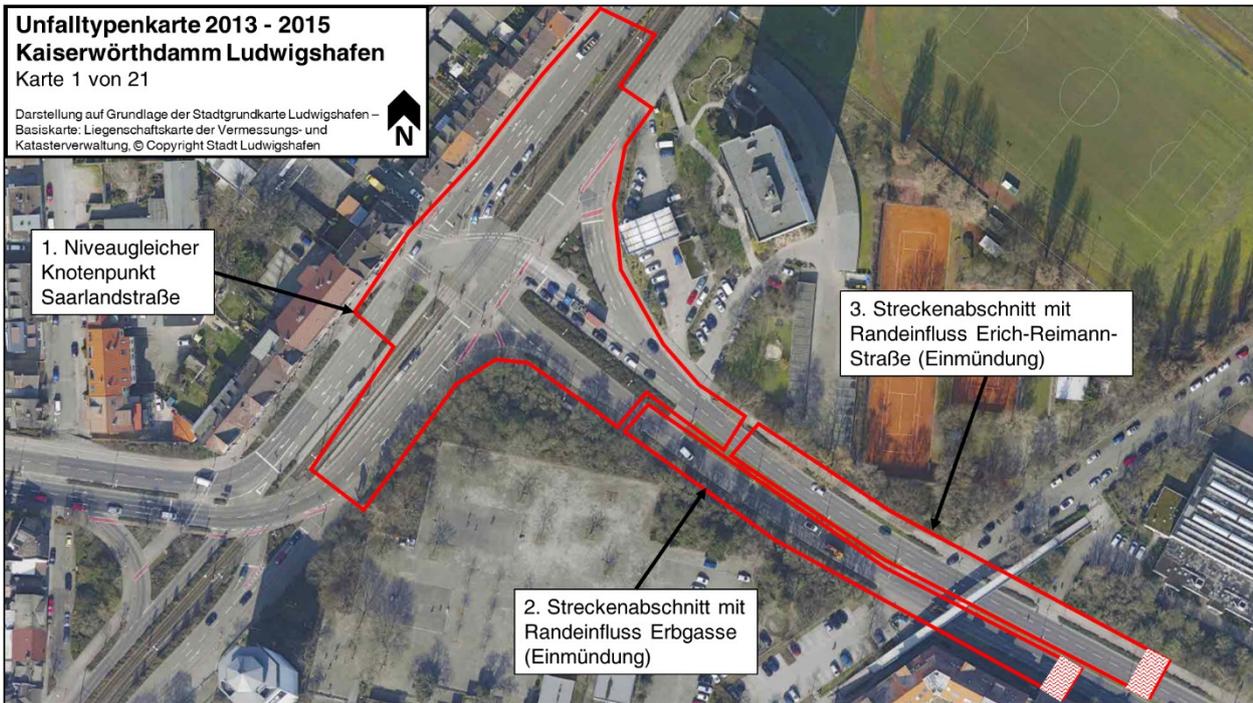
Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage:
Bezirksregierung Köln, Bildaufnahmedatum 2014,
www.govdata.de/dl-de/by-2-0,
https://www.wms.nrw.de/geobasis/wms_nw_dop20



Unfalltypenkarten der Miquelallee in Frankfurt

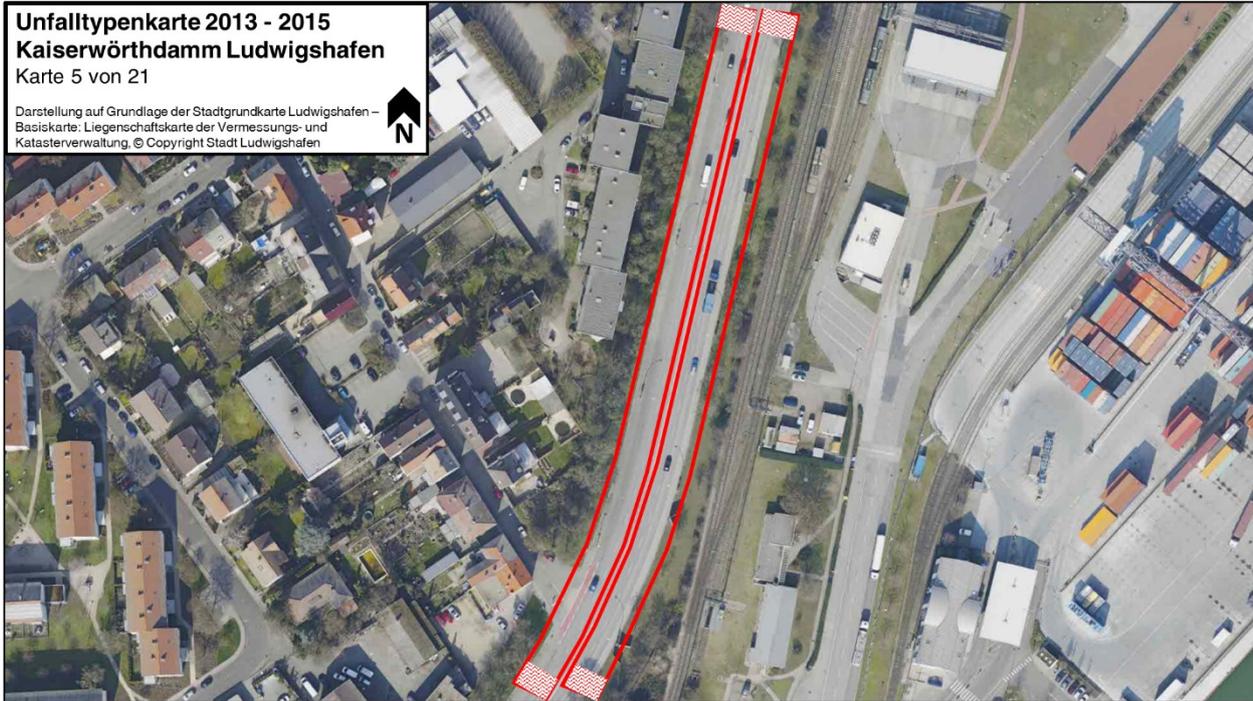


Unfalltypenkarten des Kaiserwörthdamms in Ludwigshafen



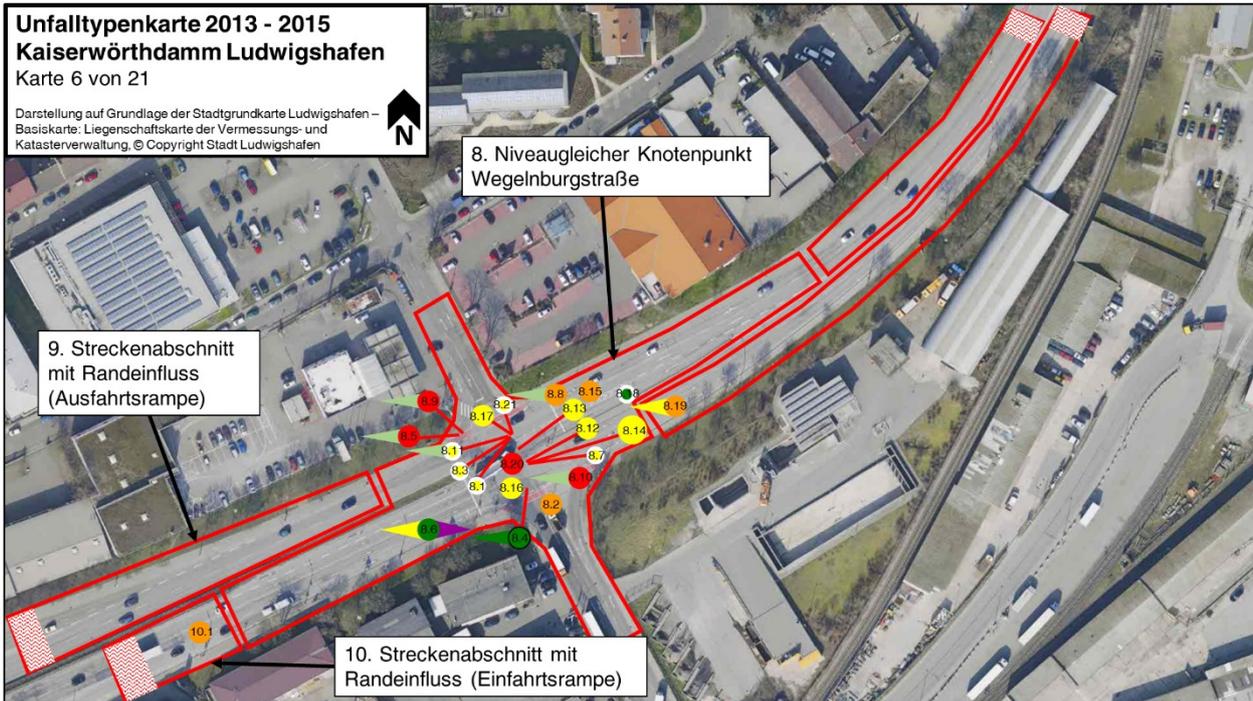
Unfalltypenkarte 2013 - 2015
Kaiserwörthdamm Ludwigshafen
 Karte 5 von 21

Darstellung auf Grundlage der Stadtgrundkarte Ludwigshafen –
 Basiskarte: Liegenschaftskarte der Vermessungs- und
 Katasterverwaltung, © Copyright Stadt Ludwigshafen



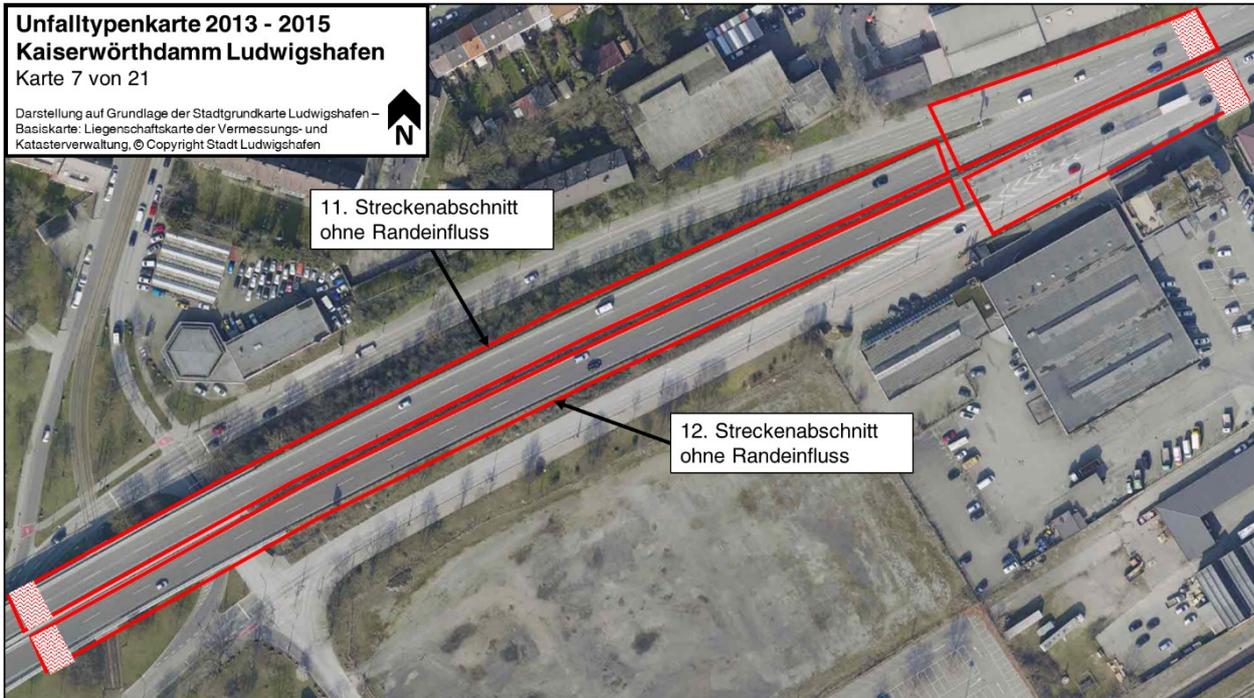
Unfalltypenkarte 2013 - 2015
Kaiserwörthdamm Ludwigshafen
 Karte 6 von 21

Darstellung auf Grundlage der Stadtgrundkarte Ludwigshafen –
 Basiskarte: Liegenschaftskarte der Vermessungs- und
 Katasterverwaltung, © Copyright Stadt Ludwigshafen



Unfalltypenkarte 2013 - 2015
Kaiserwörthdamm Ludwigshafen
Karte 7 von 21

Darstellung auf Grundlage der Stadtgrundkarte Ludwigshafen –
Basiskarte: Liegenschaftskarte der Vermessungs- und
Katasterverwaltung, © Copyright Stadt Ludwigshafen

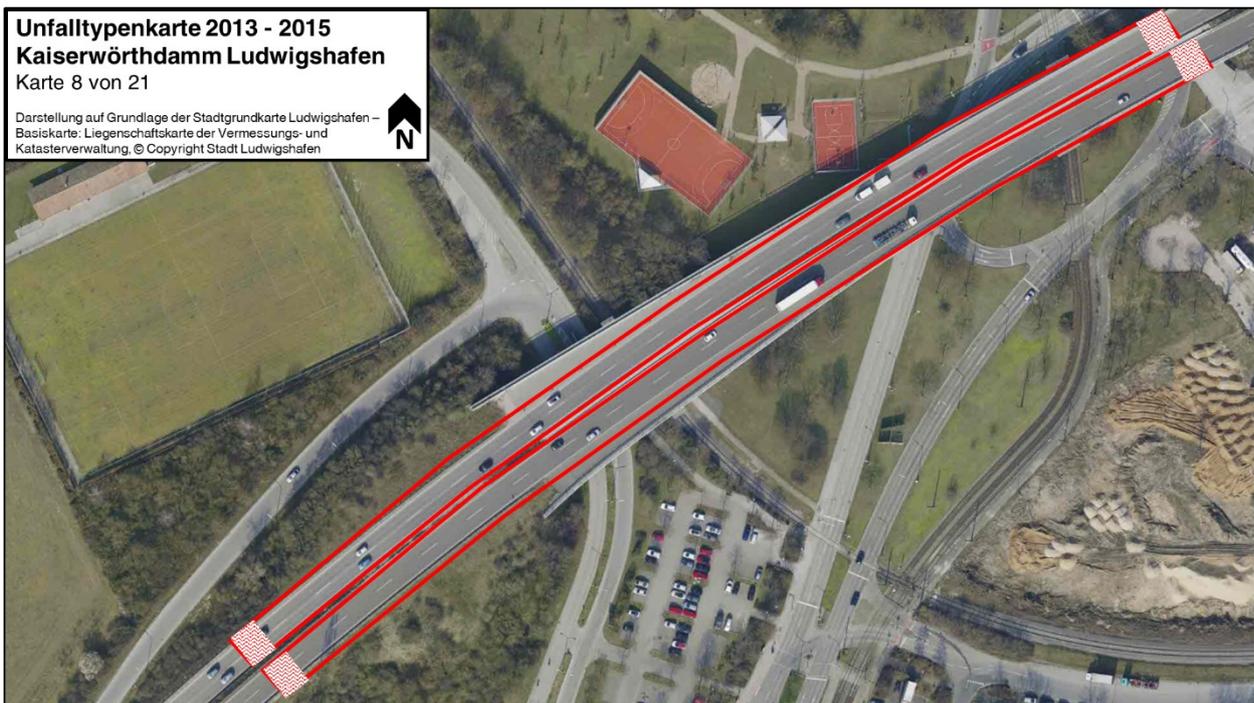


11. Streckenabschnitt
ohne Randeinfluss

12. Streckenabschnitt
ohne Randeinfluss

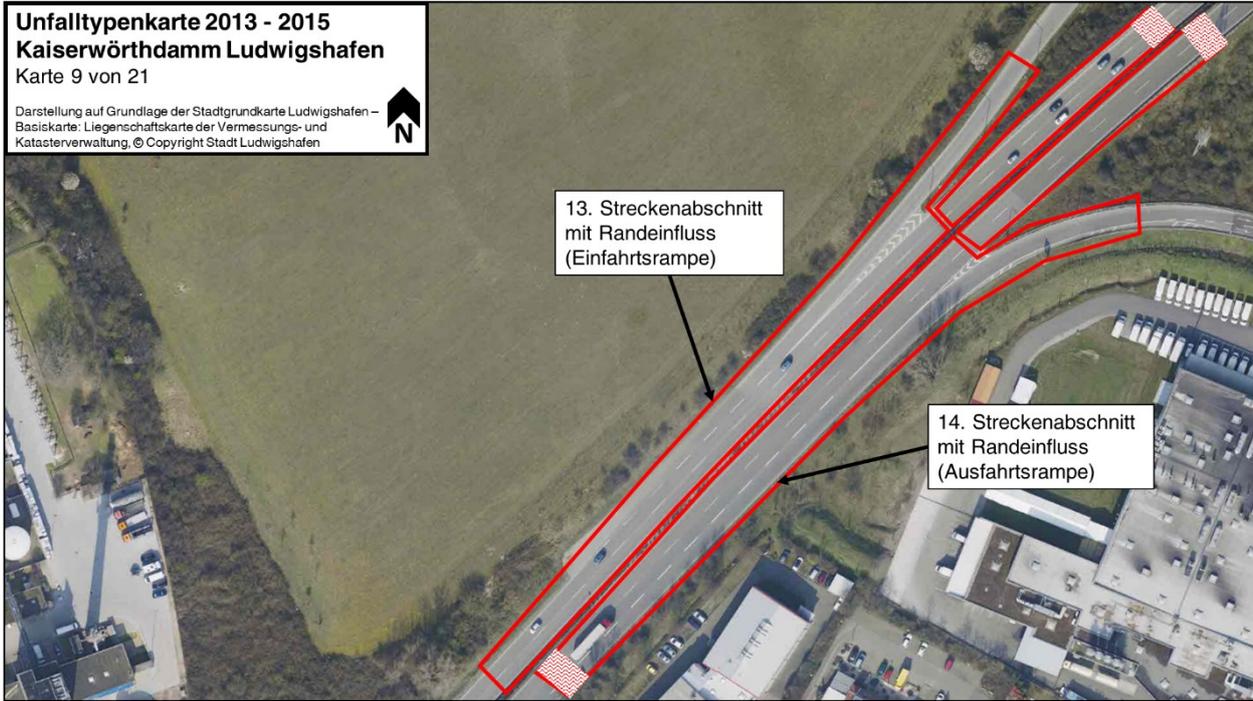
Unfalltypenkarte 2013 - 2015
Kaiserwörthdamm Ludwigshafen
Karte 8 von 21

Darstellung auf Grundlage der Stadtgrundkarte Ludwigshafen –
Basiskarte: Liegenschaftskarte der Vermessungs- und
Katasterverwaltung, © Copyright Stadt Ludwigshafen



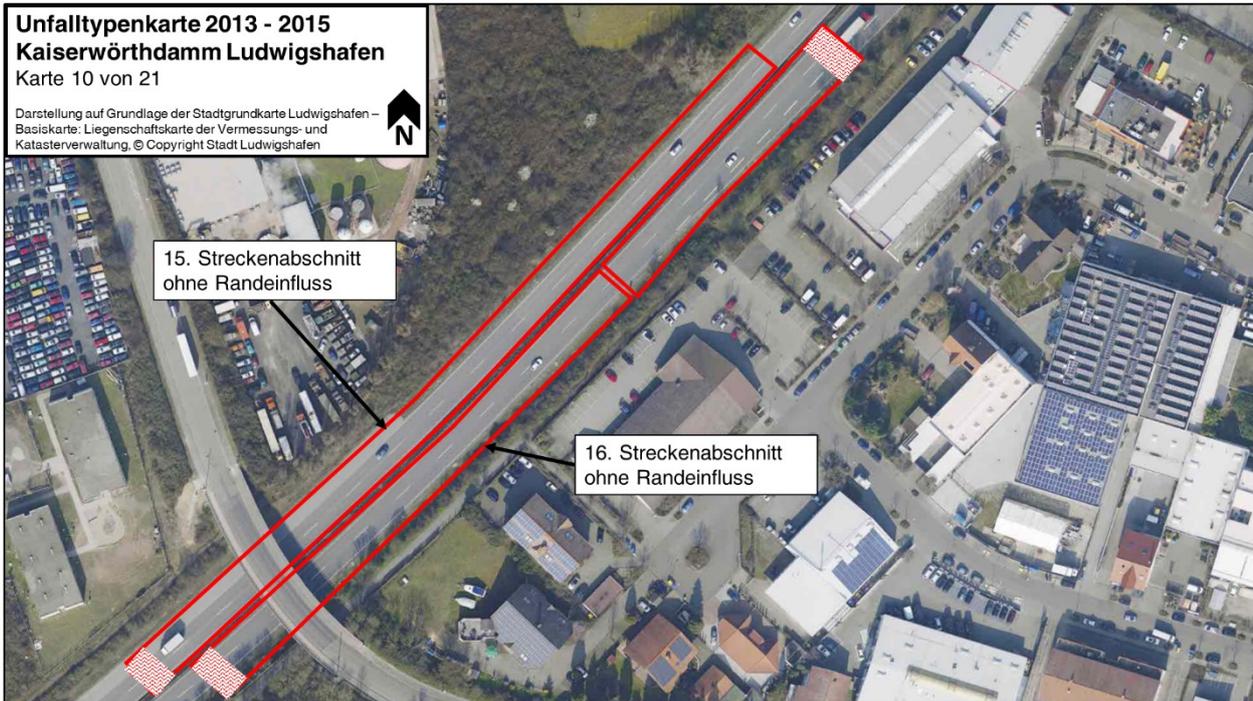
Unfalltypenkarte 2013 - 2015
Kaiserwörthdamm Ludwigshafen
Karte 9 von 21

Darstellung auf Grundlage der Stadtgrundkarte Ludwigshafen –
Basiskarte: Liegenschaftskarte der Vermessungs- und
Katasterverwaltung, © Copyright Stadt Ludwigshafen



Unfalltypenkarte 2013 - 2015
Kaiserwörthdamm Ludwigshafen
Karte 10 von 21

Darstellung auf Grundlage der Stadtgrundkarte Ludwigshafen –
Basiskarte: Liegenschaftskarte der Vermessungs- und
Katasterverwaltung, © Copyright Stadt Ludwigshafen



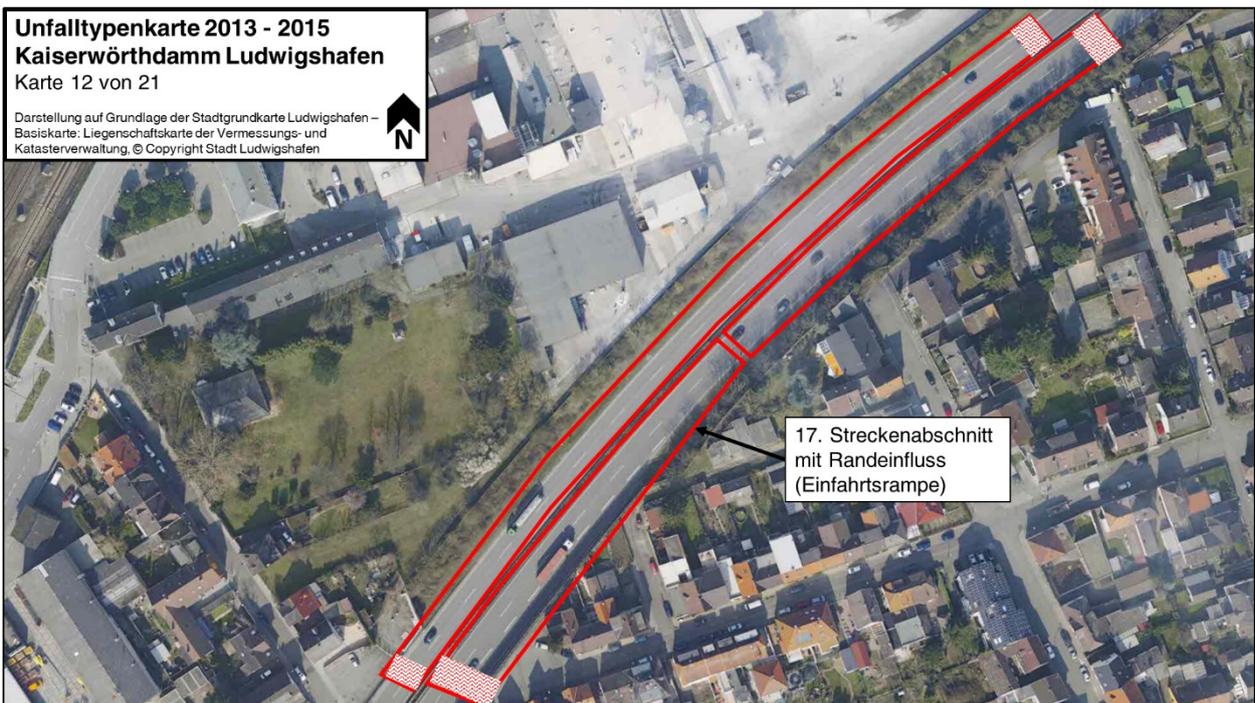
Unfalltypenkarte 2013 - 2015
Kaiserwörthdamm Ludwigshafen
Karte 11 von 21

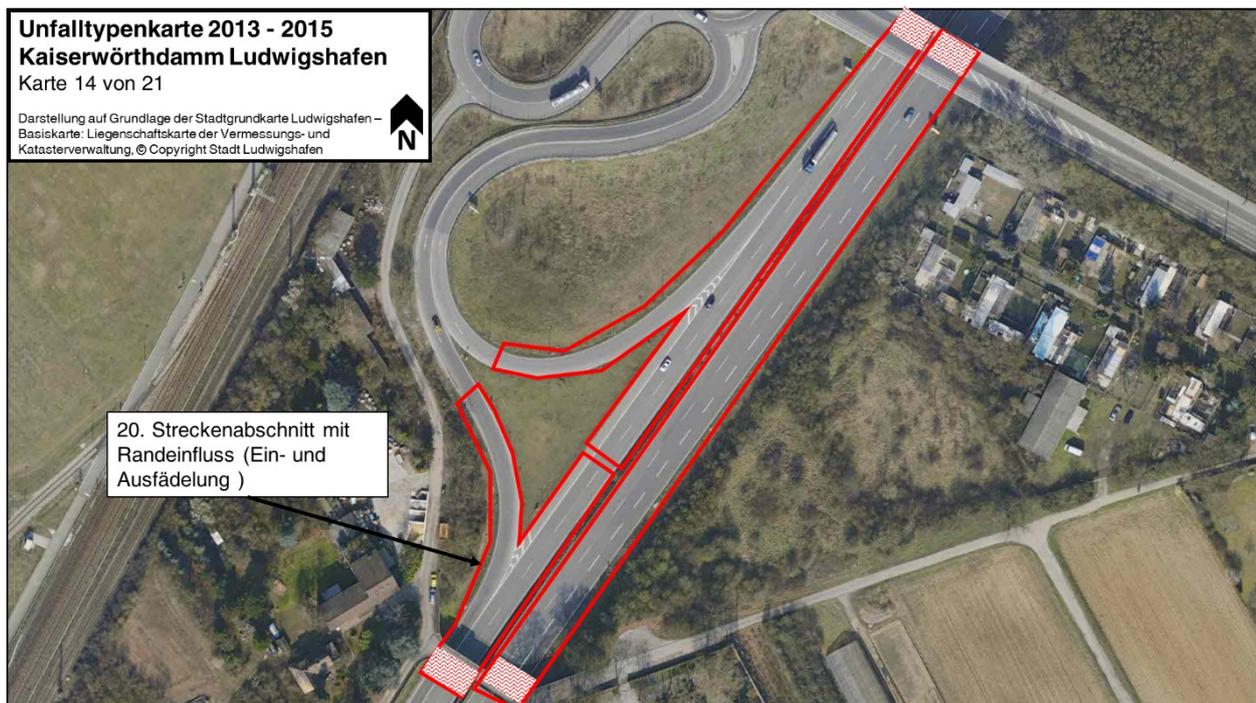
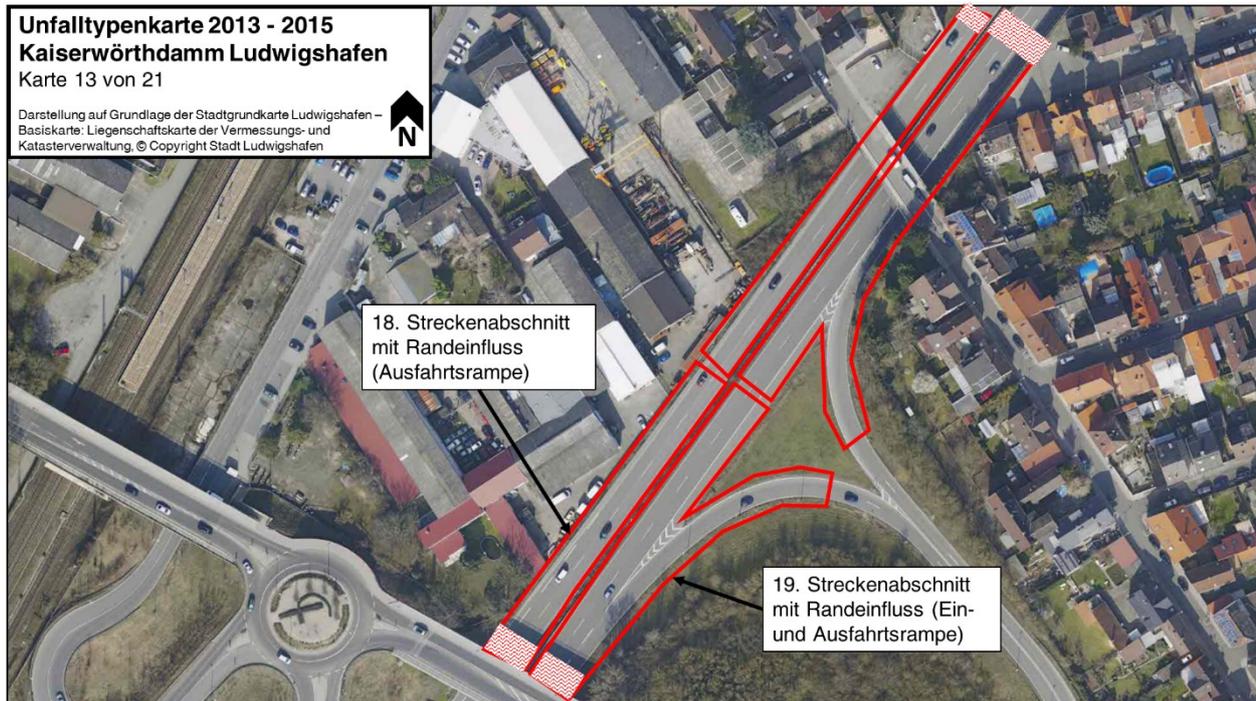
Darstellung auf Grundlage der Stadtgrundkarte Ludwigshafen –
Basiskarte: Liegenschaftskarte der Vermessungs- und
Katasterverwaltung, © Copyright Stadt Ludwigshafen



Unfalltypenkarte 2013 - 2015
Kaiserwörthdamm Ludwigshafen
Karte 12 von 21

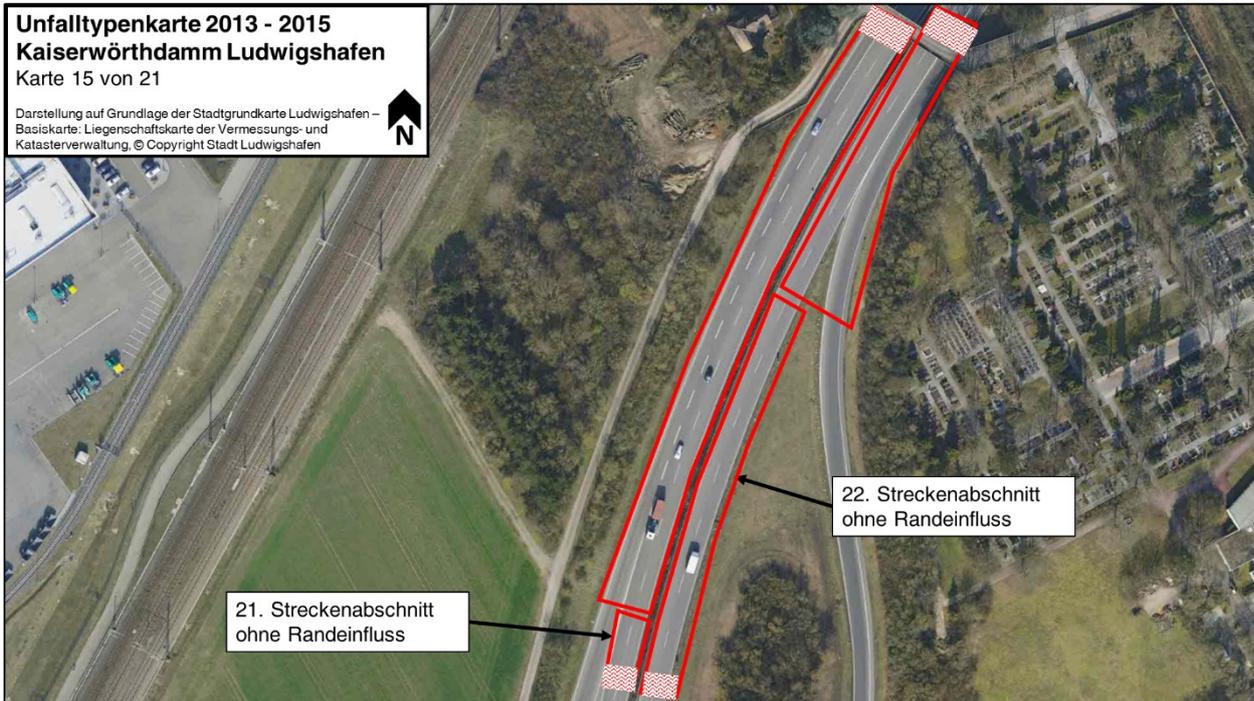
Darstellung auf Grundlage der Stadtgrundkarte Ludwigshafen –
Basiskarte: Liegenschaftskarte der Vermessungs- und
Katasterverwaltung, © Copyright Stadt Ludwigshafen





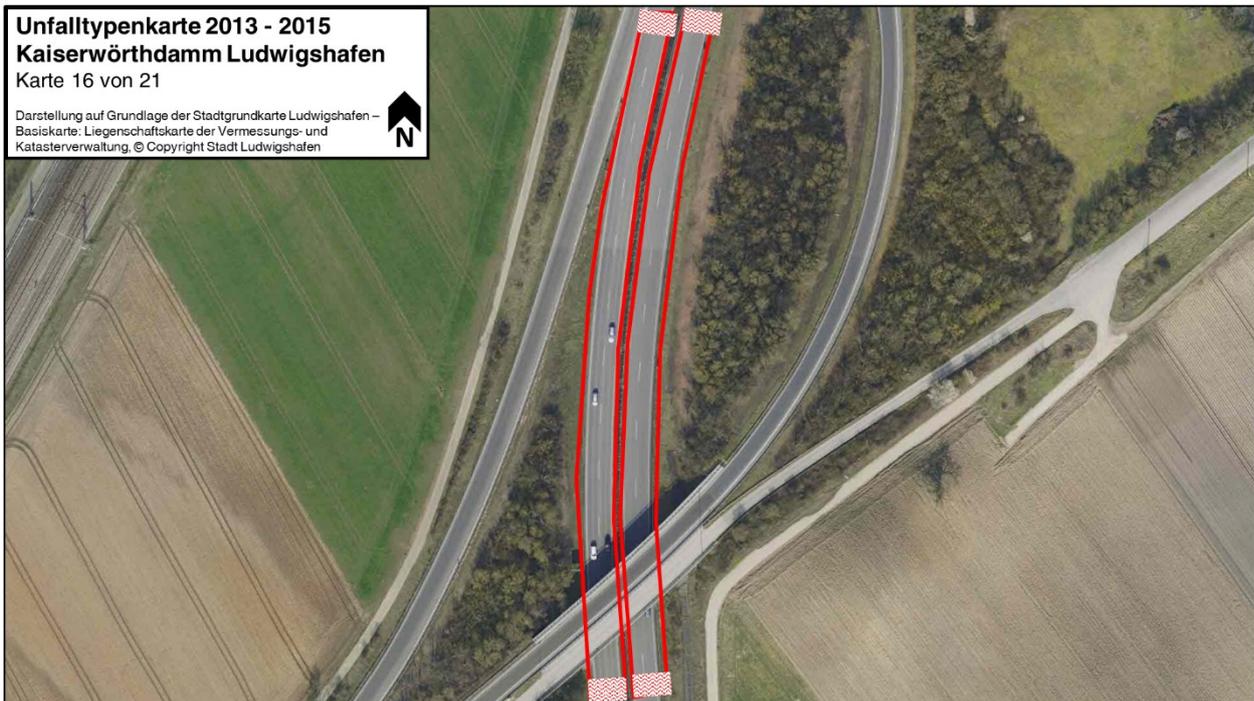
Unfalltypenkarte 2013 - 2015
Kaiserwörthdamm Ludwigshafen
Karte 15 von 21

Darstellung auf Grundlage der Stadtgrundkarte Ludwigshafen –
Basiskarte: Liegenschaftskarte der Vermessungs- und
Katasterverwaltung, © Copyright Stadt Ludwigshafen

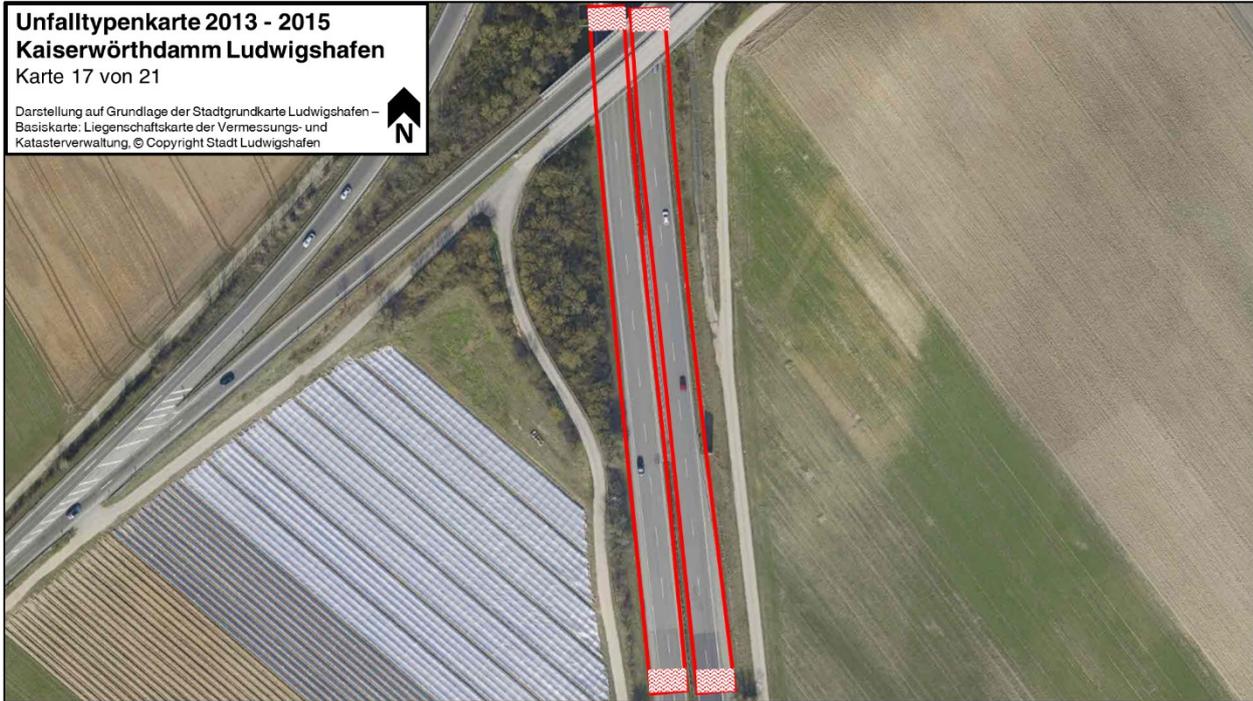


Unfalltypenkarte 2013 - 2015
Kaiserwörthdamm Ludwigshafen
Karte 16 von 21

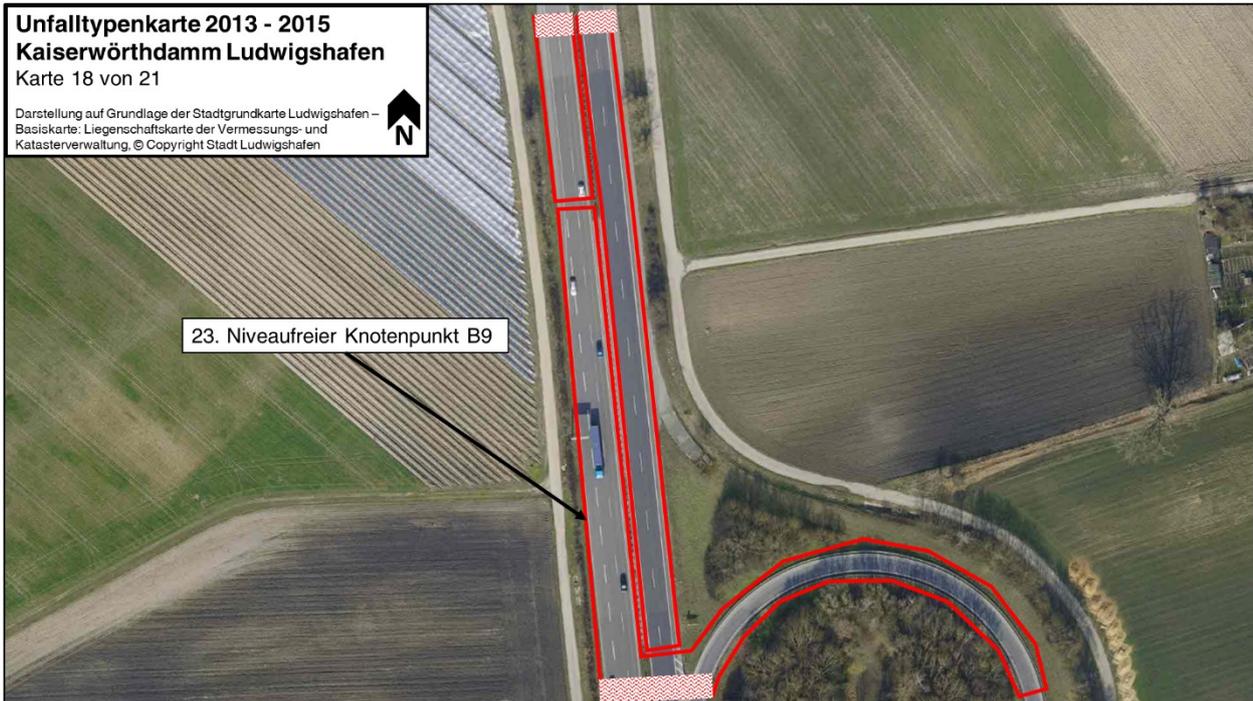
Darstellung auf Grundlage der Stadtgrundkarte Ludwigshafen –
Basiskarte: Liegenschaftskarte der Vermessungs- und
Katasterverwaltung, © Copyright Stadt Ludwigshafen



Unfalltypenkarte 2013 - 2015
Kaiserwörthdamm Ludwigshafen
Karte 17 von 21
Darstellung auf Grundlage der Stadtgrundkarte Ludwigshafen –
Basiskarte: Liegenschaftskarte der Vermessungs- und
Katasterverwaltung, © Copyright Stadt Ludwigshafen

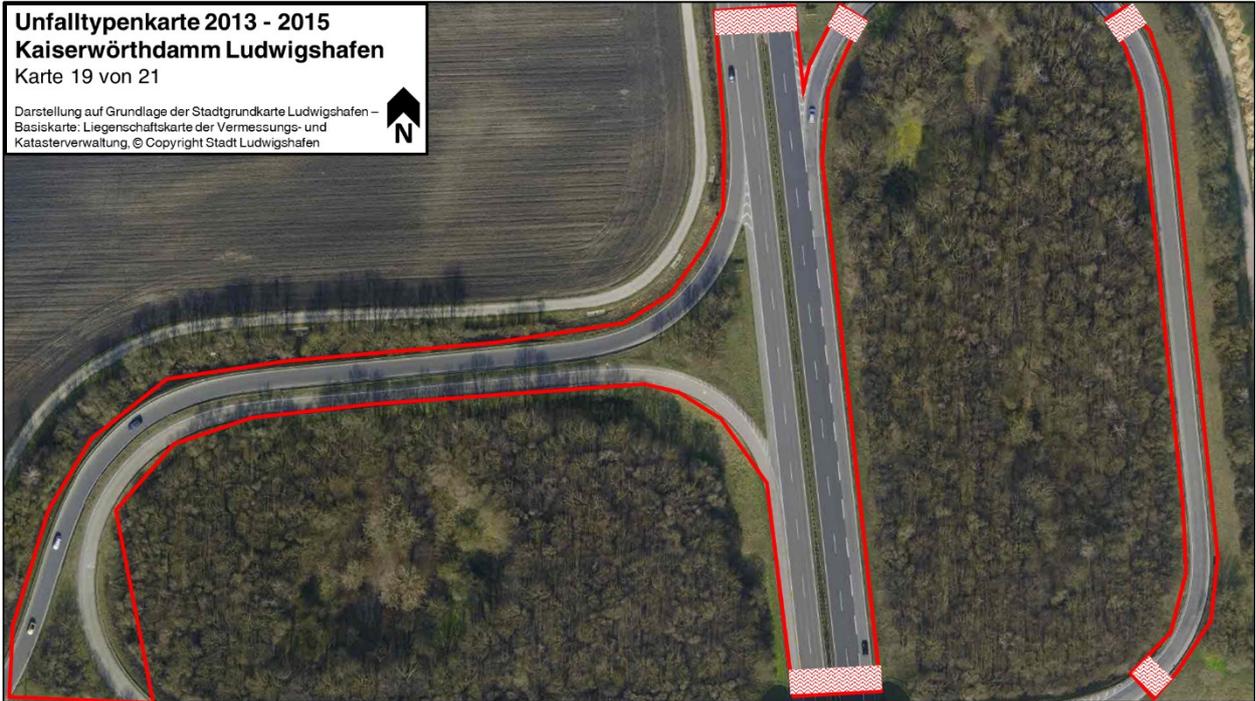


Unfalltypenkarte 2013 - 2015
Kaiserwörthdamm Ludwigshafen
Karte 18 von 21
Darstellung auf Grundlage der Stadtgrundkarte Ludwigshafen –
Basiskarte: Liegenschaftskarte der Vermessungs- und
Katasterverwaltung, © Copyright Stadt Ludwigshafen



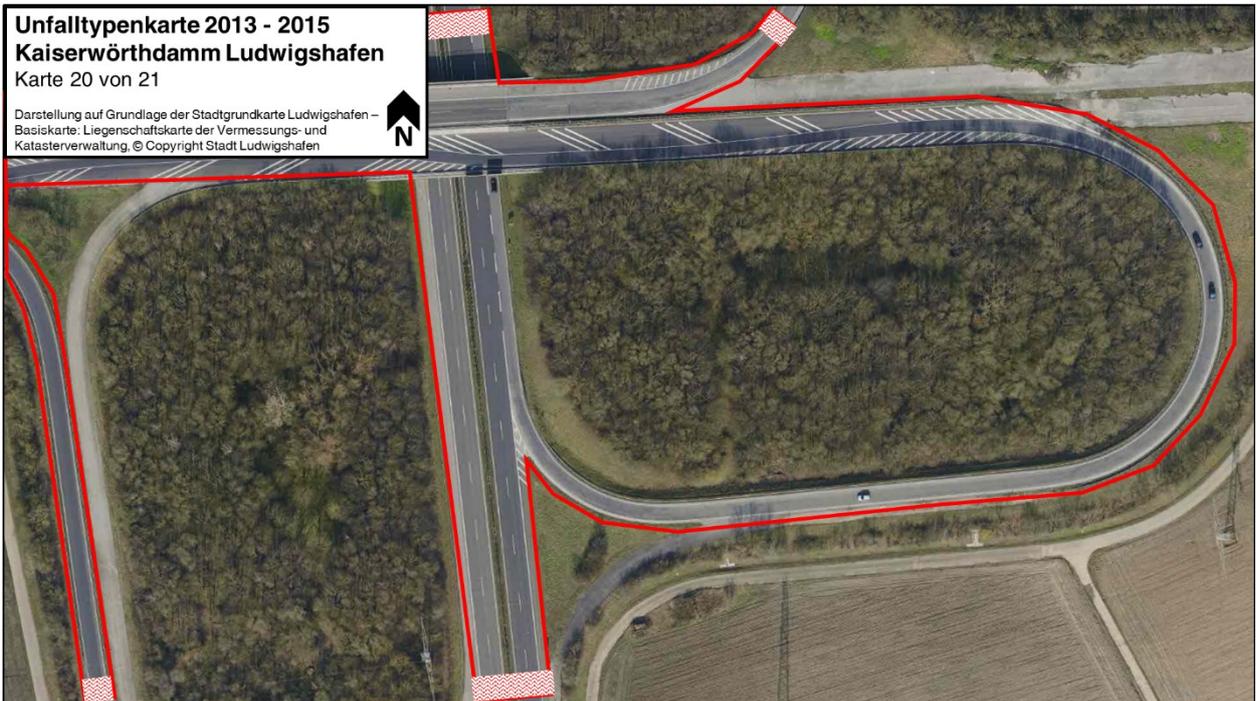
Unfalltypenkarte 2013 - 2015
Kaiserwörthdamm Ludwigshafen
Karte 19 von 21

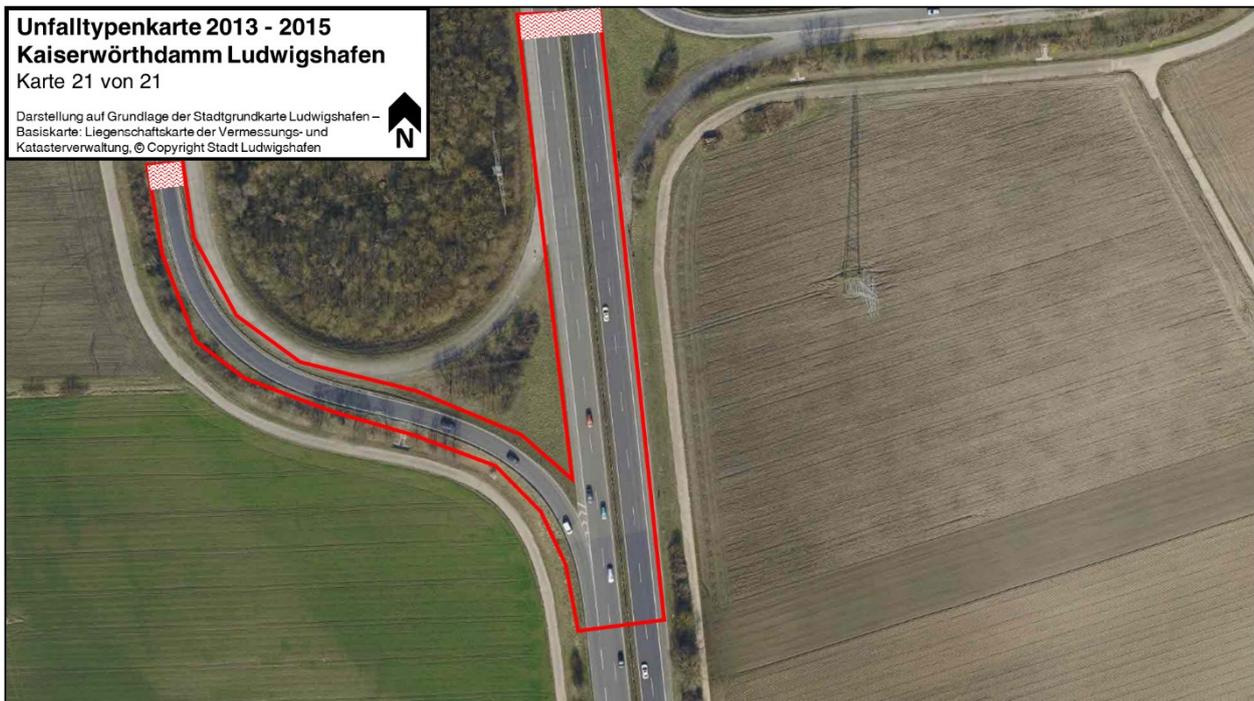
Darstellung auf Grundlage der Stadtgrundkarte Ludwigshafen –
Basiskarte: Liegenschaftskarte der Vermessungs- und
Katasterverwaltung, © Copyright Stadt Ludwigshafen



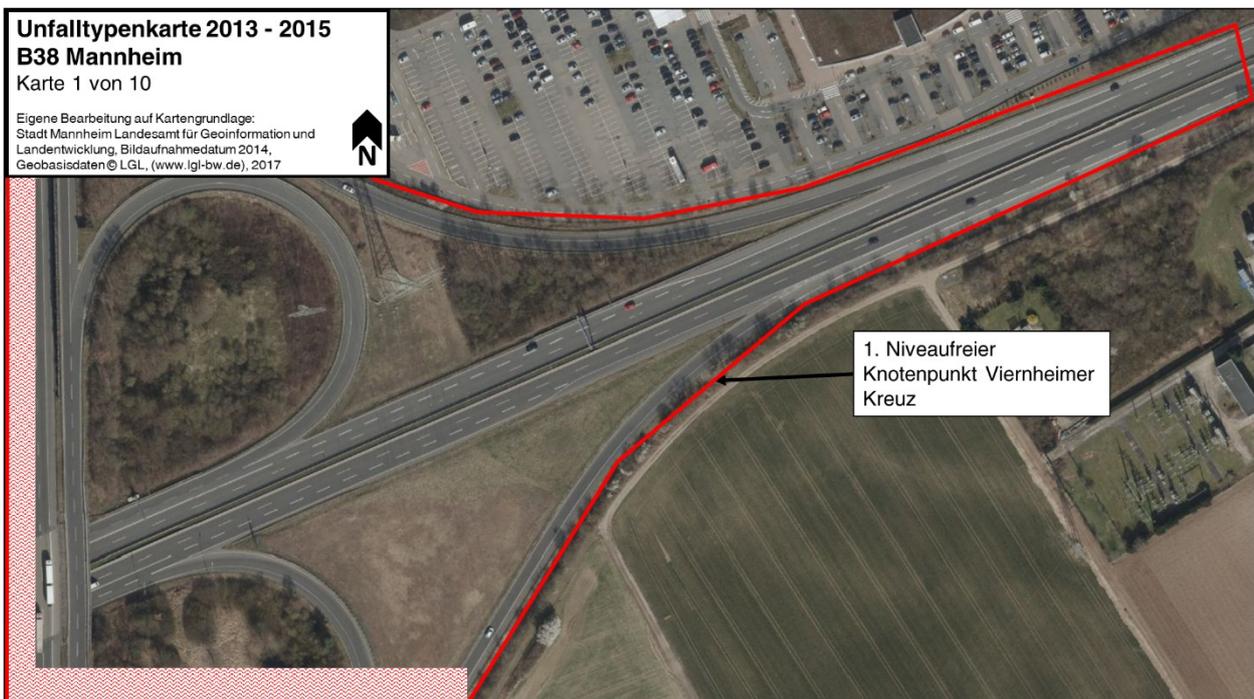
Unfalltypenkarte 2013 - 2015
Kaiserwörthdamm Ludwigshafen
Karte 20 von 21

Darstellung auf Grundlage der Stadtgrundkarte Ludwigshafen –
Basiskarte: Liegenschaftskarte der Vermessungs- und
Katasterverwaltung, © Copyright Stadt Ludwigshafen



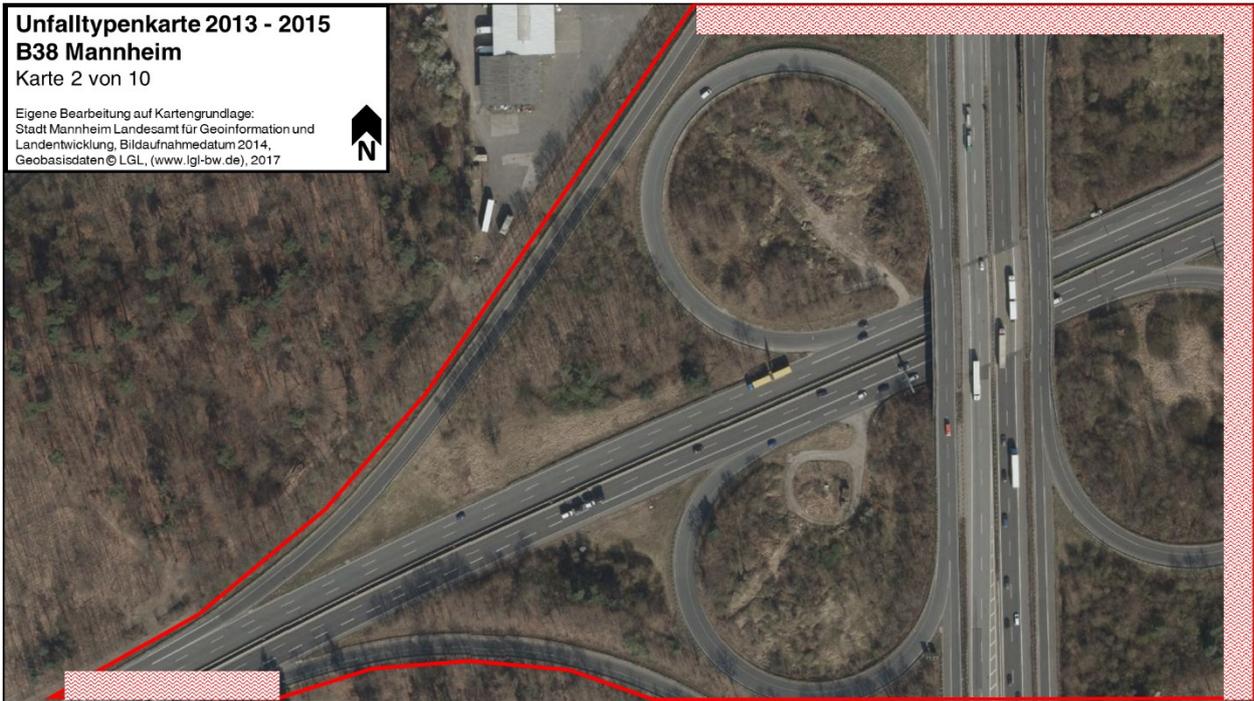


Unfalltypenkarten der B38 in Mannheim



Unfalltypenkarte 2013 - 2015
B38 Mannheim
Karte 2 von 10

Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage:
Stadt Mannheim Landesamt für Geoinformation und
Landentwicklung, Bildaufnahmedatum 2014,
Geobasisdaten © LGL, (www.lgl-bw.de), 2017



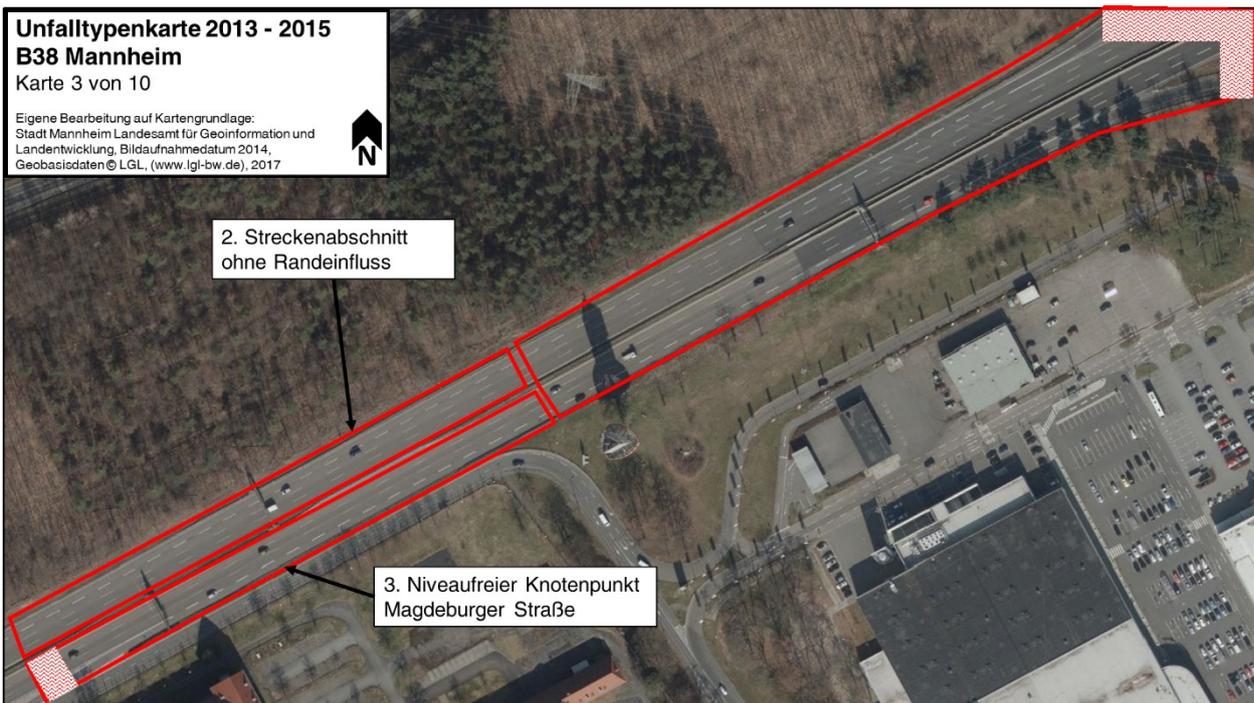
Unfalltypenkarte 2013 - 2015
B38 Mannheim
Karte 3 von 10

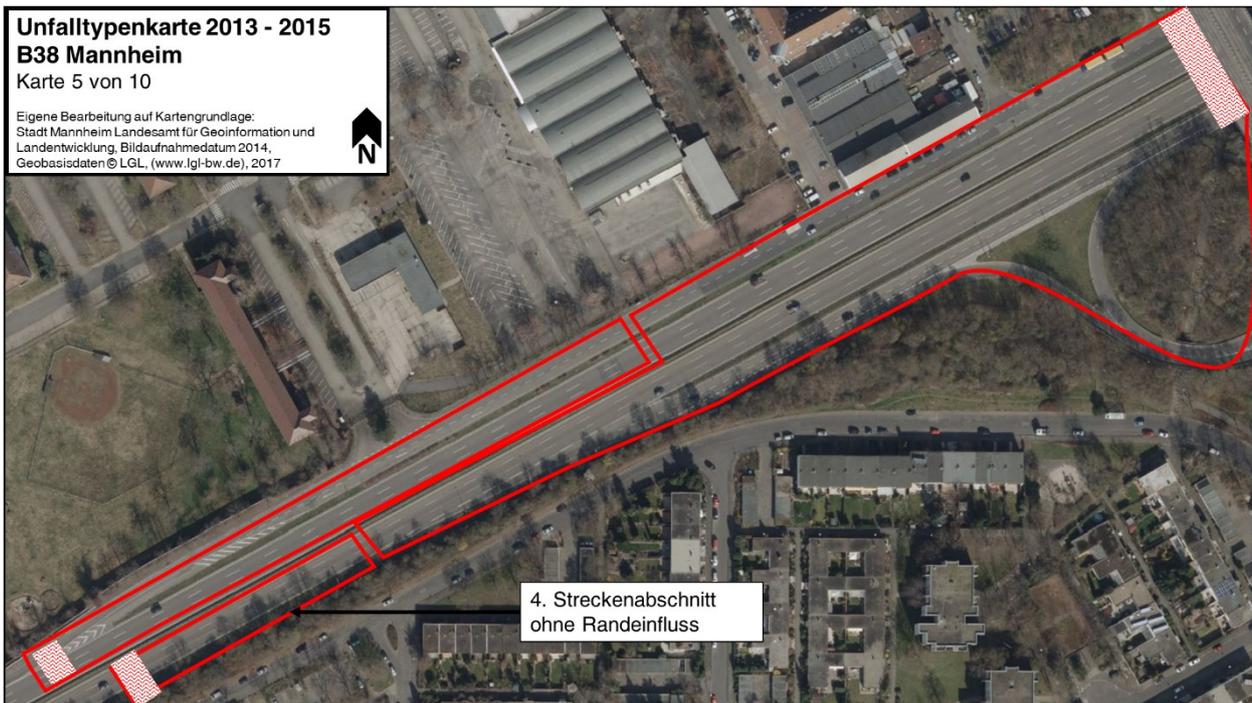
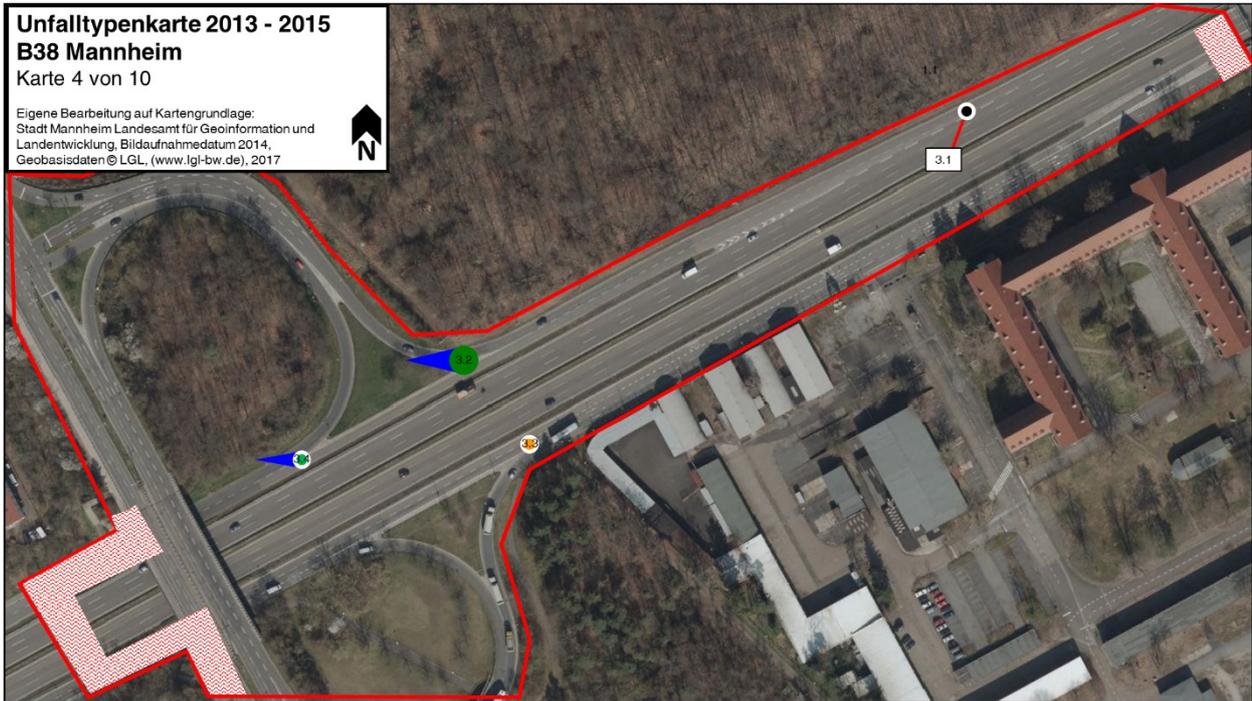
Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage:
Stadt Mannheim Landesamt für Geoinformation und
Landentwicklung, Bildaufnahmedatum 2014,
Geobasisdaten © LGL, (www.lgl-bw.de), 2017



2. Streckenabschnitt
ohne Randeinfluss

3. Niveaufreier Knotenpunkt
Magdeburger Straße



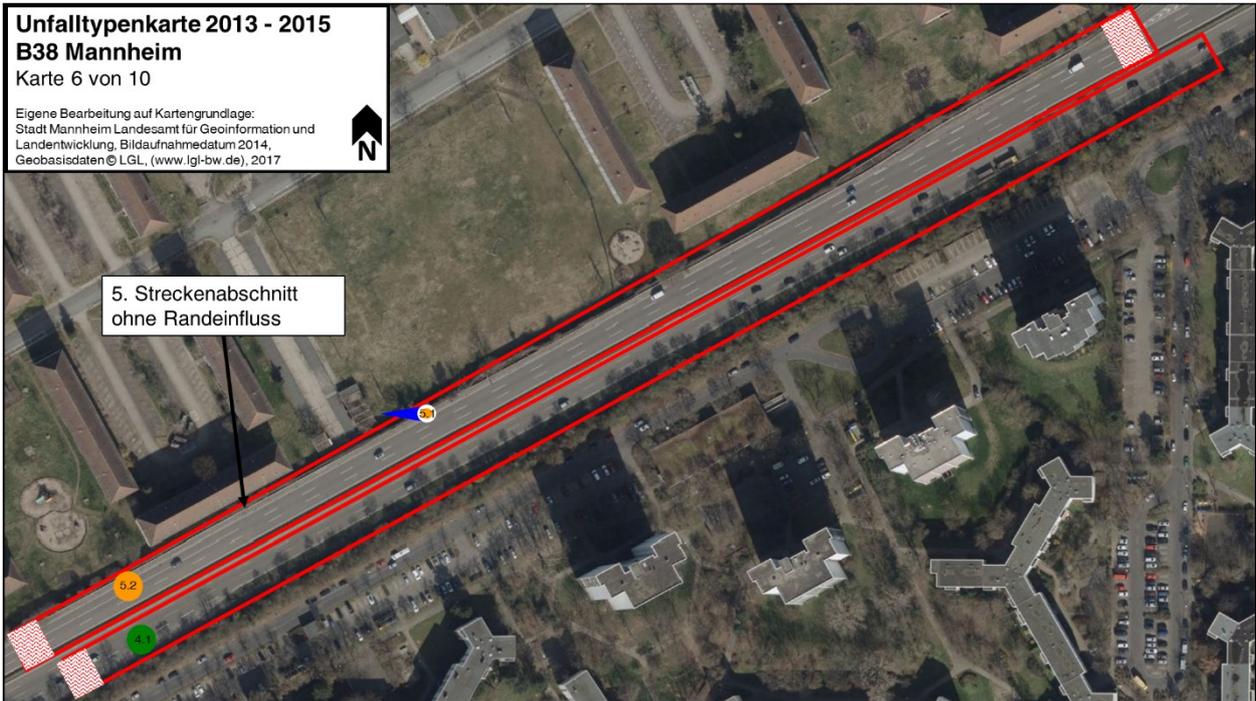


Unfalltypenkarte 2013 - 2015
B38 Mannheim
Karte 6 von 10

Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage:
Stadt Mannheim Landesamt für Geoinformation und
Landentwicklung, Bildaufnahmedatum 2014,
Geobasisdaten © LGL, (www.lgl-bw.de), 2017



5. Streckenabschnitt
ohne Randeinfluss

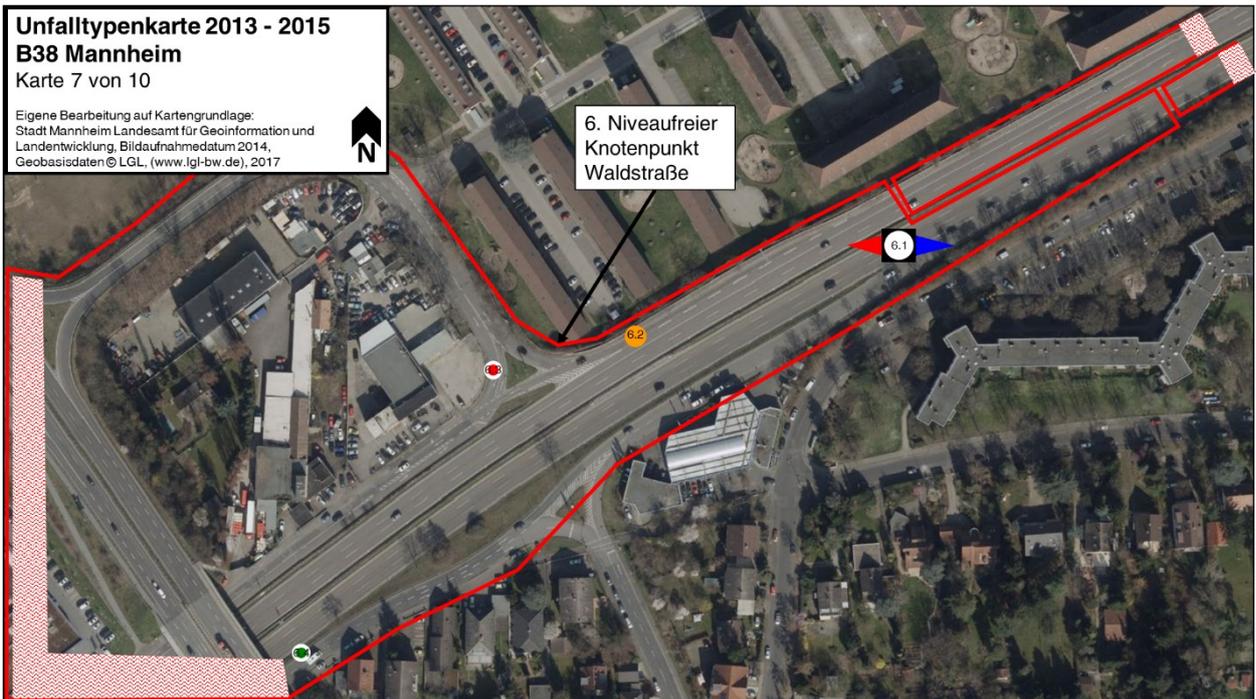


Unfalltypenkarte 2013 - 2015
B38 Mannheim
Karte 7 von 10

Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage:
Stadt Mannheim Landesamt für Geoinformation und
Landentwicklung, Bildaufnahmedatum 2014,
Geobasisdaten © LGL, (www.lgl-bw.de), 2017

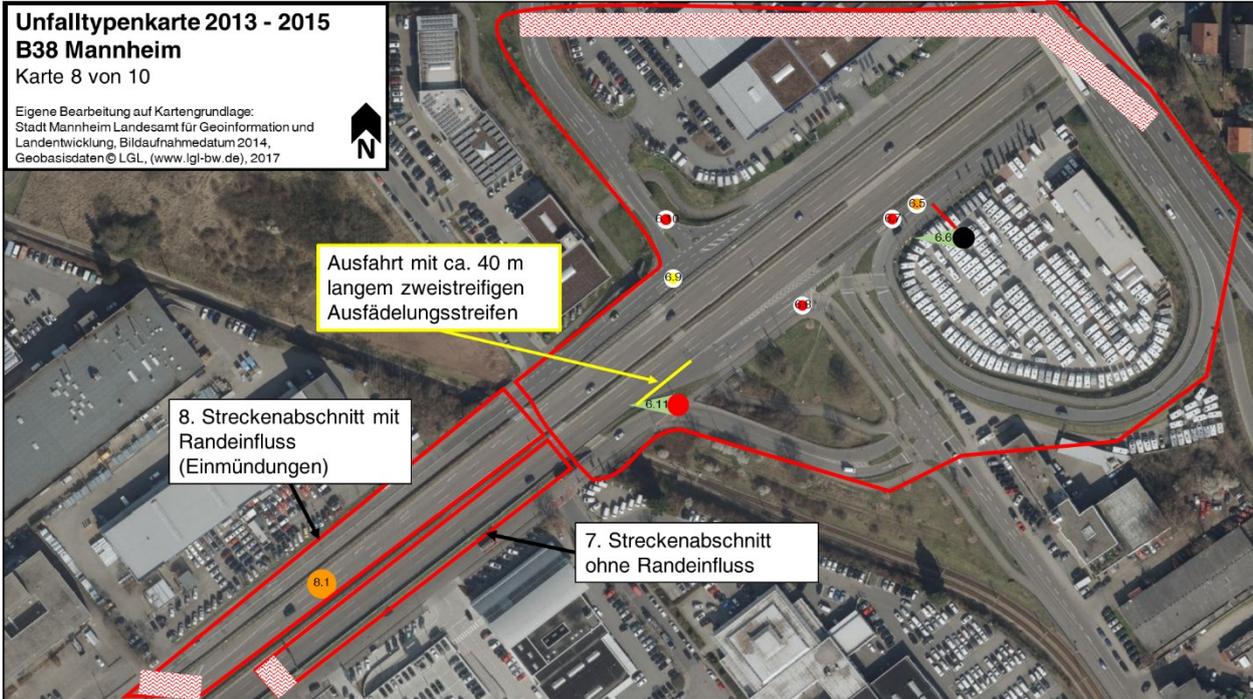


6. Niveaufreier
Knotenpunkt
Waldstraße



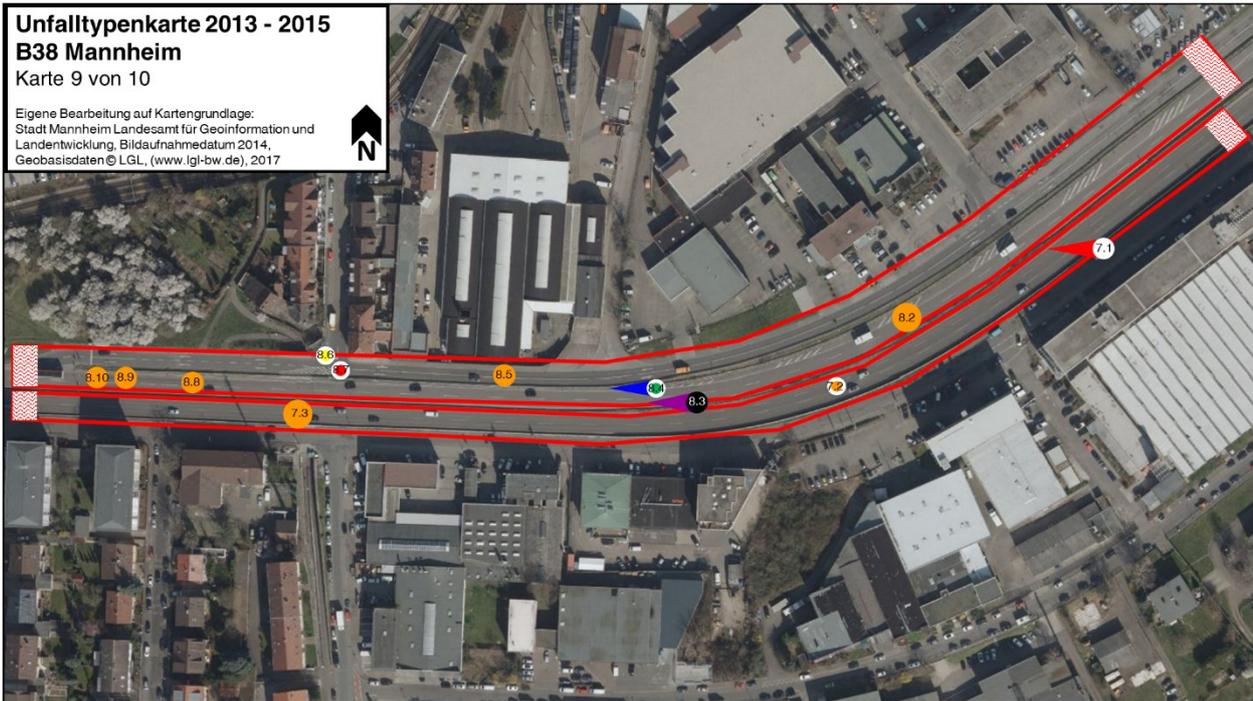
Unfalltypenkarte 2013 - 2015
B38 Mannheim
 Karte 8 von 10

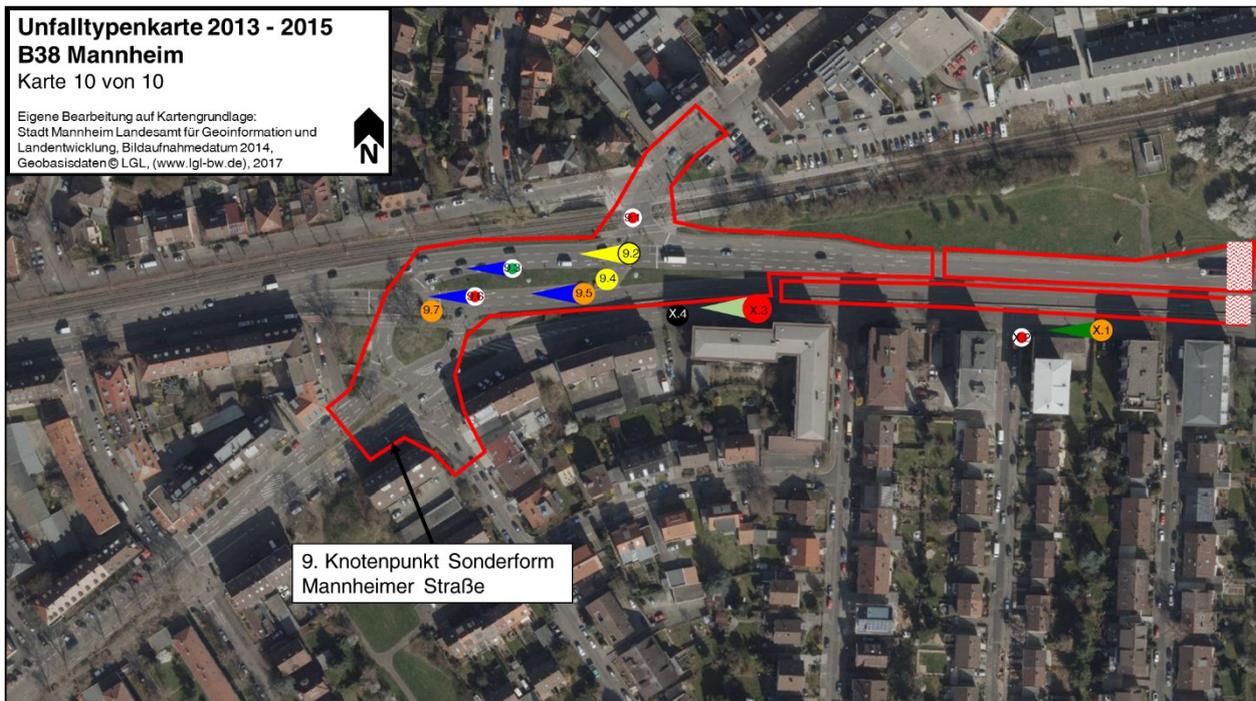
Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage:
 Stadt Mannheim Landesamt für Geoinformation und
 Landentwicklung, Bildaufnahmedatum 2014,
 Geobasisdaten © LGL, (www.lgl-bw.de), 2017



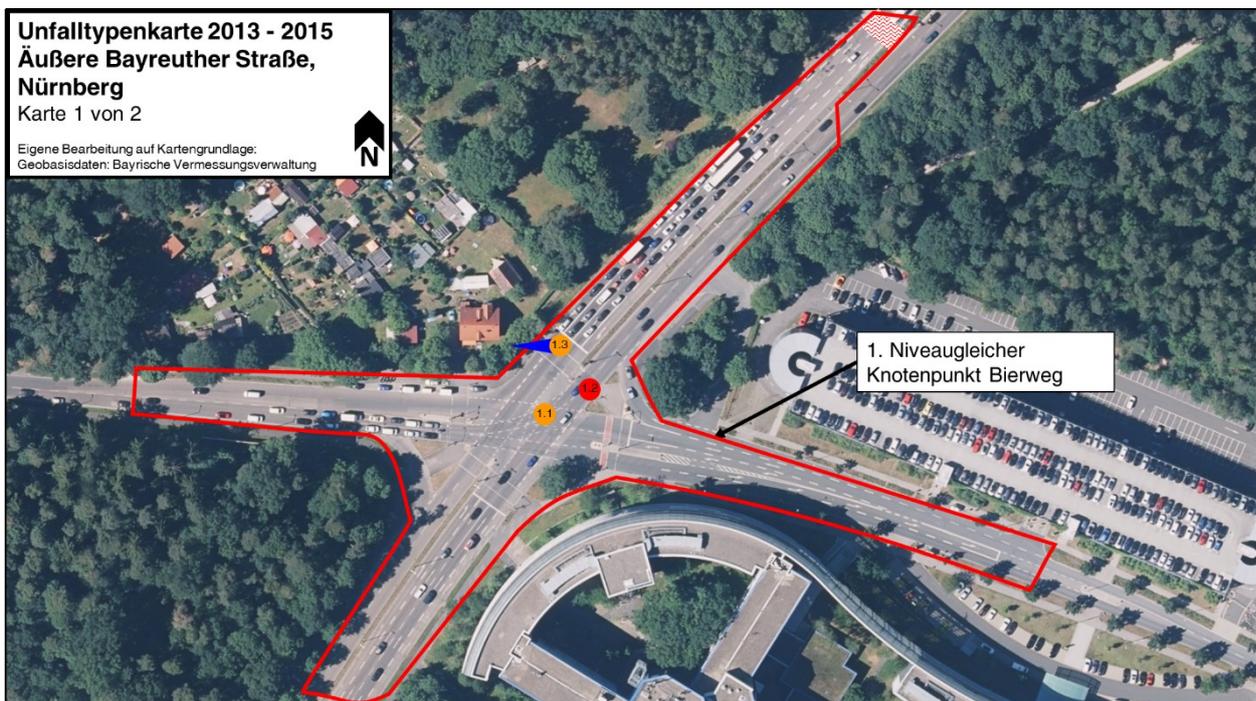
Unfalltypenkarte 2013 - 2015
B38 Mannheim
 Karte 9 von 10

Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage:
 Stadt Mannheim Landesamt für Geoinformation und
 Landentwicklung, Bildaufnahmedatum 2014,
 Geobasisdaten © LGL, (www.lgl-bw.de), 2017



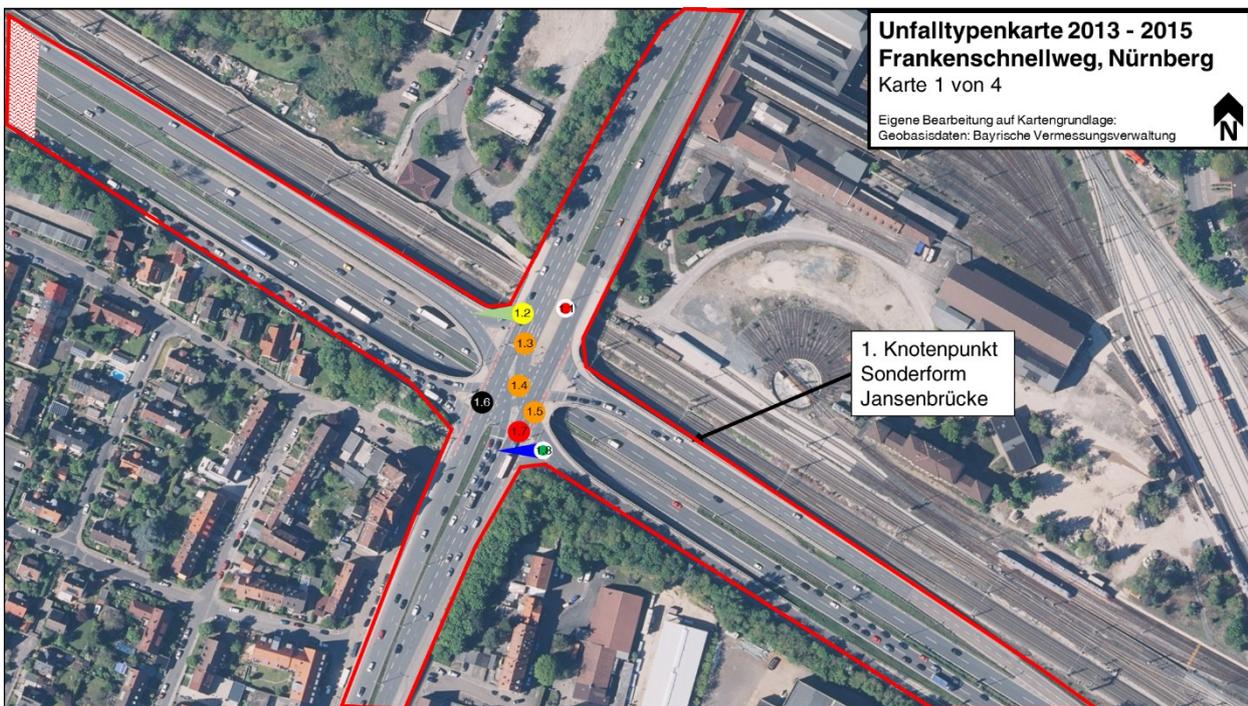


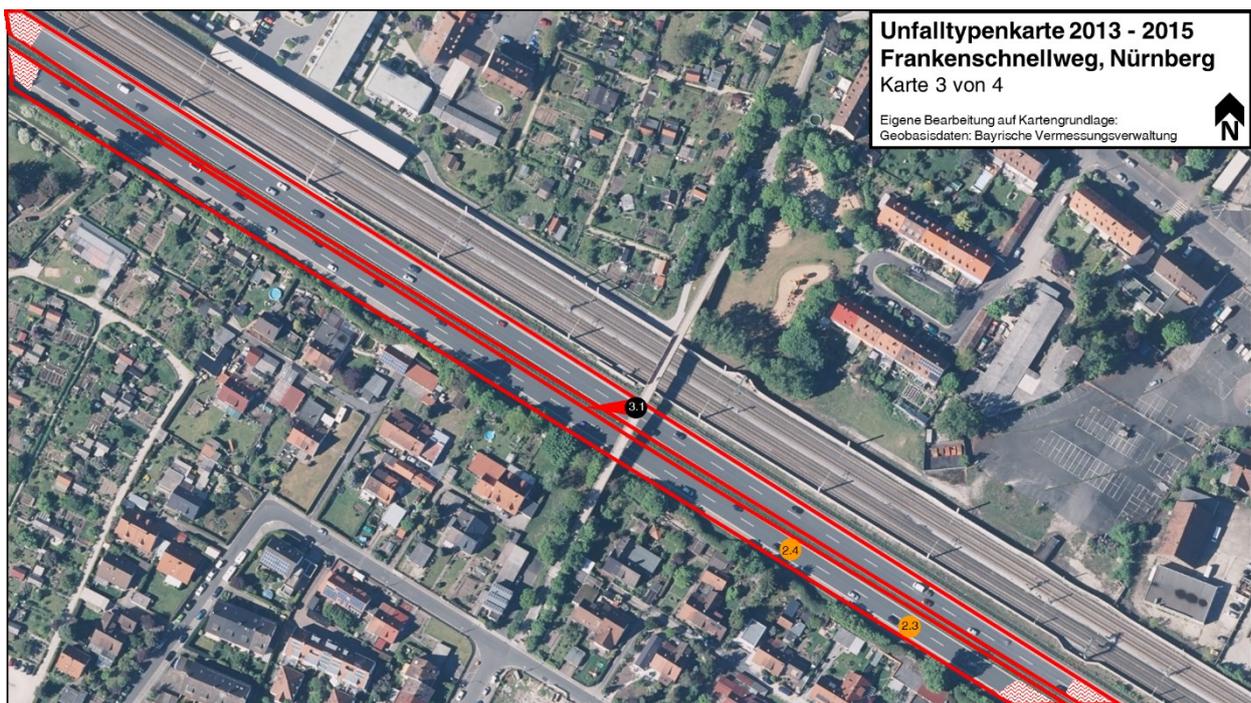
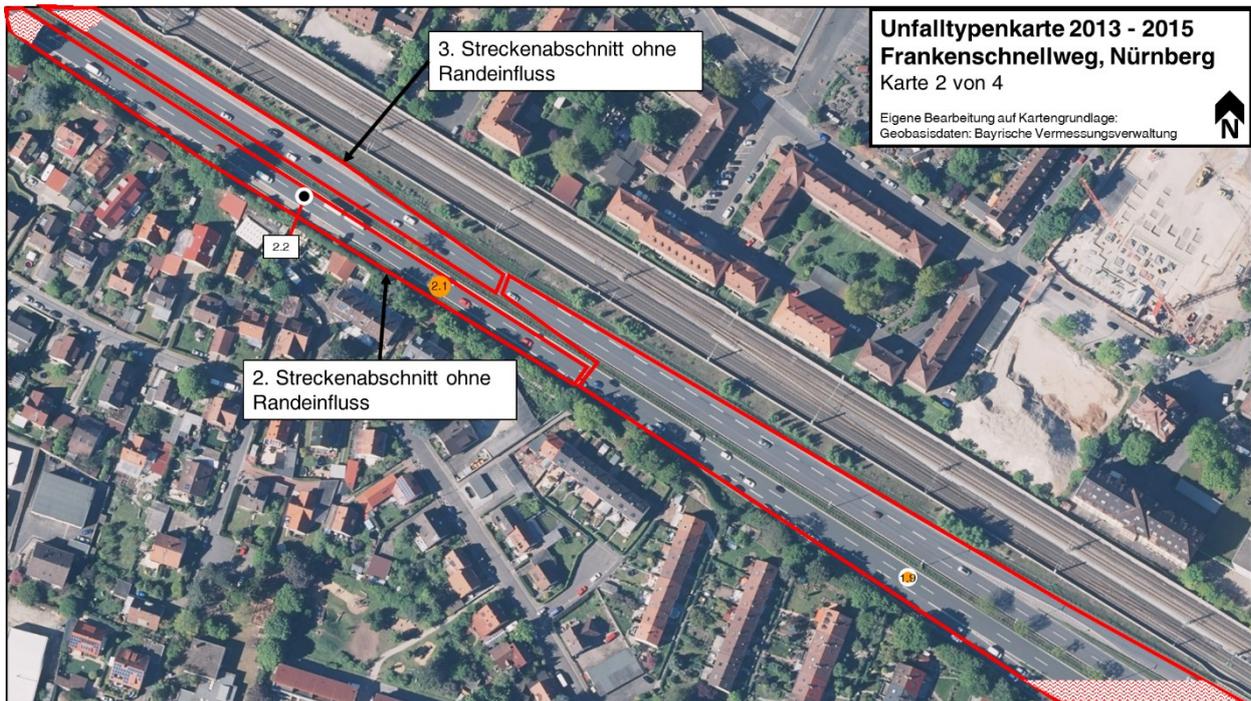
Unfalltypenkarten der Äußeren Bayreuther Straße in Nürnberg

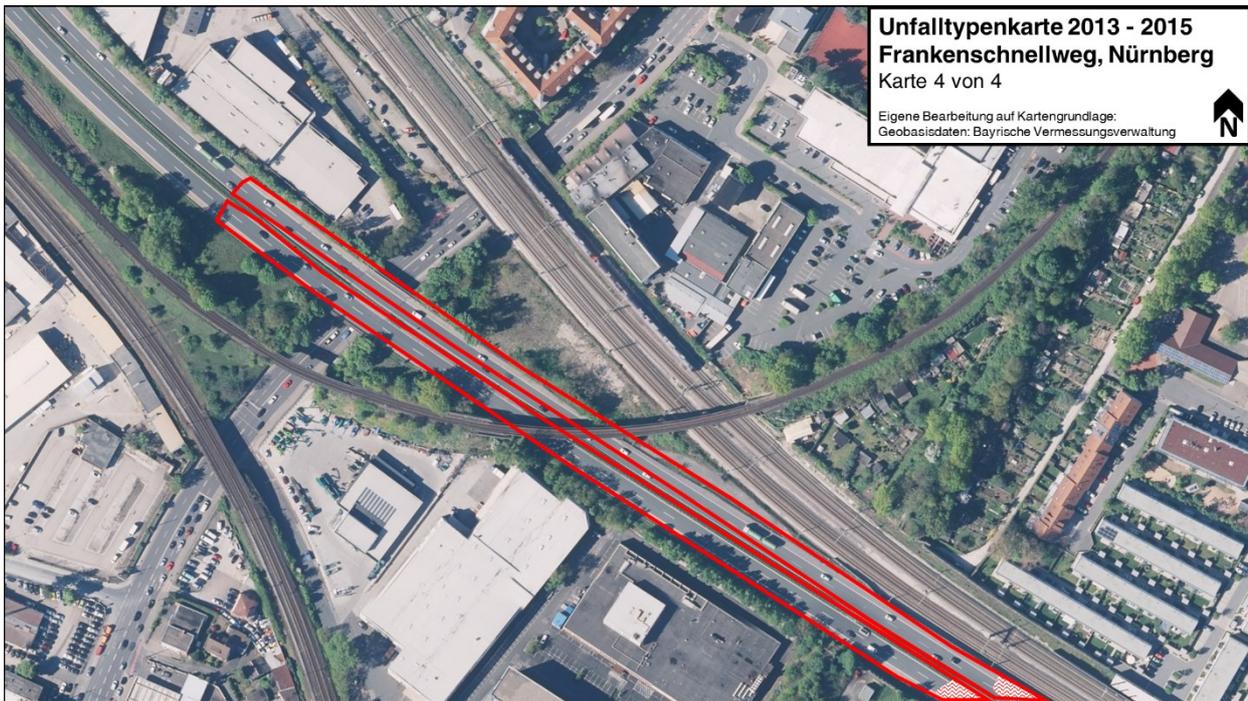




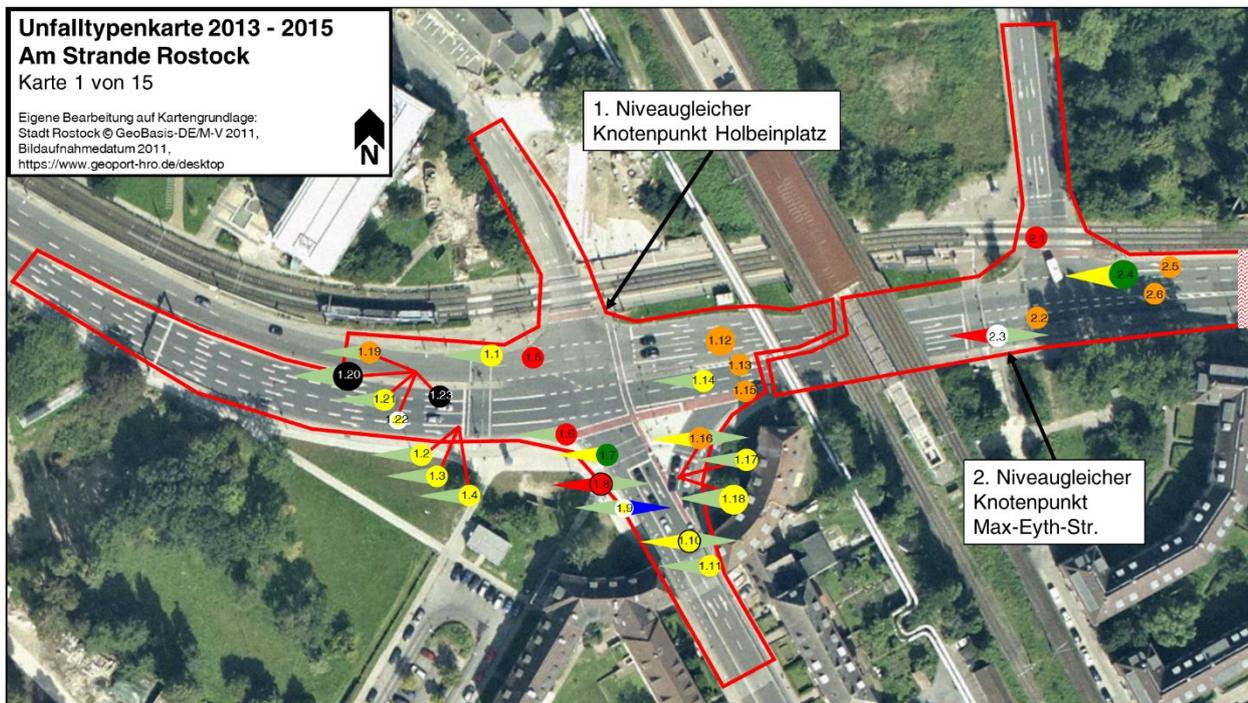
Unfalltypenkarten des Frankenschnellwegs in Nürnberg

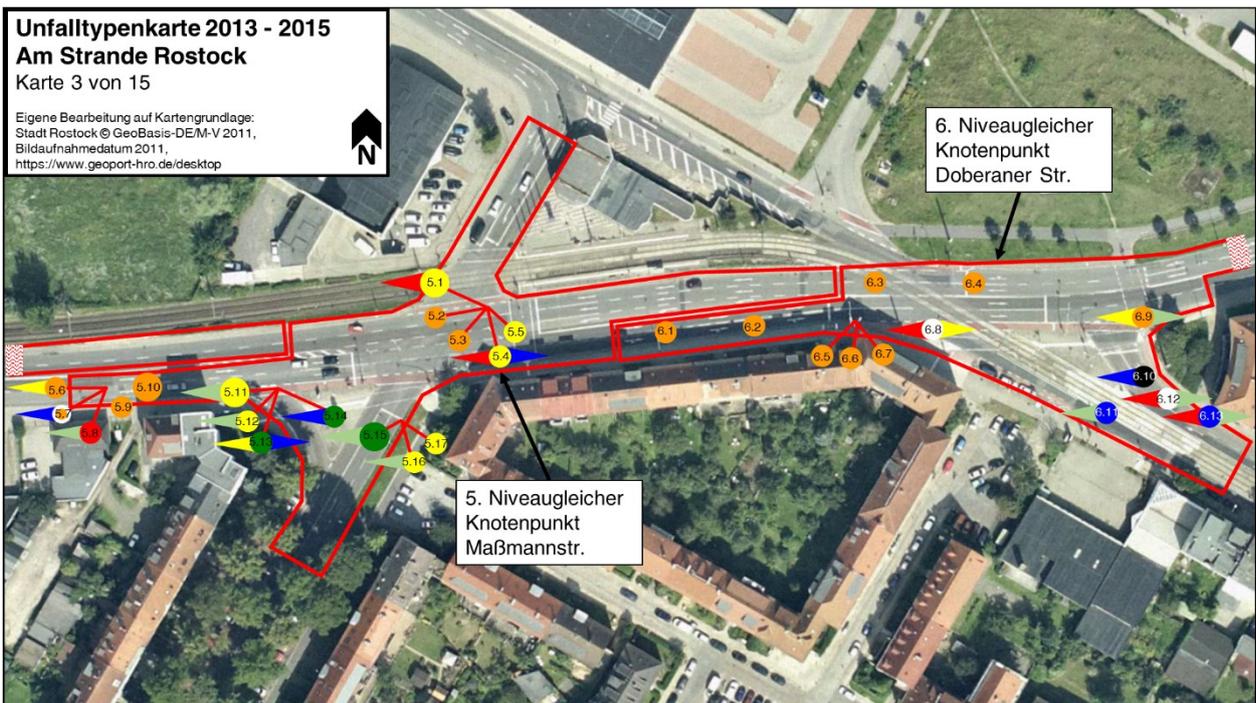
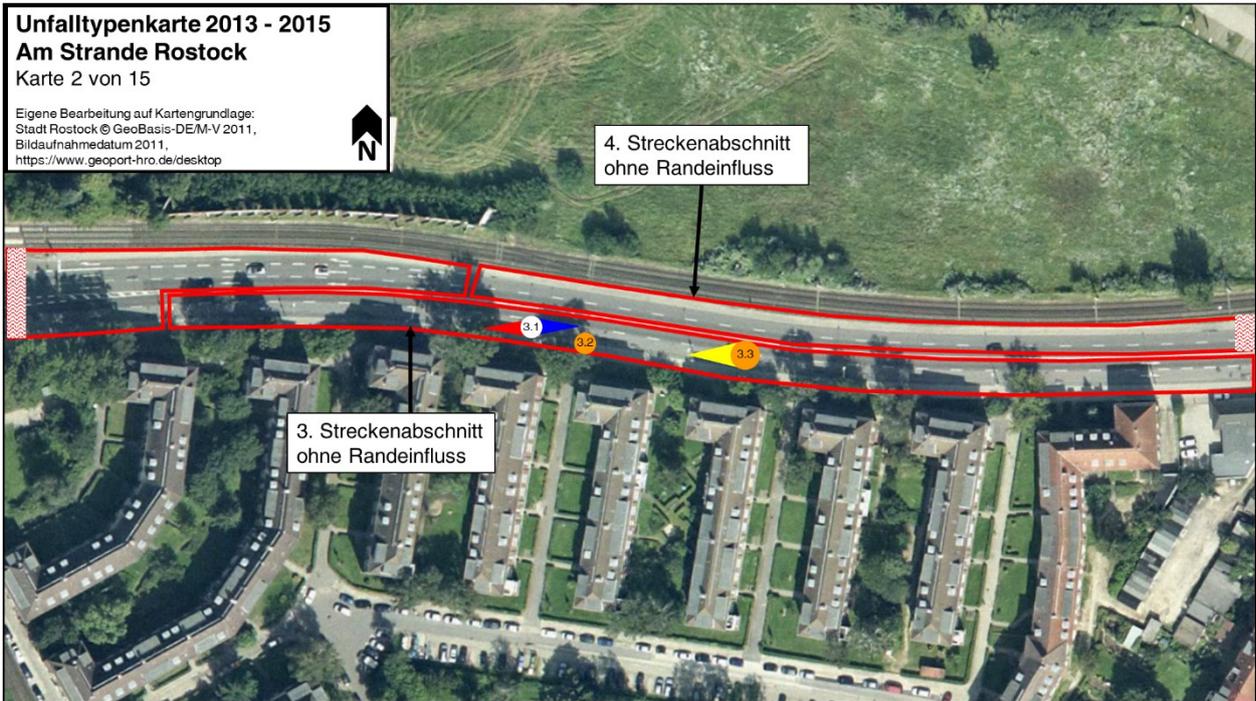


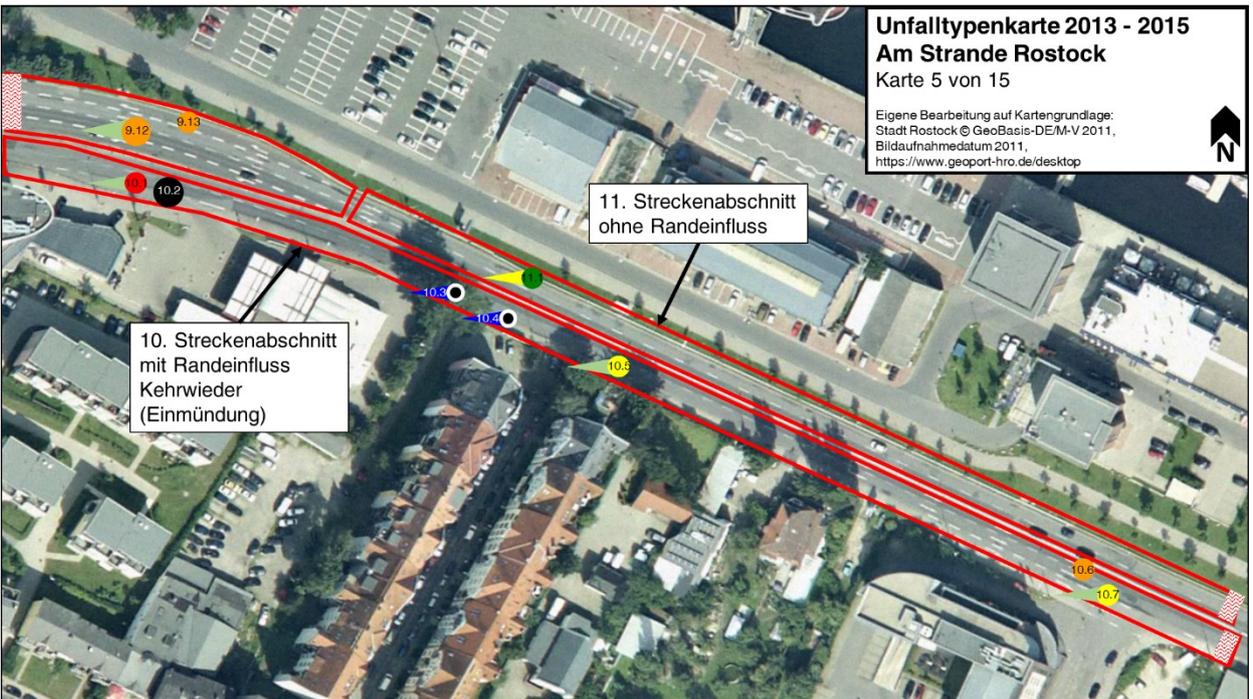
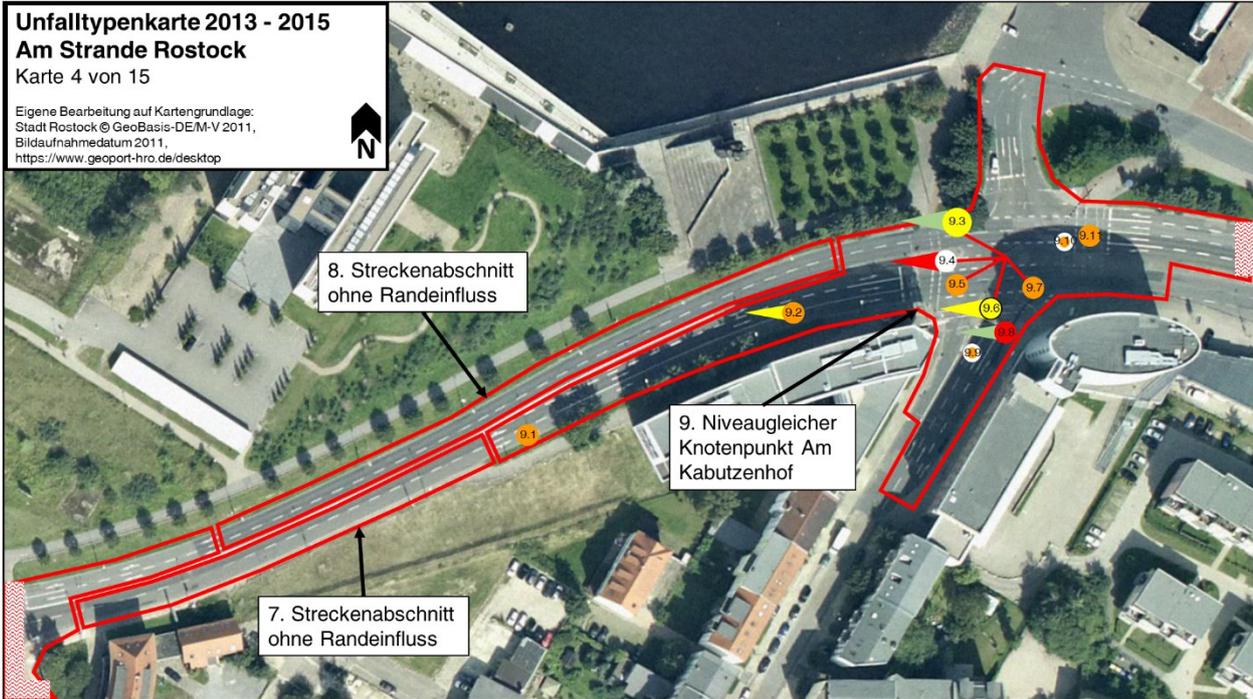


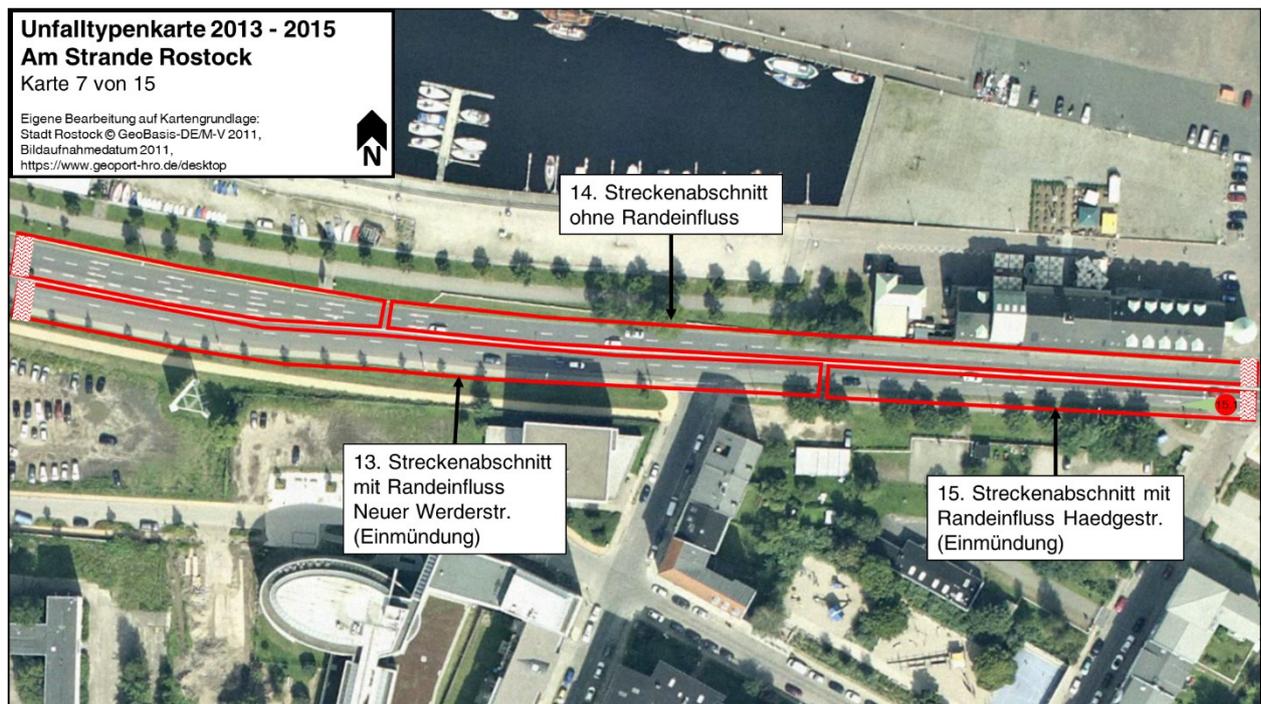
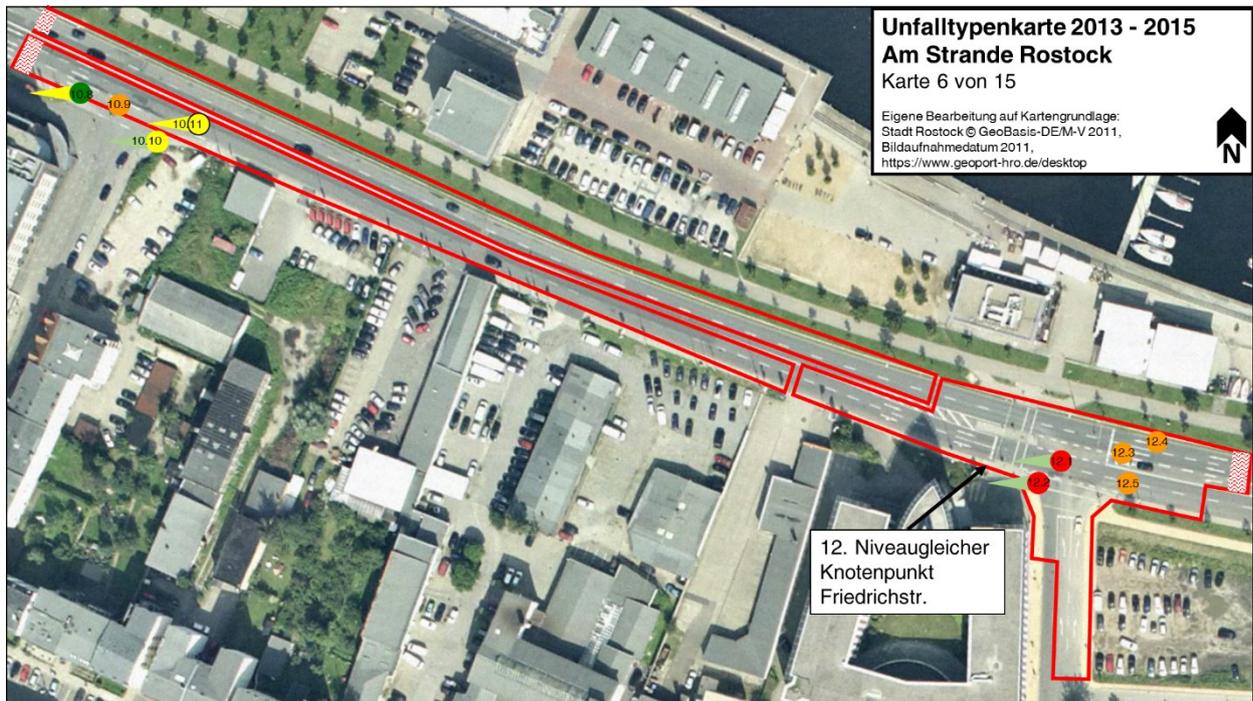


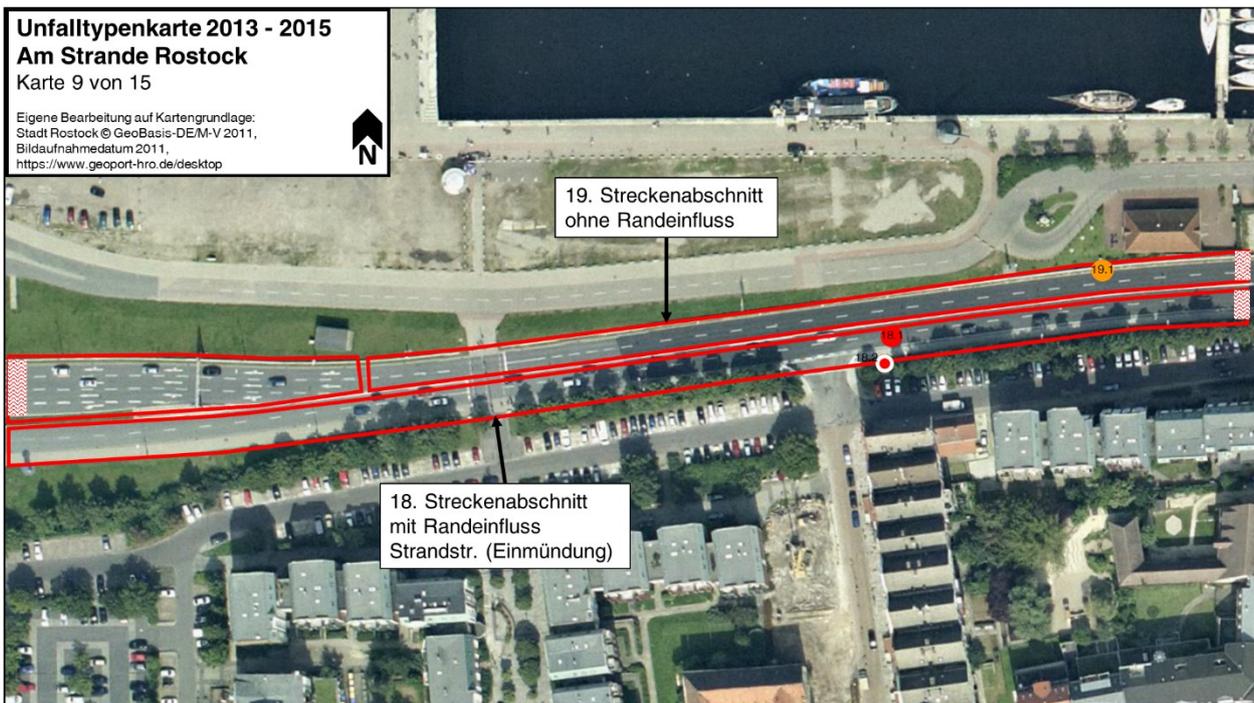
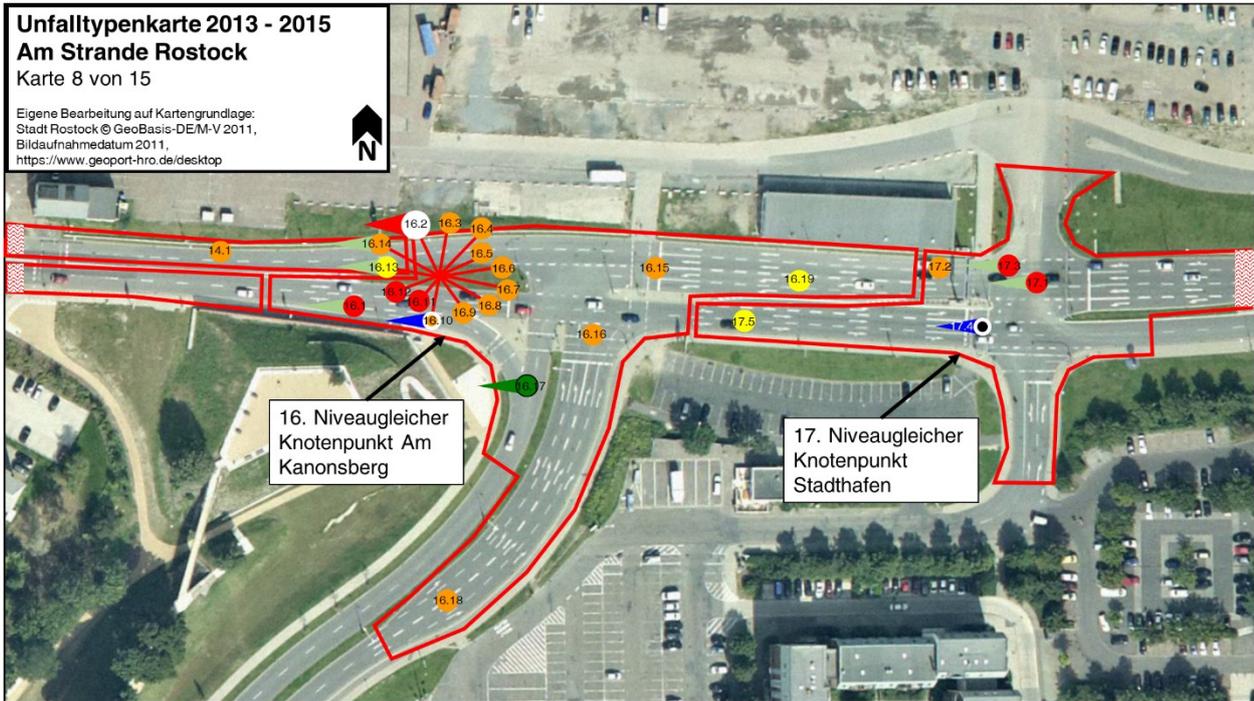
Unfalltypenkarten der Lübecker Straße in Rostock

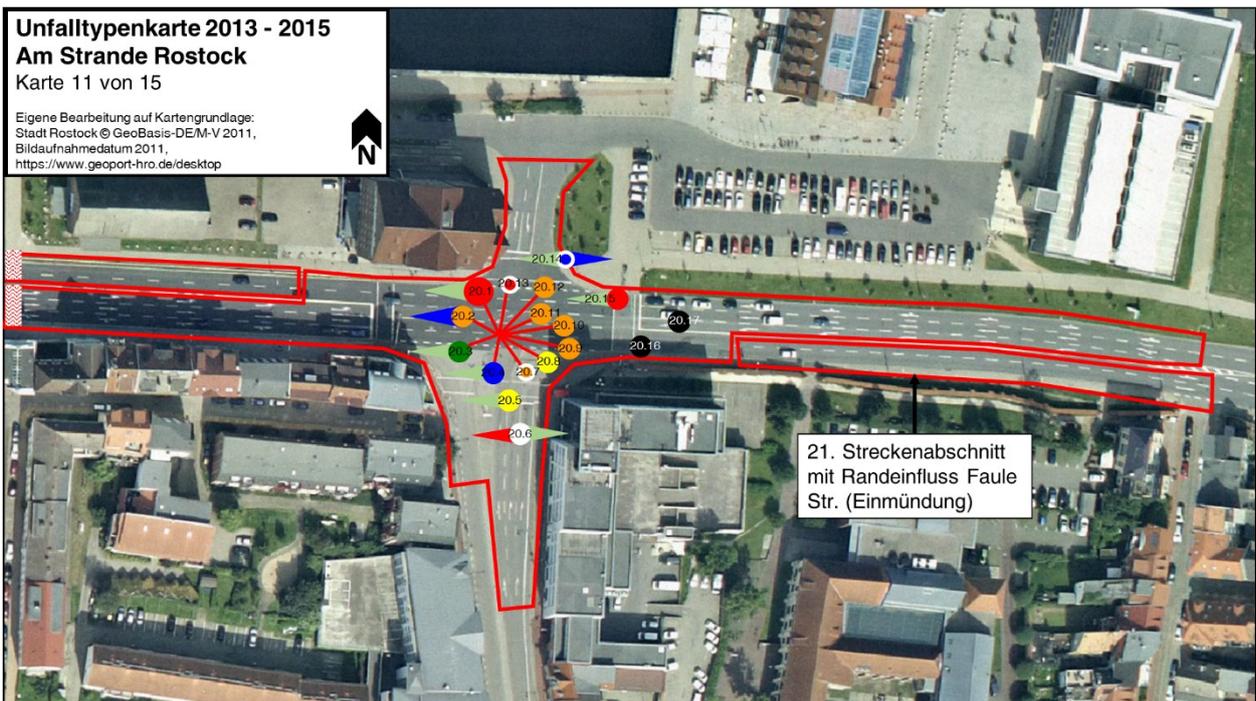
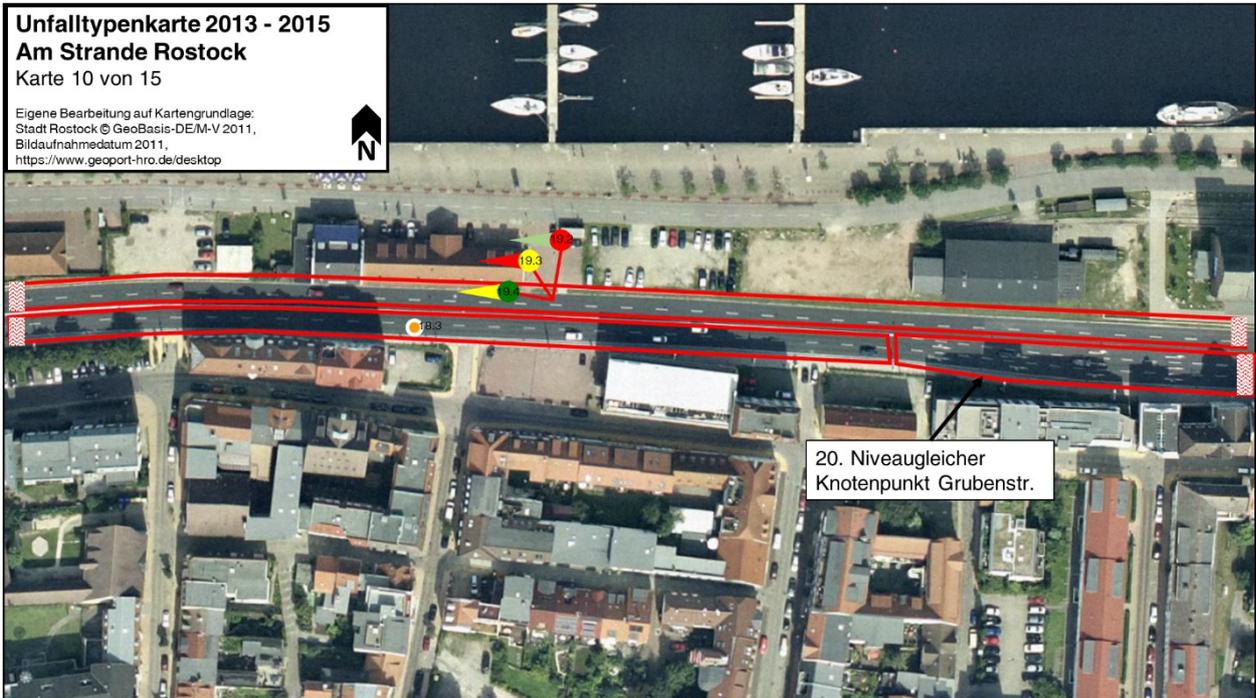


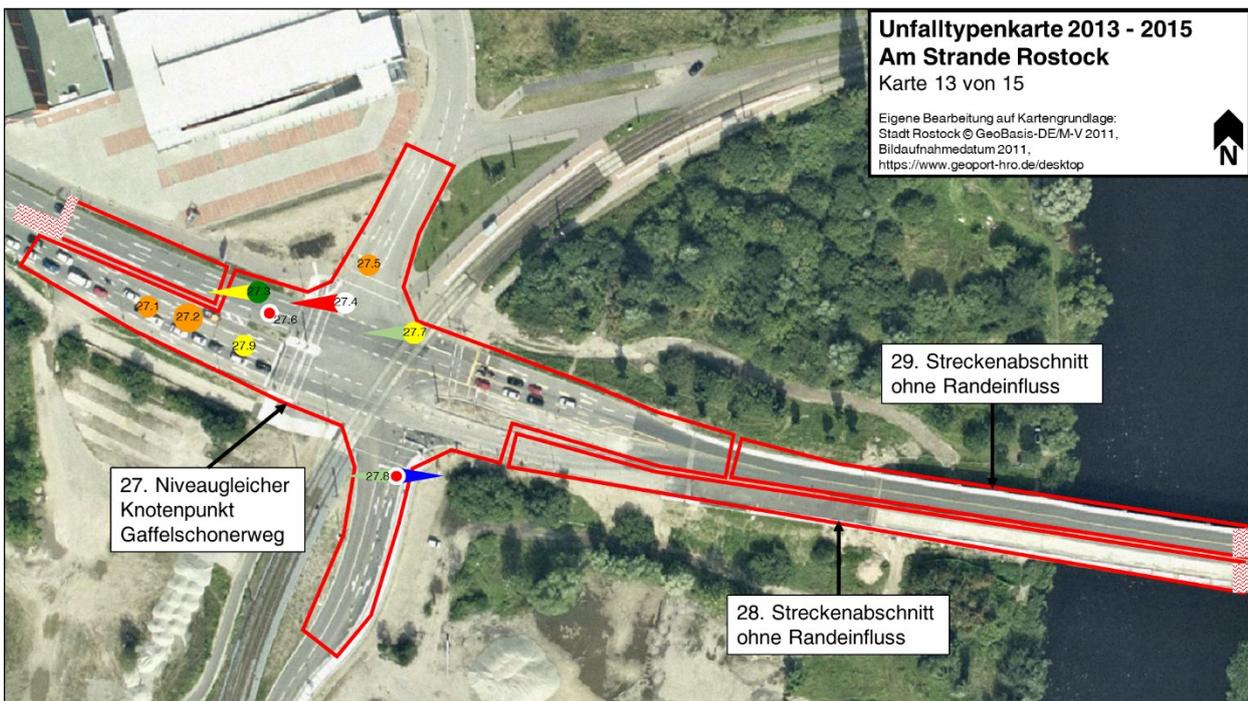
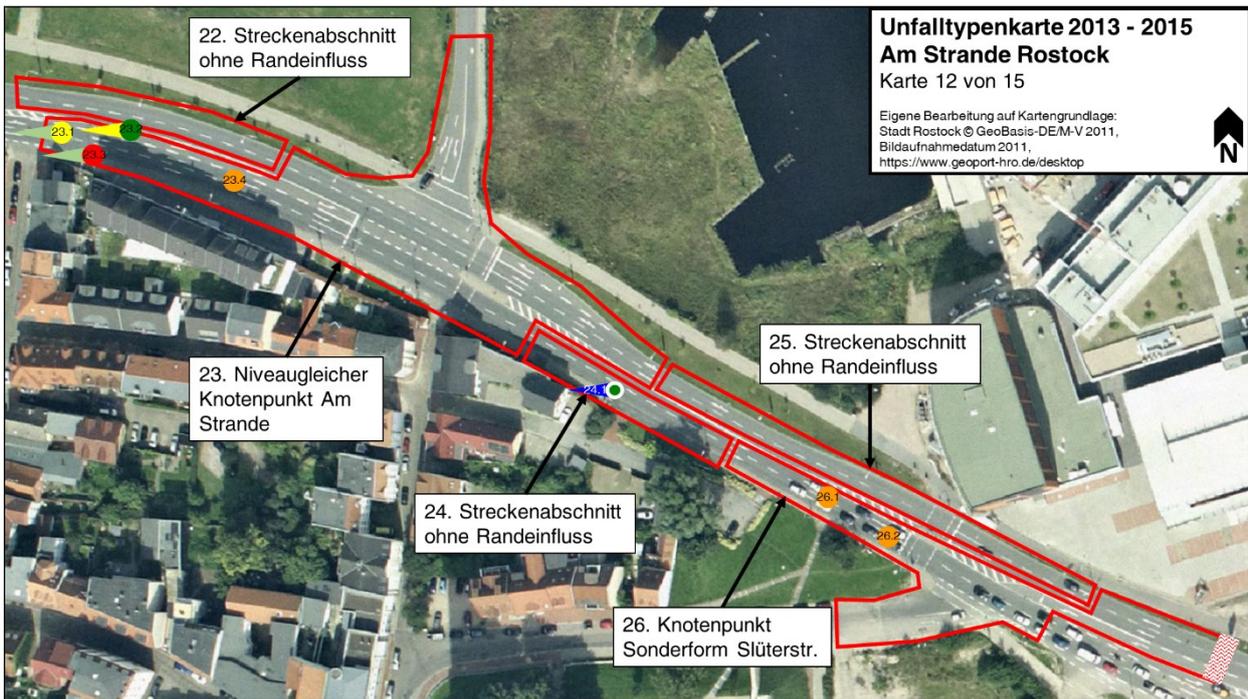






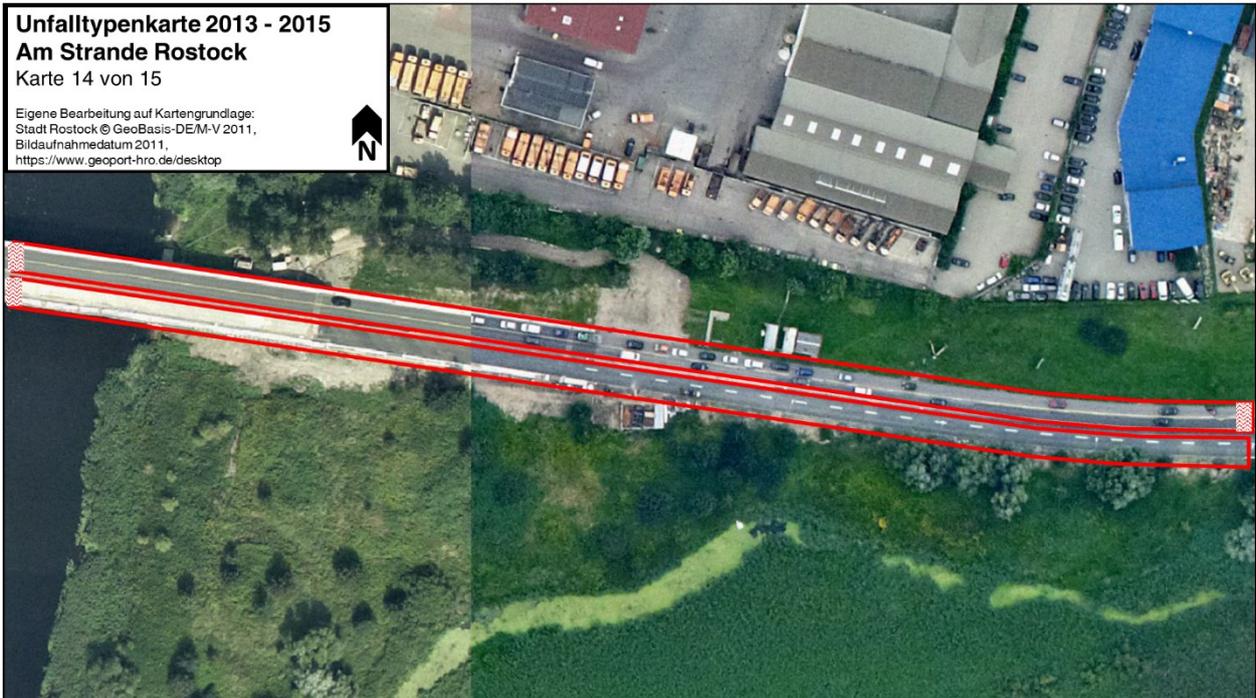






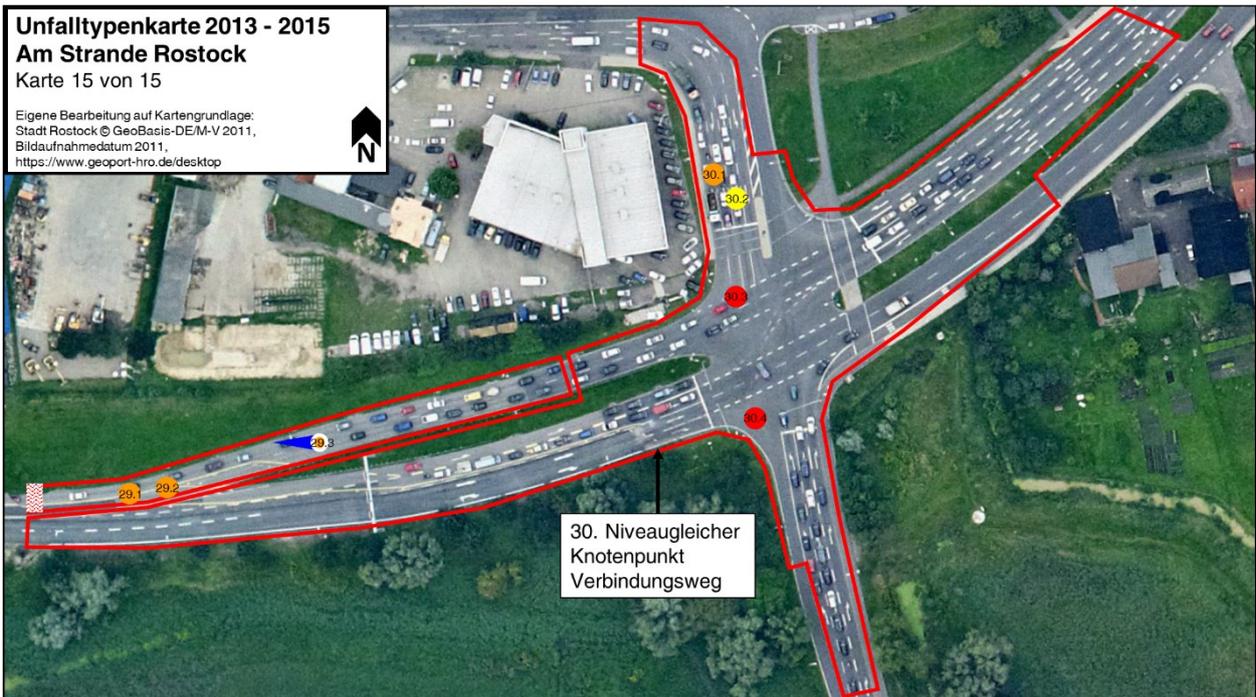
Unfalltypenkarte 2013 - 2015
Am Strande Rostock
Karte 14 von 15

Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage:
Stadt Rostock © GeoBasis-DE/M-V 2011,
Bildaufnahmedatum 2011,
<https://www.geoport-hro.de/desktop>



Unfalltypenkarte 2013 - 2015
Am Strande Rostock
Karte 15 von 15

Eigene Bearbeitung auf Kartengrundlage:
Stadt Rostock © GeoBasis-DE/M-V 2011,
Bildaufnahmedatum 2011,
<https://www.geoport-hro.de/desktop>



Anhang 6: Bewertungsbogen zur Zugänglichkeit der Hochleistungsstraßen für den nicht motorisierten Individualverkehr

Bewertung der Zugänglichkeit und Qualität der Straßenabschnitte für den NMIV: Dortmund Rheinlanddamm; Abschnitt: Wittekindstraße bis B236

	: 1 Punkt
	: 0 Punkte
	: - 1 Punkt

		Bewertung:	Bemerkungen:
A. Fußverkehrsführung im Längsverkehr			
A.1 Verfügt der Straßenabschnitt über einen durchgängigen Gehweg auf beiden Straßenseiten? <u>Anmerkung:</u> Bei einer unterschiedlichen Ausgestaltung der Straßenseiten mit Gehwegen, werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt eingetragen. Sofern kein Gehweg vorhanden ist, wird dies mit - 8 Punkten bewertet und mit der Beantwortung von Feld C fortgefahren.			
	Der Straßenabschnitt verfügt über einen durchgängigen Gehweg.		
	Der Straßenabschnitt verfügt über einen lückenhaften Gehweg (max. 30%).	0	
	Der Straßenabschnitt verfügt über einen kaum durchgängigen (unter 70%) / keinen Gehweg.		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei variierender Ausgestaltung der Straßenseiten mit Gehwegen:		
A.2 Entspricht der vorhandene Seitenraum den Regelbreiten der Regelwerke? <u>Quellen:</u> RAS 06 S. 81, EFA 02 S. 16 <u>Anmerkungen:</u> Bei einer stark variierenden Seitenraumbreite werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt eingetragen. Dies gilt auch für unterschiedlich breite Seitenräume der verschiedenen Straßenseiten.			
	Die Gehwege der Seitenräume der Straße sind stets mit einer Breite von rund 4,00 m ausgeführt.		
	Die Gehwege der Seitenräume der Straße sind durchgängig mindestens 2,50 m breit ausgeführt.	0	
	Die Gehwege der Seitenräume der Straße sind schmaler als 2,50 m ausgeführt.		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei stark variierenden Seitenraumbreiten oder unterschiedlichen Seitenraumbreiten der Straßenseiten:		

Fortgesetzte Tabelle auf der nächsten Seite

A.3 Ist der vorhandene Seitenraum in Längsrichtung barrierefrei ausgestaltet?			
Anmerkungen: Sind Treppen zu Überwinden? Sind Bodenindikatoren an den Einmündungen vorhanden? Bei einer stark variierenden Barrierefreiheit werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt eingetragen. Dies gilt auch für unterschiedlich barrierefreie Seitenräume der verschiedenen Straßenseiten.			
	Der Seitenraum ist durchgängig barrierefrei ausgestaltet.		
	Der Seitenraum ist weitestgehend barrierefrei ausgestaltet (max. 1 Umweg aufgrund von Treppen < 20 m / Mind. 50% aller Einmündungen verfügen über Bodenindikatoren).		
	Der Straßenraum ist kaum/nicht barrierefrei ausgestaltet (mehrere Umwege aufgrund von Treppen / unter 50% aller Einmündungen verfügen über Bodenindikatoren).	-1	Der Straßenraum ist nicht durchgängig barrierefrei ausgestaltet
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei variierender Ausstattung der Seitenräume oder unterschiedlichen Ausstattungen der Seitenräume der verschiedenen Straßenseiten:		
B. Fußverkehrsführung im Querverkehr			
B.1 Verfügt der Straßenabschnitt über Überquerungsmöglichkeiten für Fußgänger an allen Knotenpunkten?			
Anmerkungen: Bei einer variierenden Verfügbarkeit von Überquerungsmöglichkeiten für Fußgänger an Knotenpunkten werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt eingetragen.			
	Der Straßenabschnitt verfügt an allen Knotenpunkten und Einmündungen über Überquerungsmöglichkeiten für Fußgänger.		
	Der Straßenabschnitt verfügt an Knotenpunkten und Einmündungen teilweise über Überquerungsmöglichkeiten für Fußgänger (mind. 50%).	0	
	Der Straßenabschnitt verfügt über kaum (unter 50%) / keine Überquerungsmöglichkeiten für Fußgänger.		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei variierender Verfügbarkeit von Überquerungsmöglichkeiten für Fußgänger an Knotenpunkten:		

Fortgesetzte Tabelle auf der nächsten Seite

B.2 Ist der Abstand der Überquerungsmöglichkeiten für Fußgänger zum Überqueren des Straßenabschnittes in einem angemessenen Abstand im Straßenraum verteilt?			
Anmerkungen: Umfeldnutzung Einzelhandel und Wohnen: Abstand maximal 150m. Umfeldnutzung Gewerbe, Industrie und Naturraum: Abstand maximal 300m. Bei einer stark variierenden Entfernung der Überquerungsmöglichkeiten werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt dargestellt.			
	Der Abstand zwischen den Überquerungsmöglichkeiten beträgt unter 150 m / 300 m.		
	Der Abstand zwischen den Überquerungsmöglichkeiten beträgt rd. 150 m / 300 m.		
	Der Abstand zwischen den Überquerungsmöglichkeiten beträgt über 150 m / 300 m.	-1	
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei stark variierenden Entfernungen der Überquerungsmöglichkeiten:		
B.3 Welche Arten von Überquerungsmöglichkeiten sind im Straßenraum vorhanden?			
Anmerkungen: Bei einer variierenden Art der Überquerungsmöglichkeiten werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt dargestellt.			
	Plangleiche Überquerungsmöglichkeiten.		
	Planfreie Überquerungsmöglichkeiten in Form von Überführungen.		
	Planfreie Überquerungsmöglichkeiten in Form von Unterführungen.		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei einer variierenden Art der Überquerungsmöglichkeiten:	0,5	Plangleiche Überquerungsmöglichkeiten oder Überführungen
B.4 Sind die vorhandenen Überquerungsmöglichkeiten barrierefrei ausgestattet?			
Anmerkungen: Sind plangleiche Überquerungsmöglichkeiten mit Bodenindikatoren ausgestattet? Sind Über- oder Unterführungen ohne Treppen oder alternativ mit Aufzügen o.Ä. ausgestattet? Bei einer variierenden Ausstattung der Überquerungsmöglichkeiten werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt dargestellt.			
	Die Überquerungsmöglichkeiten sind barrierefrei nutzbar.		
	Die Überquerungsmöglichkeiten sind teilweise barrierefrei nutzbar (mind. 50%).		
	Die Überquerungsmöglichkeiten sind kaum (unter 50%) / nicht barrierefrei nutzbar.	-1	
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei einer variierenden Ausstattung der Überquerungsmöglichkeiten:		

Fortgesetzte Tabelle auf der nächsten Seite

C. Radverkehrsführung im Längsverkehr			
C.1 Verfügt der Straßenabschnitt durchgängig über Radverkehrsanlagen in beide Fahrrichtungen?			
<u>Anmerkungen:</u> Sofern keine Radverkehrsanlagen vorhanden sind, wird dies an dieser Stelle mit - 8 Punkten bewertet und mit der Beantwortung von Feld E fortgefahren.			
	Der Straßenabschnitt verfügt durchgängig über Radverkehrsanlagen in beide Fahrrichtungen.	1	Keine Radverkehrsanlagen auf dem Streckenabschnitt zwischen der Max-Eyth-Str. und dem KP B236
	Der Straßenabschnitt verfügt über lückenhafte (max 30%) Radverkehrsanlage in beide Fahrrichtungen.		
	Der Straßenabschnitt verfügt über eine kaum durchgängige (unter 70%) / keine Radverkehrsanlage in beide Fahrrichtungen.		
C.2 Abmessungen der vorhandenen Radverkehrsanlagen			
<u>Anmerkungen:</u> Bei verschiedenartigen Radverkehrsanlagen in eine Fahrtrichtung oder verschiedenartigen Radverkehrsanlagen auf den unterschiedlichen Straßenseiten, werden die Bewertungsergebnisse der einzelnen Radverkehrsanlagen in Feld C.2.5 gemittelt dargestellt.			
C.2.1 Radverkehrsführung auf Radfahrstreifen			
<u>Quellen:</u> RAS 06 S. 84, EFA 10 S. 24			
<u>Anmerkungen:</u> Bei einer variierenden Ausstattung der Radfahrstreifen werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt dargestellt.			
	Die Radfahrstreifen (inkl. Fahrbahngrenzung) weisen eine Breite von über 2,00 m auf. Zu parkenden Fahrzeugen wurde ein Sicherheitstrennstreifen von min. 0,50 m (0,75 m bei Schrägparken) eingehalten und der anliegende Fahrstreifen ist min. 2,75 m breit ausgeführt.		
	Die Radfahrstreifen (inkl. Fahrbahngrenzung) weisen eine Breite von min. 2,00 m auf. Zu parkenden Fahrzeugen wurde ein Sicherheitstrennstreifen von min. 0,50 m (0,75 m bei Schrägparken) eingehalten und der anliegende Fahrstreifen ist min. 2,75 m breit ausgeführt.	0	Auf dem Straßenabschnitt nicht existent.
	Die Radfahrstreifen (inkl. Fahrbahngrenzung) weisen eine Breite von unter 2,00 m auf und / oder zu parkenden Fahrzeugen wurde ein Sicherheitstrennstreifen von unter 0,50 m (0,75 m bei Schrägparken) eingehalten und / oder der anliegende Fahrstreifen ist weniger als 2,75 m breit ausgeführt.		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei einer variierenden Breite des Radfahrstreifens oder des Sicherheitstrennstreifens:		

Fortgesetzte Tabelle auf der nächsten Seite

C.2.2 Radverkehrsführung auf Radwegen			
Quellen: RAST 06 S. 84 f., EFA 10 S. 24 ff.			
Anmerkungen: Bei einer variierenden Ausstattung der Radfahrstreifen werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt dargestellt.			
	Die Radwege sind mindestens 2,00 m breit ausgeführt und verfügen über einen Begrenzungstreifen von 0,30 m. Bei Längsparkständen oder einer angrenzenden Fahrbahn wurde ein Sicherheitstrennstreifen von 0,75 m, bei Senkrecht oder Schrägparken von 1,10 m berücksichtigt.		
	Die Radwege sind mindestens 1,60 m breit ausgeführt und verfügen über einen Begrenzungstreifen von 0,30 m. Bei Längsparkständen oder einer angrenzenden Fahrbahn wurde ein Sicherheitstrennstreifen von 0,50 m, bei Senkrecht oder Schrägparken von 1,10 m berücksichtigt.	0	
	Die Radwege sind unter 1,60 m breit ausgeführt und / oder verfügen über einen Begrenzungstreifen der eine Breite von unter 0,30 m aufweist. Bei Längsparkständen oder einer angrenzenden Fahrbahn weist der Sicherheitstrennstreifen eine Breite von unter 0,50 m, bei Senkrecht oder Schrägparken eine Breite von unter 1,10 m auf.		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei einer variierenden Breite des Radwegs oder des Sicherheitstrennstreifens / Begrenzungstreifens:		
C.2.3 Radverkehrsführung auf gemeinsamen Geh- und Radwegen			
Quellen: RAST 06 S. 82, ERA 10 S. 27 f.			
Anmerkungen: Bei einer variierenden Ausstattung der gemeinsamen Geh- und Radwegs werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt dargestellt.			
	Die gemeinsamen Geh- und Radwege weisen eine Breite von über 4,00 m auf und sind mit dem Zeichen 240 StVO oder den Zeichen 239 StVO mit Zusatzzeichen 1022-10 versehen.		
	Die gemeinsamen Geh- und Radwege weisen eine Breite von 3,00 - 4,00 m auf und sind mit dem Zeichen 240 StVO oder den Zeichen 239 StVO mit Zusatzzeichen 1022-10 versehen.	0	
	Die gemeinsamen Geh- und Radwege weisen eine Breite von 2,50 - 3,00 m auf und sind mit dem Zeichen 240 StVO oder den Zeichen 239 StVO mit Zusatzzeichen 1022-10 versehen.		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei einer variierenden Breite des gemeinsamen Geh- und Radwegs:		

Fortgesetzte Tabelle auf der nächsten Seite

C.2.4 Radverkehrsführung auf Fahrbahnen des ÖPNV			
<p>Quellen: Freigabe von Bussonderfahrstreifen für den Radverkehr (RASt 06 S. 96 ff., EFA 10 S. 29 f.) / Radverkehr auf Fahrbahnen mit Straßenbahn (ERA 10 S. 30 ff.)</p> <p>Anmerkungen: Bei einer variierenden Ausstattung der Radverkehrsführung auf Fahrbahnen des ÖPNV werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt dargestellt.</p>			
	Die Rahmenbedingungen für eine Radverkehrsführung auf Fahrbahnen des ÖPNV werden übertroffen.		
	Die Rahmenbedingungen für eine Radverkehrsführung auf Fahrbahnen des ÖPNV werden eingehalten.	0	auf Straßenabschnitt nicht existent
	Die Rahmenbedingungen für eine Radverkehrsführung auf Fahrbahnen des ÖPNV werden nicht eingehalten.		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei einer variierenden Einhaltung der Rahmenbedingungen für eine Radverkehrsführung auf Fahrbahnen des ÖPNV:		
C.2.5 Gemittelte Gesamtpunktzahl bei verschiedenartigen Radverkehrsanlagen / Gesamtpunktzahl bei nicht existenten Radverkehrsanlagen: 0			-
D Radverkehrsführung im Querverkehr			
<p>D.1 Verfügt der Straßenabschnitt über Überquerungsmöglichkeiten für Radfahrer welche sich in einem angemessenen Abstand im Straßenraum verteilen?</p> <p>Anmerkungen: Umfeldnutzung Einzelhandel und Wohnen: Abstand maximal 150m. Umfeldnutzung Gewerbe, Industrie und Naturraum: Abstand maximal 300m.</p> <p>Bei einer stark variierenden Entfernung der Überquerungsmöglichkeiten werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt dargestellt.</p>			
	Der Abstand zwischen den Überquerungsmöglichkeiten beträgt unter 150 m / 300 m.		
	Der Abstand zwischen den Überquerungsmöglichkeiten beträgt rd. 150 m / 300 m.		
	Der Abstand zwischen den Überquerungsmöglichkeiten beträgt über 150 m / 300 m.	-1	
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei stark variierenden Entfernungen der Überquerungsmöglichkeiten:		

Fortgesetzte Tabelle auf der nächsten Seite

D.2 Welche Arten von Überquerungsmöglichkeiten für Radfahrer sind im Straßenraum vorhanden?			
<u>Anmerkungen:</u> Bei einer variierenden Art der Überquerungsmöglichkeiten werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt dargestellt.			
	Plangleiche Überquerungsmöglichkeiten		
	Planfreie Überquerungsmöglichkeiten in Form von Überführungen		
	Planfreie Überquerungsmöglichkeiten in Form von Unterführungen		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei einer stark variierenden Entfernung der Überquerungsmöglichkeiten:	0,5	Plangleiche als auch Überführungen
D.3 Verfügt der Straßenabschnitt über gesonderte Überquerungsmöglichkeiten für Radfahrer an Knotenpunkten und Einmündungen?			
<u>Anmerkungen:</u> Bei einer variierenden Art der Überquerungsmöglichkeiten werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt dargestellt.			
	Der Straßenabschnitt verfügt über gesonderte Überquerungsmöglichkeiten an Knotenpunkten und Einmündungen.		
	Der Straßenabschnitt verfügt teilweise über gesonderte Überquerungsmöglichkeiten an Knotenpunkten und Einmündungen (mind. 50%).	0	
	Der Straßenabschnitt verfügt kaum (unter 50%) / nicht über gesonderte Überquerungsmöglichkeiten an Knotenpunkten und Einmündungen.		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei einer variierenden Art der Überquerungsmöglichkeiten:		

Fortgesetzte Tabelle auf der nächsten Seite

D.4 Führung des Radverkehrs an Knotenpunkten			
D.4.1 Führung des linksabbiegenden Radverkehrs an lichtsignalgeregelten Knotenpunkten			
<u>Quellen:</u> RAST 06 S. 112, ERA S. 39 ff., EGR 14 S. 12			
<u>Anmerkungen:</u> Bei verschiedenartigen Führungsformen des Radverkehrs an Knotenpunkten werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt dargestellt.			
	Die Führung des Radverkehrs erfolgt indirekt mittels Aufstellfläche am Fahrbahnrand, bzw. im Seitenraum, mit gesonderter Signalisierung für den Radverkehr.		
	Die Führung des Radverkehrs erfolgt indirekt mittels Aufstellfläche am Fahrbahnrand, bzw. im Seitenraum Signalisierung mit dem Kfz-Verkehr.		
	Die Führung des Linksabbiegenden Radverkehrs erfolgt indirekt zusammen mit dem Fußverkehr auf Radwegen im Seitenraum.	-1	An den Knotenpunkten, an denen Führungsformen des Radverkehrs vorhanden sind, erfolgt die Führung zusammen mit den Fußgängern
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei verschiedenartigen Führungsformen des Radverkehrs an Knotenpunkten:		
D.4.2 Führung des geradeausfahrenden Radverkehrs an lichtsignalgeregelten Knotenpunkten			
<u>Quellen:</u> ERA 10 S. 44 f.			
<u>Anmerkungen:</u> Bei verschiedenartigen Führungsformen des Radverkehrs an Knotenpunkten werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt dargestellt.			
	Die fahrbahnahe Führung des Radverkehrs erfolgt mittels einer Radfahrerschleuse mit einer um min. 4,0 m - 5,0 m vorgezogenen Haltlinie und einer gesonderten Signalisierung mit einem Zeitvorsprung in der Signalisierung, oder die Führung des Radverkehrs im Seitenraum erfolgt mit einer gesonderten Signalisierung und einem Zeitvorsprung vor dem Kfz-Verkehr. Die Radverkehrsfurten sind in den Knotenpunktzufahren eingefärbt.		
	Die fahrbahnahe Führung des Radverkehrs erfolgt direkt mittels einer Radfahrerschleuse mit einer um min. 3,0 m vorgezogenen Haltlinie ohne gesonderte Signalisierung, oder die Führung des Radverkehrs im Seitenraum erfolgt ohne gesonderte Signalisierung. Die Radverkehrsfurten sind in den Knotenpunktzufahren teilweise eingefärbt.		
	Die Führung des Radverkehrs erfolgt indirekt zusammen mit dem Fußverkehr auf Radwegen im Seitenraum, oder entspricht nicht den oben genannten Anforderungen.	-1	An den Knotenpunkten, an denen Führungsformen des Radverkehrs vorhanden sind, erfolgt die Führung zusammen mit den Fußgängern
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei verschiedenartigen Führungsformen des Radverkehrs an Knotenpunkten / Gesamtpunktzahl bei nicht existierenden Führungsformen des Radverkehrs an Knotenpunkten:		

Fortgesetzte Tabelle auf der nächsten Seite

E. Haltestellen des ÖPNV		
<p>E.1 In welcher Entfernung können die Bus- oder Straßenbahnhaltestellen von der anliegenden Wohnbebauung erreicht werden? <u>Quellen:</u> EPBöP 10, S. 8 Tabelle 5 --> OZ <u>Anmerkungen:</u> Bei einer variierenden Entfernung der Haltestellen des ÖPNV werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt dargestellt. Sofern keine Haltestellen des ÖPNV vorhanden sind, wird dies im unteren Feld mit -2 Punkten bewertet)</p>		
Der Straßenabschnitt verfügt über Bushaltestellen, welche in 300 - 500 m Entfernung erreicht werden können.	1	Im Bereich in dem die Straßenbahn fährt, ist ein ausreichender Haltestellenabstand vorhanden. Im restlichen Bereich in Richtung Wittekindstraße sind Bushaltestellen in einer entsprechenden Entfernung vorhanden
Der Straßenabschnitt verfügt über Bushaltestellen, welche in 500 - 550 m Entfernung erreicht werden können.		
Der Straßenabschnitt verfügt über Bushaltestellen, welche in über 550 m Entfernung erreicht werden können.		
Gemittelte Gesamtpunktzahl bei variierenden Entfernungen der Haltestellen des ÖPNV / Gesamtpunktzahl bei nicht existierenden Haltestellen des ÖPNV:		
Gesamtpunktzahl :		-3

Anhang 7: Bewertungsbögen zur städtebaulichen Integration von Hochleistungsstraßen

Bewertung der städtebaulichen Integration: Dortmund Rheinlanddamm; Abschnitt: Wittekindstraße bis B236

	: 1 Punkt
	: 0 Punkte
	: -1 Punkt

A) Qualität des Straßenraumes

		Einstufung:	Bemerkungen:
A.1 Ist eine direkt anliegende Bebauung auf beiden Straßenseiten vorhanden? <u>Anmerkungen:</u> Bei einem stark variierenden Vorhandensein der Bebauung der verschiedenen Straßenseiten entlang des Straßenabschnitts, werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt eingetragen. Sofern keine direkt anliegende Bebauung vorhanden ist, wird dies im unteren Feld mit -6 Punkten bewertet und mit der Beantwortung der Frage A.4 fortgefahren.			
	Eine Bebauung ist durchgängig auf beiden Straßenseiten vorhanden.		
	Eine Bebauung ist bis auf wenige Lücken durchgängig auf beiden Straßenseiten vorhanden. (mehr als 70 % des Straßenabschnitts/Unterabschnitts weist eine beidseitige Bebauung auf).	0	
	Eine Bebauung ist nur auf einer der Straßenseiten vorhanden, bzw. ist sehr lückenhaft auf beiden Straßenseiten vorhanden (weniger als 70 % des Straßenabschnitts/Unterabschnitts weist eine beidseitige Bebauung auf).		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei variierendem / keinem Vorhandensein einer Bebauung auf beiden Straßenseiten:		
A.2 Ist die Bebauung zur Straße hin orientiert? <u>Anmerkungen:</u> Bei einer stark variierenden Orientierung der Bebauung der verschiedenen Straßenseiten, werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt eingetragen.			
	Die Bebauung ist durchgängig direkt orientiert.	1	
	Die Bebauung ist stellenweise orientiert (mehr als 50 % des Straßenabschnitts weist eine direkte Orientierung auf).		
	Die Bebauung ist sehr lückenhaft orientiert (weniger als 50 % der Bebauung des Straßenabschnitts weist eine direkte Orientierung auf) / Die Bebauung wendet sich ab, bzw. zeigt Rückseite / keine Bebauung auf beiden Straßenseiten vorhanden.		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei einer stark variierenden Orientierung der Bebauung auf beiden Straßenseiten:		

Fortgesetzte Tabelle auf der nächsten Seite

A.3 Hat die Bebauung einen Bezug zur Bebauung auf der gegenüberliegenden Seite?		
Anmerkungen: Bei einem stark variierenden Bezug der Bebauung der verschiedenen Straßenseiten, werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt eingetragen.		
Der Bezug / die Orientierung der Bebauung besteht über die Straße hinweg.	1	
Die Bebauung der Straßenseitenräume weist unterschiedliche Nutzungsarten auf, jedoch besteht ein Bezug / Orientierung der Bebauung der verschiedenen Straßenseiten.		
Die Bebauung der Straßenseitenräume ist nicht zur Straße hin orientiert, demnach besteht kein Bezug der Bauungen über den Straßenabschnitt hinweg.		
Gemittelte Gesamtpunktzahl bei variierendem Bezug der Bebauung der Straßenseiten:		
A.4 Verfügt der Straßenraum über eine räumlich definierte Gestaltung (durchgängiges Gestaltungskonzept / Allee / Raumkante)?		
Anmerkungen: Bei einer stark variierenden räumlichen Gestaltung, werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt eingetragen.		
Der Straßenraum verfügt durchgängig über eine räumlich definierte Gestaltung durch eine lineare Bebauung oder durch Baumreihen.	1	
Der Straßenraum verfügt stellenweise über eine räumlich definierte Gestaltung durch eine lineare Bebauung oder durch Baumreihen (mind. 50 % des Straßenabschnitts/Unterabschnitts verfügen über eine räumlich definierte Gestaltung).		
Der Straßenraum verfügt über eine sehr lückenhafte räumliche Gestaltung (unter. 50 % des Straßenabschnitts/Unterabschnitts verfügen über eine räumlich definierte Gestaltung) / Der Straßenraum ist weder durch die Bebauung, noch durch sonstige Elemente räumlich definiert.		
Gemittelte Gesamtpunktzahl bei variierender räumlich definierter Gestaltung:		
A.5 Ist der Lärmschutzes der Straße in die Bebauung integriert?		
Anmerkungen: Bei einer stark variierenden Integration des Lärmschutzes in die Bebauung, werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt eingetragen.		
Der Lärmschutz ist in die Bebauung integriert (Gebäudestellung, lärm-mindernde Gebäudefassaden, Lärm-mindernder Asphalt, etc.).		
Der Lärmschutz ist stellenweise in die Bebauung integriert (Lärm-mindernde Gebäudefassaden, Lärm-mindernder Asphalt, etc.) (mind. 50 % des Straßenabschnitts weist einen in die Bebauung integrierten Lärm-schutz auf).	0	keine Integration des Lärmschutzes in die Bebauung ersichtlich. Keine weiteren Anagen aufgrund fehlender Informationen möglich.
Der Lärmschutz ist kaum / nicht in die Bebauung integriert (Lärm-schutzwand, etc.) (unter 50 % des Straßenabschnitts weist einen in die Bebauung integrierten Lärmschutz auf) / Es ist keine Bebauung vorhanden.		
Gemittelte Gesamtpunktzahl bei variierender Integration des Lärm-schutzes in die Bebauung:		

Fortgesetzte Tabelle auf der nächsten Seite

B) Straßenraumqualität in Bezug auf die Seitenräume**B.1 Sind vor der Bebauung Straßenseitenräume vorhanden, die die Klammerfunktion erfüllen?**

Anmerkungen: Bei einem stark variierenden Vorhandensein von Seitenräumen entlang des Straßenabschnitts, werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt eingetragen. Sofern keine Seitenräume entlang des Straßenabschnitts vorhanden sind, wird dies im unteren Feld mit -6 Punkten bewertet und mit der Beantwortung von Frage B.4 fortgefahren. Unter Klammerfunktion wird ein Vorhandensein von Aufenthaltsflächen entlang des Straßenabschnitts, sowie eine Erdgeschossnutzung verstanden.

Vor der Bebauung sind durchgängig Straßenseitenräume vorhanden, die zusätzlich die Klammerfunktion erfüllen.		
Straßenseitenräume vor der Bebauung sind nur teilweise vorhanden (mind. 50 % des Straßenabschnitts /Unterabschnitts verfügt über Seitenräume, die zusätzlich die Klammerfunktion erfüllen).	0	
Vor der Bebauung sind kaum / keine Straßenseitenräume vorhanden (unter 50 % des Straßenabschnitts/Unterabschnitts verfügt über Seitenräume, die zusätzlich die Klammerfunktion erfüllen).		
Gemittelte Gesamtpunktzahl bei variierendem Vorhandensein von Seitenräumen entlang des Straßenabschnitts / keinem Vorhandensein von Seitenräumen:		

B.2 Entspricht der vorhandene Seitenraum den Empfohlenen Proportionen der Regelwerke

Quellen: (RASt 06, S. 22: 60% Seitenraum, 40 % Straßenraum)

Anmerkungen: Bei einem stark variierenden Vorhandensein von Seitenräumen entlang des Straßenabschnitts, werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt eingetragen.

Die Proportionen der Seitenräume entsprechen oder übertreffen die Anforderungen der Regelwerke (Anteil Seitenraum am gesamten Straßenraum größer, bzw. gleich 60%).		
Die Proportionen der Seitenräume entsprechen den Anforderungen der Regelwerke (Anteil Seitenraum am gesamten Straßenraum rund 60%).		
Die Proportionen der Seitenräume entsprechen den Anforderungen der Regelwerke nicht (Anteil Seitenraum am gesamten Straßenraum unter 60%).	-1	
Gemittelte Gesamtpunktzahl bei variierenden Proportionen der Seitenräume entlang des Straßenabschnitts:		

Fortgesetzte Tabelle auf der nächsten Seite

B.3 Ist die Bebauung direkt von der Straße erschlossen?		
Anmerkungen: Bei einer stark variierenden Erschließung der Bebauung entlang des Straßenabschnitts, werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt eingetragen.		
Die Bebauung wird direkt von der Straße erschlossen.	1	teilweise Parallelerschließung vorhanden.
Die Bebauung wird parallel oder nur stellenweise direkt erschlossen (mind. 50% der Bebauung des Straßenabschnitts wird direkt erschlossen).		
Die Bebauung wird kaum direkt, bzw. rückwärtig erschlossen (unter 50% der Bebauung des Straßenabschnitts wird direkt erschlossen).		
Gemittelte Gesamtpunktzahl bei variierender Erschließung der Bebauung entlang des Straßenabschnitts:		
B.4 Auf- und Abfahrten der Straße im Bezug zur Stadtstruktur (Blockabstand)		
Anmerkungen: Bei einem stark variierenden Vorhandensein der Auf- und Abfahrten im Blockabstand entlang des Straßenabschnitts, werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt eingetragen.		
Die Straße verfügt über Auf- und Abfahrten im Kontext der Stadtstruktur (Blockabstand).		
Die Straße verfügt stellenweise über Auf- und Abfahrten im Kontext der Stadtstruktur (Blockabstand).		
Die Straße verfügt lediglich über Auf- und Abfahrten, die sich nach dem übergeordneten Verkehr orientieren.	-1	
Gemittelte Gesamtpunktzahl bei variierendem Vorhandensein der Auf- und Abfahrten im Blockabstand entlang des Straßenabschnitts:		
Gesamtpunktzahl:		2

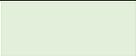
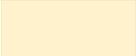
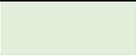
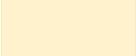
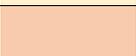
Bewertung der städtebaulichen Integration autobahnähnlicher Hochleistungsstraßen

 : 1 Punkt

 : 0 Punkte

 : -1 Punkt

A) Qualität des Straßenraumes

		Einstufung:	Bemerkungen:
A.1 Ist eine unmittelbar anliegende Bebauung auf beiden Straßenseiten vorhanden? <u>Anmerkungen:</u> Bei einem stark variierendem Vorhandensein der Bebauung der verschiedenen Straßenseiten entlang des Straßenabschnitts, werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt eingetragen. Sofern keine direkt anliegende Bebauung vorhanden ist, wird dies im unteren Feld mit -6 Punkten bewertet und mit der Beantwortung der Frage A.4 fortgefahren.			
	Eine Bebauung ist durchgängig auf beiden Straßenseiten vorhanden.		
	Eine Bebauung ist bis auf wenige Lücken durchgängig auf beiden Straßenseiten vorhanden. (mehr als 70 % des Straßenabschnitts/Unterabschnitts weist eine beidseitige Bebauung auf).		
	Eine Bebauung ist nur auf einer der Straßenseiten vorhanden, bzw. ist sehr lückenhaft auf beiden Straßenseiten vorhanden (weniger als 70 % des Straßenabschnitts/Unterabschnitts weist eine beidseitige Bebauung auf).		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei variierendem / keinem Vorhandensein einer Bebauung auf beiden Straßenseiten:		
A.2 Ist die Bebauung zur Straße hin orientiert? <u>Anmerkungen:</u> Bei einer stark variierenden Orientierung der Bebauung der verschiedenen Straßenseiten, werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt eingetragen.			
	Die Bebauung ist durchgängig direkt orientiert.		
	Die Bebauung ist stellenweise orientiert (mehr als 50 % des Straßenabschnitts weist eine direkte Orientierung auf).		
	Die Bebauung ist sehr lückenhaft orientiert (weniger als 50 % der Bebauung des Straßenabschnitts weist eine direkte Orientierung auf) / Die Bebauung wendet sich ab, bzw. zeigt Rückseite / keine Bebauung auf beiden Straßenseiten vorhanden.		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei einer stark variierenden Orientierung der Bebauung auf beiden Straßenseiten:		

A.3 Wie werden die anliegenden Gebäude erschlossen?			
Anmerkungen: Bei einem stark variierenden Bezug der Bebauung der verschiedenen Straßenseiten, werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt eingetragen.			
	Die Bebauung wird direkt von der Straße erschlossen.		
	Die Bebauung wird parallel oder nur stellenweise direkt erschlossen (mind. 50% der Bebauung des Straßenabschnitts wird direkt erschlossen).		
	Die Bebauung wird kaum direkt, bzw. rückwärtig erschlossen (unter 50% der Bebauung des Straßenabschnitts wird direkt erschlossen).		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei variierender Erschließung der Bebauung entlang des Straßenabschnitts:		
A.4 Hat die Bebauung einen Bezug zur Bebauung auf der gegenüberliegenden Seite?			
Anmerkungen: Bei einem stark variierenden Bezug der Bebauung der verschiedenen Straßenseiten, werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt eingetragen.			
	Der Bezug / die Orientierung der Bebauung besteht über die Straße hinweg.		
	Die Bebauung der Straßenseitenräume weist unterschiedliche Nutzungsarten auf, jedoch besteht ein Bezug / Orientierung der Bebauung der verschiedenen Straßenseiten.		
	Die Bebauung der Straßenseitenräume ist nicht zur Straße hin orientiert, demnach besteht kein Bezug der Bebauungen über den Straßenabschnitt hinweg.		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei variierendem Bezug der Bebauung der Straßenseiten:		
A.5 Ist der Lärmschutz der Straße in die Bebauung integriert?			
Anmerkungen: Bei einer stark variierenden Integration des Lärmschutzes in die Bebauung, werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt eingetragen.			
	Der Lärmschutz ist in die Bebauung integriert (Gebäudestellung, lärmindernde Gebäudefassaden, Lärmindernder Asphalt, etc.).		
	Der Lärmschutz ist stellenweise in die Bebauung integriert (Lärmindernde Gebäudefassaden, Lärmindernder Asphalt, etc.) (mind. 50 % des Straßenabschnitts weist einen in die Bebauung integrierten Lärmschutz auf).		
	Der Lärmschutz ist kaum / nicht in die Bebauung integriert (Lärmschutzwand, etc.) (unter 50 % des Straßenabschnitts weist einen in die Bebauung integrierten Lärmschutz auf) / Es ist keine Bebauung vorhanden.		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei variierender Integration des Lärmschutzes in die Bebauung:		

Gesamtpunktzahl:

Anhang 8: Bewertungsbogen für die stadtplanerischen Aspekte der Hochleistungsstraßen

Bewertung der stadtplanerischen Aspekte:

Dortmund Rheinlanddamm; Abschnitt: Wittekindstraße bis B236

(Quellen: Bodenrichtwertkarten der Stadt; Flächennutzungspläne der Stadt; <https://www.boris.nrw.de/borisplus/?lang=de;>)

	: 1 Punkt
	: 0 Punkte
	: -1 Punkt

		Bewertung:	Bemerkungen:
A. Bodenpreise			
A.1 Lassen sich für die Bodenpreise des Gebietes, durch das der Straßenabschnitt verläuft im Vergleich zu den unmittelbar daran angrenzenden Gebieten reduzierte Bodenpreise feststellen?			
<u>Anmerkungen:</u> z.B. die Bodenpreise in der unmittelbaren Umgebung des Straßenabschnitts sind geringer als in den Gebieten, die sich von dem Straßenabschnitt entfernt befinden. Es werden die direkt an den Straßenabschnitt anliegenden Gebiete mit den unmittelbar daran angrenzenden Gebieten verglichen. Dabei wird ein maximaler Abstand von der Straße von rd. 50 m berücksichtigt. Sofern in diesem Bereich keine Änderung des Gebietes mit entsprechendem Bodenpreis vorhanden ist, wird der Bodenpreis des bis dorthin gültigen Gebietes für die Bewertung verwendet. Bei einer stark variierenden Ausprägung der Bodenpreise werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt dargestellt.			
	Die Bodenpreise der Umgebung des Straßenabschnitts weichen von den Bodenpreisen der anliegenden Gebiete nicht / kaum ab bzw. sind höher (Abweichung unter 15 %?).		
	Die Bodenpreise der Umgebung des Straßenabschnitts weichen von den Bodenpreisen der anliegenden Gebiete ab (Abweichung zwischen 15% und 30 % ?).		
	Die Bodenpreise der Umgebung des Straßenabschnitts weichen deutlich von den Bodenpreisen der anliegenden Gebiete ab (Abweichung größer als 30 % ?)		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei stark variierenden Bodenpreisen:	1	Von der Wittekindstraße bis zur Voßkuhle sind die Bodenpreise des Gebietes, durch das der Straßenabschnitt führt höher als die der anliegenden Gebiete. Von der Voßkuhle bis zur B236 lassen sich teils leicht reduzierte, teils gleich hohe Bodenpreise feststellen.
A.2 Stellt der Straßenabschnitt im Vergleich zu den unmittelbar anliegenden Gebieten eine Grenze zwischen Gebieten mit unterschiedlichen Bodenpreisen dar?			
<u>Anmerkungen:</u> z.B. die Bodenpreise in der unmittelbaren Umgebung des Straßenabschnitts sind auf der einen Straßenseite höher als auf der anderen Straßenseite, der Straßenabschnitt stellt daher eine Grenze zwischen Gebieten mit unterschiedlich hohen Bodenpreisen dar. Bei einer stark variierenden Ausprägung der Bodenpreise werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt dargestellt.			
	Die Bodenpreise der unmittelbar an den Straßenabschnitt anliegenden Gebiete variieren nicht / kaum (Abweichung der Bodenpreise der gegenüberliegenden Gebiete unter 15 % ?)		
	Die Bodenpreise der unmittelbar an den Straßenabschnitt anliegenden Gebiete variieren (Abweichung der Bodenpreise der gegenüberliegenden Gebiete zwischen 15 % und 30 % ?)		
	Die Bodenpreise der unmittelbar an den Straßenabschnitt anliegenden Gebiete variieren deutlich (Abweichung der Bodenpreise der gegenüberliegenden Gebiete über 30 % ?)		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei stark variierenden Bodenpreisen:	0,5	Von der Wittekindstraße bis zur Märkischen Straße Abweichung unter 15 %, von der Märkischen Straße bis B236 Abweichung unter 30%

Fortgesetzte Tabelle auf nächster Seite

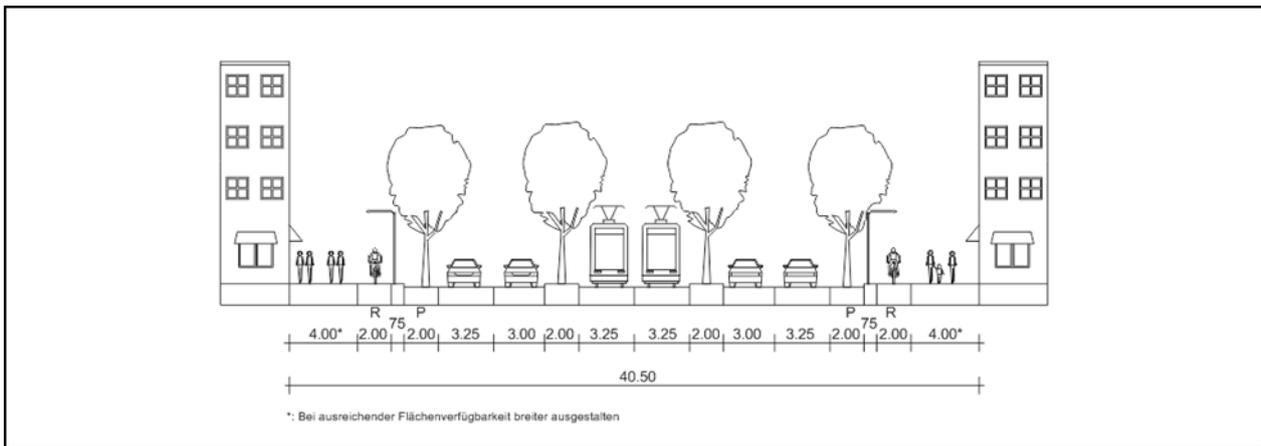
B. Nutzungsformen der Straßenräume und umliegender Gebiete			
B.1 Lassen sich für die Umgebung des betrachteten Straßenabschnitts im Vergleich zu den anliegenden Gebieten unterschiedliche Nutzungsformen feststellen?			
<u>Anmerkungen:</u> Es werden die direkt an den Straßenabschnitt anliegenden Gebiete mit den unmittelbar daran angrenzenden Gebieten verglichen. Dabei wird ein maximaler Abstand von der Straße von rd. 50 m berücksichtigt. Sofern in diesem Bereich keine Änderung der Nutzungsform vorhanden ist, wird die Nutzungsform des bis dorthin gültigen Gebietes für die Bewertung verwendet. Bei einer stark variierenden Nutzungsformen werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt dargestellt.			
	Die Nutzungsformen des Straßenabschnitts variieren im Vergleich zu den Nutzungsformen der anliegenden Gebiete nicht/kaum (Gleiche Nutzungsformen)	1	Größtenteils gemischte Baufläche und Wohnbaufläche vorhanden.
	Die Nutzungsformen des Straßenabschnitts variieren im Vergleich zu den Nutzungsformen der anliegenden Gebiete (teilweise gleiche Nutzungsformen)		
	Die Nutzungsformen des Straßenabschnitts variieren im Vergleich zu den Nutzungsformen der anliegenden Gebiete erheblich (unterschiedliche Nutzungsformen)		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei stark variierenden Nutzungsformen:		
B.2 Weisen die, an den Straßenabschnitt anliegenden, Gebiete unterschiedliche Nutzungsformen auf, welche durch den Straßenabschnitt voneinander getrennt werden?			
<u>Anmerkungen:</u> Bei einer stark variierenden Nutzungsformen werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt dargestellt.			
	Bei den gegenüberliegenden Straßenabschnitten lassen sich keine unterschiedlichen Nutzungsformen feststellen	1	Keine Unterschiede zwischen den einzelnen Straßenseiten feststellbar, bis auf Westfalahalle
	Bei den gegenüberliegenden Straßenabschnitten lassen sich teilweise unterschiedliche Nutzungsformen erkennen, welche durch den Straßenabschnitt voneinander getrennt werden		
	Bei den gegenüberliegenden Straßenabschnitten lassen sich unterschiedliche Nutzungsformen erkennen, welche durch den Straßenabschnitt voneinander getrennt werden		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei stark variierenden Nutzungsformen:		
B.3 Welche Unternehmen haben sich in den Gebäuden angesiedelt, die unmittelbar an den Straßenabschnitt angeschlossen sind?			
<u>Anmerkungen:</u> Bei einer stark variierenden Unternehmenformen entlang des Straßenabschnitts werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt dargestellt. Sofern es sich um einen autobahnähnlichen Straßenabschnitt, ohne anliegende Unternehmen handelt, wird diese Frage im unteren Feld mit -2 Punkten bewertet.			
	Die angesiedelten Unternehmen innerhalb der Gebäude, welche unmittelbar an den Straßenabschnitt angeschlossen sind, sind als hochwertig zu bezeichnen (Versicherungen, Arztpraxen, Kaufhäuser, Banken, Lebensmittelgeschäfte etc.)		
	Die angesiedelten Unternehmen innerhalb der Gebäude, welche unmittelbar an den Straßenabschnitt angeschlossen sind, sind als mittelwertig zu bezeichnen (Discounter, Fachmärkte, Büros, kleinere Lebensmittelgeschäfte, Dienstleistungsgewerbe, etc.)	0	Westfalahalle, Versicherungen, ect.
	Die angesiedelten Unternehmen innerhalb der Gebäude, welche unmittelbar an den Straßenabschnitt angeschlossen sind, sind als geringwertig zu bezeichnen (Imbissbuden, Spielotheken, 1€-Shops, Industrie, etc.)		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei stark variierenden Unternehmensformen / Keine anliegenden Unternehmen vorhanden, da autobahnähnlicher Straßenabschnitt:		

Fortgesetzte Tabelle auf nächster Seite

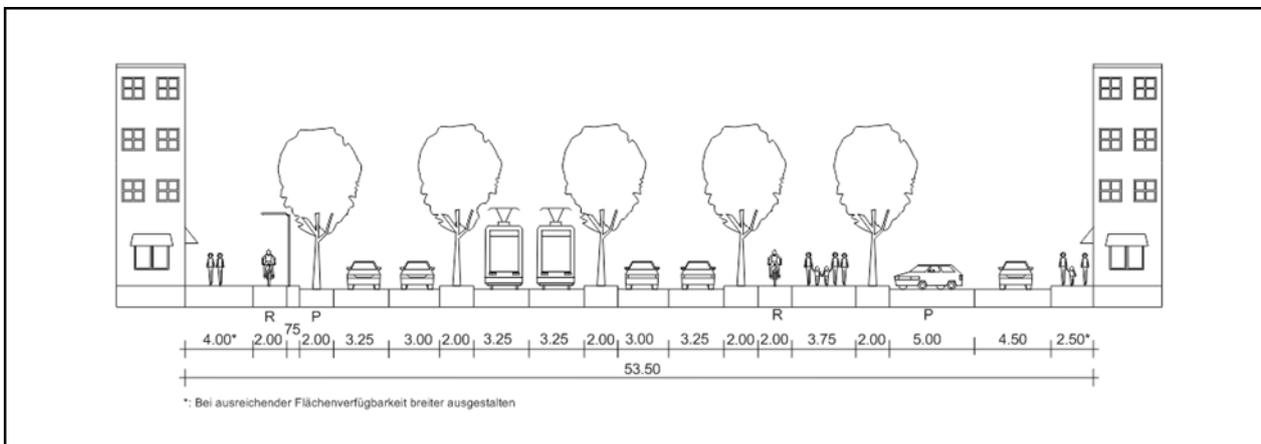
C. Sozialstrukturdaten			
C.1 Weist die Umgebung durch die der Straßenabschnitt führt im Vergleich mit angrenzenden Gebieten eine höhere Leerstandsquote auf? Quellen: ZENSUS 2011 Anmerkungen: Bei stark variierenden Leerstandsquoten werden die Bewertungsergebnisse im unteren Feld gemittelt dargestellt. Sofern auf der gegenüberliegenden Straßenseite keine Wohnbebauung, bzw. Industrie vorhanden ist, erfolgt keine Bewertung der Leerstandsquote (neutrale Bewertung).			
	Die Leerstandsquote der Umgebung des Straßenabschnitts weicht im Vergleich zu angrenzenden Gebieten nicht / kaum ab, bzw. ist geringer (Abweichung der Leerstandsquote unter 10 % ?)		
	Die Leerstandsquote der Umgebung des Straßenabschnitts weicht im Vergleich zu angrenzenden Gebieten ab (Abweichung der Leerstandsquote zwischen 10 % und 20 % ?)	0	Kein Zusammenhang erkennbar.
	Die Leerstandsquote der Umgebung des Straßenabschnitts weicht im Vergleich zu angrenzenden Gebieten deutlich ab (Abweichung der Leerstandsquote über 20 % ?)		
	Gemittelte Gesamtpunktzahl bei stark variierender Leerstandsquote:		
Gesamtpunktzahl:		3,5	

Anhang 9: Vorschläge für empfohlene Straßenquerschnitte von urbanen Hochleistungsstraßen

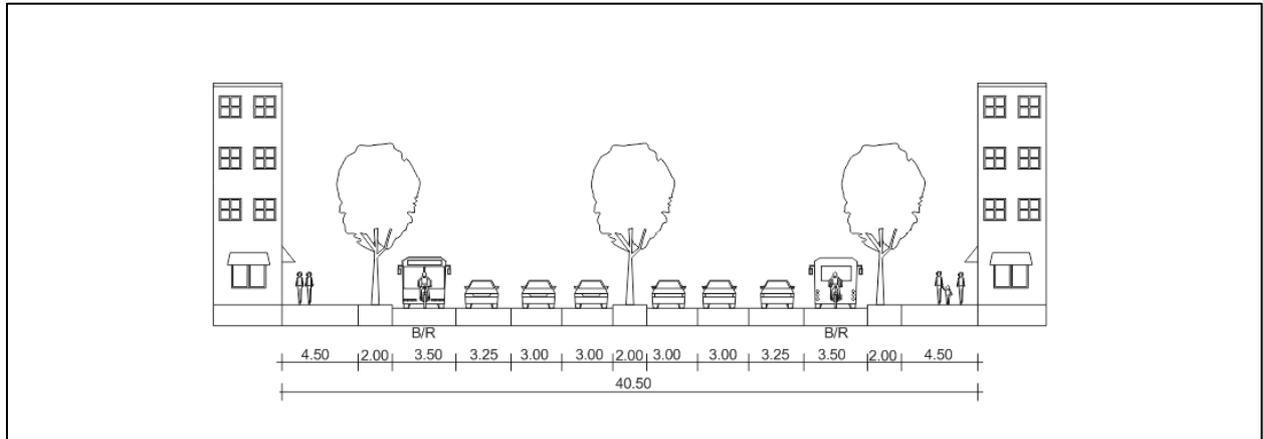
Vorschlag eines empfohlenen Straßenquerschnitts einer urbanen Hochleistungsstraße mit einem Querschnitt von 40,0 m und 4 Fahrstreifen sowie besonderem Bahnkörper in Mittellage



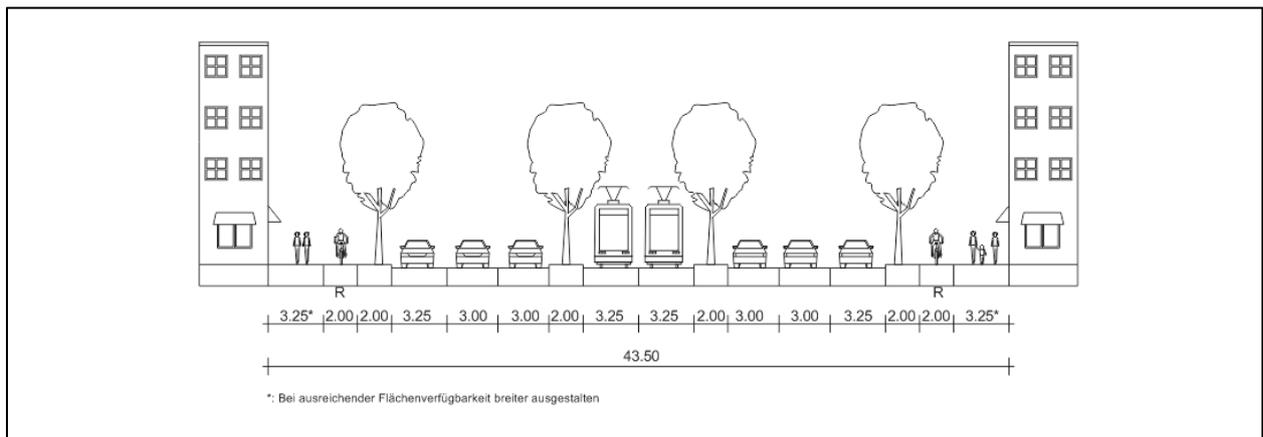
Vorschlag eines empfohlenen Straßenquerschnitts einer urbanen Hochleistungsstraße mit einem Querschnitt von 50,0 m und 4 Fahrstreifen sowie besonderem Bahnkörper in Mittellage und einer Parallelerschließung



Vorschlag eines empfohlenen Straßenquerschnitts einer urbanen Hochleistungsstraße mit einem Querschnitt von 40,5 m und 6 Fahrstreifen sowie der Freigabe des Bussonderfahrstreifens für den Radverkehr



Vorschlag eines empfohlenen Straßenquerschnitts einer urbanen Hochleistungsstraße mit einem Querschnitt von 43,5 m und 6 Fahrstreifen sowie besonderem Bahnkörper in Mittellage



Vorschlag eines empfohlenen Straßenquerschnitts einer urbanen Hochleistungsstraße mit einem Querschnitt von 49,5 m und 6 Fahrstreifen sowie besonderem Bahnkörper in Mittellage

