

NEUBAU DER BUNDESAUTOBAHN A66

FRANKFURT AM MAIN - HANAU

Teilabschnitt Tunnel Riederwald einschließlich des Autobahndreiecks (AD)
Frankfurt-Erlenbruch (A66 / A661) und der Anschlussstelle (AS)
Frankfurt-Borsigallee (A66 / K870)

Nachrichtliche Unterlage
Nr. 21.2
zum

Planfeststellungsbeschluss

vom 17.10.2023 Gz. 061-k-04#1.024h
Wiesbaden, den 19.10.2023

Hessisches Ministerium
für Wirtschaft, Energie, Verkehr
und Wohnen

Abt. VI
Im Auftrag



Ministerialrat

Karlsruhe, 12. Juni 2020 *

* Korrektur auf Seite 29 im Vergleich zur Berichtfassung vom 26. Oktober 2017
(letzter Spiegelstrich 100 km/h anstatt 80 km/h)

NEUBAU DER BUNDESAUTOBAHN A66

FRANKFURT AM MAIN - HANAU

Teilabschnitt Tunnel Riederwald einschließlich des Autobahndreiecks (AD)
Frankfurt-Erlenbruch (A66 / A661) und der Anschlussstelle (AS)
Frankfurt-Borsigallee (A66 / K870)

Auftraggeber:

Hessen Mobil Straßen- und
Verkehrsmanagement
Wilhelmstraße 10
65185 Wiesbaden

Auftragnehmer:

PTV
Transport Consult GmbH
Stumpfstr. 1
76131 Karlsruhe

Karlsruhe, 12. Juni 2020

Dokumentinformationen

Kurztitel	A66 – Riederwaldtunnel
Auftraggeber:	Hessen Mobil Straßen- und Verkehrsmanagement
Auftrags-Nr.:	C822028
Auftragnehmer:	PTV Transport Consult GmbH
Bearbeiter:	Christoph Schulze, Fabian Weinstock, Gunther Kesenheimer
Erstellungsdatum:	16.09.2017 von PTV
zuletzt gespeichert:	10.06.2020 von PTV
Speicherort:	T:\Projekte\C822028_VU-Riederwald_2030\Texte\Bericht\Bericht Planfeststellung\Bericht Riederwald 2017 20200610.docx

Inhalt

1	Ausgangssituation und Aufgabenstellung	9
2	Datengrundlagen	11
2.1	VDRM	11
2.2	Verkehrserhebungen	11
2.3	Planerische Rahmenbedingungen	13
3	Analyse Nullfall 2015	15
4	Prognose Nullfall 2030	18
5	Planfallberechnungen	23
5.1	Planfall 1	23
5.2	Einschub Mikrosimulation Planfall 1	24
5.2.1	Simulationsergebnisse Planfall 1 - Morgenspitze	25
5.2.2	Simulationsergebnisse Planfall 1 – Abendspitze	26
5.2.3	Konsequenzen aus Simulation Planfall 1	27
5.3	Planfall 1a	29
6	Datenaufbereitung für weitere Untersuchungen	32
6.1	Umrechnung DTV-W5 in DTV	32
6.2	Ableitung schalltechnische Kenngrößen	32
7	Mikrosimulation Autobahnnetz	34
7.1	Vorbemerkung	34
7.2	Eingesetzte Software	34
7.3	Berechnung Spitzenstundennachfrage	35
7.4	Beschreibung der Signalsteuerungen	38
7.5	Ergebnisse Verkehrsablauf im Autobahnnetz	39
7.5.1	Morgenspitze	39
7.5.2	Abendspitze	43
7.5.3	Zusammenfassung Ergebnisse Autobahnnetz	46
7.6	Untersuchung Anschlussstelle F-Borsigallee	47
7.6.1	Knotenstrombelastungen AS Borsigallee	48
7.6.2	Beschreibung Lichtsignalanlage Borsigallee / Kruppstraße 49	

7.6.3	Ergebnisse Leistungsfähigkeitsuntersuchungen Varianten AS Borsigallee	52
7.6.4	Zusammenfassung Ergebnisse AS F-Borsigallee	57
8	Mikrosimulation der Bauzustände	58
8.1	Beschreibung der Bestandssituation	58
8.2	Netzkonzeption während der Bauphasen	59
8.3	Leistungsfähigkeitsberechnungen	60
8.3.1	Methodik	60
8.3.2	Generelle Anmerkungen zu den Signalprogrammen	61
8.3.3	Ergebniszusammenfassung für alle Bauphasen	64

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Übersicht Zählstellen und Zähldauer	12
Tabelle 2:	Analyse Nullfall 2015 – ausgewählte Streckenbelastungen Autobahnnetz	15
Tabelle 3:	Analyse Nullfall 2015 – ausgewählte Streckenbelastungen untergeordnetes Straßennetz	16
Tabelle 4:	Einwohnerentwicklung im Untersuchungsraum	18
Tabelle 5:	Einwohner- und Arbeitsplatzentwicklung im Planungsgebiet	19
Tabelle 6:	Prognose Nullfall 2030 – ausgewählte Streckenbelastungen Autobahnnetz	20
Tabelle 7:	Prognose Nullfall 2030 – ausgewählte Streckenbelastungen untergeordnetes Straßennetz	21
Tabelle 8:	Planfall 1 – ausgewählte Streckenbelastungen Autobahnnetz	23
Tabelle 9:	Planfall 1 – ausgewählte Streckenbelastungen untergeordnetes Straßennetz	24
Tabelle 10:	Planfall 1a – ausgewählte Streckenbelastungen Autobahnnetz	30
Tabelle 11:	Planfall 1a – ausgewählte Streckenbelastungen untergeordnetes Straßennetz	30
Tabelle 12:	Lärmkennwerte auf ausgewählten Streckenabschnitten	33
Tabelle 13:	Verkehrsqualitäten nach HBS 2015	53

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Zählstellenplan Riederwald	13
Abbildung 2:	Untersuchungs- und Planungsgebiet	14
Abbildung 3:	Übersicht Simulationsnetz	25
Abbildung 4:	Geschwindigkeitsdarstellung Planfall 1 - Morgenspitze	26
Abbildung 5:	Geschwindigkeitsdarstellung Planfall 1 - Abendspitze	27
Abbildung 6:	Maßnahmen A661 – Schritt 1	28
Abbildung 7:	Maßnahmen A661 – Schritt 2	29
Abbildung 8:	Spitzenstundenbelastung Planfall Morgenspitze, Bereich AD Erlenbruch	36
Abbildung 9:	Spitzenstundenbelastung Planfall Morgenspitze, Bereich AS F-Ost	36
Abbildung 10:	Spitzenstundenbelastung Planfall Morgenspitze, Bereich AS Friedberger Landstraße	37
Abbildung 11:	Spitzenstundenbelastung Planfall Abendspitze, Bereich AD Erlenbruch	37
Abbildung 12:	Spitzenstundenbelastung Planfall Abendspitze, Bereich AS F-Ost	38
Abbildung 13:	Spitzenstundenbelastung Planfall Abendspitze, Bereich AS Friedberger Landstraße	38
Abbildung 14:	Geschwindigkeitsdarstellung Planfall 1a - Morgenspitze	40
Abbildung 15:	Geschwindigkeitsdarstellung Planfall 1a – Morgenspitze, Ausschnitt AS F-Ost	41
Abbildung 16:	Geschwindigkeitsdarstellung Planfall 1a – Morgenspitze, Ausschnitt AS Friedberger Landstraße	42
Abbildung 17:	Geschwindigkeitsdarstellung Planfall 1a – Abendspitze	43
Abbildung 18:	Geschwindigkeitsdarstellung Planfall 1a – Abendspitze, Ausschnitt AS F-Ost	44
Abbildung 19:	Verkehrssituation AS Friedberger Landstraße Planfall 1a – Abendspitze	45
Abbildung 20:	Netzkonzeption Anschlussstelle Borsigallee planfestgestellte Variante	47
Abbildung 21:	Knotenstrombelastungen Planfall Morgenspitze, Anschlussstelle F-Borsigallee	48
Abbildung 22:	Knotenstrombelastungen Planfall Abendspitze, Anschlussstelle F-Borsigallee	49
Abbildung 23:	Fußgängerschleuse bei Bahnanmeldung an Haltestelle Kruppstraße (rot markiert)	50

Abbildung 24:	Signalisierung ohne Einhaltung der Randbedingungen der Fußgängerschleuse	51
Abbildung 25:	Fußgängerschleuse bei Anmeldung an Haltestelle Hessen-Center (rot markiert)	52
Abbildung 26:	Ergebnisse Leistungsfähigkeitsuntersuchung planfestgestellte Variante mit Fußgängerschleuse, Morgenspitze	55
Abbildung 27:	Ergebnisse Leistungsfähigkeitsuntersuchung planfestgestellte Variante ohne Fußgängerschleuse, Morgenspitze	55
Abbildung 28:	Ergebnisse Leistungsfähigkeitsuntersuchung planfestgestellte Variante mit Fußgängerschleuse, Abendspitze	56
Abbildung 29:	Ergebnisse Leistungsfähigkeitsuntersuchung planfestgestellte Variante ohne Fußgängerschleuse, Abendspitze	57
Abbildung 30:	Untersuchungsnetz (Quelle Kartengrundlage: OpenStreetMap)	58
Abbildung 31:	Darstellung der bauzeitlichen Verkehrsführung Am Erlenbruch	59
Abbildung 32:	Knotenpunkt Haenischstraße/Am Erlenbruch	62
Abbildung 33:	Koordinierung LSA Lahmeyerstraße/Am Erlenbruch und Wächtersbacher Straße / Am Erlenbruch	63
Abbildung 34:	Koordinierung LSA Borsigallee/Am Erlenbruch/Querspange Borsigallee	63
Abbildung 35:	Verkehrsqualitäten Bauphase 2b Morgenspitze – westlicher Teil	65
Abbildung 36:	Verkehrsqualitäten Bauphase 2b Morgenspitze – östlicher Teil	65

Planverzeichnis

Plan 1	Analyse Nullfall 2015 - Verkehrsbelastung
Plan 2	Analyse Nullfall 2015 - Verkehrsstromverfolgung "Am Erlenbruch"
Plan 3	Analyse Nullfall 2015 - Verkehrsstromverfolgung A66 Bergen-Enkheim
Plan 4	Prognose Nullfall 2030 - Netzkonzeption
Plan 5	Prognose Nullfall 2030 - Verkehrsbelastung
Plan 6	Prognose Nullfall 2030 - Differenzdarstellung zu Analyse Nullfall 2015
Plan 7	Prognose Nullfall 2030 - Verkehrsstromverfolgung "Am Erlenbruch"
Plan 8	Prognose Nullfall 2030 - Verkehrsstromverfolgung A66 Bergen-Enkheim
Plan 9	Planfall 1 - Netzkonzeption
Plan 10	Planfall 1 - Verkehrsbelastung
Plan 11	Planfall 1 - Differenzdarstellung zu Prognose Nullfall 2030

Plan 12	Planfall 1a - Verkehrsbelastung
Plan 13	Planfall 1a - Differenzdarstellung zu Prognose Nullfall 2030
Plan 14	Planfall 1a – Verkehrsstromverfolgung A661 Seckbach
Plan 15	Planfall 1a - Verkehrsstromverfolgung A66 Riederwald
Plan 16	Planfall 1a - Verkehrsstromverfolgung A66 Bergen-Enkheim

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Beschreibung VDRM
Anlage 2	Ergebnisse Verkehrserhebung
Anlage 3	Planfall Alleentunnel
Anlage 4	Simulation Bauzustände

1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung

In Frankfurt am Main soll die A66 Frankfurt–Hanau mit der A661 verknüpft und damit das bisherige Provisorium mit der Anbindung an die Borsigallee ersetzt werden. Zentraler Bestandteil dieser Maßnahme ist der Bau des circa einen Kilometer langen Riederwaldtunnels. Die Gesamtmaßnahme umfasst neben der Anbindung an die A661 Ortsumgehung Frankfurt im Autobahndreieck (AD) Frankfurt-Erlenbruch den Ersatz der Anschlussstelle (AS) Frankfurt Bergen-Enkheim durch die AS Frankfurt-Borsigallee mit Anbindung an das Park-and-Ride-Gebäude.

Am 15.10.2001 wurde das Planfeststellungsverfahren zu der o. g. Maßnahme eingeleitet. Es folgte die Einleitung eines Planänderungsverfahrens am 20.12.2004 sowie ein zusätzliches Deckblatt zum Lageplan am 25.08.2005. Der Planfeststellungsbeschluss wurde nach dem Ende des Anhörungsverfahrens am 06.02.2007 unterzeichnet. Gegen den Planfeststellungsbeschluss sind derzeit noch Klagen anhängig, weshalb er noch keine Bestandskraft entfaltet. Da sich die Gesamtmaßnahme im vordringlichen Bedarf des Bundesverkehrswegeplanes befindet, besteht hier ein Sofortvollzug. Mit den Bautätigkeiten kann somit begonnen werden. Der erste Spatenstich für diese Maßnahme erfolgte am 23.09.2009.

Im Rahmen der Abarbeitung der Klagen sowie der Erstellung des Bauentwurfes wurden an den planfestgestellten Unterlagen Änderungen erforderlich. Dem Planfeststellungsbeschluss von 2007 liegt eine Verkehrsuntersuchung aus dem Jahr 2004 mit einem Analysehorizont von 2003 und einem Prognosehorizont von 2015 zugrunde. Diese wurde im Jahr 2013 auf den Prognosehorizont 2025 aktualisiert.

Mittlerweile steht für das Land Hessen die aktuelle Einwohnerprognose der Hessen Agentur für das Jahr 2030 zur Verfügung. Diese weichen stark von den in den bisherigen Modellrechnungen verwendeten Daten ab. Vor diesem Hintergrund soll für die anstehenden Planänderungsverfahren die Verkehrsuntersuchung neu erstellt werden.

Um die verkehrlichen Wirkungen der Baumaßnahme und der Strukturänderungen darstellen zu können und den für die Planungen erforderlichen Detaillierungsgrad zu erreichen, ist es erforderlich, den Wirkungsbereich der Maßnahmen im Verkehrsmodell der Verkehrsdatenbasis Rhein-Main (VDRM) abzubilden (Vgl. Kap. 2.1 und Anlage 1). In der Verkehrsuntersuchung wird die Verkehrsnachfrage im Untersuchungsgebiet simuliert und anhand von Verkehrserhebungen für das Analysejahr 2015 kalibriert. Grundlage für die Prognoserechnungen mit dem Zeithorizont 2030 bildet das Prognosemodell der VDRM. Die Einwohnerprognose der Stadt Frankfurt wird in das Verkehrsmodell übernommen.

Auf Basis der VDRM und der durchzuführenden Verkehrserhebungen werden die morgendlichen und abendlichen Spitzenstunden dargestellt und die Leistungsnachweise für die A66/A661 mit den betroffenen Anschlussstellen und dem Autobahndreieck Erlenbruch mittels Mikrosimulation nachgewiesen.

Abschließend werden unterschiedliche bauzeitliche Verkehrsführungen im Bereich des Streckenzuges Am Erlenbruch während der Bautätigkeiten zum Riederwaldtunnel mittels Mikrosimulation auf ihre verkehrliche Leistungsfähigkeit untersucht.

2 Datengrundlagen

2.1 VDRM

Die Verkehrsdatenbasis Rhein-Main (VDRM) ist ein regionales Verkehrsmodell von Hessen Mobil für den südlichen Teil des Landes Hessen sowie Räume in benachbarten Bundesländern, die wesentlich mit dem südlichen Hessen verkehrlich verflochten sind. Die aktuelle VDRM stellt ebenso wie die Vorgängerversionen die Grundlage für Verkehrsuntersuchungen in Hessen dar und wird von Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement den jeweiligen Bearbeitern von entsprechenden Untersuchungen als Grundlage zur Verfügung gestellt.

Das Verkehrsnetz der neuen VDRM basiert auf aktuellen, hoch aufgelösten digitalen Straßennetzen, die für Modellbearbeitungen den Anforderungen an ein Verkehrsmodell entsprechend angepasst werden.

Für die Verkehrsuntersuchung wird im unmittelbaren Untersuchungsraum das Verkehrsmodell verfeinert. Dies bedeutet zum einen, dass das Straßennetz um die notwendigen Netzelemente wie zusätzliche Erschließungsstraßen ergänzt wird. Zum anderen werden die Verkehrsbezirke des Verkehrsmodells disaggregiert, um eine genauere Struktur der Verkehrsabläufe abbilden zu können. In der vorliegenden Untersuchung betrifft dies insbesondere den Bereich von Frankfurt-Seckbach, Frankfurt-Riederwald und Bergen-Enkheim.

Eine ausführliche Beschreibung der VDRM und der Vorgehensweise ist im Anlagenband 1 enthalten.

2.2 Verkehrserhebungen

Für die Kalibrierung des Verkehrsmodells und zur Erfassung aktueller Daten wird im Rahmen der Verkehrsuntersuchung auf Daten von Hessen Mobil – Straßen- und Verkehrsmanagement zurückgegriffen. Weiterhin sind eigene ergänzende Verkehrserhebungen durchgeführt worden.

Vorhandene Verkehrserhebungen

Hessen Mobil verfügt über Dauerzählstellen im Streckenverlauf der A661, der A66 und der A3 sowie auf den dazugehörigen Rampen der betreffenden Anschlussstellen. Die Daten dieser Zählstellen wurden für den 05.10. bis 18.10.2015 zur Verfügung gestellt und ausgewertet.

Eigene Verkehrserhebungen

Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung A66 Riederwaldtunnel wurde eine Verkehrserhebung im Bereich Riederwald sowie auf den Rampen der AS Maintal-Bischofsheim und der AS Maintal-Dörnigheim durchgeführt. Mit der Erhebung dieser

Daten wurde das Büro Mociety GmbH aus Wiesbaden beauftragt. Die videogestützte Verkehrserhebung hat am 14.10.2015 stattgefunden.

Nummer	Bezeichnung	Zähldauer
Querschnitte		
Q1	B 8 Hanauer Landstraße östlich der A 661	24h
Q2	K 870 Am Erlenbruch östlich der A 661	24h
Q3	L 3002 Heinz-Herbert-Karry-Straße östlich der A 661	24h
Q4	B 521 östlich der A 661 AS Friedberger Landstraße	24h
Knotenströme		
K1	Am Riederbruch / Am Riederbruch	9h
K2	Am Riederbruch / Richard-Herrmann-Platz	9h
K3	Am Erlenbruch / Johanna-Tesch-Platz	9h
K4	Am Erlenbruch / Rümelinstraße	9h
K5	Am Erlenbruch / Haenisch-Straße/ Schöfflestraße	9h
K6	Am Erlenbruch / Flinschstraße	9h
K7	Am Erlenbruch / Lahmeyer-Straße	9h
K8	Am Erlenbruch / Borsigallee/ Wächtersbacher Straße	9h
K9	Borsigallee / Kruppstraße	9h
K10	Borsigallee / A 66 / Edisonstraße	9h
K11	Borsigallee / L 3001 Vilbeler Landstraße/ Leuchte/ Triebstraße	9h
K12	A66 / B8 Auffahrt A66 West / B8 Am Kreuzstein-Nord in Maintal-Bischofsheim	9h
K13	A66 / B8 Auffahrt A66 Ost / B8 Am Kreuzstein-Süd in Maintal-Bischofsheim	
K14	Verbindung Hanauer Landstraße – Kilianstädter Straße mit allen Rampen und Geradeausfahrer auf der Hanauer Landstraße und Kilianstädter Straße („Knoten Mainkur“)	9h
K15	Wächtersbacher Straße / Cassellastraße	9h
K16	L3001 Vilbeler Landstraße / L3002 Heinz-Herbert-Karry-Straße	9h
K17	Ratsweg / Am Riederbruch in Frankfurt am Main	9h
K18	K18: A661 / B521 AS Friedberger Landstraße, Teilknoten Südwest Zufahrt A66 / B521 Friedberger Landstraße	9h
K19	A661 / B521 AS Friedberger Landstraße, Teilknoten Nordost Zufahrt A66 / B521 Friedberger Landstraße / Zufahrt BGU	9h
K20	Hanauer Landstraße / Honsellstraße	24h
K21	Gerbermühlstraße / Osthafenbrücke	24h

Tabelle 1: Übersicht Zählstellen und Zähldauer

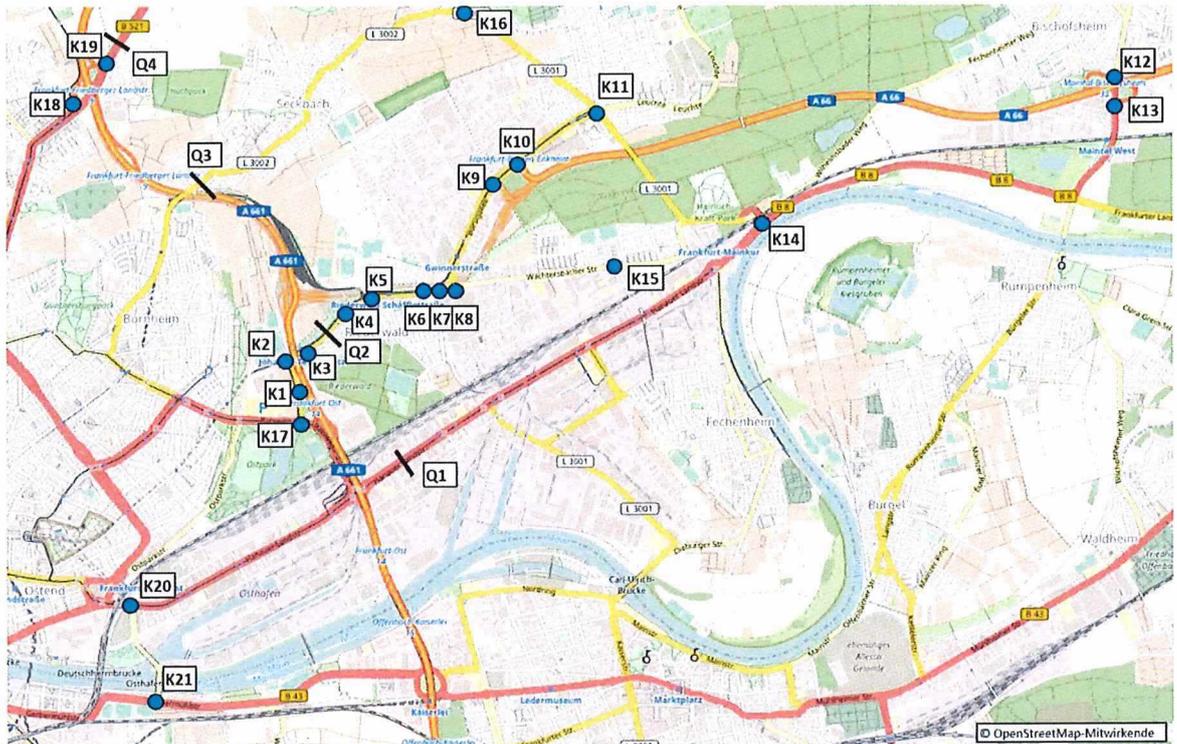


Abbildung 1: Zählstellenplan Riederwald

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Verkehrserhebung sind im Anlagenband 2 dokumentiert.

2.3 Planerische Rahmenbedingungen

Der Planungsraum umfasst denjenigen Bereich, für dessen verkehrliche Neuordnung Planungskonzepte zu erarbeiten sind. In der angebotenen Verkehrsuntersuchung sind dies die Frankfurter Stadtteile Bornheim, Seckbach, Eckenheim, Preungesheim, Bergen-Enkheim, Riederwald und Teile von Fechenheim. Hinzu kommt der Maintaler Ortsteil Bischofsheim.

Der Untersuchungsraum ist wesentlich größer gefasst und bezieht sich auf denjenigen Bereich, in welchem Auswirkungen der genannten Maßnahmen zu erwarten sind. Er wird im Westen von der A5, im Süden von der A3 und im Norden bzw. Osten von der A45 begrenzt.

In Abbildung 2 sind das Untersuchungsgebiet sowie das Planungsgebiet (blaue Fläche) dargestellt.

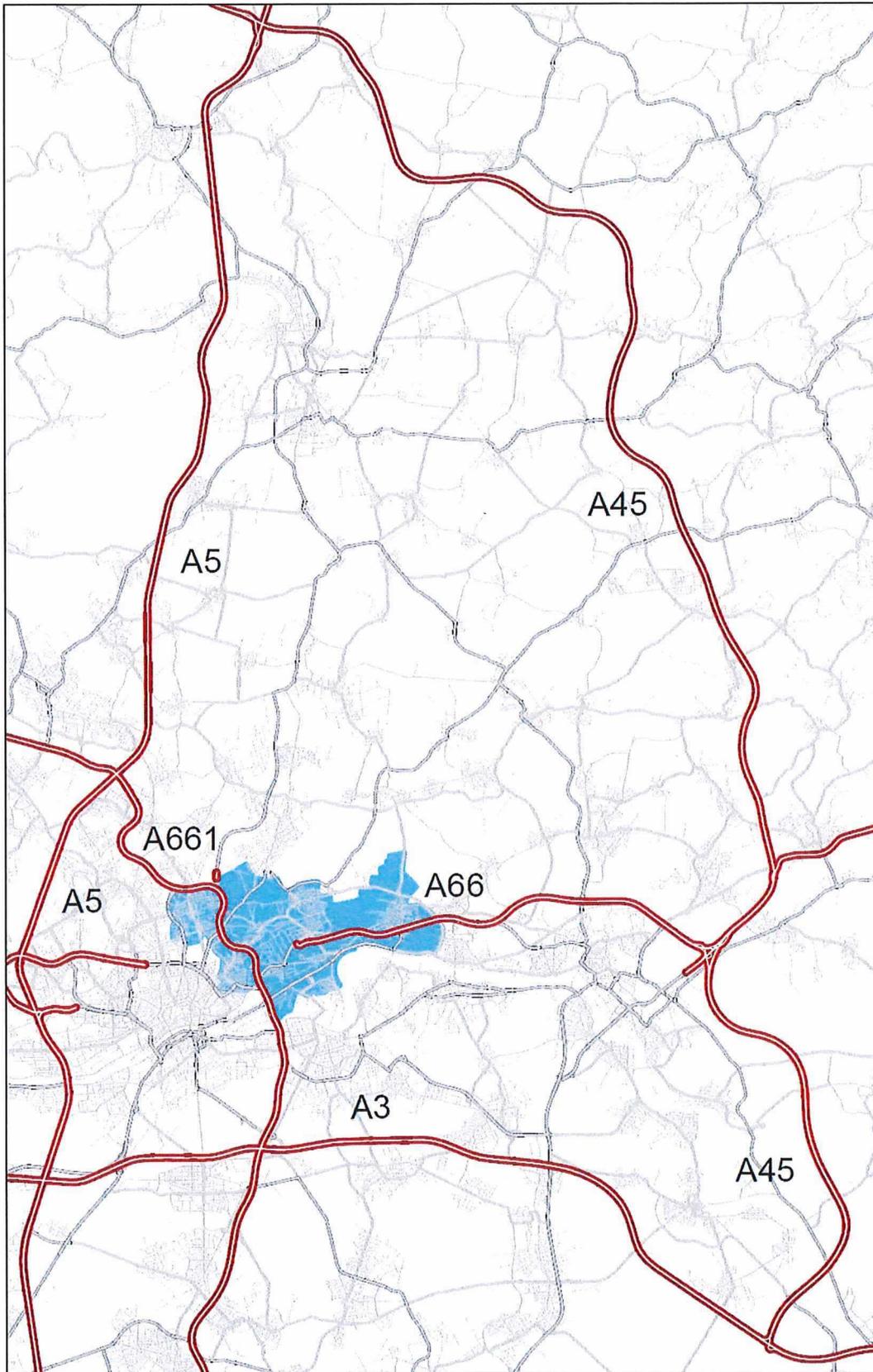


Abbildung 2: Untersuchungs- und Planungsgebiet

3 Analyse Nullfall 2015

Der Analyse Nullfall in einem Netzmodell stellt für einen bestimmten Zeitpunkt die Ist-Situation des Verkehrsgeschehens dar. Das aktuelle Verkehrsgeschehen wird modelliert mit dem Ziel, die Realität der Verkehrsbelastungen möglichst genau abzubilden. So erlaubt das Verkehrsmodell auch Aussagen für diejenigen Straßenabschnitte, in denen keine Verkehrszählungen durchgeführt werden. Das Verkehrsmodell lässt u.a. Auswertungen zur Verkehrszusammensetzung, Routenwahl oder Belastungen zu.

Für die Berechnung von Verkehrsprognosen oder Planfällen muss ein Ausgangsfall definiert werden, in dem die Grundlagen für einen Vergleich geschaffen werden. Der Analyse Nullfall bietet diese Möglichkeit. Bei der Kalibrierung des Analyse-Nullfalls konnte auf die in Kapitel 2 aufgeführten Erhebungen sowie die Daten von Hessen Mobil zurückgegriffen werden.

In der vorliegenden Untersuchung entsprechen die ermittelten Belastungszahlen dem DTV-W5 (durchschnittlicher täglicher Verkehr – Werktag Montag - Freitag).

Die Verkehrsbelastung auf den betreffenden Autobahnabschnitten ist wie folgt zu beschreiben. Auf der A661 liegt das Verkehrsaufkommen im Streckenabschnitt zwischen der AS Friedberger Landstraße und der AS F-Ost bei 96.200 Kfz/24h und im Abschnitt südlich der AS F-Ost bei ca. 126.800 Kfz/24h (Plan 1 in den Plandarstellungen am Ende des Berichts). Die Verkehrsbelastung auf der A661 ist insgesamt als hoch einzustufen und liegt über der rechnerischen Kapazität einer 4-streifigen Autobahn. Das Verkehrsaufkommen auf der A66 liegt östlich der AS Bergen-Enkheim bei ca. 32.100 Kfz/24h.

In Tabelle 2 sind für den Analyse Nullfall 2015 die relevanten Verkehrsbelastungen aufgeführt.

Das Schwerverkehrsaufkommen ist auf dem Streckenverlauf der A661 mit einem Anteil zwischen 9 und 12 % am Gesamtverkehr als unterdurchschnittlich einzustufen. Auf der A66 ist der Anteil mit 3% sehr gering.

Lfd.Nr.	Lage	Erhebung			Analyse (DTV-W)			Differenz absolut	Differenz prozentual
		[in Kfz/24h]	[in SV/24h]	SV in [%]	[in Kfz/24h]	[in SV/24h]	in [%]	[in Kfz/24h]	in [%]
1	A661 zw. AS F-Friedberger Landstraße und AS F-Ost	95.200	11.500	12,1	96.200	9.300	9,7	1.000	1,1
2	A661 zw. AS F-Ost und AS OF-Kaiserlei	118.900	10.600	8,9	126.800	6.800	5,4	7.900	6,6
3	A66 zw. AS F-Bergen-Enkheim und AS Maintal-Bischofsheim	30.100	900	3,0	32.100	1.100	3,4	2.000	6,6

Tabelle 2: Analyse Nullfall 2015 – ausgewählte Streckenbelastungen Autobahnnetz

Im untergeordneten Straßennetz spiegelt sich der hohe Verkehrsdruck im Ballungsraum Rhein-Main in den Verkehrsbelastungen insbesondere auf der Friedberger Landstraße (östlich der AS F-Friedberger Landstraße) mit ca. 41.500

Kfz/24h und auf der Hanauer Landstraße im Bereich Fechenheim mit ca. 51.400 Kfz/24h wider.

Einen besonderen Engpass stellt die Straße „Am Erlenbruch“ dar. In Verlängerung der Borsigallee wird der derzeitige A66-Verkehr über die Straße „Am Erlenbruch“ geführt. Das dortige Verkehrsaufkommen von ca. 22.100 Kfz/24h führt zu einer deutlichen Überlastung dieses Streckenzuges, was sich insbesondere im morgendlichen Berufsverkehr durch entsprechende permanente Stauerscheinungen zeigt. Die Straße „Am Erlenbruch“ muss neben dem ihrer Funktion entsprechenden Erschließungsverkehr auch zusätzlichen Autobahnverkehr aufnehmen.

Der Engpass im Frankfurter Osten zeigt sich auch darin, dass viele Verkehrsteilnehmer an der AS Maintal-Bischofsheim die A66 verlassen und über die Hanauer Landstraße nach Frankfurt gelangen.

Der Schwerverkehrsanteil liegt auf der Hanauer Landstraße bei knapp 10%, auf den anderen betrachteten Querschnitten ist der Anteil hingegen deutlich geringer (Tabelle 3).

Lfd.Nr.	Lage	Erhebung			Analyse (DTV-W)			Differenz absolut	Differenz prozentual
		[in Kfz/24h]	[in SV/24h]	SV in [%]	[in Kfz/24h]	[in SV/24h]	in [%]	[in Kfz/24h]	in [%]
10	Ratsweg	37.500	1.200	3,2	35.500	2.600	7,3	-2.000	-5,3
11	Am Erlenbruch	20.400	1.400	6,9	22.100	1.700	7,7	1.700	8,3
12	Borsigallee (Süd)	23.100	1.100	4,8	23.800	1.300	5,5	700	3,0
13	Borsigallee (Nord)	17.200	600	3,5	18.700	600	3,2	1.500	8,7
14	Hanauer Landstraße	51.000	4.800	9,4	51.400	4.100	8,0	400	0,8
15	Heinz-Herbert-Karry-Straße	14.200	700	4,9	16.300	200	1,2	2.100	14,8
16	Friedberger Landstraße	39.800	1.200	3,0	41.500	800	1,9	1.700	4,3

Tabelle 3: Analyse Nullfall 2015 – ausgewählte Streckenbelastungen untergeordnetes Straßennetz

Güte des Analyse-Modells

Die Tabelle 2 und Tabelle 3 zeigen einen insgesamt hohen Übereinstimmungsgrad zwischen den gezählten Werten und den Modellwerten. Das Modell bietet somit eine gute Grundlage für die Durchführung einer Verkehrsuntersuchung.

Verkehrstromanalyse

Der Verkehrsstrom „Am Erlenbruch“ ist gekennzeichnet durch die Zubringerfunktion in die östliche Frankfurter Innenstadt, die westlich der A661 durch entsprechende Verkehrsbelastungen auf dem Streckenzug Ratsweg – Wittelsbacher Allee/ Habsburgerallee bzw. Ratsweg – Ostparkstraße zum Ausdruck kommt. Plan 2 zeigt dabei die Überlagerung von lokalen Verkehrsströmen (z.B. Riederwald, Bergen-Enkheim, Gewerbegebiet Wächtersbacher Straße, Gewerbegebiet Borsigallee) und

regionalen Strömen, die über die A66 über die Anschlussstelle Frankfurt Bergen-Enkheim von Osten kommend in Richtung Frankfurter Innenstadt gerichtet sind.

In der Stromverfolgung A66 (Plan 3) wird deutlich, dass die nach Frankfurt gerichteten Verkehrsströme stark regional geprägt sind. Die stufenweisen Verkehrszunahmen zwischen Hanau und Maintal sind die Indizien dafür. Darüber hinaus sind noch Verkehrsströme auf der A45 nach Norden und auch auf der A66 nach Osten zu verzeichnen, die ebenfalls in die Region gerichtet sind. Im Westen enden die Verkehrsströme auf Frankfurter Stadtgebiet, so dass die Verkehrsströme als Quell- und Zielverkehre zu erkennen sind. Das heißt, Durchgangsverkehre durch das Frankfurter Stadtgebiet liegen nicht vor.

Mängelanalyse

Die Verkehrssituation im Frankfurter Osten ist gekennzeichnet durch die starken Verflechtungen mit dem östlichen Umland. Dies bildet sich in einem sehr hohen Verkehrsaufkommen auf den Zufahrtstraßen zu den Arbeitsplätzen aus. Nahezu tägliche Stausituationen im morgendlichen und abendlichen Berufsverkehr führen dazu, dass insbesondere die Einpendler aus der östlichen Region starke Reisezeitverluste zu verzeichnen haben. Diese Stausituationen treten insbesondere auf den Streckenzügen der Friedberger Landstraße, Hanauer Landstraße und Borsigallee/ Am Erlenbruch/ Am Riederbruch auf. Im Vergleich zum Norden, Westen oder Süden fehlt im Frankfurter Osten eine vergleichbare leistungsfähige Erschließungsachse, welche die Region mit dem Zentrum Frankfurts verbindet. Die A66 soll diese Funktion übernehmen, allerdings fehlt dafür der Lückenschluss im Bereich Riederwald. So müssen die o.g. Streckenzüge diese Funktion übernehmen, was zu den beschriebenen Wirkungen führt.

4 Prognose Nullfall 2030

Für den Prognosehorizont 2030 liegen abgestimmte Prognosedaten der Hessen Agentur vor, die für das Prognosemodell der VDRM entsprechend aufbereitet worden sind.¹

Darüber hinaus gibt es für die Stadt Frankfurt aktualisierte Strukturdatensätze.²

In der Prognoseberechnung werden insgesamt Strukturänderungen bis zum Prognosehorizont 2030 berücksichtigt. Dazu gehören:

- ▶ Einwohnerzahlen
- ▶ Anzahl Beschäftigte
- ▶ Anzahl Arbeitsplätze
- ▶ Anzahl Schüler und Studenten

Die folgende Tabelle 4 enthält eine Übersicht über die prognostizierte Einwohnerentwicklung im Untersuchungsraum:

Stadt/ Gemeinde	Einwohnerentwicklung		Einwohnerentwicklung Veränderung	
	2015 (Analyse) *	2030 (Prognose)	abs.	rel. [in%]
Frankfurt	701.350	810.100	108.750	15,5
Offenbach	119.200	131.700	12.500	10,5
Hanau	89.910	95.325	5.415	6,0
Maintal	36.850	39.070	2.220	6,0
Bad Vilbel	32.020	33.950	1.930	6,0

* Stichtag Strukturdatensatz Analyse: 31.12.2013

Quelle: Hessen Agentur, Stadt Frankfurt am Main

Tabelle 4: Einwohnerentwicklung im Untersuchungsraum

Die zugrunde gelegten Einwohnerdaten der Analyse basieren auf den Daten des statistischen Landesamtes Hessen (Vgl. Anlage 1 Kapitel 4.3.1).

Zum Bearbeitungszeitraum standen die Prognosewerte nur auf Ebene der Kreisregionen zur Verfügung. Die genaueren Zahlen für die einzelnen Kreise wurden erst zu einem späteren Zeitpunkt veröffentlicht.

Aus Tabelle 4 ist ersichtlich, dass in den aufgeführten Städten und Gemeinden bei der Einwohnerentwicklung Zuwächse zu verzeichnen sind. Insbesondere in Frankfurt und Offenbach sind insgesamt ca. 120.000 zusätzliche Einwohner zu erwarten. Aber auch in Hanau, Maintal und Bad Vilbel wird eine weitere Zunahme prognostiziert.

¹ HA Hessen Agentur GmbH; Bevölkerungsvorausschätzung für Hessen und seine Regionen als Grundlage der Landesentwicklungsplanung; Wiesbaden, Mai 2016

² Stadt Frankfurt am Main; Regionalisierte Bevölkerungsvorausschätzung für Frankfurt am Main bis 2040

In der folgenden Tabelle 5 wird die Entwicklung der Strukturdaten für die Stadtteile im unmittelbaren Planungsgebiet im Frankfurt Osten aufgelistet. Daraus ist ersichtlich, dass die Entwicklung in den einzelnen Stadtteilen unterschiedlich zu erwarten ist. Insbesondere der Stadtteil Bornheim weist eine sehr starke Zunahme an Einwohnern und Arbeitsplätzen auf. Dort ist mit einem Drittel mehr an Einwohnern und Arbeitsplätzen zu rechnen.

Stadtteil	Einwohnerentwicklung				Arbeitsplatzentwicklung			
	2015 (Analyse) *	2030 (Prognose)	Veränderung		2015 (Analyse)	2030 (Prognose)	Veränderung	
			abs.	rel. [in%]			abs.	rel. [in%]
Bergen-Enkheim	18.490	19.250	760	4,1	9.290	9.670	380	4,1
Bornheim	27.300	37.170	9.870	36,2	10.200	13.880	3.680	36,1
Fechenheim	16.550	18.220	1.670	10,1	15.550	17.120	1.570	10,1
Riederwald	4.900	5.120	220	4,5	920	960	40	4,3
Seckbach	9.160	10.570	1.410	15,4	9.880	10.380	500	5,1

* Stichtag Strukturdatensatz Analyse: 31.12.2013

Quelle: Stadt Frankfurt, eigene Berechnungen

Tabelle 5: Einwohner- und Arbeitsplatzentwicklung im Planungsgebiet

Netzkonzeption Prognose Nullfall 2030

Im Vergleich zum Analyse Nullfall 2015 sind bis zum Prognosehorizont 2030 sowohl im Fernstraßennetz als auch im nachgeordneten städtischen Verkehrsnetz zahlreiche Aus- und Neubauten vorgesehen. Die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung berücksichtigten Maßnahmen sind im Anhang aufgelistet. Im unmittelbaren Planungsraum werden folgende konkrete Maßnahmen als realisiert berücksichtigt (Plan 4):

Maßnahmen Bedarfsplan:

Die hier aufgeführten Maßnahmen beruhen auf dem aktuellen Bedarfsplan vom Dezember 2016.

- ▶ A3: 8-streifiger Ausbau zw. Mönchhofdreieck und Frankfurter Kreuz
- ▶ A3: 8-streifiger Ausbau zw. AK Offenbach und AS Hanau
- ▶ A3: Umbau AK Offenbach
- ▶ A5: 8-streifiger Ausbau zw. AS Friedberg und Frankfurter Nordwestkreuz
- ▶ A5: 10-streifiger Ausbau zw. Frankfurter Nordwestkreuz und Frankfurter Kreuz

Maßnahmen städtisches Netz:

- ▶ Umbau AS Offenbach-Kaiserlei
- ▶ Verlängerung Ferdinand-Happ-Straße
- ▶ Neubau Bahnübergang Ernst-Heinkel-Straße

Maßnahmen Öffentlicher Personenverkehr:

- Bau der Nordmainischen S-Bahn zw. Frankfurt und Hanau
- Bau 4. Gleis bis Bad Vilbel bzw. Friedberg
- Realisierung Regionaltangente West (RTW)

Ergebnisse

Die aufgeführten Strukturentwicklungen, insbesondere die signifikante Einwohnerentwicklung im Raum Frankfurt führen im Planungsraum insgesamt zu einem deutlichen Anstieg des Verkehrsaufkommens, wie die Darstellungen in Plan 5 und Plan 6 zeigen. Die Kapazitätserweiterungen auf der A3 und der A5 bewirken, dass auf diesen Streckenabschnitten überproportional viel „Frankfurter“ Verkehr zu verzeichnen ist. D.h., es ist davon auszugehen, dass im Frankfurter Straßennetz keine Kapazitätsreserven vorhanden sind. Dies zeigt sich auch an der Straße „Am Erlenbruch“. Die Straße ist bereits heute vollausgelastet und kann keine weiteren Verkehrsmengen aufnehmen. Verkehrsteilnehmer suchen sich andere Routen im Verkehrsnetz und verdrängen Fahrten auf das Autobahnnetz.

Auf dem Autobahnnetz im Untersuchungsgebiet sind auf der A661 Verkehrsbelastungen in der Größenordnung zwischen ca. 100.000 und 133.000 Kfz/24h zu verzeichnen. Dies entspricht Zunahmen von bis zu ca. 12.000 Kfz/24h bzw. bis zu 9,6%. Obwohl die A661 bereits heute ein über den Kapazitätsgrenzen liegendes Verkehrsaufkommen verzeichnet, liegt im Prognose Nullfall 2030 ein weiterer Anstieg vor. Dies ist ein Indikator für den hohen Verkehrsdruck im Frankfurter Osten.

Lfd.Nr.	Lage	Analyse	Planfall 0	Differenz	Differenz	Schwer-	Anteil SV
		(DTV-W)	(DTV-W)	absolut	prozentual	verkehr	
		[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	in [%]	[in SV/24h]	in [%]
1	A661 zw. AS F-Friedberger Landstraße und AS F-Ost	96.200	99.600	3.400	3,5	9.600	9,6
2	A661 zw. AS F-Ost und AS OF-Kaiserlei	126.800	133.600	6.800	5,4	12.000	9,0
3	A66 zw. AS F-Bergen-Enkheim und AS Maintal-Bischofsheim	32.100	32.600	500	1,6	1.200	3,7

Tabelle 6: Prognose Nullfall 2030 – ausgewählte Streckenbelastungen Autobahnnetz

Auf der A66 bleibt das Verkehrsaufkommen nahezu konstant, obwohl auch in den Gebietskörperschaften östlich von Frankfurt die Einwohnerzahlen zunehmen und damit auch von zunehmenden Verflechtungen mit Frankfurt auszugehen ist. Auch dies ist auf die fehlenden Kapazitäten im Frankfurter Osten zurückzuführen.

Im untergeordneten Straßennetz stellt sich als Folge der Einwohnerzunahme die Verkehrsentwicklung unterschiedlich dar. Im südlichen Bereich der Borsigallee ist eine geringfügige Verkehrsabnahme zu verzeichnen (-600 Kfz/24h), ebenso auf der

Heinz-Herbert-Karry-Straße (-100 Kfz/24h). Auf der Straße „Am Erlenbruch“ bleibt die Verkehrsbelastung konstant.

Hingegen nehmen die Verkehrsbelastungen auf anderen Streckenzügen zu. Dazu gehören die nördliche Borsigallee (+1.900 Kfz/24h) und der Ratsweg (+1.900 Kfz/24h). Auch auf den Zulaufstrecken Friedberger Landstraße (+1.500 Kfz/24h) und der Hanauer Landstraße (+1.000 Kfz/24h) ist im Prognose Nullfall 2030 mit einem höheren Verkehrsaufkommen zu rechnen.

Lfd.Nr.	Lage	Analyse	Planfall 0	Differenz	Differenz	Schwer-	Anteil SV
		(DTV-W)	(DTV-W)	absolut	prozentual	verkehr	
		[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	in [%]	[in SV/24h]	in [%]
10	Ratsweg	35.500	37.500	2.000	5,6	2.900	7,7
11	Am Erlenbruch	22.100	22.200	100	0,5	1.800	8,1
12	Borsigallee (Süd)	23.800	23.600	-200	-0,8	1.300	5,5
13	Borsigallee (Nord)	18.700	20.700	2.000	10,7	600	2,9
14	Hanauer Landstraße	51.400	52.700	1.300	2,5	4.300	8,2
15	Heinz-Herbert-Karry-Straße	16.300	16.200	-100	-0,6	200	1,2
16	Friedberger Landstraße	41.500	43.000	1.500	3,6	800	1,9

Tabelle 7: Prognose Nullfall 2030 – ausgewählte Streckenbelastungen untergeordnetes Straßennetz

Verkehrstromanalyse

Der Verkehrsstrom am Querschnitt „Am Erlenbruch“ in Plan 7 weist eine ähnliche Verteilung wie der Analyse Nullfall bei einem insgesamt gestiegenen Verkehrsaufkommen auf. D.h., der Verkehr „Am Erlenbruch“ setzt sich sowohl aus dem lokalen Verkehr als auch aus dem regionalen Verkehr aus dem Raum östlich Frankfurts zusammen.

Korrespondierend zu Plan 7 ist in Plan 8 die Zunahme des regionalen Verkehrsaufkommens dokumentiert. Der Zustrom aus der östlichen Region wird sich zukünftig verstärken und einen noch höheren Druck auf das Straßennetz in Frankfurt ausüben.

Mängelanalyse

Die Verkehrssituation im Prognose Nullfall 2030 wird bestimmt durch die prognostizierte Einwohnerzunahme in Frankfurt von ca. 100.000 Einwohnern. Darüber hinaus ist auch von Einwohnerzunahmen im gesamten Umland von Frankfurt auszugehen. Diese Entwicklung hat zur Folge, dass das bereits heute überlastete Straßennetz trotz der in der Berechnung des Prognose Nullfalls 2030

berücksichtigten Ausbaumaßnahmen auch in Zukunft überlastet bleibt. Das in der Stadt Frankfurt zusätzlich entstehende Verkehrsaufkommen verdrängt teilweise Quell- und Zielverkehr aus dem Frankfurter Umland auf andere Streckenabschnitte.

5 Planfallberechnungen

5.1 Planfall 1

Netzkonzeption Planfall 1

Der Planfall 1 sieht neben den im Prognose Nullfall 2030 berücksichtigten Maßnahmen folgende Veränderungen vor (Plan 9):

- A66: 6-streifiger Neubau zw. AD Erlenbruch und AS Bergen-Enkheim
- A66: Neubau der Anschlussstelle Bergen-Enkheim (Borsigallee)
- A661: Vervollständigung zwischen AS Friedberger Landstraße und AS Frankfurt-Ost (4-streifiger Regelausbau)
- Geschwindigkeit Riederwaldtunnel: 80 km/h
- Geschwindigkeit A661 zw. AS F-Friedberger Landstraße und AS Frankfurt-Ost: 100km/h

Ergebnisse

Der Lückenschluss der A66 (Riederwaldtunnel) weist im neuen Streckenabschnitt eine Verkehrsbelastung von ca. 110.500 Kfz/24h auf (Plan 10). Östlich der neuen Anschlussstelle F-Borsigallee liegt die Verkehrsbelastung bei ca. 98.800 Kfz/24h. Gegenüber dem Prognose Nullfall 2030 bedeutet dies eine Zunahme von über 66.000 Kfz/24h bzw. 207% (Plan 11).

Lfd.Nr.	Lage	Planfall 0	Planfall 1	Differenz	Differenz	Schwer-	Anteil SV
		(DTV-W)	(DTV-W)	absolut	prozentual	verkehr	
		[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	in [%]	[in SV/24h]	in [%]
1-1	A661 zw. AS F-Friedberger Landstraße und AD F-Erlenbruch	99.600	113.600	14.000	14,1	8.600	7,6
1-2	A661 zw. AD F-Erlenbruch und F-Ost	99.600	140.100	40.500	40,7	12.300	8,8
2	A661 zw. AS F-Ost und AS OF-Kaiserlei	133.600	142.800	9.200	6,9	12.400	8,7
3	A66 zw. AS F-Borsigallee und AS Maintal-Bischofsheim	32.600	99.000	66.400	203,7	5.100	5,2
4	A66 zw. AD F-Erlenbruch und AS F-Borsigallee		110.700	110.700		6.400	5,8

Tabelle 8: Planfall 1 – ausgewählte Streckenbelastungen Autobahnnetz

Die Verkehrsbelastung von über 100.000 Kfz/24h auf der A66 ist auf Verlagerungswirkungen im Verkehrsnetz zurückzuführen. Auf zahlreichen Zufahrtsstraßen im Frankfurter Osten sind, wie Tabelle 8 zeigt, erhebliche

Verkehrsentlastungen zu verzeichnen. Die Straßen Am Erlenbruch, Hanauer Landstraße, Heinz-Herbert-Karry-Straße und Friedberger Landstraße werden um insgesamt ca. 36.000 Kfz/24h entlastet.

Lfd.Nr.	Lage	Planfall 0	Planfall 1	Differenz	Differenz	Schwer-	Anteil SV
		(DTV-W)	(DTV-W)	absolut	prozentual	verkehr	
		[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	in [%]	[in SV/24h]	in [%]
10	Ratsweg	37.500	45.600	8.100	21,6	3.500	7,7
11	Am Erlenbruch	22.200	13.400	-8.800	-39,6	700	5,2
12	Borsigallee (Süd)	23.600	15.700	-7.900	-33,5	400	2,5
13	Borsigallee (Nord)	20.700	27.500	6.800	32,9	1.100	4,0
14	Hanauer Landstraße	52.700	37.600	-15.100	-28,7	2.700	7,2
15	Heinz-Herbert-Karry-Straße	16.200	12.600	-3.600	-22,2	200	1,6
16	Friedberger Landstraße	43.000	34.400	-8.600	-20,0	400	1,2

Tabelle 9: Planfall 1 – ausgewählte Streckenbelastungen untergeordnetes Straßennetz

Allerdings sind auch Zulaufstrecken zu verzeichnen, die aufgrund der veränderten Netzkonzeption ein höheres Verkehrsaufkommen aufweisen. Dazu gehören z.B. der Ratsweg oder auch der nördliche Teil der Borsigallee. Veränderte Verkehrsströme führen hier zu den höheren Verkehrsbelastungen.

5.2 Einschub Mikrosimulation Planfall 1

An dieser Stelle erfolgt im Vorgriff auf die detaillierte Beschreibung der Methodik und der Ergebnisse der Mikrosimulationen für den Planfall 1a und die Variantenuntersuchung zur AS Borsigallee eine kurze Ergebniszusammenfassung für Planfall 1. Hieraus wird nachfolgend in einem iterativen Prozess zwischen makroskopischem und mikroskopischem Modell die Netzkonzeption für Planfall 1a entwickelt.

Abbildung 3 zeigt zur besseren Übersicht das Simulationsnetz mit der Bezeichnung der Anschlussstellen.

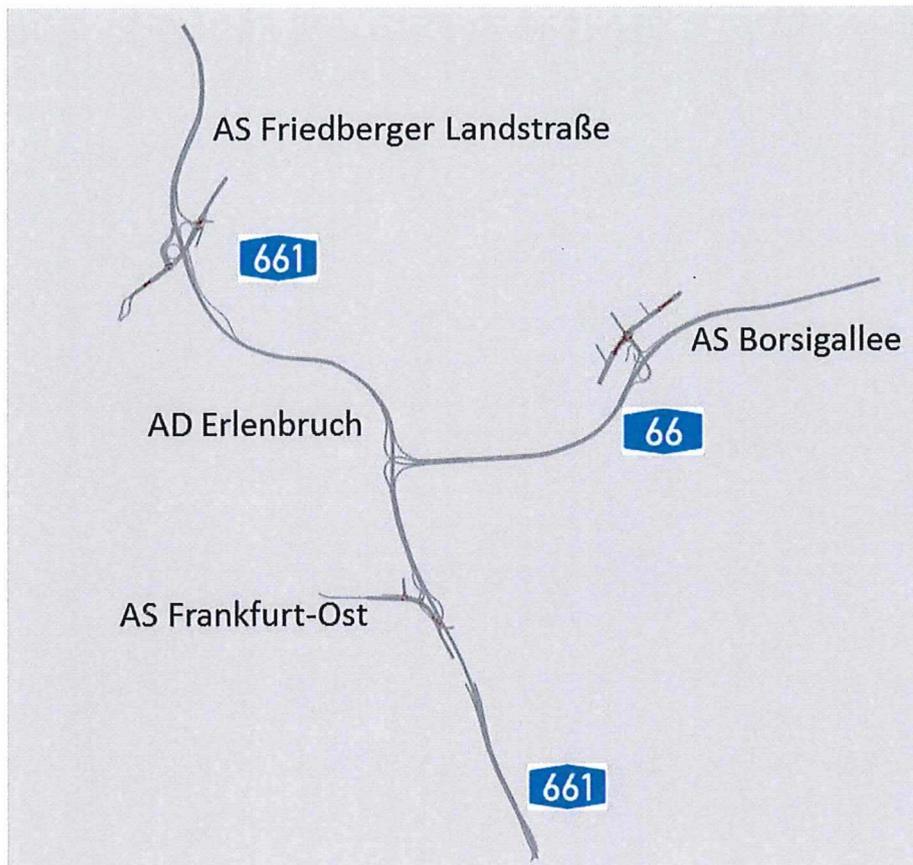


Abbildung 3: Übersicht Simulationsnetz

5.2.1 Simulationsergebnisse Planfall 1 - Morgenspitze

In der Morgenspitze führt der zweistreifige Abschnitt der A661 südlich der AS Friedberger Landstraße an der Richtungsfahrbahn Süden zu ausgeprägter Rückstaubildung. Die Belastung auf diesem Abschnitt liegt bei nahezu 4.400 Kfz/h, was über die Zweistreifigkeit nicht mehr leistungsfähig abgewickelt werden kann. Folge ist ein Rückstau, welcher sich bis zum Ende des Simulationszeitraumes bis nahezu zum Preungesheimer Dreieck ausbreitet.

In der Gegenrichtung ist auf dem gesamten Abschnitt der A661 zwischen der AS OF-Kaiserlei über die AS F-Ost und das AD Erlenbruch bis zur AS Friedberger Landstraße ein dichter Verkehrsfluss erkennbar. Hier tritt aber keine ausgeprägte Rückstaubildung auf, insbesondere nicht über die Rampen des AD Erlenbruch bis in den Riederwaldtunnel hinein.

Auf der A66 selbst kann das Verkehrsaufkommen leistungsfähig abgewickelt werden. In der morgendlichen Hauptlastrichtung Frankfurt beträgt die Belastung im Riederwaldtunnel gut 4.200 Kfz/h.

In Abbildung 4 sind die simulierten Geschwindigkeiten am Ende des morgendlichen Simulationszeitraums dargestellt. Hier sind deutlich die oben beschriebenen Rückstaubildungen auf der A661 erkennbar. Im Riederwaldtunnel ist in beiden

Richtungen die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf 80 km/h beschränkt. Im Simulationsmodell ist diese über die Wahl einer entsprechenden Wunschgeschwindigkeitsverteilung mit einem Mittelwert von ca. 80 km/h implementiert. Die Geschwindigkeit variiert in einem Bereich zwischen 70 und 100 km/h. In den Simulationen ergibt sich im dargestellten Fall eine mittlere Geschwindigkeit von geringfügig über 80 km/h, sodass das Farbband für die Klasse zwischen 80 und 100 km/h dargestellt wird,

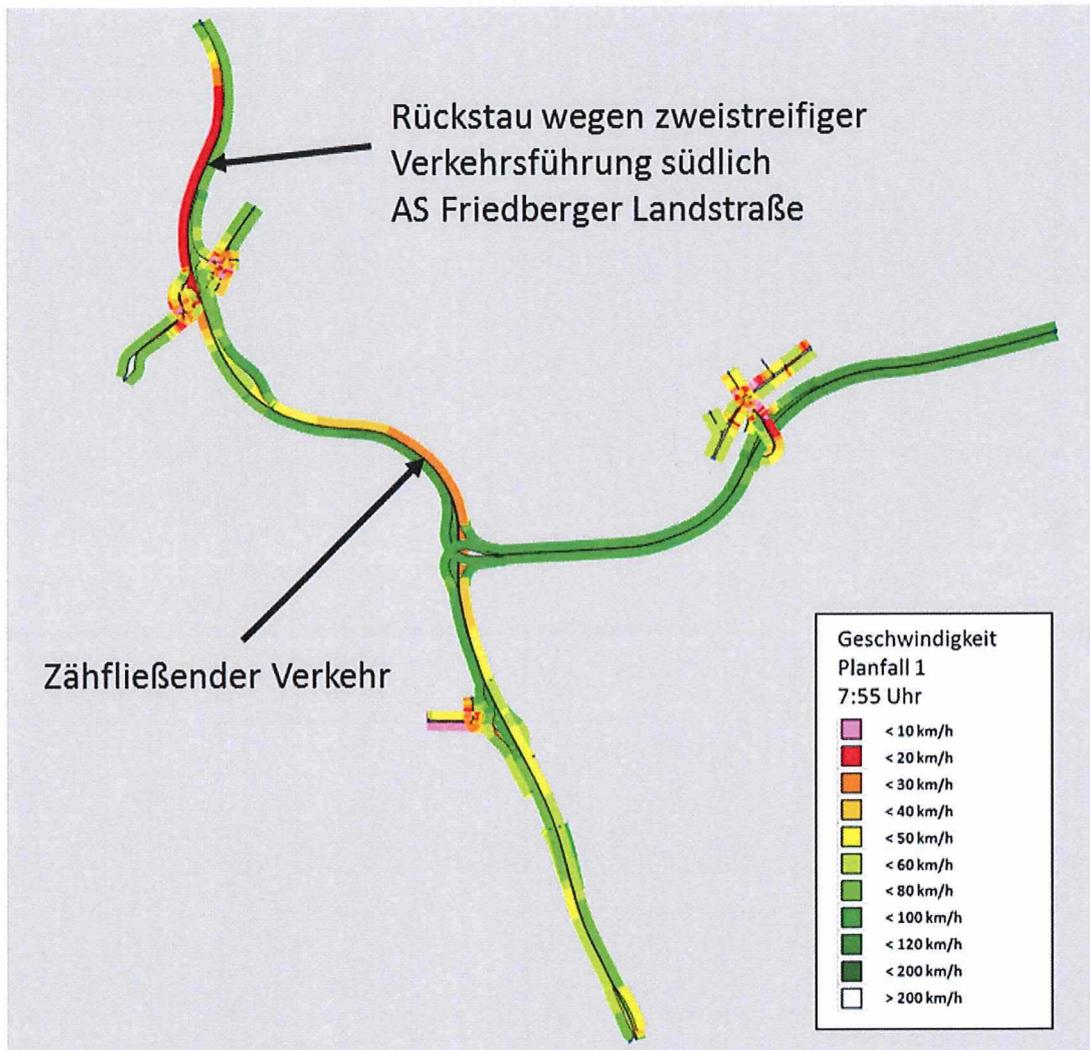


Abbildung 4: Geschwindigkeitsdarstellung Planfall 1 - Morgenspitze

5.2.2 Simulationsergebnisse Planfall 1 – Abendspitze

In der Abendspitze ist ebenfalls eine deutliche Rückstaubildung auf der A661 ausgehend von der Zweistreifigkeit der Richtungsfahrbahn Süden südlich der AS Friedberger Landstraße festzustellen. Hier kommt allerdings noch hinzu, dass am Anschlussknoten an die Friedberger Landstraße der Linksabbiegestrom aus Richtung Frankfurt auf die A661 nach Süden aufgrund nicht ausreichender Grünzeit nicht leistungsfähig abgewickelt werden kann. Auf der A661 ist in beiden Richtungen

im Untersuchungsbereich zwischen der AS Friedberger Landstraße und der AS OF-Kaiserlei dichter Verkehrsfluss, aber keine Rückstaubildung erkennbar. Auf der A661 treten keine Behinderungen auf. Die in Abbildung 5 dargestellten Geschwindigkeiten in der Abendspitze verdeutlichen die Aussagen.

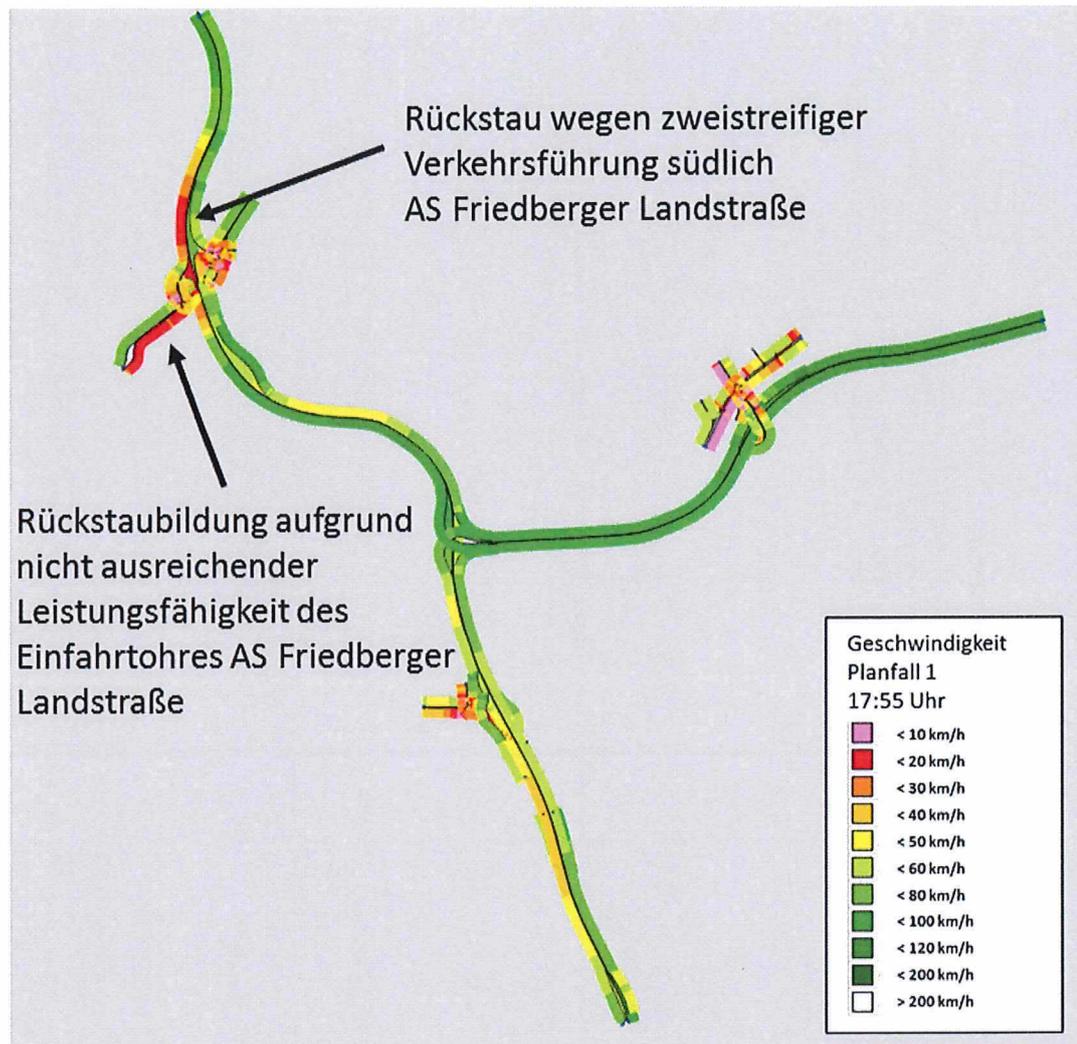


Abbildung 5: Geschwindigkeitsdarstellung Planfall 1 - Abendspitze

5.2.3 Konsequenzen aus Simulation Planfall 1

Die Ergebnisse der Mikrosimulationen von Planfall 1 zeigen deutlich die zu erwartenden Schwachstellen im Untersuchungsnetz im Prognosezustand 2030 mit realisiertem Riederwaldtunnel auf. Diese betreffen Kapazitätsengpässe auf der A661 im Bereich AS Friedberger Landstraße infolge der dortigen Zweistreifigkeit der Richtungsfahrbahnen (insbesondere nach Süden) sowie den südwestlichen Anschlussknoten der AS Friedberger Landstraße. Daher wurden zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit in einem ersten Schritt folgende Maßnahmen entwickelt (siehe Abbildung 6):

- ▀ Direktrampe AS Friedberger Landstraße (von Westen in Richtung Süden)

- ▀ Durchgehender Verflechtungsstreifen AS Friedberger Landstraße – AD Erlenbruch

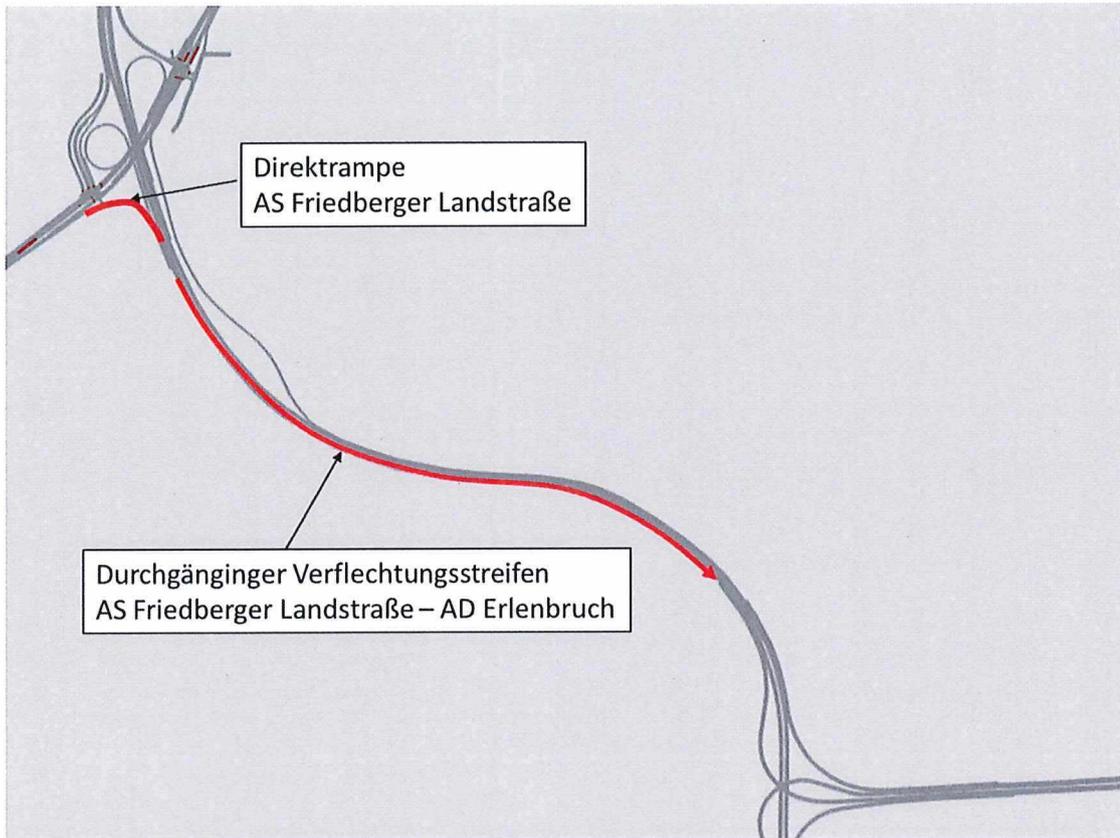


Abbildung 6: Maßnahmen A661 – Schritt 1

Nach der makroskopischen Modellberechnung wurden für diesen Zustand wiederum Mikrosimulationen durchgeführt. Diese zeigen die Problematik auf, dass es nach Auflösung der Kapazitätsengpässe nördlich des AD Erlenbruch zu Leistungsfähigkeitsüberschreitungen im Verflechtungsbereich zwischen dem AD Erlenbruch und der AS F-Ost kommt. Grund hierfür ist einerseits die große Anzahl an Spurwechselvorgängen zwischen den beiden Knoten sowie die Tatsache, dass auf der Hauptfahrbahn der A661 hinter den Ausfahrtrampen der AS F-Ost lediglich zwei Fahrstreifen zur Verfügung stehen (Belastung in der Morgenspitze ca. 4.000 Kfz/h). Die Kombination dieser beiden Effekte führt zur Rückstaubildung, welcher sich in der Morgenspitze über die Rampen des AD Erlenbruch bis in den Riederwaldtunnel ausbreitet. Daher wird in einem zweiten Schritt als weitere Maßnahme die Umnutzung des Standstreifens im Bereich Ratswegbrücke untersucht. Vor der Einmündung der Einfahrtrampe AS F-Ost in Richtung Süden wird der linke Fahrstreifen der Hauptfahrbahn eingezogen (Abbildung 7).

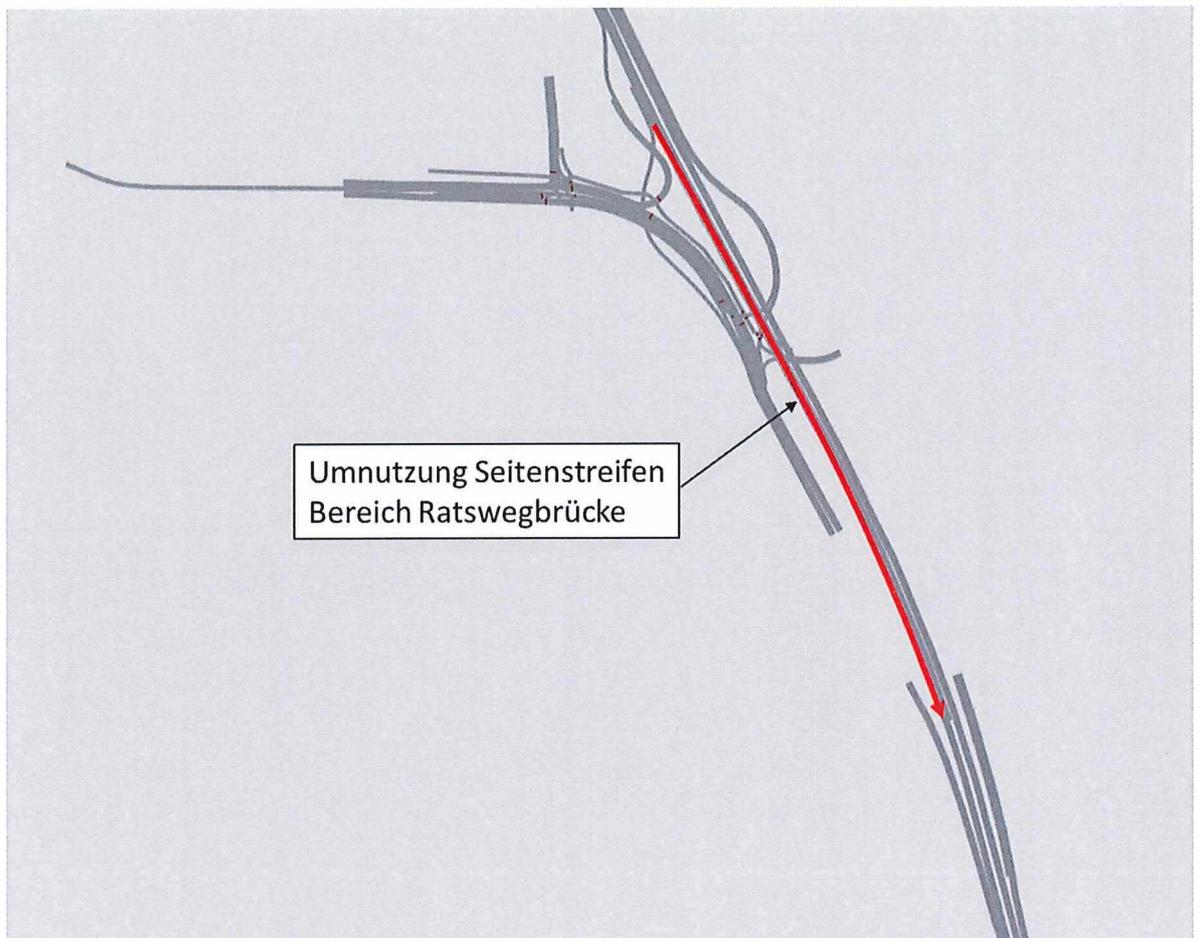


Abbildung 7: Maßnahmen A661 – Schritt 2

Diese Netzkonzeption wird nachfolgend als Planfall 1a makroskopisch berechnet und darauf aufbauend die Mikrosimulationen für die Spitzenstunden durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Simulationen sind in Kapitel 7.5 beschrieben.

5.3 Planfall 1a

Netzkonzeption Planfall 1a

Der Planfall 1a beinhaltet neben den im Planfall 1 berücksichtigten Maßnahmen folgende Veränderungen:

- Direktrampe AS Friedberger Landstraße (von Westen in Richtung Süden)
- Durchgehender Verflechtungsstreifen AS Friedberger Landstraße – AD Erlenbruch
- Umnutzung Standstreifen im Bereich Ratswegbrücke als zusätzlicher Fahrstreifen in Richtung Süden
- Geschwindigkeit Riederwaldtunnel: 80 km/h
- Geschwindigkeit A661 zw. AS F-Friedberger Landstraße und AS Frankfurt-Ost: 100 km/h

Ergebnisse

Der Lückenschluss der A66 (Riederwaldtunnel) weist im neuen Streckenabschnitt eine Verkehrsbelastung von ca. 109.000 Kfz/24h auf (Plan 12). Östlich der neuen Anschlussstelle F-Borsigallee liegt die Verkehrsbelastung bei ca. 98.000 Kfz/24h. Gegenüber dem Prognose Nullfall 2030 bedeutet dies eine Zunahme von über 66.000 Kfz/24h (Plan 13).

Lfd.Nr.	Lage	Planfall 0	Planfall 1a	Differenz	Differenz	Schwer-	Anteil SV
		(DTV-W)	(DTV-W)	absolut	prozentual	verkehr	
		[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	in [%]	[in SV/24h]	in [%]
1-1	A661 zw. AS F-Friedberger Landstraße und AD F-Erlenbruch	99.600	124.000	24.400	24,5	11.800	9,5
1-2	A661 zw. AD F-Erlenbruch und F-Ost	99.600	136.700	37.100	37,2	14.300	10,5
2	A661 zw. AS F-Ost und AS OF-Kaiserlei	133.600	138.600	5.000	3,7	14.300	10,3
3	A66 zw. AS F-Borsigallee und AS Maintal-Bischofsheim	32.600	98.500	65.900	202,1	5.000	5,1
4	A66 zw. AD F-Erlenbruch und AS F-Borsigallee		108.800	108.800		6.300	5,8

Tabelle 10: Planfall 1a – ausgewählte Streckenbelastungen Autobahnnetz

Die Verkehrsbelastung von knapp 110.000 Kfz/24h auf der A66 ist auf Verlagerungswirkungen im Verkehrsnetz zurückzuführen. Auf zahlreichen Zufahrtsstraßen im Frankfurter Osten sind, wie Tabelle 11 zeigt, deutliche Verkehrsentlastungen zu verzeichnen. Die Straßen Am Erlenbruch, Hanauer Landstraße, Heinz-Herbert-Karry-Straße und Friedberger Landstraße werden um insgesamt ca. 33.000 Kfz/24h entlastet.

Lfd.Nr.	Lage	Planfall 0	Planfall 1a	Differenz	Differenz	Schwer-	Anteil SV
		(DTV-W)	(DTV-W)	absolut	prozentual	verkehr	
		[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	[in Kfz/24h]	in [%]	[in SV/24h]	in [%]
10	Ratsweg	37.500	45.100	7.600	20,3	3.300	7,3
11	Am Erlenbruch	22.200	14.200	-8.000	-36,0	900	6,3
12	Borsigallee (Süd)	23.600	16.100	-7.500	-31,8	300	1,9
13	Borsigallee (Nord)	20.700	26.900	6.200	30,0	1.100	4,1
14	Hanauer Landstraße	52.700	39.200	-13.500	-25,6	3.200	8,2
15	Heinz-Herbert-Karry-Straße	16.200	12.800	-3.400	-21,0	200	1,6
16	Friedberger Landstraße	43.000	34.700	-8.300	-19,3	700	2,0

Tabelle 11: Planfall 1a – ausgewählte Streckenbelastungen untergeordnetes Straßennetz

Allerdings sind auch Zulaufstrecken zu verzeichnen, die aufgrund der veränderten Netzkonzeption ein höheres Verkehrsaufkommen aufweisen. Dazu gehören z.B. der Ratsweg oder auch der nördliche Teil der Borsigallee. Veränderte Verkehrsströme führen hier zu den höheren Verkehrsbelastungen.

Verkehrstromanalyse

Mit der Realisierung des Riederwaldtunnels verändern sich die Verkehrsströme im gesamten Frankfurter Osten und somit auch auf der A66. Die Stromverfolgung in Plan 14 zwischen der AS F-Friedberger Landstraße und dem AD F-Erlenbruch zeigt, dass von den insgesamt 124.000 Kfz/24h auf der A66 48.100 Kfz/24h durch den Riederwaldtunnel fahren. Dies entspricht einem Anteil von ca. 39%.

Die Auswertung der Verkehrsströme bei realisierter A66 zeigt auf, welche lokale und regionale Bedeutung dieser Lückenschluss hat. Die lokale Bedeutung zeigt sich darin, dass ein Viertel des Verkehrs durch den Riederwaldtunnel die AS F-Borsigallee nutzt, d.h. 28.100 Kfz/24h von 108.900 Kfz/24h (Plan 15). Die AS Maintal-Bischofsheim wird hingegen weniger genutzt. Hier erscheint die Nutzung der Hanauer Landstraße attraktiver.

Der Verkehrsstrom auf der A66 in Höhe von Bergen-Enkheim zeigt die regionale Komponente der A66 (Plan 16). Das Verkehrsaufkommen auf der A66 nimmt nach Osten an den einzelnen Anschlussstellen jeweils um die nach Frankfurt gerichteten Verkehre ab. Von den 98.400 Kfz/24h auf dem Messquerschnitt in Höhe Bergen-Enkheim sind ca. 60.000 Kfz/24h dem Raum bis Hanau zuzurechnen.

6 Datenaufbereitung für weitere Untersuchungen

6.1 Umrechnung DTV-W5 in DTV

Für weitergehende Untersuchungen werden die Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung, die in Form des DTV-W5 (durchschnittlicher täglicher Verkehr – Werktag Montag - Freitag) vorliegen, als DTV-Werte (durchschnittlicher täglicher Verkehr) benötigt. D.h., auch das Verkehrsaufkommen des Wochenendes wird berücksichtigt. Hierfür erfolgt eine Umrechnung auf Basis von Faktoren, die aus den automatischen Dauerzählungen im Bereich der Bundesautobahnen sowie aus den eigenen Erhebungen abgeleitet werden. Aus den Auswertungen ergeben sich folgende Faktoren:

- ▶ Kfz: Umrechnung DTV-W5 in DTV: $f = 0,9$
- ▶ $SV > 3,5t$: Umrechnung DTV-W5 in DTV: $f = 0,8$

6.2 Ableitung schalltechnische Kenngrößen

Für schalltechnische Berechnungen nach RLS 90 werden die Kenngrößen

- ▶ mT (maßgebliche stündliche Verkehrsstärke/Tag 6.00 – 22.00 Uhr; in Kfz/h)
- ▶ mN (maßgebliche stündliche Verkehrsstärke/Nacht 22.00 – 6.00 Uhr; in Kfz/h)
- ▶ pT (maßgeblicher LKW-Anteil (über 2,8t/Tag; in %)
- ▶ pN (maßgeblicher LKW-Anteil (über 2,8t/Nacht; in %)

benötigt. Im vorliegenden Fall sind nur pT und pN erforderlich, da die Faktoren für mT und mN mit den Standardwerten der RLS 90 gerechnet werden.

Die Werte für den Schwerverkehr werden aus der VDRM abgeleitet, die tageszeitliche Verteilung und Ermittlung der geforderten Anteile erfolgt auf Basis der vorliegenden Dauerzählungen.

Die Werte für die Lärmberechnung wurden in digitaler Form dem Auftraggeber zur weiteren Verwendung zur Verfügung gestellt

In der folgenden Tabelle 12 werden für ausgewählte Streckenabschnitte die Lärmkennwerte der untersuchten Fälle aufgelistet.

Lfd.Nr.	Lage	Analyse Nullfall 2015			Prognose Nullfall 2030			Planfall 1			Planfall 1a		
		DTV	pT	pN	DTV	pT	pN	DTV	pT	pN	DTV	pT	pN
		[in Kfz/24h]	in [%]	in [%]	[in Kfz/24h]	in [%]	in [%]	[in Kfz/24h]	in [%]	in [%]	[in Kfz/24h]	in [%]	in [%]
1	A661 zw. AS F-Friedberger Landstraße und AS F-Ost	86.500	10	13	89.700	10	13						
1-1	A661 zw. AS F-Friedberger Landstraße und AD F-Erlenbruch							102.200	9	12	111.700	12	15
1-2	A661 zw. AD F-Erlenbruch und F-Ost							126.200	11	14	123.000	13	15
2	A66 zw. AD F-Erlenbruch und AS F-Borsigallee							99.600	9	12	98.000	8	11
3	Am Erlenbruch	19.900	9	12	20.000	9	12	12.000	8	11	12.800	10	13

Tabelle 12: Lärmkennwerte auf ausgewählten Streckenabschnitten

7 Mikrosimulation Autobahnnetz

7.1 Vorbemerkung

Die Untersuchung der Leistungsfähigkeiten im Autobahnnetz und an den Anschlussstellen sowie Knotenpunkten erfolgt anhand von Mikrosimulationen. Der Vorteil dieser Methodik liegt zum einen darin, dass die Mikrosimulation eine Betrachtung des Gesamtsystems und nicht nur isolierter Einzelelemente (Knoten und/oder Strecken) ermöglicht. Somit werden die komplexen verkehrlichen Abhängigkeiten der Knotenpunkte im Untersuchungsgebiet direkt bei den Leistungsfähigkeitsbetrachtungen berücksichtigt, was bei dem rein analytischen Berechnungsverfahren nach HBS nicht möglich ist. Zum anderen ermöglicht die Mikrosimulation eine detaillierte Abbildung von verkehrsabhängigen Lichtsignalsteuerungen mit ÖV-Priorisierung, wie es zum Beispiel am Knotenpunkt Borsigallee/Kruppstraße/Anschluss A66 erforderlich ist.

Auf eine Durchführung analytischer HBS-Nachweise wird daher im Rahmen dieser Untersuchung verzichtet.

7.2 Eingesetzte Software

Für die Simulationen wird das Programm VISSIM 8 der PTV AG verwendet. Zur Abbildung der Bewegung der Fahrzeuge wird in VISSIM das wissenschaftlich fundierte psycho-physische Fahrzeugfolge-Modell nach Wiedemann mit einer zeitlichen Auflösung von bis zu 1/10 Sekunden verwendet. Das regelbasierte Fahrstreifenwechsel-Modell ist sowohl für den innerstädtischen als auch den Außerortsverkehr optimiert. Die Fahrverhalten sind über frei definierbare Fahrer- und Fahrzeugklassen festgelegt. Somit sind in VISSIM nahezu unbegrenzte Möglichkeiten der Einstellungen von Fahrverhalten abhängig von Straßen- und Fahrertyp möglich.

VISSIM erlaubt über die Verwendung unterschiedlicher Startzufallszahlen die Abbildung verschiedener verkehrlicher Situationen. Sämtliche Parameter, denen statistische Verteilungen zugrunde liegen (z.B. Geschwindigkeiten, Beschleunigungen oder Verzögerungen) werden durch die Startzufallszahlen beeinflusst. Daher werden die Simulationsergebnisse aus dem Mittelwert mehrerer Simulationsläufe mit unterschiedlichen Startzufallszahlen ermittelt. Die durchgeführte erforderliche Anzahl der Simulationsläufe zur Erlangung statistischer Sicherheit orientiert sich an dem in den Empfehlungen zur Durchführung von Mikrosimulationen der FGSV beschriebenen Verfahren. Die Erfahrung aus bisherigen Projekten zeigt, dass eine ausreichende statistische Sicherheit bei einer Simulation mit ca. 10 Läufen gewährleistet ist. Für die vorliegenden Untersuchungen werden deshalb jeweils 10 Simulationsläufe je Untersuchungsvariante durchgeführt.

7.3 Berechnung Spitzenstundennachfrage

Die Berechnung der Spitzenstundennachfrage für die Morgen- und Abendspitze erfolgt anhand von aktuellen Zähl- und Detektordaten, welche im Rahmen des Projekts erhoben wurden sowie von aktuellen Detektordaten auf den Autobahnen vom Oktober 2015. Ausgangsbasis sind die Tagesbelastungen aus den makroskopischen Modellrechnungen des Planfalls 1a.

In einem ersten Schritt werden die morgendliche sowie die abendliche Spitzenstunde aus der Überlagerung der gezählten Belastungen bestimmt. Die daraus resultierende höchstbelastete morgendliche Spitzenstunde liegt im Zeitbereich von 7.00 bis 8.00 Uhr, die abendliche zwischen 17.00 und 18.00 Uhr.

Anschließend werden in einem zweiten Schritt Spitzenstundenanteile (morgens/abends) am Tagesverkehr ermittelt, auf deren Grundlage die Nachfragematrizen für den (werk)täglichen Verkehr im makroskopischen Visum-Modell für den Planfall mithilfe des Matrixkorrekturverfahrens VStromFuzzy in Nachfragematrizen für die Spitzenstunden umgerechnet werden. Die aus den Zähl- und Detektordaten berechneten Spitzenstundenanteile werden für den Planfall im Bereich der A661/A66 um ca. 0,5% reduziert. Damit wird ein für die Zukunft prognostizierter und im Vergleich zu heute homogenerer Tagesgang der Verkehrsnachfrage mit weniger stark ausgeprägten Spitzen Rechnung getragen (bedingt u.a. durch eine Flexibilisierung der Arbeitszeiten sowie der Liberalisierung der Ladenöffnungszeiten; vgl. z.B. „Verbesserung der Methoden zur Prognose der Kfz-Bemessungsverkehrsstärken“ (Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik 2009, Hrsg: Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung Bonn). Bei den Spitzenstundenanteilen wird zwischen Pkw- und Lkw-Verkehr differenziert.

Für die Berechnungen mit dem Matrixkorrekturverfahren VStromFuzzy wird nicht das gesamte makroskopische Visum-Modell verwendet, sondern ein zuvor generiertes Teilnetz, welches genau dem zu untersuchenden Netzausschnitt entspricht. In VStromFuzzy werden zunächst die aus einer Umlegung resultierenden Routenbelastungen mit denen auf einzelnen Strecken vorhandenen Zählwerten verglichen. Anschließend werden unter Berücksichtigung der in den Umlegungen vorhandenen Routeninformationen die Nachfragematrizen so umgerechnet, dass die aus einer anschließenden Umlegung der umgerechneten Nachfragematrizen resultierenden Streckenbelastungen möglichst genau die Zählwerte treffen. In den nachfolgenden Abbildungen sind die ermittelten Spitzenstundenbelastungen differenziert nach Kfz- und Schwerverkehr für die Morgen- und die Abendspitze für verschiedene Netzausschnitte dargestellt.

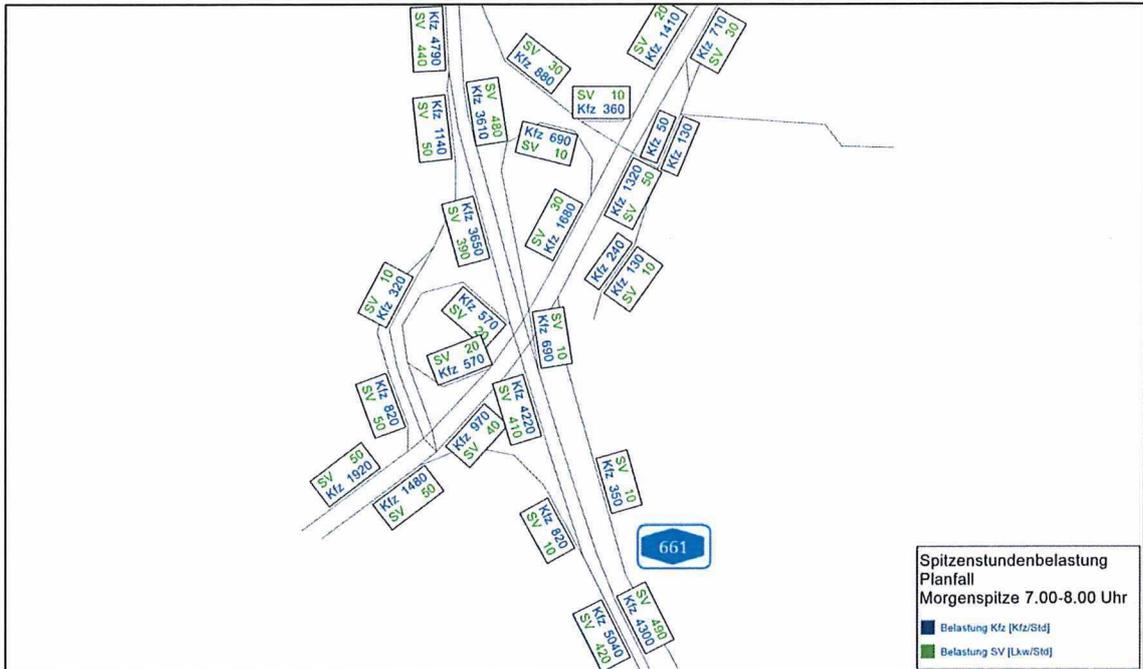


Abbildung 10: Spitzenstundenbelastung Planfall Morgenspitze, Bereich AS Friedberger Landstraße

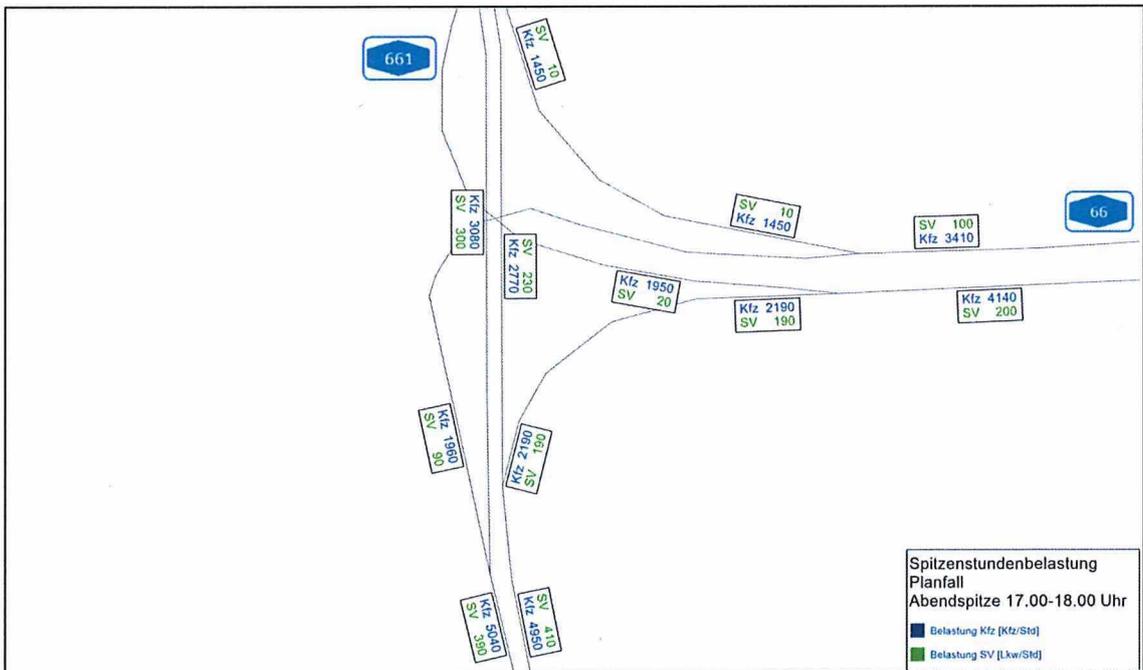


Abbildung 11: Spitzenstundenbelastung Planfall Abendspitze, Bereich AD Erlenbruch

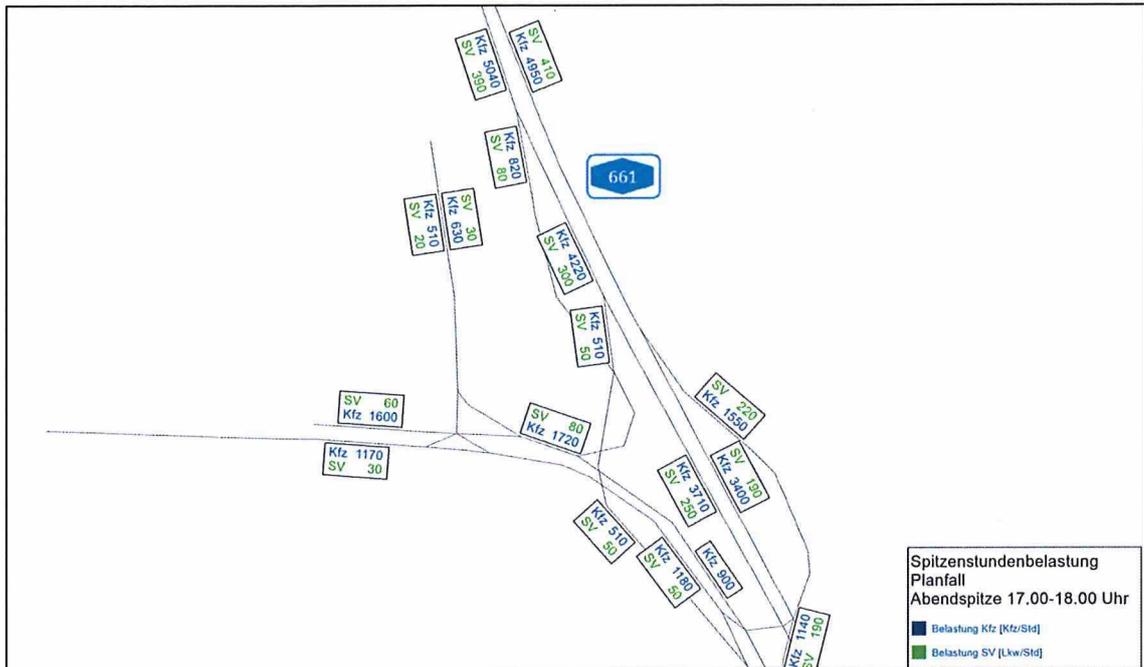


Abbildung 12: Spitzenstundenbelastung Planfall Abendspitze, Bereich AS F-Ost

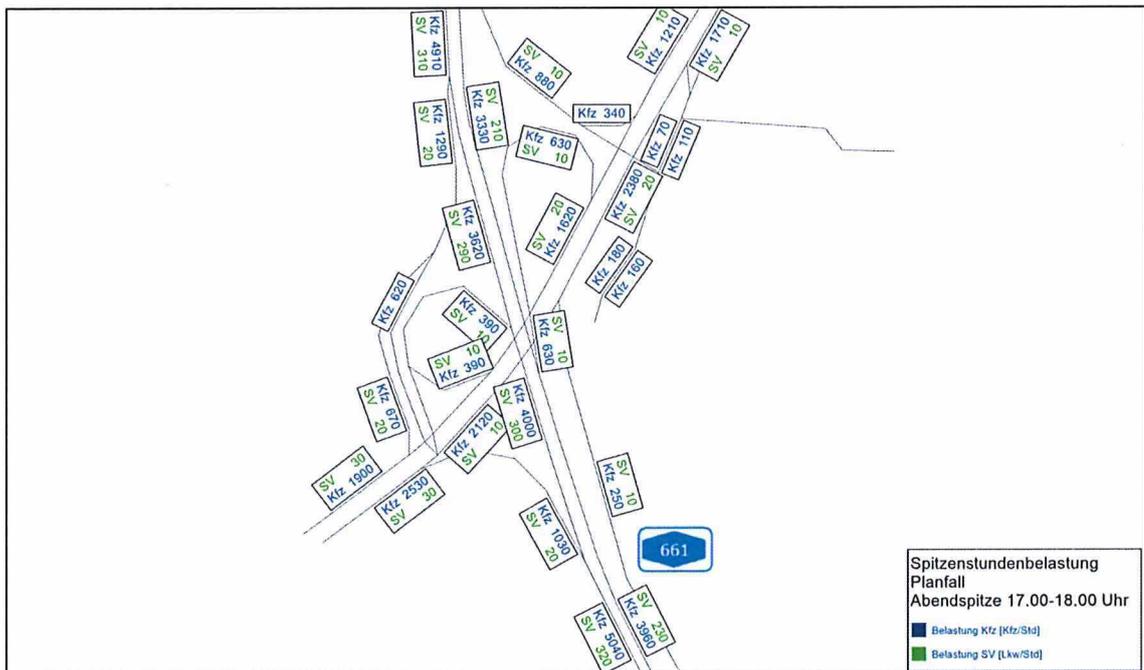


Abbildung 13: Spitzenstundenbelastung Planfall Abendspitze, Bereich AS Friedberger Landstraße

7.4 Beschreibung der Signalsteuerungen

An den folgenden Knotenpunkten werden Signalprogramme auf Festzeitbasis für die morgendliche bzw. abendliche Spitzenstunde in den Simulationsmodellen hinterlegt:

- Ratsweg/Am Riederbruch
- Ratsweg/Anschluss A661
- Friedberger Landstraße/A661
- Friedberger Landstraße/A661/Zufahrt Unfallkrankenhaus

Es wird für alle Signalanlagen eine Umlaufzeit von 90 Sekunden gewählt.

Am Knotenpunkt Borsigallee/Kruppstraße wird eine aufwändige verkehrsabhängige Signalanlage programmiert, welche eine ÖV-Bevorrechtigung sowie eine Schaltung der bestehenden Fußgängerschleuse bei haltender Bahn berücksichtigt. Eine detaillierte Beschreibung der Steuerung erfolgt in Kapitel 7.6.2.

7.5 Ergebnisse Verkehrsablauf im Autobahnnetz

In diesem Unterkapitel sind die Simulationsergebnisse für das Autobahnnetz sowie die beiden Anschlussstellen Frankfurt-Ost (einschließlich Knoten Am Riederbruch) und Friedberger Landstraße zusammengestellt. Die Beschreibung der Simulationsergebnisse zur AS Borsigallee einschließlich des Knotenpunkts Borsigallee/Kruppstraße erfolgt im Rahmen des Variantenvergleichs zur AS Borsigallee in Kapitel 7.6.3.

7.5.1 Morgenspitze

In den Simulationen für die Morgenspitze sind auf der Hauptfahrbahn der A661 in Richtung Norden regelmäßig auftretende Stockungen im Verkehrsablauf feststellbar. Das hohe Verkehrsaufkommen bewirkt zwischen den Anschlussstellen F-Ost und Friedberger Landstraße einen dichten, temporär gebundenen Verkehrszustand (vgl. Abbildung 14). Wichtig ist in diesem Zusammenhang aber die Tatsache, dass keine ausgeprägte Rückstaubildung auftritt und der Verkehrsablauf im Riederwaldtunnel hierdurch nicht beeinflusst ist.

In der Gegenrichtung sind auf Höhe der Anschlussstelle F-Ost sowie abschnittsweise nördlich des AD Erlenbruch gelegentliche Stockungen im Verkehrsablauf in den Simulationen erkennbar. Daraus resultierende kurzzeitige Rückstausituationen lösen sich jedoch immer wieder auf. Es kommt somit zu keiner nachhaltigen Beeinträchtigung des Verkehrsablaufs am AD Erlenbruch und des daran angeschlossenen Riederwaldtunnels (z.B. in Form von sich in den Tunnel ausbreitenden Rückstaus). In der nachfolgenden Abbildung 14 wird der beschriebene Sachverhalt anhand der mittleren gefahrenen Geschwindigkeiten gegen Ende der morgendlichen Spitzenstunde im Simulationsnetz verdeutlicht.

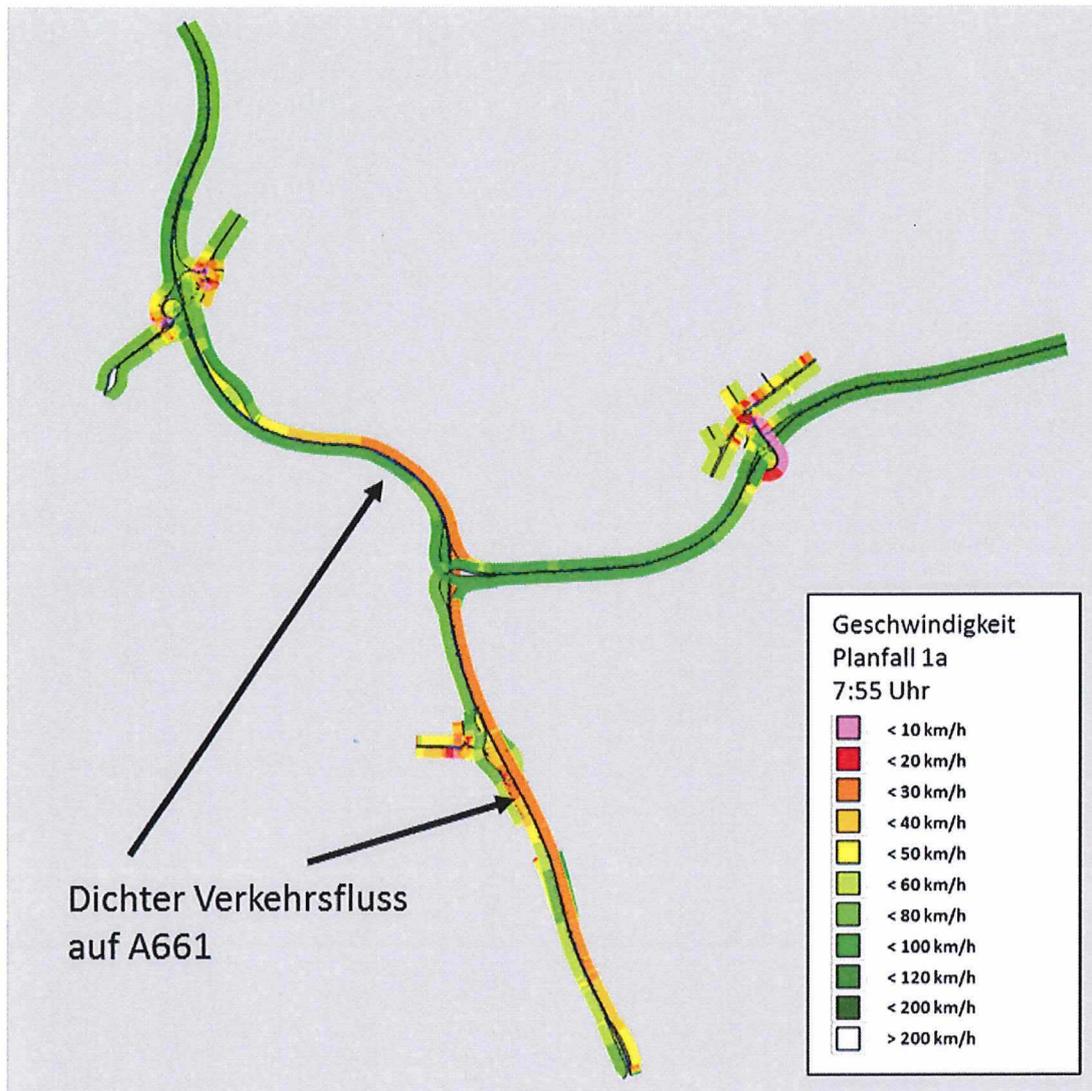


Abbildung 14: Geschwindigkeitsdarstellung Planfall 1a - Morgenspitze

Am Knotenpunkt Ratsweg/Am Riederbruch sowie Ratsweg/Rampe A661 sind in der morgendlichen Spitzenstunde keine nennenswerten Beeinträchtigungen des Verkehrsablaufs festzustellen. An den Lichtsignalanlagen entstehende Rückstaus werden meist innerhalb eines Umlaufs abgebaut. Es entstehen damit keine Rückstausituationen über längere Zeiträume. Das mittlere Geschwindigkeitsniveau zum Ende der morgendlichen Spitzenstunde ist in der folgenden Abbildung 15 dargestellt.



Abbildung 15: Geschwindigkeitsdarstellung Planfall 1a – Morgenspitze, Ausschnitt AS F-Ost

Die verkehrliche Situation an der Anschlussstelle Friedberger Landstraße ist in der Morgenspitze als unkritisch einzustufen. Es sind in den Simulationen keine regelmäßig auftretenden Stausituationen, Probleme bei Verflechtungsvorgängen o.ä. erkennbar. Die LSA-geregelten Knotenpunkte besitzen eine ausreichende Leistungsfähigkeit zur Abwicklung der Verkehrsströme. Auf der A661 läuft der Verkehr nördlich der Anschlussstelle weitestgehend flüssig ohne signifikante Stockungen.

In der nachfolgenden Abbildung 16 sind die mittleren erreichten Geschwindigkeiten für die AS Friedberger Landstraße dargestellt.



Abbildung 16: Geschwindigkeitsdarstellung Planfall 1a – Morgenspitze, Ausschnitt AS Friedberger Landstraße

7.5.2 Abendspitze

In der Abendspitze sind auf der A661 in Richtung Norden nur gelegentliche Stockungen zwischen dem AD Erlenbruch und der AS Friedberger Landstraße in den Simulationen zu erkennen. Insgesamt ist der Verkehrsablauf auf der A661 in Richtung Norden als deutlich flüssiger als in der Morgenspitze einzustufen. In der Gegenrichtung (A661 von Nord nach Süd) sind keine größeren Beeinträchtigungen im Verkehrsablauf feststellbar. In Abbildung 17 sind die mittleren Geschwindigkeiten gegen Ende der abendlichen Spitzenstunde im Simulationsnetz dargestellt.

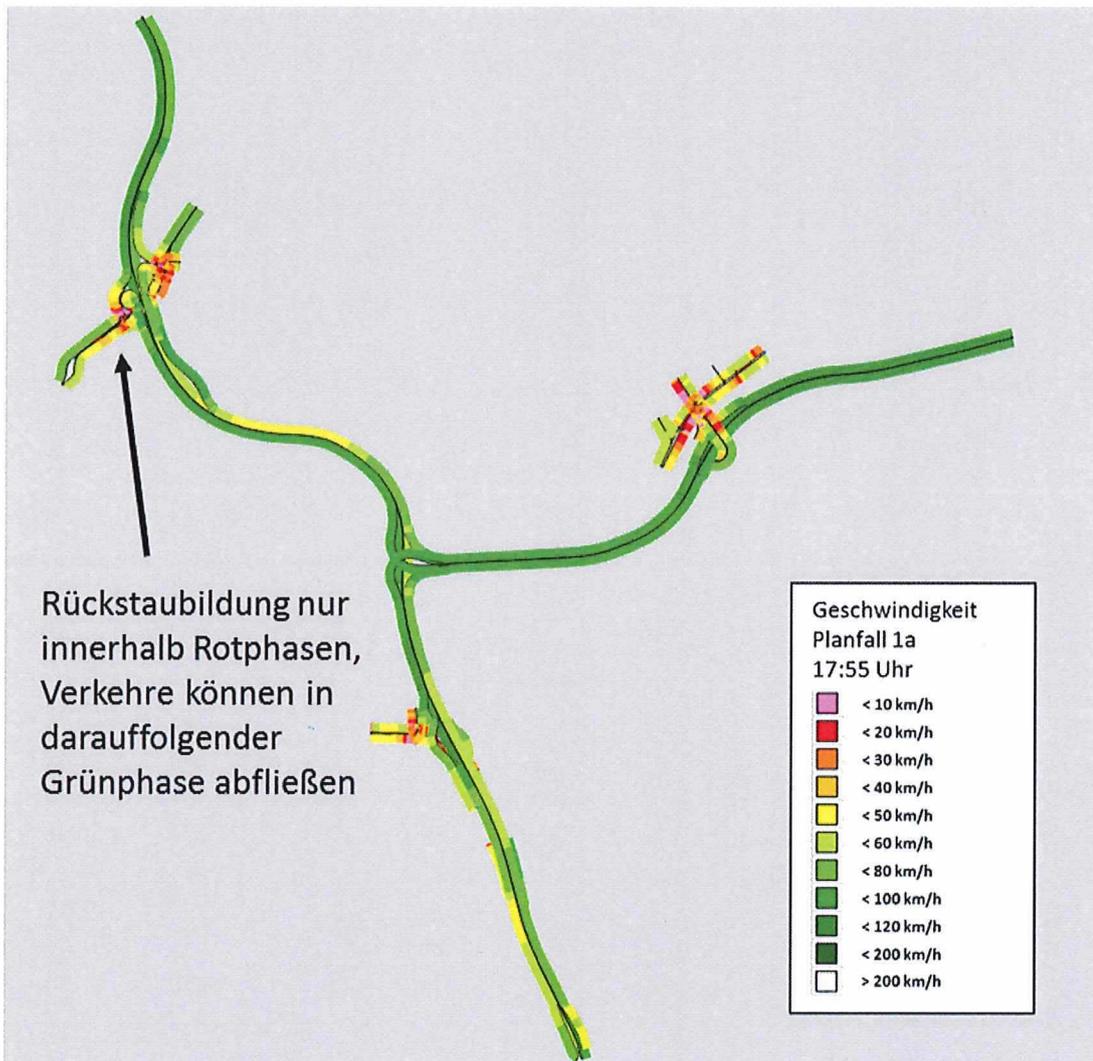


Abbildung 17: Geschwindigkeitsdarstellung Planfall 1a – Abendspitze

An der Anschlussstelle F-Ost entstehen temporäre Rückstaus auf der Ausfahrtsrampe von der A661 in Richtung des Knotenpunkts Ratsweg/Am Riederbruch. Diese werden jedoch in der Regel innerhalb eines Umlaufs wieder abgebaut. An den weiteren Knotenpunktzufahren des Knotenpunkts Ratsweg/Am Riederbruch sind keine stärkeren Beeinträchtigungen des Verkehrs in Form von Rückstaus etc. erkennbar. Die Lichtsignalanlagen an den Knotenpunkten sind leistungsfähig für die Abwicklung des Verkehrs. Die Geschwindigkeitsdarstellung für die AS F-Ost ist in Abbildung 18 dargestellt.

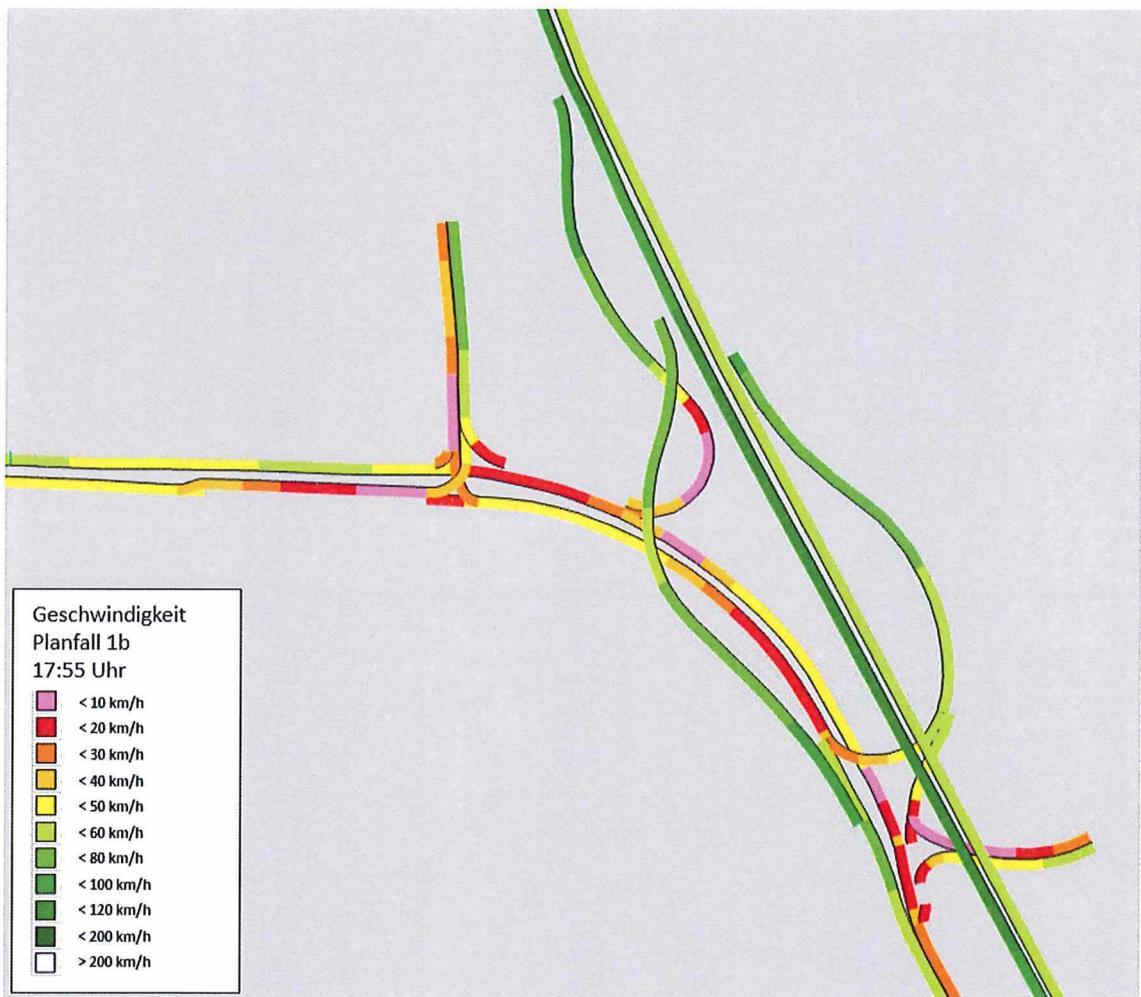


Abbildung 18: Geschwindigkeitsdarstellung Planfall 1a – Abendspitze, Ausschnitt AS F-Ost

An der AS Friedberger Landstraße sind in der Abendspitze keine ausgeprägten Rückstausituationen im Bereich der Friedberger Landstraße von West nach Ost mehr erkennbar (vgl. Abbildung 19). Durch die über die Direktrampe frei auf die A661 abfließenden Verkehre entsteht an der LSA für die Geradeausfahrer keine dauerhafte Rückstaubildung mehr. Die sich in einer Rotphase aufstauenden Fahrzeuge können in der darauffolgenden Grünphase abfließen.



Abbildung 19: Verkehrssituation AS Friedberger Landstraße Planfall 1a – Abendspitze

7.5.3 Zusammenfassung Ergebnisse Autobahnnetz

Die Simulationen des Planfalles 1a zeigen, dass die hierin berücksichtigten zusätzlichen Maßnahmen (siehe Kapitel 5.2.3) zu einer deutlichen Verbesserung der Leistungsfähigkeit im Autobahnnetz und an der AS Friedberger Landstraße führen. Auf der A661 ist zwar aufgrund des hohen Belastungsniveaus zeitweise ein dichter bis zähfließender Verkehr festzustellen. Es tritt aber keine ausgeprägte Rückstaubildung auf. Insbesondere sind hierdurch keine negativen Auswirkungen auf den Verkehrsablauf im Riederwaldtunnel festzustellen. Insgesamt ist auf der A66 in der Morgen- und Abendspitze frei fließender Verkehr ohne nennenswerte Störungen zu erwarten.

An der AS Friedberger Landstraße wird mit der Direktrampe auf die A661 nach Süden eine deutliche Verbesserung der Verkehrsabläufe und damit eine Erhöhung der Leistungsfähigkeit erreicht. Die ohne diesen Umbau insbesondere in der Abendspitze auftretende Rückstaubildung kann vermieden werden. An der AS F-Ost mit dem Knotenpunkt Am Riederbruch ist ebenfalls ein leistungsfähiger Verkehrsablauf erkennbar.

7.6 Untersuchung Anschlussstelle F-Borsigallee

In den folgenden Unterkapiteln werden die Spezifikationen und die Simulationsergebnisse der AS Borsigallee in der im Jahr 2007 planfestgestellte Form beschrieben.

- Zufahrt zum P+R-Parkhaus nur von A66 aus Richtung Osten kommend über Rampenbauwerk möglich.
- Ausfahrt aus dem P+R-Parkhaus über Anschluss A66 unmittelbar nach Knotenpunkt Borsigallee/Kruppstraße
- Rampen auf drei Ebenen ohne Signalisierung. Die von der in Richtung Osten führenden A66 abgehende Rampe ist zweistreifig ausgeführt, die östlich liegende Rampe (Fahrtrichtung A66 West) verfügt über einen Fahrstreifen (vgl. Abbildung 20).

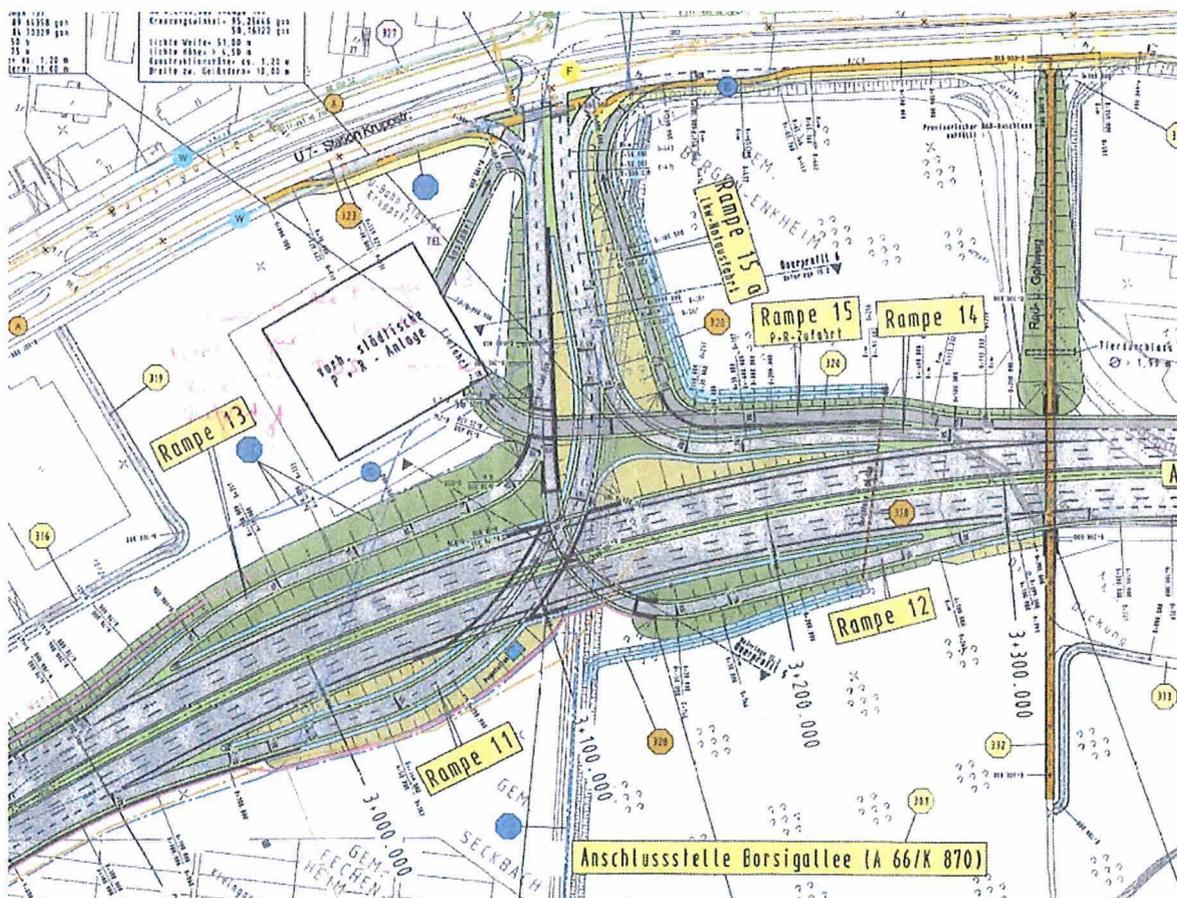


Abbildung 20: Netzkonzeption Anschlussstelle Borsigallee planfestgestellte Variante

7.6.1 Knotenstrombelastungen AS Borsigallee

Die ermittelten Knotenstrombelastungen des Knotenpunktes Borsigallee/Kruppstraße einschließlich der Parkhauszu- und -ausfahrt sind für die morgendliche Spitzens Stunde in der folgenden Abbildung 21 ersichtlich. Die Belastungen für die Abendspitze finden sich in Abbildung 22.



Abbildung 21: Knotenstrombelastungen Planfall Morgenspitze, Anschlussstelle F-Borsigallee

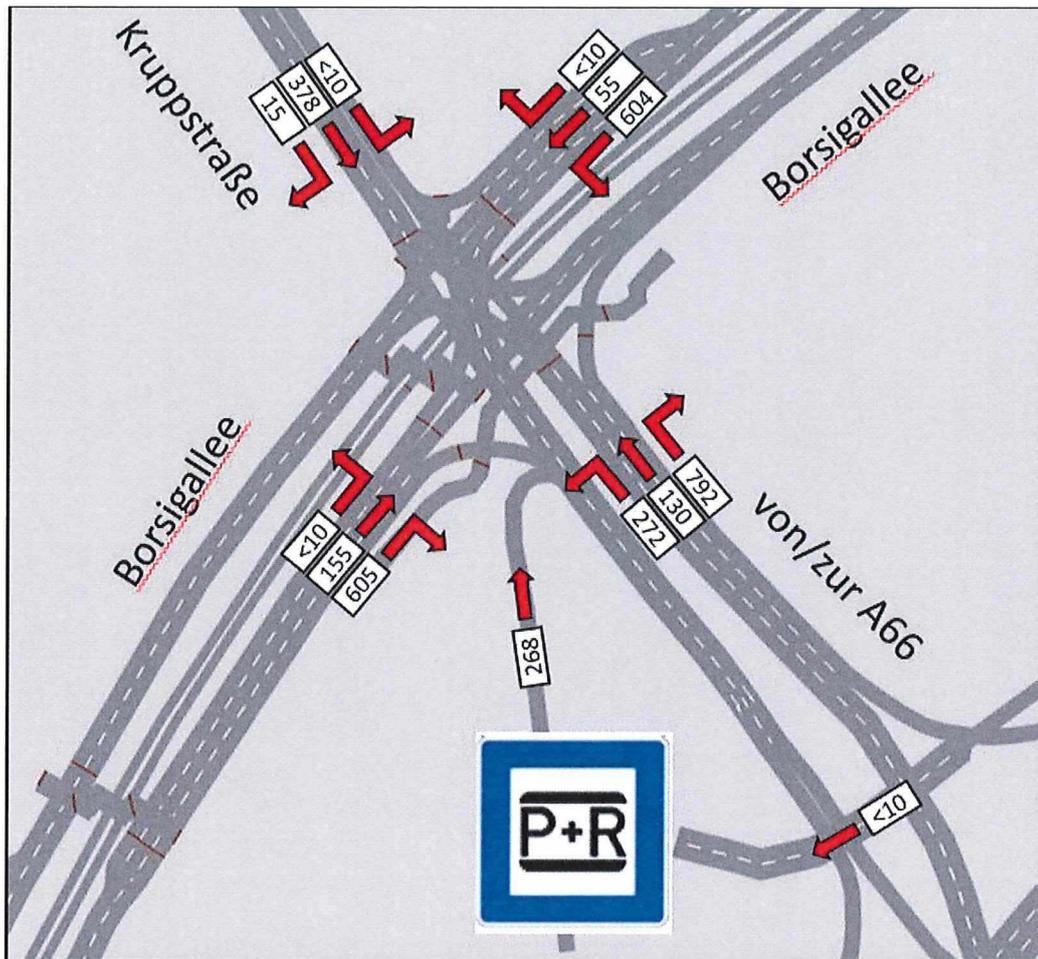


Abbildung 22: Knotenstrombelastungen Planfall Abendspitze, Anschlussstelle F-Borsigallee

7.6.2 Beschreibung Lichtsignalanlage Borsigallee / Kruppstraße

Für die Lichtsignalanlage am Knotenpunkt Borsigallee/Kruppstraße/Anschluss A66, wird eine verkehrsabhängige Steuerung entwickelt und in den Simulationsmodellen hinterlegt. Sie berücksichtigt eine Bevorrechtigung für den Bahnverkehr und gewährleistet, dass die Zeitverluste bei der Überfahrt des Knotenpunktes durch Bahnen gering bleiben. Folgende Randbedingungen liegen dem Signalprogramm zu Grunde:

- Nach erfolgter Bahnanmeldung wird das laufende Signalprogramm nach Erreichen der Mindestgrünzeit durch ein Sonderprogramm zur Bahndurchfahrt unterbrochen.
- Meldet sich in der laufenden Bahnphase innerhalb eines definierten Zeitfensters zusätzlich eine Bahn aus der Gegenrichtung an, wird die Bahnphase verlängert, sodass die zweite Bahn den Knotenpunkt noch passieren kann.
- Nach Ablauf der Bahnphase erfolgt der Phasenwechsel in die Phase, in die regulär im Fall ohne Bahnanmeldung gewechselt werden würde.

- Ohne Bahnanmeldung werden immer vier Phasen mit definierten Mindestgrünzeiten durchlaufen.

Das o.g. Signalprogramm bildet die Grundlage für zwei Untersuchungsvarianten der Signalisierung:

1. Signalprogramm mit Fußgängerschleuse

- In dem verkehrsabhängigen Signalprogramm mit ÖV-Priorisierung wird zusätzlich eine „Fußgängerschleuse“ implementiert: Bei einfahrender Bahn erhalten die Fußgänger am Knotenpunkt Borsigallee/Kruppstraße/Anschluss A66 20 Sekunden Freigabezeit. Damit verbunden ist eine Sperrung der Kfz-Ströme in der westlich gelegenen Borsigallee auf Höhe des Bahnsteigs/der Fußgängerquerungen (beide Fahrtrichtungen; vgl. Abbildung 23).
- Zur Gewährleistung der freien Querung des in Abbildung 23 zwischen Markierung A und B liegenden Bereichs (Haltestellenbereich Kruppstraße) wird die Freigabezeit von 20 Sekunden für Fußgänger auch am vorgelagerten Knotenpunkt Borsigallee/Querung Fußgänger Haltestelle Kruppstraße (Markierung B in Abbildung 23) im Fall der Bahnanmeldung umgesetzt.

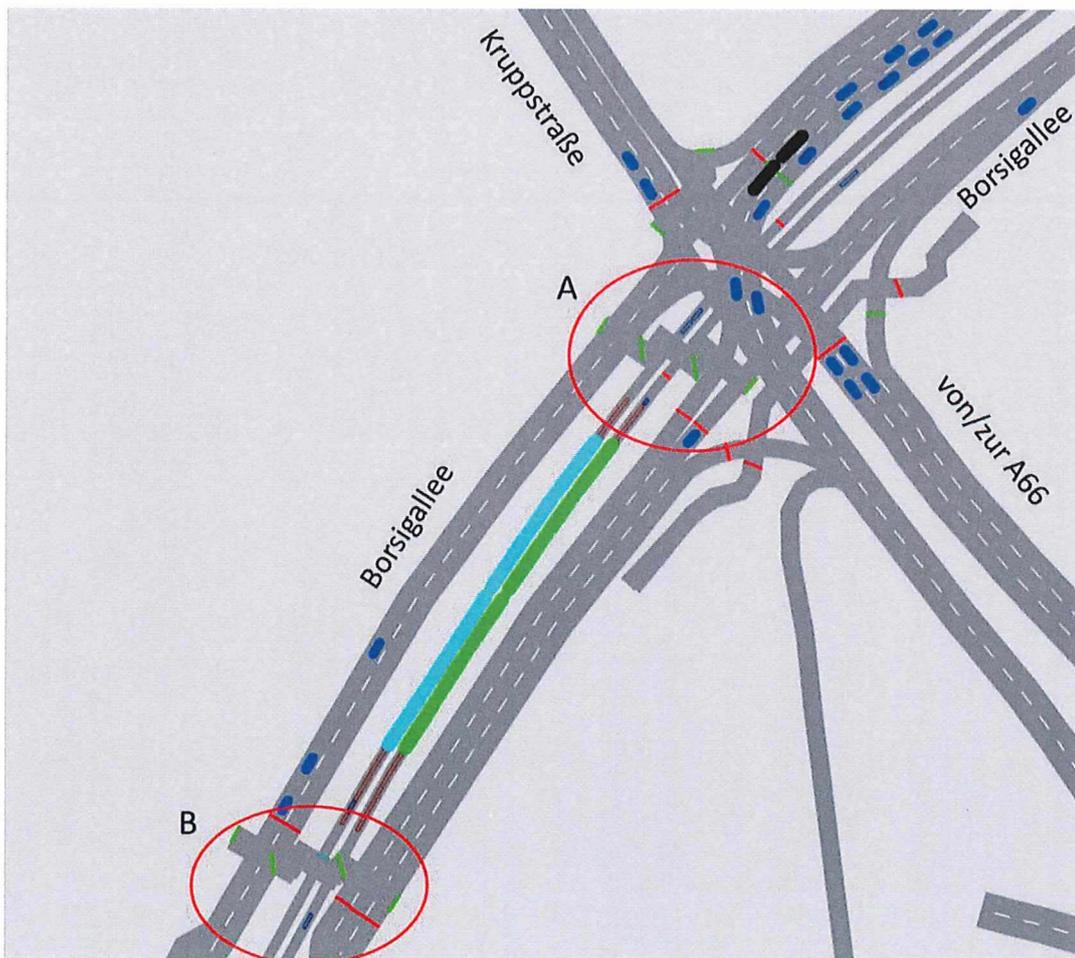


Abbildung 23: Fußgängerschleuse bei Bahnanmeldung an Haltestelle Kruppstraße (rot markiert)

2. Signalprogramm ohne Fußgängerschleuse

- Bei einfahrender Bahn erfolgt keine vollumfängliche Sperrung der Kfz-Ströme in der Borsigallee auf Höhe des Bahnsteigs. Damit haben nicht alle Fußgängerströme beidseitig der Haltestelle Kruppstraße im Fall ankommender Bahnen gleichzeitig grün (Abbildung 24). Zudem wird die im Fall mit Fußgängerschleuse definierte Mindestfreigabezeit von 20 Sekunden für die Fußgängerströme nicht berücksichtigt. Die Freigabe für die Fußgänger richtet sich nach der Phasenlaufzeit der Bahnphase (Phasenübergang nachdem Bahn den Knotenpunkt passiert hat) sowie der vorgelagerten/nachfolgenden Phase.
- In der Bahnphase haben die Fußgänger am Knotenpunkt Borsigallee/Kruppstraße/Anschluss A66 auf der von Ost nach West führenden Borsigallee grün. In der Gegenrichtung (West-Ost Achse Borsigallee) ist der Fußgängerstrom gesperrt, dafür hat der mit diesem in Konflikt stehende Kfz-Geradeausstrom grün (vgl. Abbildung 24, Markierung A).
- An der dem Knoten vorgelagerten Fußgängerquerung erfolgt in der Bahnphase keine Freigabe der Fußgänger (vgl. Abbildung 24, Markierung B).

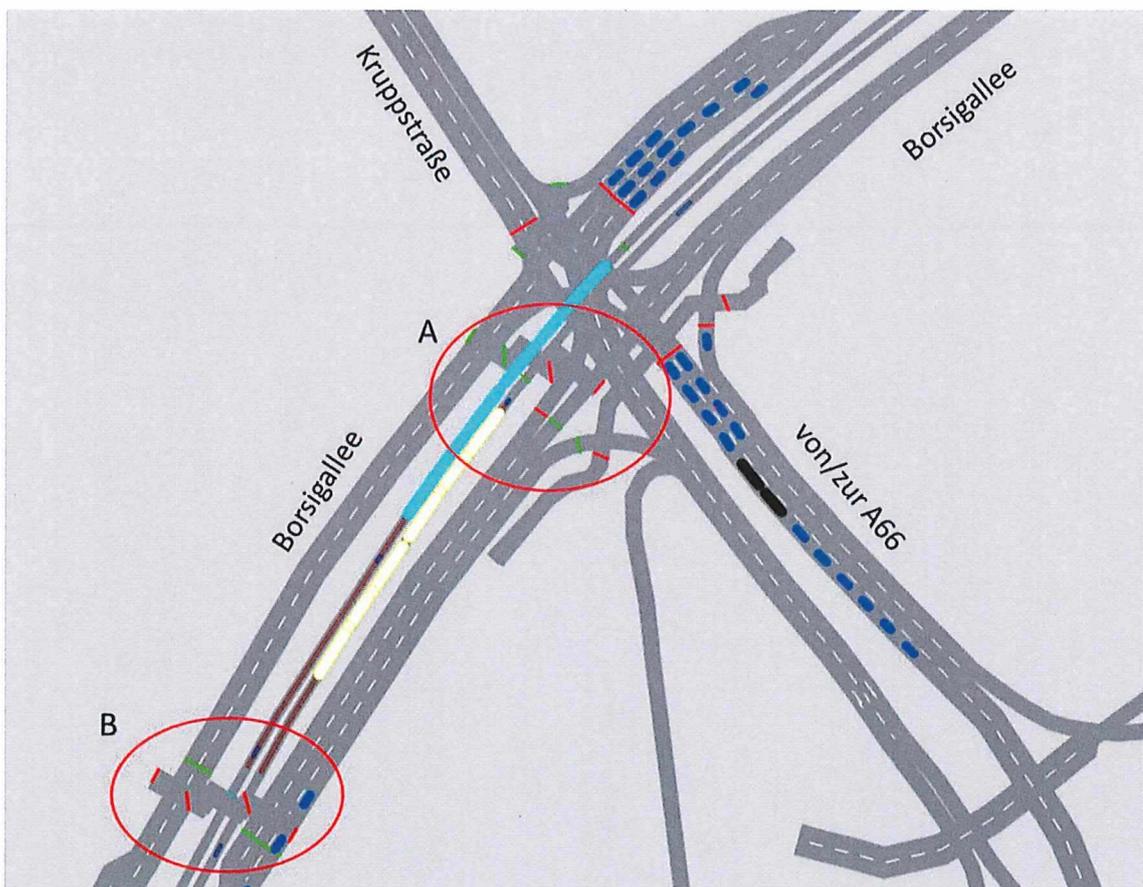


Abbildung 24: Signalisierung ohne Einhaltung der Randbedingungen der Fußgängerschleuse

An der Lichtsignalanlage an der Haltestelle Hessen-Center wird in allen Untersuchungsvarianten bei Einfahrt einer Bahn den die Borsigallee querenden

Fußgängerströmen eine Freigabezeit von 20 Sekunden zu Verfügung gestellt. Die Kfz-Ströme in der Borsigallee werden in dieser Zeit gesperrt (vgl. Abbildung 25).

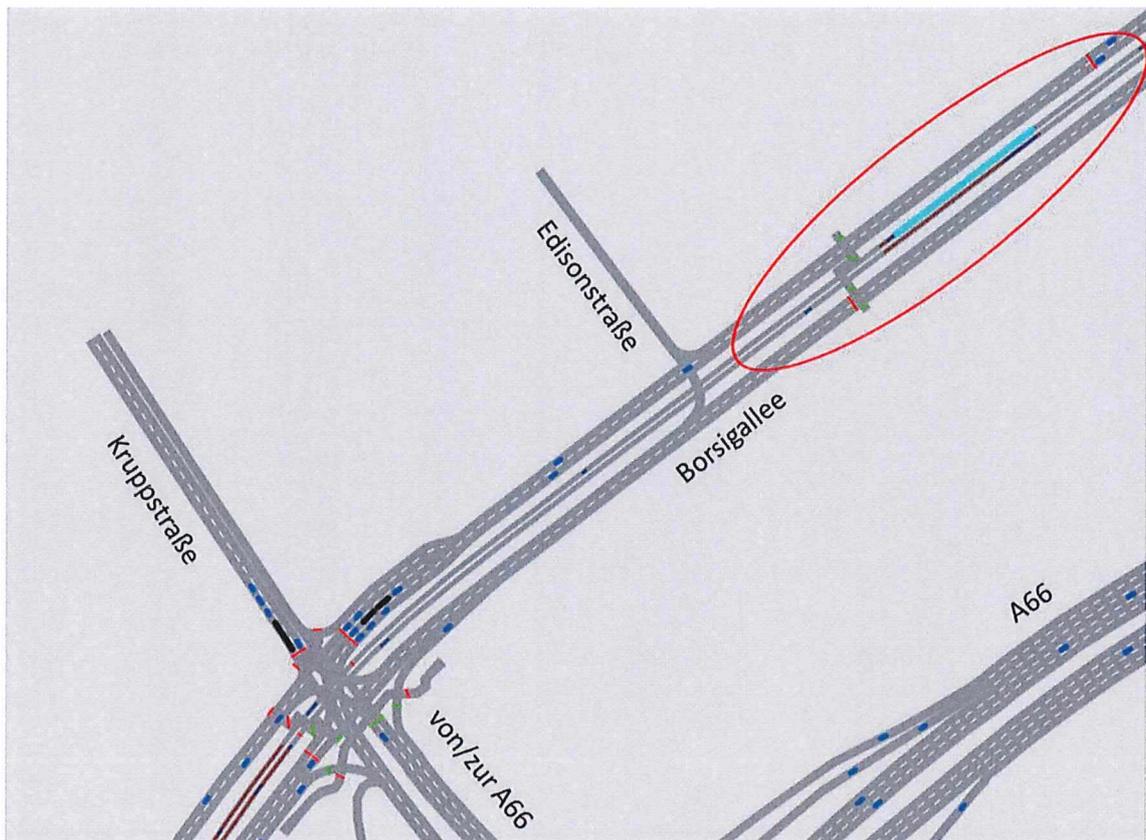


Abbildung 25: Fußgängerschleuse bei Anmeldung an Haltestelle Hessen-Center (rot markiert)

7.6.3 Ergebnisse Leistungsfähigkeitsuntersuchungen Varianten AS Borsigallee

Anders als bei der verkehrlichen Bewertung des Autobahnnetzes ist am signalisierten Anschlussknoten der AS Borsigallee an das nachgeordnete Netz eine direkte Ableitung der Verkehrsqualitätsstufen und damit der Leistungsfähigkeiten nach den Kriterien des HBS 2015 möglich. Zur Ermittlung der Leistungsfähigkeiten werden am Knotenpunkt Verlustzeitmessungen für sämtliche Fahrzeugströme durchgeführt. Die Verlustzeit ist in VISSIM als der mittlere Zeitverlust der betrachteten Fahrzeuge im Vergleich zur „idealen“ Reisezeit ohne Beeinflussung von anderen Fahrzeugen und von Lichtsignalanlagen definiert. Auf Grundlage der Ergebnisse der Verlustzeitmessungen wird eine Beurteilung der Leistungsfähigkeiten nach HBS 2015 durchgeführt. Diese beruhen auf der Definition von Verkehrsqualitätsstufen von A (sehr gute Verkehrsqualität) bis F (ungenügende Verkehrsqualität; Kapazität wird überschritten) für Verkehrsströme. Maßgebend zur Einstufung der erreichbaren Verkehrsqualität eines Knotenpunktes in der betrachteten Ausbauf orm ist die mittlere Wartezeit des Verkehrsstroms mit der schlechtesten Bedienungsqualität. Ein Knotenpunkt gilt noch als leistungsfähig,

wenn der Verkehrsstrom mit der schlechtesten Bedienungsqualität mindestens Qualitätsstufe D erreicht.

Eine Beschreibung der Qualitätsstufen der Verkehrsabwicklung gemäß HBS und damit verbundene Grenzwerte der Wartezeiten sind für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage in Tabelle 13 enthalten. Die Wartezeiten sind hierbei gleichbedeutend mit den in den Simulationen ermittelten Verlustzeiten.

QSV	Lichtsignalanlage	
	Wartezeit	Beschreibung
A	≤ 20 s	sehr kurze Wartezeiten
B	≤ 35 s	alle während der Sperrzeit eintreffende Fahrzeuge können in nachfolgender Freigabezeit abgewickelt werden, kurze Wartezeiten
C	≤ 50 s	nahezu alle während der Sperrzeit eintreffende Fahrzeuge können in nachfolgender Freigabezeit abgewickelt werden, spürbare Wartezeiten
D	≤ 70 s	häufiger Rückstau am Ende der Freigabezeit, beträchtliche Wartezeiten, stabiler Verkehrszustand
E	> 70 s	In den meisten Umläufen tritt ein Rückstau am Ende der Freigabezeit auf, lange Wartezeiten, Kapazitätsgrenze
F	-	Überlastung, wenn nachgefragte Verkehrsstärke über Kapazität liegt

Tabelle 13: Verkehrsqualitäten nach HBS 2015

Morgenspitze

In Abbildung 26 sind die anhand der Simulationsergebnisse ermittelten Leistungsfähigkeiten nach den Kriterien des HBS 2015 für den Fall der ÖV-Priorisierung mit Fußgängerschleuse für die morgendliche Spitzenstunde in Variante 1 zusammengestellt. Für den Geradeausstrom aus dem westlichen Arm der Borsigallee wird Qualitätsstufe E nach HBS erreicht. Ebenso mit E bewertet ist der benachbarte Linksabbiegestrom in die Kruppstraße. Grund hierfür ist u.a. die Bevorrechtigung der U-Bahn, die zu einer häufigen Unterbrechung des Linksabbiegers führt. Bei der Bewertung dieses Stroms ist zu berücksichtigen, dass die Belastung mit einem Fahrzeug in der Spitzenstunde sehr gering ist; eine Rückstaubildung tritt deshalb nicht auf. Für den Geradeausstrom der Borsigallee aus Osten in Fahrtrichtung Westen wird mit einer Verlustzeit von 71s ganz knapp nur Leistungsfähigkeit E erreicht (grenze zu D bei 70s). Dies ist aber weniger auf eine nicht ausreichende Leistungsfähigkeit der LSA zurückzuführen sondern darauf, dass die Geradeausfahrer zum Teil durch den sehr starken Linksabbiegestrom auf die Autobahn blockiert werden. Alle weiteren Ströme am Knotenpunkt sind mit Qualitätsstufe D oder besser bewertet.

An den Knotenpunktzufahrten entstehende Rückstaus werden meist innerhalb eines Umlaufs abgebaut. Ähnliches gilt auch für den Fall einer Bahnanmeldung; der Eingriff in den Verkehrsablauf des Kfz-Verkehrs (Bahnphase) zieht kurzzeitig auftretende Rückstaus an den Lichtsignalanlagen nach sich, die jedoch i.d.R. bei der darauffolgenden Grünphase wieder abgebaut werden. Die Rampenbauwerke bleiben somit weitestgehend unbeeinflusst von sich im Rückstau befindenden Kfz.

Obgleich der Knotenpunkt mit der untersuchten ÖV-Priorisierung nach den Kriterien des HBS in der Morgenspitze als nicht leistungsfähig eingestuft wird, ist die verkehrliche Funktionsfähigkeit aus gutachterlicher Sicht gewährleistet. Die Simulationen zeigen in weiten Teilen einen von nachhaltigen Störungen unbeeinflussten, flüssigen Verkehrsablauf.

Ohne Berücksichtigung der Fußgängerschleuse wird in der Morgenspitze für sämtliche Abbiegeströme mindestens Qualitätsstufe D erreicht. Somit ist der Knoten nach den Kriterien des HBS 2015 leistungsfähig (Abbildung 27).

Die Anbindung des Parkhauses ist in der untersuchten Form leistungsfähig und es sind keine Verkehrsbehinderungen erkennbar. Die Rampenbauwerke sind planfrei auf mehreren Ebenen geführt und besitzen eine hohe Leistungsfähigkeit.

Strecke		Strom	Verlustzeit	Anzahl Fahrzeuge	Staulänge	Qualitätsstufe
Borsigallee	Östlicher Arm	geradeaus	71	116	46	E
		rechts	11	35	55	A
		links	50	743	46	D
Borsigallee	Westlicher Arm	geradeaus	75	10	3	E
		rechts	29	92	5	B
		links	77	1	0	E
Kruppstraße		geradeaus	64	121	15	D
		rechts	64	7	15	D
		links	66	1	15	D
Anschluss A66		geradeaus	67	253	54	D
		rechts	29	396	55	B
		links	62	356	54	D

Abbildung 26: Ergebnisse Leistungsfähigkeitsuntersuchung planfestgestellte Variante mit Fußgängerschleuse, Morgenspitze

Strecke		Strom	Verlustzeit	Anzahl Fahrzeuge	Staulänge	Qualitätsstufe
Borsigallee	Östlicher Arm	geradeaus	69	117	46	D
		rechts	8	35	54	A
		links	51	751	46	D
Borsigallee	Westlicher Arm	geradeaus	40	10	3	C
		rechts	34	92	6	B
		links	47	1	0	C
Kruppstraße		geradeaus	57	118	13	D
		rechts	66	7	13	D
		links	47	1	13	C
Anschluss A66		geradeaus	60	257	49	D
		rechts	29	399	50	B
		links	56	360	49	D

Abbildung 27: Ergebnisse Leistungsfähigkeitsuntersuchung planfestgestellte Variante ohne Fußgängerschleuse, Morgenspitze

Abendspitze

In der Abendspitze sind im Fall mit Fußgängerschleuse alle Ströme mit Ausnahme des Geradeausstroms aus dem westlichen Arm der Borsigallee mit Qualitätsstufe D oder besser bewertet (vgl. Abbildung 28). Der genannte Geradeausstrom liegt mit einer Verlustzeit von 71 Sekunden nur geringfügig über der Grenze zu Qualitätsstufe D (70 Sekunden). Analog zur Morgenspitze kann aber auch hier konstatiert werden, dass sämtliche Verkehrsströme in der Mikrosimulation leistungsfähig abgewickelt werden und somit diese Variante verkehrlich machbar ist.

Die in der Abendspitze hoch belastete Parkhausausfahrt mit direktem Anschluss an die A66 ist leistungsfähig.

Strecke		Strom	Verlustzeit	Anzahl Fahrzeuge	Staulänge	Qualitätsstufe
Borsigallee	Östlicher Arm	geradeaus	49	52	35	C
		rechts	5	8	30	A
		links	55	594	35	D
Borsigallee	Westlicher Arm	geradeaus	71	155	63	E
		rechts	45	607	63	C
		links	61	3	52	D
Kruppstraße		geradeaus	68	380	61	D
		rechts	67	16	61	D
		links	56	5	61	D
Anschluss A66		geradeaus	49	127	43	C
		rechts	24	768	43	B
		links	48	275	43	C

Abbildung 28: Ergebnisse Leistungsfähigkeitsuntersuchung planfestgestellte Variante mit Fußgängerschleuse, Abendspitze

In der Abendspitze wird ohne Berücksichtigung der Fußgängerschleuse für alle Ströme mindestens Qualitätsstufe D erreicht, wie Abbildung 29 zeigt. Somit ist der Knoten gemäß HBS leistungsfähig. Dies bestätigen auch die visuellen Eindrücke aus der Mikrosimulation.

Strecke		Strom	Verlustzeit	Anzahl Fahrzeuge	Staulänge	Qualitätsstufe
Borsigallee	Östlicher Arm	geradeaus	63	53	38	D
		rechts	6	8	38	A
		links	60	602	38	D
Borsigallee	Westlicher Arm	geradeaus	55	152	63	D
		rechts	49	602	63	C
		links	42	3	47	C
Kruppstraße		geradeaus	53	377	45	D
		rechts	56	15	45	D
		links	43	5	45	C
Anschluss A66		geradeaus	42	127	50	C
		rechts	33	765	51	B
		links	41	277	50	C

Abbildung 29: Ergebnisse Leistungsfähigkeitsuntersuchung planfestgestellte Variante ohne Fußgängerschleuse, Abendspitze

7.6.4 Zusammenfassung Ergebnisse AS F-Borsigallee

Die Untersuchungen zeigen, dass mit Berücksichtigung der Fußgängerschleuse am Knotenpunkt Borsigallee / Kruppstraße nach den Kriterien des HBS keine ausreichende Leistungsfähigkeit nachgewiesen werden kann. Allerdings wird dies durch die Simulationsabläufe nicht bestätigt. In diesen ist sowohl morgens als auch abends keine dauerhafte ausgeprägte Rückstaubildung erkennbar, sondern die Fahrzeuge können während der jeweiligen Freigabezeiten den Knoten passieren und abfließen.

Ohne Berücksichtigung der Fußgängerschleuse ergibt sich auch nach den Kriterien des HBS 2015 mit mindestens Qualitätsstufe D ein leistungsfähiger Zustand.

8 Mikrosimulation der Bauzustände

8.1 Beschreibung der Bestandssituation

Im heutigen Zustand besitzt die Straße Am Erlenbruch einen zweistreifigen Querschnitt und ist an ihrem östlichen Ende über einen LSA-geregelten Knotenpunkt mit der Borsigallee und der Wächtersbacher Straße verknüpft. Auf dem Erlenbruch ist eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h angeordnet. Die Anschlüsse des Erlenbruchs mit der Schöfflestraße bzw. Haenischstraße im Westen sowie der Flinschstraße und Lahmeyerstraße im Osten sind ebenfalls LSA-geregelt. Mit Ausnahme des Linksabbiegers in die Flinschstraße nach Norden existieren für alle Linksabbieger des Erlenbruchs im Untersuchungsbereich Linksabbiegespuren. Parallel zum Erlenbruch verläuft auf der Nordseite die Trasse der U-Bahnlinien U4 und U7. Dies hat zur Folge, dass die Rechtsabbieger vom Erlenbruch aus Osten in die Flinschstraße und die Haenischstraße ebenfalls signalisiert sind. Im Falle der Flinschstraße ist eine separate Rechtsabbiegespur vorhanden, an der Haenischstraße dagegen nicht. Östlich des Knotens mit der Schöfflestraße bzw. Haenischstraße befindet sich zudem eine signalisierte Fußgängerquerung zur fußläufigen Anbindung der U-Bahn-Haltestelle „Schöfflestraße“. Aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens auf der Straße Am Erlenbruch von derzeit 20.000 Kfz/24h bis über 25.000 Kfz/24h im Querschnitt kommt es in Verbindung mit zahlreichen Abbiegevorgängen – insbesondere den Linksabbiegevorgängen von der Straße Am Erlenbruch in die nachgeordneten Strecken - und den LSA-Anlagen in den Spitzenstunden zu starken Verkehrsstörungen mit ausgeprägter Rückstaubildung.

Abbildung 30 zeigt den Netzausschnitt, welcher im Zuge der Baumaßnahmen zum Riederwaldtunnel hinsichtlich der bauzeitlichen Verkehrsführung auf seine Leistungsfähigkeit untersucht wird.

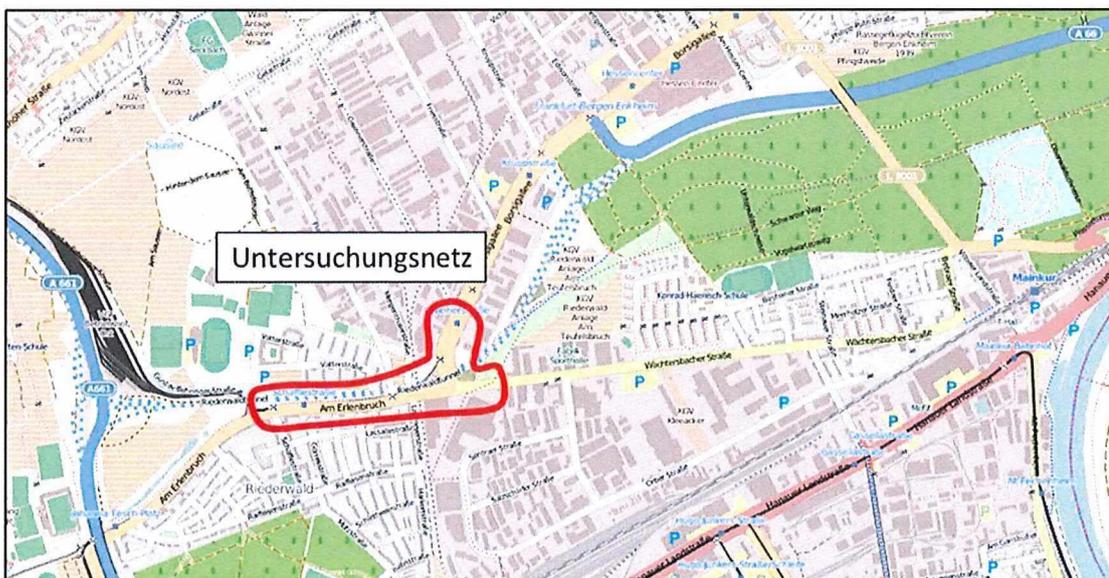


Abbildung 30: Untersuchungsnetz (Quelle Kartengrundlage: OpenStreetMap)

8.2 Netzkonzeption während der Bauphasen

Die Grundidee in der Verkehrsführungsplanung während der Bauzeit des Riederwaldtunnels liegt in der Trennung der beiden Fahrrichtungen der Straße „Am Erlenbruch“. Hierzu wird die Nordseite der Straße (Fahrrichtung West) zusammen mit der U-Bahntrasse nach Norden an den Rand der Bebauung verschoben, um zwischen den beiden Fahrrichtungen den Bau des Riederwaldtunnels durchzuführen. Somit entsteht zwischen der Borsigallee im Osten und dem Ende des Untersuchungsnetzes westlich der Haenischstraße ein Einbahnstraßenring.

Im Einbahnstraßenring ist eine einstreifige Verkehrsführung vorgesehen. Im Zulauf und Ablauf von Knotenpunkten sind teilweise Aufweitungen auf zwei Fahrstreifen geplant. Wie im heutigen Bestand ist auf dem Erlenbruch eine Geschwindigkeitsbeschränkung von 30 km/h angeordnet.

Eine Prinzipskizze der Verkehrsführung ist in Abbildung 31 dargestellt.

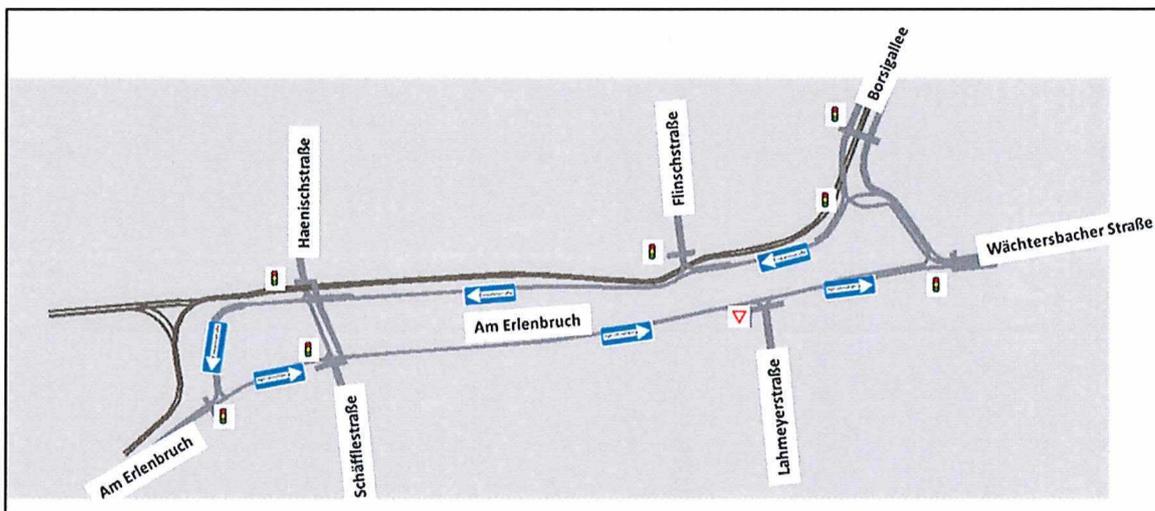


Abbildung 31: Darstellung der bauzeitlichen Verkehrsführung Am Erlenbruch

Durch die Einrichtung des Einbahnstraßenringes werden im Vergleich zur heutigen Situation die Linksabbiegevorgänge von der Straße Am Erlenbruch in das nachgeordnete Netz vermieden. Gerade diese führen im Bestand zu den täglich auftretenden Verkehrsstörungen verbunden mit starker Rückstaubildung. Somit ist zu erwarten, dass mit der Einrichtung des Einbahnstraßenringes während der Bauphasen diesbezüglich der Verkehrsfluss verbessert werden kann. Dies gilt es mit den nachfolgenden Mikrosimulationen zu überprüfen.

Die Simulationen werden für vier unterschiedliche Bauphasen (2b, 2c, 2d und 2e) durchgeführt. Diese besitzen alle die oben beschriebene Grundkonzeption mit dem Einbahnstraßenring und unterscheiden sich in verkehrlicher Sicht lediglich in Detailpunkten bezüglich der Linienführung, der Knotenkonzeption und der Lage eines Parkplatzes innerhalb des Einbahnstraßenringes. In Bauphase 2b werden die Geradeausfahrer und Rechtsabbieger zwischen den Knotenpunkten Borsigallee/Am

Erlenbruch und Flinschstraße/Am Erlenbruch im Gegensatz zu den anderen Bauphasen auf separaten Fahrstreifen geführt.

Entwurfstechnisch unterscheiden sich die Bauphasen 2c und 2d im westlichen Teil des Untersuchungsgebiets nur marginal durch die Konzeption der Haenischstraße Süd und der Lage der Parkplatzeinfahrt (bzw. -ausfahrt); sie befindet sich im Fall 2d näher am Knotenpunkt Schäßflestraße/Am Erlenbruch. Im östlichen Teil des Untersuchungsgebiets ist die Netzkonzeption in den beiden Bauphasen 2c und 2d identisch.

Bauphase 2e unterscheidet sich von Bauphase 2d durch die vorhandene Geradeausfahrbeziehung aus der Schäßflestraße in die südliche Haenischstraße. Diese ist in Bauphase 2d nicht möglich. Im östlichen Teil des Untersuchungsgebiets existieren keine Unterschiede zwischen den Bauphasen 2d und 2e.

Eine detaillierte Darstellung der Netzkonzeptionen für die einzelnen Bauphasen ist dem Anlagenband 5 zu entnehmen. Die Simulationsmodelle bauen auf den dort abgebildeten Plangrundlagen auf.

8.3 Leistungsfähigkeitsberechnungen

8.3.1 Methodik

Verkehrsmengen Mikrosimulationen

Die Berechnung der Spitzenstundennachfrage für die Morgen- und Abendspitze erfolgt anhand von aktuellen Zählwerten, welche im Rahmen des Projekts erhoben wurden. Es werden die Spitzenstundenanteile am Tagesverkehr ermittelt und anschließend auf Grundlage dieser Anteile die Nachfragematrizen für den (werk)täglichen Verkehr im makroskopischen Visum-Modell für den Analysezustand mithilfe des Matrixkorrekturverfahrens VStromFuzzy in Nachfragematrizen für die Spitzenstunden umgerechnet. Für die Berechnungen wird nicht das gesamte makroskopische Visum-Modell verwendet, sondern es wird ein Teilnetz generiert, welches genau dem zu untersuchenden Netzausschnitt entspricht. In VStromFuzzy werden zunächst die aus einer Umlegung resultierenden Routenbelastungen mit denen auf einzelnen Strecken vorhandenen Zählwerten verglichen. Anschließend werden unter Berücksichtigung der in den Umlegungen vorhandenen Routeninformationen die Nachfragematrizen so umgerechnet, dass die aus einer anschließenden Umlegung der umgerechneten Nachfragematrizen resultierenden Streckenbelastungen möglichst genau die Zählwerte treffen.

Für die in den Parkplatz ein- und ausfahrenden Kfz wird für die Morgen- und Abendspitze als Maximalabschätzung ein kompletter Stellplatzwechsel aller 80 Stellplätze im Simulationszeitraum angenommen. Die Parkverkehre werden nicht als zusätzliche Verkehre in den Simulationen betrachtet, es werden vielmehr die bereits

im Netz vorhandenen Verkehre am Parkplatz „unterbrochen“. Damit sind die Verkehrsbelastungen im Gesamtsystem unverändert zum Fall ohne Parkverkehre.

Mit den im makroskopischen Modell nicht vorhandenen Verkehren zu dem Poco-Einrichtungsmarkt im Umfeld des Knotenpunkts Am Erlenbruch/Wächtersbacher Straße/Querspange Borsigallee wird ähnlich verfahren wie bei den Parkverkehren – vorhandene Verkehre werden am Poco-Parkplatz „unterbrochen“. Es wird die Annahme getroffen, dass in der Morgenspitze 10 Kfz auf den Parkplatz fahren (die Morgenspitze liegt außerhalb der Ladenöffnungszeiten des Poco-Einrichtungshauses, es handelt sich demnach nur um den Beschäftigtenverkehr. Ausfahrten aus dem Parkplatz finden nicht statt). Für die abendliche Spitzenstunde wird von insgesamt 50 Ein- und 50 Ausfahrten ausgegangen.

Durchführung Leistungsfähigkeitsuntersuchungen

Die Durchführung der Leistungsfähigkeitsuntersuchungen für die Bauzustände erfolgt anhand von Mikrosimulationen analog zu den Untersuchungen des Autobahnnetzes. Die methodischen Grundlagen zur Bestimmung der Leistungsfähigkeiten können Kapitel 7.6.3 entnommen werden.

8.3.2 Generelle Anmerkungen zu den Signalprogrammen

Für die Lichtsignalanlagen sind in den Simulationen Festzeitprogramme mit einer Umlaufzeit von 90 Sekunden hinterlegt. Die parallel zum Erlenbruch verlaufende Bahn ist bevorrechtigt. Durch die Bevorrechtigung wird aber nicht der starke Geradeausstrom auf der Straße Am Erlenbruch beeinflusst. Fußgängerquerungen an den Knotenpunkten sind berücksichtigt.

Im Signalprogramm für die Lichtsignalanlage am Knotenpunkt Haenischstraße/Am Erlenbruch ist eine zweimalige Freigabe innerhalb eines Signalumlaufs (Doppelanwurf) für den aus Richtung Osten und nach Richtung Westen fahrenden Geradeausstrom auf der Straße Am Erlenbruch berücksichtigt. Dieser gewährleistet eine leistungsfähige Abwicklung des stark belasteten Geradeausstroms. Einer Ausbildung eines ausgeprägten Rückstaus, der u. U. durch die Überstauung des Rechtsabbiegefahrstreifens von der Straße Am Erlenbruch in die Haenischstraße (vgl. Abbildung 32) zu nachhaltigen Beeinträchtigungen der Rechtsabbieger führen kann, wird damit entgegenwirkt. Der Doppelanwurf ist in allen Signalprogrammen für die verschiedenen Bauphasensimulationen verankert (Morgen- und Abendspitzenprogramm).

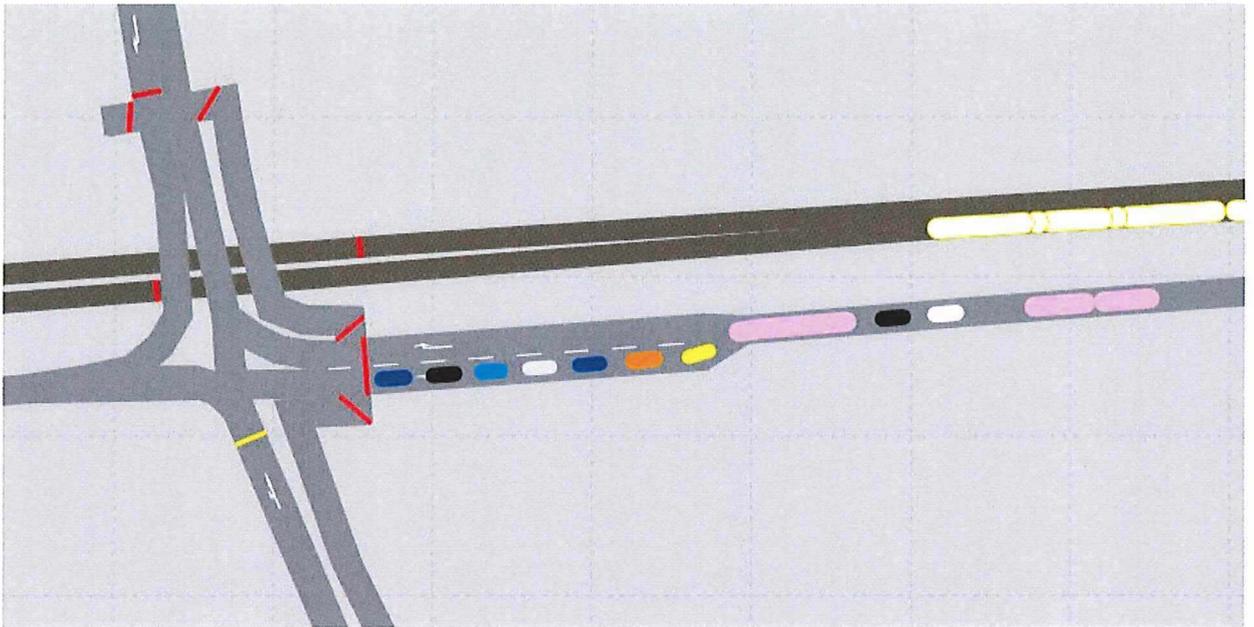


Abbildung 32: Knotenpunkt Haenischstraße/Am Erlenbruch

Die beiden Lichtsignalanlagen an den Knotenpunkten Lahmeyerstraße/Am Erlenbruch und Am Erlenbruch/Wächtersbacher Straße/Querspasse Borsigallee werden koordiniert, sodass der von der Straße Am Erlenbruch aus Richtung Westen kommende und nach links in die Querspasse Borsigallee abbiegende Kfz-Strom in einer Grünen Welle abgewickelt werden kann (vgl. Abbildung 33). Dadurch werden Überstauungen des Knotenpunkts Lahmeyerstraße/Am Erlenbruch vermieden. Auf der West-Ost Achse der Straße Am Erlenbruch stellt sich zudem in Folge der Einrichtung der grünen Welle ein deutlich verbesserter Verkehrsablauf ein. Die grüne Welle für den Hauptstrom wird nicht durch die Bevorrechtigung der Bahn beeinträchtigt.

Weiterhin wird die Lichtsignalanlage am Knotenpunkt Borsigallee/Am Erlenbruch/Querspasse Borsigallee mit der Signalanlage der nördlich davon liegenden Fußgängerfurt koordiniert, sodass die von der Borsigallee aus Richtung Norden kommenden und nach Süden fahrenden Fahrzeuge eine Grüne Welle vorfinden (vgl. Abbildung 34).

Der aus der Querspasse Borsigallee aus Richtung Süden kommende Kfz-Strom wird nicht gleichzeitig mit dem von der Borsigallee aus Richtung Norden kommenden Strom freigegeben, um Verflechtungsvorgänge auf dem kurzen zweistreifigen Abschnitt des Erlenbruchs im Nachlauf des Knotens zu vermeiden.



Abbildung 33: Koordination LSA Lahmeyerstraße/Am Erlenbruch und Wächtersbacher Straße / Am Erlenbruch

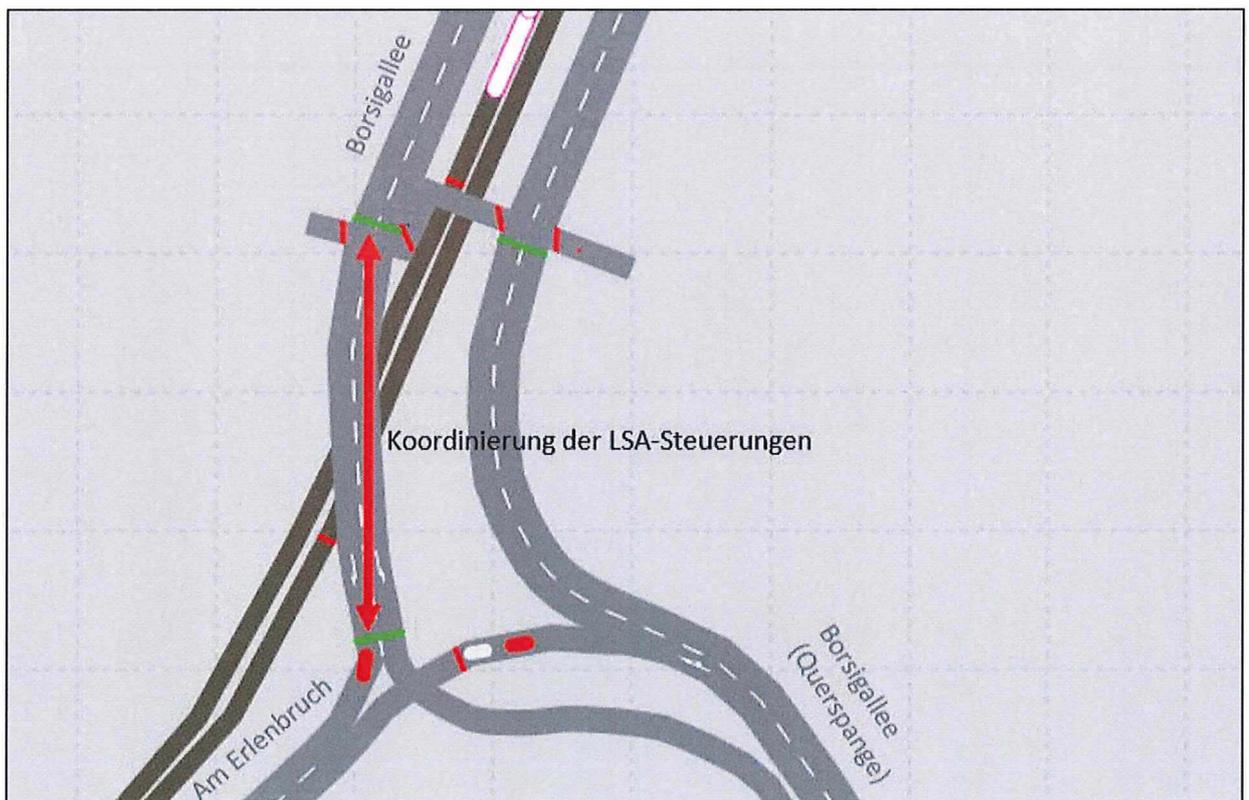


Abbildung 34: Koordination LSA Borsigallee/Am Erlenbruch/Querspange Borsigallee

8.3.3 Ergebniszusammenfassung für alle Bauphasen

Die auf Verkehrsflusssimulationen basierenden Leistungsfähigkeitsuntersuchungen zeigen, dass der Verkehr in allen vier Bauphasen leistungsfähig an den Knotenpunkten abgewickelt werden kann.

In der Morgenspitze wird an allen Knotenpunkten mindestens die Verkehrsqualitätsstufe C nach HBS erreicht. Der überwiegende Teil der Abbiegeströme besitzt sogar eine sehr gute bzw. gute Leistungsfähigkeit der Qualitätsstufen A bzw. B. Der Verkehrsablauf ist weitestgehend als flüssig einzustufen, es kommt zu keinen signifikanten Beeinträchtigungen.

Für die abendliche Spitzenstunde wird in den Bauphasen 2c, 2d und 2e ebenfalls die Qualitätsstufe C oder besser für die Knotenströme nachgewiesen. In Bauphase 2b trifft dies bis auf den aus der südlichen Haenischstraße nach links in den Erlenbruch einbiegenden Linksabbieger ebenfalls auf alle Ströme zu; für den Linksabbieger ergibt sich Qualitätsstufe D. Da es sich hierbei aber mit 34 Kfz/h um einen schwach belasteten Strom handelt, treten hierdurch keine Kapazitätsengpässe auf. Auf Grund der in der Abendspitze etwas höheren Verkehrsbelastungen sind im Vergleich zur Morgenspitze im Simulationsablauf temporäre Stockungen im Verkehrsablauf auf dem Erlenbruch festzustellen. Nachhaltige negative Beeinträchtigungen in Form regelmäßiger Überstauungen benachbarter Knotenpunkte sind jedoch in den Simulationen nicht erkennbar.

In den nachfolgenden Abbildungen sind beispielhaft die Verkehrsqualitäten für Bauphase 2b in der Morgenspitze dargestellt. Für die anderen Bauphasen ergibt sich ein sehr ähnliches Bild.

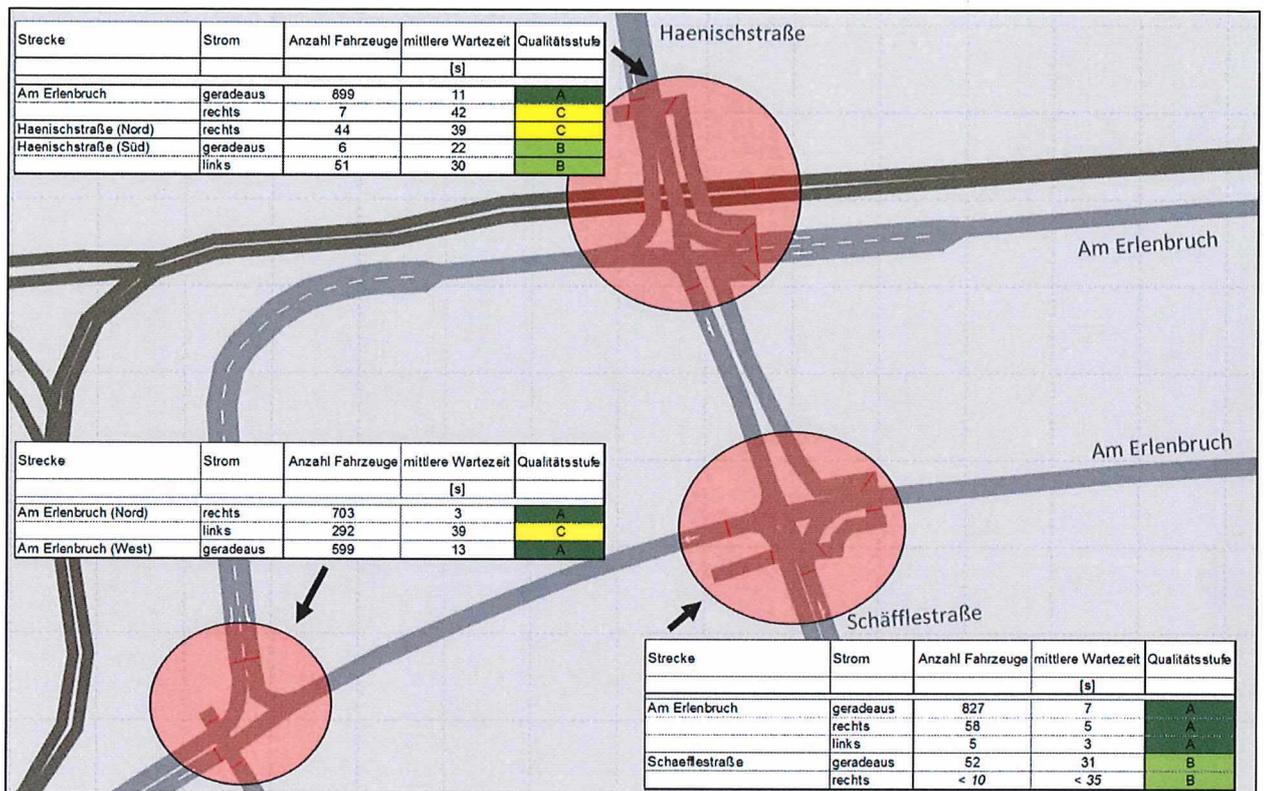


Abbildung 35: Verkehrsqualitäten Bauphase 2b Morgenspitze – westlicher Teil

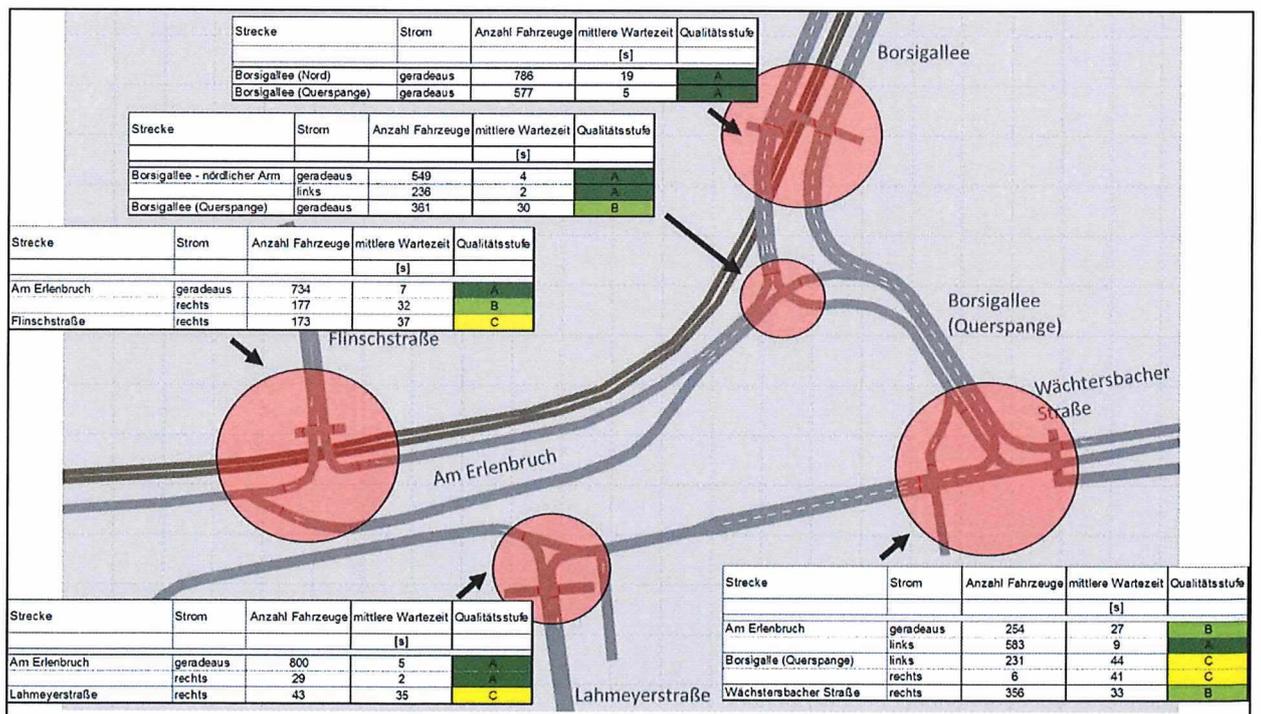


Abbildung 36: Verkehrsqualitäten Bauphase 2b Morgenspitze – östlicher Teil

Diese im Vergleich zur heutigen Situation sehr positiven Ergebnisse sind auf den ersten Blick überraschend. Aber wie bereits im vorherigen Kapitel erläutert, bringt die Einrichtung eines Einbahnstraßenringes konzeptionelle Vorteile hinsichtlich einer Verflüssigung der Verkehrsabläufe mit sich, welche zu einer deutlichen Erhöhung der Leistungsfähigkeit im Gesamtnetz führen. Im Einzelnen sind hier folgende Aspekte ausschlaggebend:

- ▶ Der Entfall der Linksabbiegevorgänge von der Straße Am Erlenbruch in das nachgeordnete Netz führt zu einer deutlichen Verflüssigung des Verkehrsablaufs.
- ▶ Durch die Reduzierung der Abbiegeströme stehen den Geradeausströmen auf der Straße Am Erlenbruch ausreichende Freigabezeiten zur Verfügung.
- ▶ Eine Koordinierung der Freigabezeiten auf den Streckenzügen führt zu einem flüssigen Verkehrsablauf.
- ▶ Es werden nur noch die vergleichsweise schwach belasteten Rechtsabbieger auf der Nordseite des Einbahnstraßenringes durch querende Bahnen beeinflusst.
- ▶ Ausreichend große Aufweitungen an den Knotenpunkten minimieren zusätzlich Behinderungen für die starken Geradeausströme auf der Straße Am Erlenbruch.

Insgesamt ist festzuhalten, dass mit der geplanten Netzkonzeption zur bauzeitlichen Verkehrsführung in allen Bauphasen die Verkehre leistungsfähig abgewickelt werden können.