
**Verkehrsuntersuchung für den Knotenpunkt
Heinz-Nixdorf-Ring - Bahnhofstraße - Frankfurter
Weg - Salzkottener Straße in Paderborn**

Erläuterungsbericht

Juni 2012

Verkehrsuntersuchung für den Knotenpunkt Heinz-Nixdorf-Ring - Bahnhofstraße - Frankfurter Weg - Salzkottener Straße in Paderborn

Erläuterungsbericht

Auftraggeber:

Stadt Paderborn

- Stadtplanungsamt -

Pontanusstraße 55

33905 Paderborn

Auftragnehmer:

SSP Consult

Beratende Ingenieure GmbH

Brüderstraße 53

51427 Bergisch Gladbach

Telefon: 02204 / 92 01-0

Telefax: 02204 / 92 01-77

E-Mail: mail@gl.ssp-consult.de

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. U.Hülsemann

Dipl.-Ing. O. Töpfer

Bergisch Gladbach, Juni 2012

INHALT	Seite
1. Aufgabenstellung	1
2. Rahmenbedingungen	2
2.1 Untersuchungsgebiet	2
2.2 Datengrundlagen	6
2.3 Zeitlicher Horizont	7
3. Bestandsanalyse	8
3.1 Heutige Verkehrssituation	8
3.2 Entwicklung des Verkehrsaufkommens am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring von 2000 bis 2010	12
3.3 Verkehrsaufkommen in den Spitzenstunden – Berechnungsgrundlage	14
4. Variantenentwicklung	16
4.1 Rahmenbedingungen	16
4.2 Im Vorfeld ausgeschlossene Varianten	17
4.3 Untersuchte Varianten	21
4.4 Vertieft zu untersuchende Variante	30
5. Darstellung der Ausbaumaßnahmen und relevante Grunddaten	30
5.1 Überblick	30
5.2 Variante 4 und Variante 5	31
5.3 Variante 6 und Variante 7	31
5.4 Variante 9	34
6. Leistungsfähigkeitsabschätzung der Auswahlvarianten nach dem Verfahren HBS	41
6.1 Vorbemerkung	41
6.2 Leistungsfähigkeit der Variante 0	42
6.3 Leistungsfähigkeit der Varianten 4 bis 7	44
7. Mikrosimulation der Auswahlvarianten	46
7.1 Erläuterungen zur Verkehrsflusssimulation	46
7.2 Beurteilung der Ergebnisse	51
7.3 Ergebnisse der Verkehrsflusssimulation	53
7.3.1 Qualitative Beurteilung des Verkehrsflusses	53
7.3.1.1 Variante 0	53
7.3.1.2 Variante 4	56
7.3.1.3 Variante 5	59
7.3.1.4 Variante 6	62
7.3.1.5 Variante 7	64
7.3.2 Quantitative Beurteilung mittels Verkehrskenngrößen	66
7.3.2.1 Verkehrsablauf in der Morgenspitze	66
7.3.2.2 Verkehrsablauf in der Abendspitze	71
8. Sonderbetrachtung Ausbauvarianten Bahnhofstraße	76
9. Zusammenfassende Empfehlung	84

Verzeichnis Tabellen

Tabelle 3.1: Fahrtziele am Knotenpunkt Bahnhofstraße - Heinz-Nixdorf-Ring	11
Tabelle 3.2: Gegenüberstellung der Verkehrsstärken am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in der Morgenspitze	12
Tabelle 3.3: Gegenüberstellung der Verkehrsstärken am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in der Abendspitze	13
Tabelle 3.4: Verkehrsstärken am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring aus Zählung Oktober 2010 und im Fall ohne Baustelleneinfluss in [Kfz/h]	16
Tabelle 4.1: Variantenbewertung – Varianten 1 bis 4	28
Tabelle 4.2: Variantenbewertung – Varianten 6 bis 9	29
Tabelle 6.1: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in Variante 0 nach HBS	43
Tabelle 6.2: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in Variante 4 und 5 nach HBS	44
Tabelle 6.3: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg (neu) in Variante 6 nach HBS	45
Tabelle 6.4: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg (neu) in Variante 7 nach HBS	45
Tabelle 6.5: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt Heinz-Nixdorf-Ring – Bahnhofstraße (neu) in Variante 6 und 7 nach HBS	45
Tabelle 7.1: Verkehrsqualität an LSA Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in der Morgenspitze für V 0, 4, 5, 6 und 7	68
Tabelle 7.2: Verkehrsqualität an LSA Heinz-Nixdorf-Ring - Bahnhofstraße (neu) in der Morgenspitze für V 6 und 7	69
Tabelle 7.3: Mittlere Reisegeschwindigkeiten im belasteten Netz in der Morgenspitze für V 0, 4, 5, 6 und 7	70
Tabelle 7.4: Verkehrsqualität an LSA Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in der Abendspitze für V 0, 4, 5, 6 und 7	73
Tabelle 7.5: Verkehrsqualität an LSA Heinz-Nixdorf-Ring – Bahnhofstraße (neu) in der Abendspitze für V 6 und 7	74
Tabelle 7.6: Mittlere Reisegeschwindigkeiten im belasteten Netz in der Abendspitze für V 0, 4, 5, 6 und 7	75
Tabelle 8.1: Vergleichende Gegenüberstellung der Verkehrsstärken auf ausgewählten Streckenabschnitten	78
Tabelle 1.1: Untersuchte Varianten	87
Tabelle 9.2: Zusammenstellung der Ränge	91

Verzeichnis Abbildungen

Abbildung 2.1: Lage des Knotenpunkts im Paderborner Stadtgebiet	2
Abbildung 2.2: Untersuchungsgebiet	3
Abbildung 3.1: Übersicht der Querschnitte zur Beobachtung der Verflechtungsvorgänge	9
Abbildung 3.2: Fahrstreifenwechsellvorgänge an den Querschnitte Q1 bis Q3 im Vergleich zur Gesamtbelastung Zufahrt Salzkottener Straße in [Kfz/15min]	10
Abbildung 5.1: Querschnittsverkehrsstärken Analyse 2007, DTV _w 2007 [Kfz/24 h]	32
Abbildung 5.2: Querschnittsverkehrsstärken Planfall Varianten 6/7, DTV _w 2007 [Kfz/24 h]	32
Abbildung 5.3: Differenzbelastungen Planfall Varianten 6/7 zu Analyse 2007, DTV _w 2007 [Kfz/24 h]	33
Abbildung 5.4: Querschnittsbelastungen Planfall Varianten 9, DTV _w [Kfz/24 h]	34
Abbildung 5.5: Differenzverkehrsstärken Variante 9 – Analyse 2007, DTV _w [Kfz/24h]	35
Abbildung 5.6: Strombündel Zufahrt Bahnhofstraße in Analyse 2007, DTV _w [Kfz/24h]	36
Abbildung 5.7: Strombündel Zufahrt Bahnhofstraße in Variante 9, DTV _w 2007 [Kfz/24h]	37
Abbildung 5.8: Strombündel Zufahrt Heinz-Nixdorf-Ring Nord in Analyse 2007, DTV _w [Kfz/24 h]	38
Abbildung 5.9: Strombündel Zufahrt Heinz-Nixdorf-Ring Nord in Variante 9, DTV _w in Kfz/24 h	39
Abbildung 7.1: Ausschnitt aus dem Simulationsmodell VISSIM – Routendefinition	49
Abbildung 7.2: Ausschnitt aus dem Simulationsmodell VISSIM – Definition Fahrverhalten	50
Abbildung 7.3: Verlauf der Routen für die Reisezeitauswertung	52
Abbildung 7.4: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Morgenspitze V 0, Rückstau in der Zufahrt Salzkottener Straße	54
Abbildung 7.5: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Abendspitze V 0, Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring	55
Abbildung 7.6: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Abendspitze V 0, Knotenpunkt Frankfurter Weg – Barkhauser Straße	56
Abbildung 7.7: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Morgenspitze V 4, Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring (gleiche Zeitpunkte wie in Variante 0)	57
Abbildung 7.8: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Abendspitze V 4, Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring (gleiche Zeitpunkte wie in Variante 0)	58
Abbildung 7.9: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Morgenspitze V 5, Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring (gleiche Zeitpunkte wie in Variante 0)	60
Abbildung 7.10: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Abendspitze V 5, Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring (gleiche Zeitpunkte wie in Variante 0)	61
Abbildung 7.11: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Morgenspitze V 6, Knotenpunkte Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg (neu) und - Bahnhofstraße (neu), (gleiche Zeitpunkte wie in Variante 0)	62
Abbildung 7.12: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Abendspitze V 6, Knotenpunkte Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg (neu) und - Bahnhofstraße (neu), (gleiche Zeitpunkte wie in Variante 0)	63
Abbildung 7.13: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Morgenspitze V 7, Knotenpunkte Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg (neu) und - Bahnhofstraße (neu), (gleiche Zeitpunkte wie in Variante 0)	64
Abbildung 7.14: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Abendspitze V 6, Knotenpunkte Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg (neu) und Bahnhofstraße (neu), (gleiche Zeitpunkte wie in Variante 0)	65

Abbildung 8.1: Querschnittsverkehrsstärken im Bezugsfall [DTV _w]	77
Abbildung 8.2: Querschnittsverkehrsstärken im Planfall 1 [DTV _w]	77
Abbildung 8.3: Querschnittsverkehrsstärken im Planfall 2 [DTV _w]	78

ANLAGEN

Die erste Ziffer der Anlagenummerierung bezeichnet das zugehörige Kapitel, die zweite kennzeichnet die laufende Nummer im Kapitel.

- Anlage 2.1 Übersicht – Untersuchungsgebiet
- Anlage 3.1 Strombelastungsplan Knotenpunkt Heinz-Nixdorf-Ring – Bahnhofsstraße
- Anlage 3.2 Strombelastungsplan Knotenpunkt Heinz-Nixdorf-Ring – Riemekstraße
- Anlage 3.3 Strombelastungsplan Frankfurter Weg – Barkhauser Straße
- Anlage 3.4.1 Verflechtungsvorgänge in der Zufahrt Salzkottener Straße in der Morgenspitze
- Anlage 3.4.2 Verflechtungsvorgänge – Querschnitt Q1, Q2 und Q3
- Anlage 3.5 Einfluss der Sperrung Barkhauser Straße
- Anlage 4.1 Betrachtete Varianten V0 bis V9 (Schemaskizzen)
- Anlage 5.1 Entwurfsskizze Variante 4
- Anlage 5.2 Entwurfsskizze Variante 5
- Anlage 5.1 Entwurfsskizze Variante 6
- Anlage 5.1 Entwurfsskizze Variante 7
- Anlage 6.1 Auszug aus der HBS 2001, Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs
- Anlage 6.2 Variante 0 – Abschätzung der Leistungsfähigkeit
- Anlage 6.3 Variante 4 – Signalisierungskonzepte und Abschätzung der Leistungsfähigkeit
- Anlage 6.4 Variante 5 – Signalisierungskonzepte und Abschätzung der Leistungsfähigkeit
- Anlage 6.5 Variante 6 – Signalisierungskonzepte und Abschätzung der Leistungsfähigkeit
- Anlage 6.6 Variante 7 – Signalisierungskonzepte und Abschätzung der Leistungsfähigkeit
- Anlage 7.1 Variante 0 – Ergebnisse der Mikrosimulation
- Anlage 7.2 Variante 4 – Ergebnisse der Mikrosimulation
- Anlage 7.3 Variante 5 – Ergebnisse der Mikrosimulation
- Anlage 7.4 Variante 6 – Ergebnisse der Mikrosimulation
- Anlage 7.5 Variante 7 – Ergebnisse der Mikrosimulation

Abkürzungsverzeichnis

Bez.	Bezeichnung
B-Plan	Bebauungsplan
C	Kapazität [Fz/h]
C _K	Gesamtkapazität [Fz/h]
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke
DTV _w	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke werktags (von Montag bis Samstag)
FNP	Flächennutzungsplan
Fz	Fahrzeug(e)
g	Auslastungsgrad [-]
H	Durchschnittlicher Anteil haltender Fahrzeuge [%]
K 108	Kurzbezeichnung für den Knotenpunkt Heinz-Nixdorf-Ring - Bahnhofstraße
K 141	Kurzbezeichnung für den Knotenpunkt Heinz-Nixdorf-Ring - Riemekestraße
K 151	Kurzbezeichnung für den Knotenpunkt Frankfurter Weg - Barkhauser Straße
Kfz	Kraftfahrzeug
KVP	Kreisverkehrsplatz
LZ	Lastkraftwagen mit Anhänger
Lkw	Lastkraftwagen
LSA	Lichtsignalanlage
l _{Stau}	Länge des Staumes [m]
m	Mittlere Eintreffenzahl [Fz]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf [Fz]
N _{GE}	Mittlerer Reststau [Fz]
n _H	Mittlere Anzahl haltender Fahrzeuge [Fz]
Nr.	Nummer
N _{RE}	Mittlerer Rückstau bei Rotende [Fz]
Pkw	Personenkraftwagen
q	Fahstreifenverkehrsstärke [Fz/h]
q _K	Gesamtverkehrsstärke [Fz/h]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke [Fz/h]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
S	Statistische Sicherheit gegen Überstauung [%]
SZ	Sattelzug (Zugmaschine mit Sattelaufleger)
SV	Schwerverkehr
T	Betrachteter Untersuchungszeitraum [min]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert [s/Fz]
t _F	Freigabezeit in [s]
t _F /t _u	Freigabezeitanteil [-]
t _S	Sperrzeit in [s]
t _u	Umlaufzeit in [s]
w	Mittlere Wartezeit [s]

1. Aufgabenstellung

Ausgangssituation

Die Brücke der Bahnhofstraße über die Eisenbahnstrecke Paderborn – Lippstadt ist abgängig und muss erneuert werden. Die Bahnhofstraße mündet in den Knotenpunkt Heinz-Nixdorf-Ring – Salzkottener Straße – Frankfurter Weg, einer der zentralen Verkehrsknoten am westlichen Stadtrand von Paderborn. Über ihn fließen u. a. die Verkehrsströme von der AS Paderborn-Zentrum (A 33) in die Stadt. Die vier Knotenpunktsäste sind jeweils mit 20.000 Kfz/24h bis 30.000 Kfz/24h belastet. In den Hauptverkehrszeiten, insbesondere in der Morgenspitze, ist der Knotenpunkt regelmäßig überlastet. Stark betroffen sind die Linksabbieger auf der Salzkottener Straße. Diesem Verkehrsstrom kommt besondere Bedeutung zu, da an den Heinz-Nixdorf-Ring das IT-Zentrum und die P+R Plätze des Fußballstadions „Energiearena“ direkt angeschlossen sind.

Etwa 200 m westlich des Knotenpunktes mündet die B 64 (südliche Umgehungsstraße) in die Salzkottener Straße (B 1). Die nutzbaren Verflechtungslängen zwischen beiden Knotenpunkten sind sehr kurz. Dadurch wird der Verkehrsablauf in der Knotenpunktzufahrt Salzkottener Straße erheblich erschwert.

Ziel der Untersuchung und Vorgehensweise

Ziel der Untersuchung ist es, Möglichkeiten zur Verbesserung des Verkehrsflusses am Knotenpunkt zu entwickeln. Dabei ist auf einen stadtverträglichen Verkehrsfluss auf der gerade ausgebauten Bahnhofstraße und der Fernhaltung von nicht zentrumsbezogenem Verkehr auf den Innenstadtradielen zu achten. Der Knotenpunkt ist verkehrssicher und ausreichend leistungsfähig, auch im Hinblick auf erwartete Verkehrszunahmen zu gestalten. Zusätzliche Flächeninanspruchnahmen durch den Umbau des Knotenpunktes und die Investitions- sowie Betriebskosten sind möglichst gering zu halten

Die Untersuchung ist zweistufig aufgebaut. In einer ersten Stufe werden mehrere Lösungsvorschläge erarbeitet und nach verkehrstechnischen, städtebaulichen und wirtschaftlichen Kriterien beurteilt. Die zweckmäßigsten Vorschläge werden in der zweiten Stufe vertieft ausgearbeitet und unter anderem mit Mikrosimulationen detailliert untersucht sowie beurteilt. Abschließend wird eine gutachterliche Empfehlung für das weitere Vorgehen gegeben.

Die Ergebnisse der Untersuchung unterstützen den Rat der Stadt Paderborn bei der Entscheidung über die künftige Anbindung der Bahnhofstraße und des Frankfurter Weges.

Überblick des Arbeits-
programms

Das Arbeitsprogramm umfasst folgende Hauptarbeitspunkte:

1. Analyse der heutigen Verkehrssituation
2. Aufbau eines Mikrosimulationsmodells
3. Simulation der heutigen Verkehrssituation
4. Entwicklung und Bewertung von Verbesserungsmaßnahmen
5. Vertiefte Bearbeitung von ausgewählten Maßnahmen
6. Vorstellung der bisherigen Ergebnisse
7. Überarbeitung der ausgewählten Maßnahmen
8. Bewertung der ausgewählten Maßnahmen mittels Mikrosimulation
9. Gesamtbewertung der ausgewählten Maßnahmen

2. Rahmenbedingungen

2.1 Untersuchungsgebiet

Untersuchungsgebiet

Die Lage des Knotenpunkts im Paderborner Stadtgebiet zeigt die Abbildung 2.1.



Abbildung 2.1: Lage des Knotenpunkts im
Paderborner Stadtgebiet

Das Untersuchungsgebiet (s. Abb. 2.2) reicht über den um zu planenden Knotenpunkt hinaus und umfasst diejenigen Bereiche, die auf das Verkehrsgeschehen im direkten Planungsgebiet Einfluss haben können. Die im Untersuchungsgebiet gelegenen, relevanten Knotenpunkte sind in der Anlage 2.1 dargestellt.

Anlage 2.1

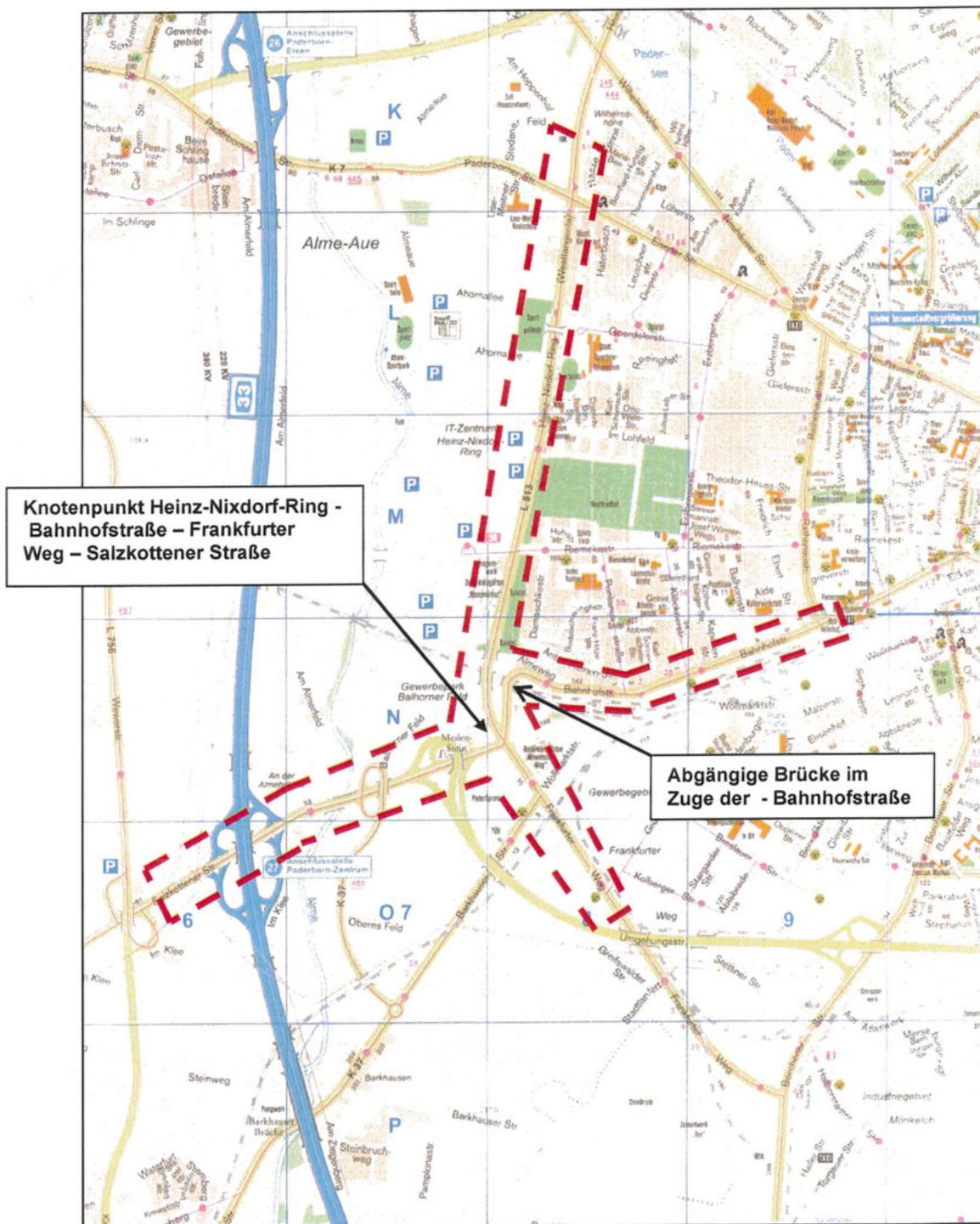


Abbildung 2.2: Untersuchungsgebiet

Netzstruktur in Paderborn

- Innenstadtring** Paderborn wird durch Ringe und radial verlaufende Straßen erschlossen. Den Stadtkern umspannt ein Innenstadtring, der im Norden beginnend im Uhrzeigersinn über den Heierswall – Gierswall – Busdorfwall – Liboriberg – Le-Mans-Wall – Friedrichstraße – Paderwall verläuft. Der Innenstadtring liegt außerhalb des Planungsgebiets
- Mittlerer „Ring“** Der weitere Stadtbereich wird durch einen, allerdings im Norden nicht geschlossenen, mittleren Ring eingefasst. Beginnend im Nordosten verläuft er über die Herbert-Schwiete-Ring (K 38) – Berliner-Ring (L 755) – Ludwigsfelder-Ring (L 755) – Südring (L 755) – Giselastraße (L 755) – Borchener Straße (L 755) – Frankfurter Weg – Heinz-Nixdorf-Ring (L 813). Im Norden wird die unterbrochene Ringverbindung durch die Marienloher Straße, die Straße „An der Talle“, den Diebesweg (K 29) und die Detmolder Straße (K 38) ersetzt.
- Äußerer Ring** Einen äußeren Ring bilden die B 1 im Norden, der George-Marshall-Ring (K 29) im Osten, die Umgehungsstraße (B 64) mit der Salzkottener Straße (B 1) im Süden und die A 33 im Westen.
- Radiale Hauptverkehrsstraße** Im Untersuchungsgebiet führen vom Innenstadtring bis zum mittleren oder/und äußeren Ring radiale Hauptverkehrsstraßen. Von direkter Bedeutung für die Untersuchung ist die nördlich der Bahnanlage gelegene Bahnhofstraße mit Fortführung über die Salzkottener Straße zur A 33 und die Riemekestraße. Die Borchener Straße im Süden sowie die nördlich des Planungsgebiets verlaufende Elsener Straße tangieren das Untersuchungsgebiet
- Überregionale Hauptverkehrsachsen** Die B 1 wird von Nordosten kommend im Norden der Stadt an die A 33 geführt (AS PB-Elsen), verläuft anschließend über die A 33 bis zur AS PB-Zentrum und von dort wiederum als eigenständige Straße weiter in Richtung Westen. Die B 64 verläuft in Ost-West-Richtung und passiert dabei den südlichen Stadtrand. Sie ist in der AS PB-Zentrum mit der A 33 verknüpft. Beide Straßen übernehmen neben ihrer überörtlichen Verbindungsfunktion auch innerörtliche Verkehrsfunktionen.

Heinz-Nixdorf-Ring Frankfurter Weg	Der Heinz-Nixdorf-Ring und im weiteren Verlauf der Frankfurter Weg bilden am westlichen Stadtrand von Paderborn die Hauptverkehrsachse in Nord-Süd-Richtung. Der Heinz-Nixdorf-Ring selbst ist anbaufrei, die angrenzenden Flächen sind jedoch über mehrere Knotenpunkte zugänglich. Der angebaute Frankfurter Weg erschließt das gleichnamige Gewerbegebiet „Frankfurter Weg“. Des- sen Charakter hat sich in den letzten Jahren dahingehend verän- dert, dass sich zunehmend Einzelhandelsbetriebe angesiedelt haben. Dies führt zu einem überdurchschnittlichen Verkehrsanstieg auf dem genannten Straßenzug.
Barkhauser Straße	Die Barkhauser Straße ist im Verkehrsentwicklungsplan (Stand 2004) als Hauptverkehrsachse dargestellt. Sie zweigt vom Frank- furter Weg nach Westen ab und führt zum Ortsteil Wewer (zwischen-gemeindliche Verbindungsfunktion). Im Bereich des Ge- werbegebiets „Frankfurter Weg“ übernimmt sie zusätzlich Er- schließungsfunktion für die anliegenden Gewerbebetriebe.
Weitere Straßen im Untersuchungsgebiet mit Verkehrsbedeutung	Die Bahnhofstraße wie auch die Riemekestraße sind im Verkehrs- entwicklungsplan als Hauptverkehrsstraße gekennzeichnet. Beide Straßen sind Zubringerstraßen zur Innenstadt und übernehmen in erheblichem Umfang Erschließungsfunktionen für die westlichen Stadtgebiete. An die Riemekestraße ist u. a. ein Wohnquartier angebunden. Die Wollmarktstraße im Süden (in Verlängerung der Barkhauser Straße) ist als Hauptsammelstraße ausgewiesen. Sie erschließt die Gewerbebetriebe südlich der Bahnanlage.
Überblick Verkehrsstär- ken	Der Heinz-Nixdorf-Ring (ca. 23.000 Kfz/24h), der Frankfurter Weg (ca. 24.000 Kfz/24h) und die Bahnhofsstraße (ca. 21.000 Kfz/24h) sind hoch belastet. Die Barkhauser Straße ist mit rund 8.500 Kfz/24h belastet, hat gegenüber den vorgenannten Straßen jedoch einen schmaleren Querschnitt.

2.2 Datengrundlagen

Verkehrsmodell der Stadt Paderborn	<p>Die Stadt Paderborn hat ein Verkehrsmodell mit Stand 2004 (basierend auf dem Programmpaket Visum der PTV AG). Damit können Querschnittsverkehrsstärken und Knotenstrombelastungen der im Modell nachgebildeten Straßen ermittelt werden. Es beschreibt den durchschnittlichen täglichen Werktagsverkehr (DTV_w).</p> <p>Im Rahmen dieser Untersuchung wird dieses Modell genutzt, um Verkehrsstärken/Knotenströme der Straßen im Planungsgebiet bei unterschiedlichen Planfällen zu bestimmen und zu beurteilen. Es wird ferner im Zusammenhang mit der durchgeführten Mikrosimulation angewendet. Für das Planungsgebiet ist aus dem Umlegungsmodell ein Teilnetzmodell generiert worden, das den gleichen räumlichen Umfang wie das simulierte Straßennetz hat. Mit Hilfe des Teilnetzmodells werden die an den Einspeisepunkte des Simulationsmodell vorhandenen Verkehrsmengen, deren Zusammensetzung (Pkw – Lkw) und deren Fahrtziele ermittelt. Diese Daten bilden eine wichtige Eingangsgröße für das Simulationsmodell.</p>
Simulationsmodell Heinz-Nixdorf-Ring	<p>Vom Auftraggeber ist ein VISSIM Mikrosimulationsmodell für den Heinz-Nixdorf-Ring, der Bestandteil des Planungsgebiets ist, zur Verfügung gestellt worden. Dieses beinhaltet lichtsignalgesteuerte Knotenpunkte entlang des oben genannten Streckenzuges, die verkehrabhängig versorgt sind. Für die vorliegende Untersuchung wird dieses Modell erweitert, verfeinert und mit den aktuellen Verkehrsstärken der morgendlichen und abendlichen Spitzenstunden versorgt.</p>
Ergänzende Verkehrszählungen	<p>Zur Aktualisierung und Vervollständigung der Verkehrsdaten ist am Knotenpunkt Bahnhofstraße - Heinz-Nixdorf-Ring am 26. Oktober 2010 eine Verkehrszählung in den Zeiten 6:00-9:00 Uhr und 15:00-19:00 Uhr durchgeführt worden. Des Weiteren sind am Zähltag die Verflechtungsvorgänge auf der B 64 zwischen der Anschlussstelle Paderborn-Zentrum in Fahrtrichtung zum Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring aufgenommen worden.</p>
Schleifenwerte von Lichtsignalanlagen	<p>Über die Daten der manuellen Zählungen hinaus sind vom Auftraggeber Schleifendaten (vom 26.10.2010) von Lichtsignalanlagen im Planungsgebiet bereitgestellt worden.</p>

LSA-Steuerung Für die Lichtsignalanlagen im Planungsgebiet sind für Leistungsfähigkeitsbetrachtungen und für die Simulation Signallagepläne und für die drei Knotenpunkte Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring, Heinz-Nixdorf-Ring – Riemekestraße und Frankfurter Weg – Barkhauser Straße LSA-Mitschriebe in den Spitzenstunden zur Verfügung gestellt worden.

2.3 Zeitlicher Horizont

Betrachtetes Verkehrsaufkommen und Analysegegenstand Betrachtet wird das gegenwärtige Verkehrsaufkommen (2010/11). Die Analyse der heutigen Verkehrssituation umfasst zwei wesentliche Aspekte, zum einen den großräumigen Verkehr in und um Paderborn und zum anderen den kleinräumigen Verkehrsfluss im Planungsgebiet mit besonderem Fokus auf den Knotenpunkt Bahnhofstraße - Heinz-Nixdorf-Ring.

Großräumige Betrachtung Der großräumige Blick ist von Bedeutung, um zu erkennen, ob beispielsweise Verkehrsströme, die heute den Knotenpunkt belasten, verlagert werden können. Er ist auch wichtig, um abschätzen zu können, ob eventuell vom Knotenpunkt verlagerte Verkehrsströme auf anderen Straßen außerhalb des Planungsgebietes verkehrstechnische Probleme verursachen können.

Kleinräumige Betrachtung Der kleinräumige Blick betrifft das Verkehrsgeschehen im Planungsgebiet selbst. Anhand der verfügbaren Verkehrsdaten und gegebenenfalls den ergänzenden Verkehrserhebungen werden Leistungsfähigkeitsbetrachtungen in Anlehnung an die Verfahren der HBS durchgeführt, um quantitative Aussagen zum Verkehrsablauf (Verkehrsqualität) treffen zu können. Mitbetrachtet wird auch der gegenseitige Einfluss benachbarter Knoten auf den Verkehrsablauf sowie die Gestaltung der Knoten selbst.

Einfluss von Baustellen auf die Verkehrszählung In der nahen Umgebung des Knotenpunkts Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring gab es zum Zeitpunkt der Verkehrszählung (Herbst 2010) Baustellen, die die Ergebnisse der Zählung beeinflusst haben können:

- Vollsperrung K 37 Barkhauser Straße in und aus Richtung Wewer

- Baustelle Heinz-Nixdorf-Ring nördlich der Elsener Straße, Fahrbahnverengung auf einen Fahrstreifen
- Baustelle auf B 1 westlich der AS PB-Zentrum
- Baustelle auf der Bahnhofstraße

Die möglichen verkehrlichen Wirkungen der Baustellen werden mit dem Umlegungsmodell durch Änderung der Streckenkapazitäten und Geschwindigkeiten der betreffenden Netzkanten untersucht (siehe Kapitel 3.3).

3. Bestandsanalyse

3.1 Heutige Verkehrssituation

Verkehrszählung

An den Knotenpunkten:

Anlagen 3.1 – 3.3

- Heinz-Nixdorf-Ring – Riemekestraße (K 141)
- Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring (K 108)
- Frankfurter Weg – Barkhauser Straße (K 151)

wurde am 26.10.2010 in der Zeit von 6:00 Uhr bis 9:00 Uhr und von 15:00 bis 19:00 Uhr der Verkehr manuell gezählt. In den Anlagen 3.1 bis 3.3 ist das Aufkommen der erhobenen Knotenströme in der Morgen- und Abendspitze dargestellt.

Beobachtungen am
Zähltag

Im Rahmen der Vorortbesichtigung am 26.10.2010 wurde der Verkehrsablauf am Knotenpunkt Bahnhofstraße - Heinz-Nixdorf-Ring beobachtet. In der Morgenspitze wurden signifikante Rückstaus in der Zufahrt Salzkottener Straße beobachtet. Die Rückstaus reichten zeitweise über den Anschluss B 64 bis zum Anschluss K 37. Diese entstehen u. a. durch die Linksabbieger in Richtung Norden, die am Knotenpunkt Bahnhofstraße - Heinz-Nixdorf-Ring trotz langer Grünzeit nicht gänzlich abgewickelt werden können. Weitere charakteristische Störungen im Verkehrsablauf, die über das Normalmaß hinausreichen, wurden nicht beobachtet.

Verflechtungsvorgänge

Zeitgleich mit den Zählungen wurden die Fahrstreifenwechsellvorgänge zwischen der Anschlussstelle K 37 und dem Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring erhoben. Abbildung 3.1 zeigt den beobachteten Bereich, der in drei Unterabschnitte unterteilt

Anlage 3.4.1

wird. Die Auswertung der Verflechtungsvorgänge ist der Anlage 3.4.1 detailliert zusammengestellt. In Abbildung 3.2 sind die Fahrstreifenwechselforgänge und die Verkehrsstärke der Salzkottener Straße am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in der Morgen- und in der Abendspitze dargestellt.

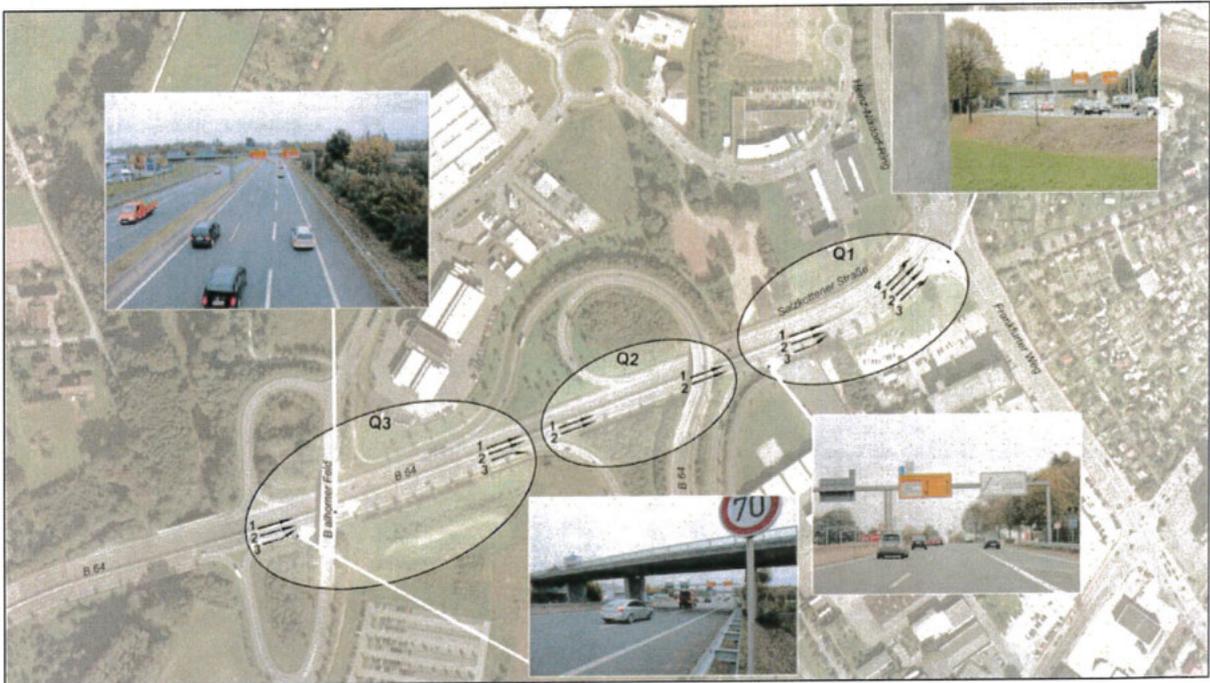


Abbildung 3.1: Übersicht der Querschnitte zur Beobachtung der Verflechtungsvorgänge

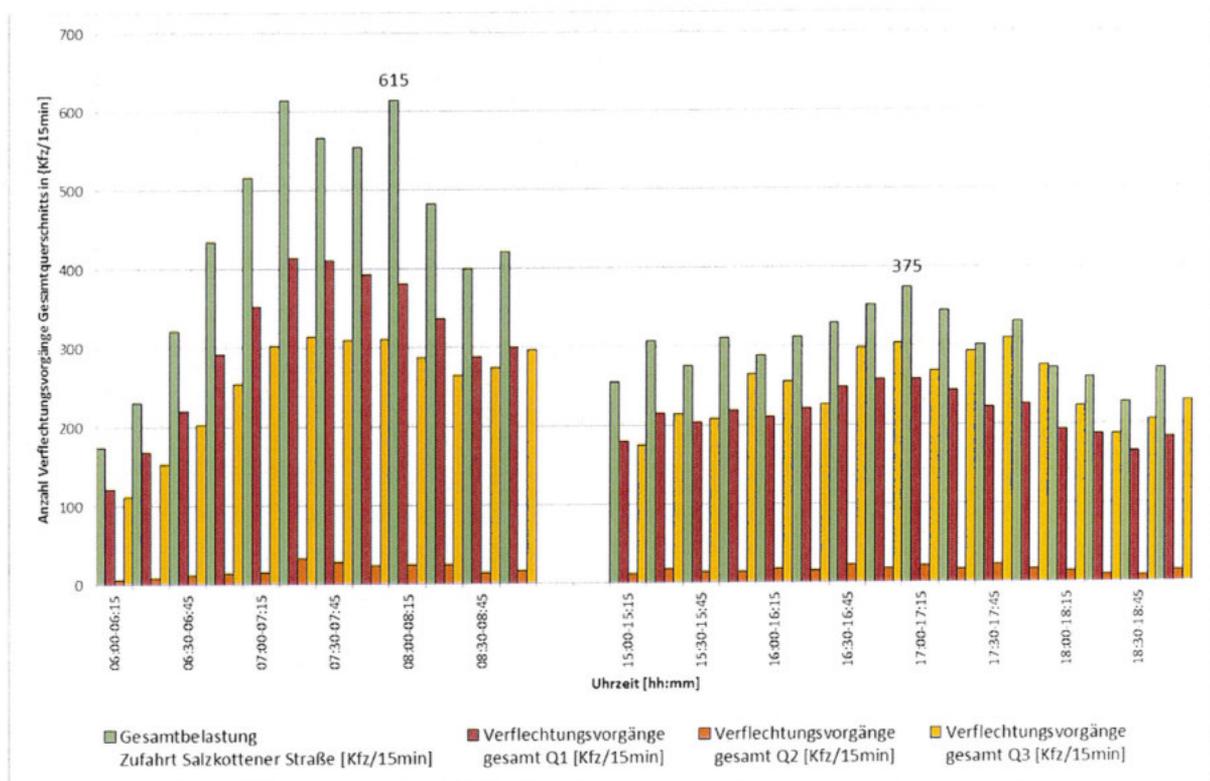


Abbildung 3.2: Fahrstreifenwechselfvorgänge an den Querschnitte Q1 bis Q3 im Vergleich zur Gesamtbelastung Zufahrt Salzkottener Straße in [Kfz/15min]

Verflechtungsvorgänge Überblick

Siehe auch Anlage 3.4.2

Im rund 170 m langen Abschnitt Q3 finden u. a. aufgrund der Zu- und Abfahrten von der/zur K 37 Balhorer Feld zahlreiche Verflechtungsvorgänge statt. Darüber hinaus wählen bereits hier zahlreiche Fahrer den für sie günstigen Fahrstreifen. Dies geschieht besonders oft in der hochbelasteten Morgenspitze. Der in der Spitzenstunde regelmäßig auftretende Rückstau erschwert einen späteren Fahrstreifenwechsel und veranlasst deshalb Fahrer, sich frühzeitig einzuordnen. Die Anzahl der Verflechtungsvorgänge morgens (ab 7:00 Uhr) und nachmittags ist vergleichbar groß.

Im ca. 230 m langen Abschnitt Q2 gibt es keine Zu- und Abfahrten. In den meisten Zeitbereichen finden nur wenige Verflechtungen statt.

Der Abschnitt Q1 ist ca. 150 m lang. Der Abfluss der Fahrzeuge wird durch die Lichtsignalanlage am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring begrenzt. Abbildung 3.2 macht deutlich, dass im Abschnitt Q1 die meisten Fahrstreifenwechsel auftreten. Dies gilt vor allem für den morgendlichen Zeitbereich. Die Verkehrsstärke ist morgens nahezu doppelt so hoch wie nachmittags. Hinzu kommt,

dass viele Fahrzeuge von der B 64, um die Bahnhofstraße oder den Heinz-Nixdorf-Ring zu erreichen, einen oder mehrere Fahrstreifen wechseln müssen. Bezogen auf den Gesamtbereich treten deshalb im Abschnitt Q1 die meisten und schwerwiegendsten Beeinträchtigungen des Verkehrsflusses durch Fahrstreifenwechsel auf. Die detaillierte Auswertung der Verflechtungsvorgänge im Abschnitt Q1 sind in der Anlage 3.4.2 zusammengefasst.

Verflechtungen im Abschnitt Q1

Maßnahmen zur Verbesserung des Verkehrsablaufes am Knotenpunkt Bahnhofstraße - Heinz-Nixdorf-Ring müssen u. a. die hohe Anzahl an Verflechtungen im Abschnitt Q1 berücksichtigen. Hierbei ist vor allem die Morgenspitze von Interesse, auf die nachfolgend näher eingegangen wird.

Rund 70 % der Fahrzeuge im Abschnitt Q1 wechseln in der Morgenspitze zumindest einen Fahrstreifen. Die Verflechtungsvorgänge teilen sich auf in:

- 80 % wechseln nur einen Fahrstreifen
- 15 % wechseln zwei Fahrstreifen
- 5 % wechseln 3 Fahrstreifen

Im Abschnitt Q1 sind in der Morgenspitze (7:15 bis 8:15 Uhr) knapp 2.200 Kfz/h gezählt worden. Davon kommen von der B 64 aus Richtung Westen rund 1.800 Kfz/h (80 %) und von der B 64 aus Richtung Süden fast 400 Kfz/h (20 %). Die Fahrtziele sind in Tabelle 3.1 dargestellt.

Tabelle 3.1: Fahrtziele am Knotenpunkt Bahnhofstraße - Heinz-Nixdorf-Ring

Quelle	Heinz-Nixdorf-Ring	Bahnhofstraße	Frankfurter Weg
B 64 aus Richtung Westen (linker Fahrstreifen)	69 %	29 %	2 %
B 64 aus Richtung Westen (rechter Fahrstreifen)	15 %	38 %	48 %
B 64 aus Richtung Süden	30 %	36 %	24 %

Störungen des Verkehrsablaufes

Während der Spitzenstunde sind 12 Störungen des Verkehrsablaufes, bei denen der Gesamtquerschnitt betroffen war, beobachtet worden. Sie wurden hervorgerufen durch Fahrzeuge, die von B 64 Süd kommend auf den Linksabbiegefahrstreifen der Zufahrt

Salzkottener Straße wechselten und dabei die Weiterfahrt des geradeausfahrenden Verkehrs verhindert haben. Die Störungsdauer betrug bis zu einer Minute.

3.2 Entwicklung des Verkehrsaufkommens am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring von 2000 bis 2010

Vergleich der Verkehrsstärken 2000 bis 2010 In den Tabellen 3.2 und 3.3 sind die Verkehrsstärken am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring für die Jahre 2000, 2007 und 2010 vergleichend für die Morgen- und Abendspitze zusammengefasst. Die Daten aus den Jahren 2000 und 2007 wurden von der Stadt Paderborn zur Verfügung gestellt, die aus dem Jahr 2010 durch eigene Zählungen erhoben.

Tabelle 3.2: Gegenüberstellung der Verkehrsstärken am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in der Morgenspitze

Knotenpunkt Bahnhofstr. – Heinz-Nixdorf-Ring		Morgenspitze: 7:15 - 8:15 Uhr				
Zufahrt	Ströme	26.10.2010	18.10.2007		05.09.2000 ^{*)}	
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	Diff. 2010 - 2007 [Kfz/h]	[Kfz/h]	Diff. 2010 - 2000 [Kfz/h]
Bahnhofstraße	Rechts	33	24	9	34	-1
	Gerade	344	384	-40	167	177
	Links	106	101	5	135	-29
Frankfurter Weg	Rechts	122	174	-52	267	-145
	Gerade	333	382	-49	528	-195
	Links	148	128	20	165	-17
Salzkottener Straße	Rechts	622	452	170	341	281
	Gerade	822	987	-165	811	11
	Links	930	836	94	618	312
Heinz-Nixdorf-Ring	Rechts	346	302	44	205	141
	Gerade	384	346	38	424	-40
	Links	--	--	--	--	--
Summe		4.190	4.116	74	3.695	495

*) Zum Zähltag war die K 37 zwischen der Barkhauser Straße und der Salzkottener Straße noch nicht gebaut.

**Tabelle 3.3: Gegenüberstellung der Verkehrsstärken am Knotenpunkt
 Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in der Abendspitze**

Knotenpunkt Bahnhofstr. – Heinz-Nixdorf-Ring		Abendspitze: 16:00 - 17:00 Uhr				
Zufahrt	Ströme	26.10.2010	18.10.2007		05.09.2000 ^{*)}	
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	Diff. 2010 - 2007 [Kfz/h]	[Kfz/h]	Diff. 2010 - 2000 [Kfz/h]
Bahnhofstraße	Rechts	51	41	10	47	4
	Gerade	644	707	-63	731	-87
	Links	177	245	-68	292	-115
Frankfurter Weg	Rechts	163*	193	-30	220	-57
	Gerade	599	497	102	558	41
	Links	217	201	16	235	-18
Salzkottener Straße	Rechts	404	332	72	311	93
	Gerade	594	502	92	559	35
	Links	325	286	39	242	83
Heinz-Nixdorf-Ring	Rechts	901	844	57	795	106
	Gerade	460	479	-19	465	-5
	Links	--	--	--	--	--
Summe		4.535	4.327	208	4.455	80

*) Zum Zähltag war die K 37 zwischen der Barkhauser Straße und der Salzkottener Straße noch nicht gebaut.

Vergleich 2010 – 2007 Das Verkehrsaufkommen 2010 ist im Vergleich zum Jahr 2007 leicht gestiegen, in der Abendspitze mit + 5 % etwas stärker als in der Morgenspitze (+2 %). In Einzelströmen sind größere Verkehrsstärkeänderungen zu beobachten. Sie können durch die während der Verkehrszählung 2010 vorhandenen Baustellen bedingt sein (vgl. Kapitel 2.3). Dies betrifft in erster Linie die zu- und abfließenden Ströme der Zufahrt Salzkottener Straße. Im Geradeausstrom in Richtung Bahnhofstraße ist das Verkehrsaufkommen in der Morgenspitze zurückgegangen und in den Abbiegeströmen gestiegen.

Vergleich 2010 – 2000 Beim Vergleich der 2010er Zählung mit der aus dem Jahr 2000 ist zunächst zu beachten, dass im Jahr 2000 die K 37 zwischen der Barkhauser Straße und der Salzkottener Straße noch nicht gebaut war, d. h. alle Verkehrsteilnehmer auf der Barkhauser Straße konnten den Knotenpunkt Bahnhofstraße – Salzkottener Straße nur über den Frankfurter Weg erreichen.

Es fällt zunächst auf, dass die morgendliche Spitzenstunde 2000 deutlich schwächer ausgeprägt war als heute (- 12 %). Dieses Bild zeigt sich in der abendlichen Spitzenstunde nicht. Die Verkehrsstärken 2000 und 2010 sind praktisch gleich hoch. Ob bei der 2000er Zählung besondere Ereignisse für die relativ geringe morgendliche Spitzenstunde verantwortlich sind, ist nicht bekannt.

Unterschiede zeigen sich auch bei den Einzelströmen. So fällt die starke Zunahme 2010 des Rechts- und Linksabbiegestroms auf der Salzkottener Straße besonders auf, insbesondere in der Morgenspitze. Eine Ursache liegt vermutlich in der Sperrung der K 37, die ein Ausweichen auf die Salzkottener Straße nahe legt. Dies deutet auch die Entlastungen (Morgenspitze) auf dem Frankfurter Weg in Richtung Norden und in Richtung Bahnhofstraße an. Insgesamt ist eine Entlastung der Zufahrt Frankfurter Weg bei gleichzeitig stärkerer Belastung der Zufahrt Salzkottener Straße festzustellen.

3.3 Verkehrsaufkommen in den Spitzenstunden – Berechnungsgrundlage

Verkehrsdatenbasis Verkehrsdatenbasis für die Mikrosimulation sind die Ergebnisse der Verkehrszählung vom 26.10.2010. Sie werden jedoch modifiziert, um den Einfluss temporärer Baustellen auf die Verkehrsverteilung (andere Routenwahl) im Untersuchungsgebiet zu kompensieren.

Baustellen und Sperrungen im Netz Zum Zeitpunkt der Verkehrszählungen sind straßenbauliche Maßnahmen in der Umgebung des Untersuchungsgebiets durchgeführt worden. Diese sind:

Anlage 3.5

1. Sperrung Barkhauser Straße westlich K 37 in/aus Richtung Wewer
2. Straßenbauarbeiten B 1 westlich Wewerstraße – eingegengter Fahrbahnquerschnitt
3. Straßenbauarbeiten Heinz-Nixdorf-Ring nördlich Fürstenallee – eingegengter Fahrbahnquerschnitt
4. Straßenbauarbeiten Bahnhofstraße eingegengter Fahrbahnquerschnitt in Höhe Rathenaustraße

Baumaßnahmen 2, 3 und 4 ohne Einfluss Mit Hilfe des Verkehrsmodells der Stadt Paderborn sind die Einflüsse der oben genannten Baustellen analysiert worden. Dazu wurden die Umlegungsergebnisse für den Fall ohne und mit Baustelle

vergleichend betrachtet. Im Fall einer Baustelle wurden auf den betroffenen Streckenabschnitten die Kapazitäten und Fahrgeschwindigkeiten reduziert, d. h. die Leistungsfähigkeit herabgesetzt. Es zeigte sich, dass die Baumaßnahmen 2, 3 und 4 haben auf das Verkehrsgeschehen im Untersuchungsgebiet nur marginale Auswirkungen (Verkehrsstärkeänderung unter 1 %) und sind deshalb nicht gesondert betrachtet werden müssen.

Sperrung Barkhauser Straße mit Einfluss

Die Sperrung der Barkhauser Straße in/aus Richtung Wewer beeinflusst die Verkehrsströme im Untersuchungsgebiet. In der Anlage 3.5 sind die Verlagerungseffekte infolge der Sperrung Barkhauser Straße schematisch und quantitativ dargestellt. Die Belastungsänderung gilt für die Spitzenstunde. Sie wird, da keine richtungsbezogene Daten verfügbar sind, gleichermaßen auf das Verkehrsaufkommen in der Morgen- und in der Abendspitze angewandt.

Sperrung Barkhauser Straße – Verlagerungseffekte

Der in und aus Richtung Heinz-Nixdorf-Ring orientierte Verkehr von/nach Wewer nutzt ohne Sperrung der Barkhauser Straße unter anderem die K 37, um zur Salzkottener Straße zu gelangen. Im Fall einer Sperrung der Barkhauser Straße westlich der K 37 weichen diese Fahrzeuge auf die Kleestraße, B 1 und B 64 (Salzkottener Straße) aus. Die Verkehrsstärken im Linksabbiegestrom am Knotenpunkt Bahnhofstraße - Heinz-Nixdorf-Ring sind deshalb von der Sperrung der Barkhauser Straße nicht nennenswert beeinflusst.

Der Verkehrsstrom von Wewer in die Bahnhofstraße (und Gegenrichtung) nutzt u. a. die Route Barkhauser Straße – Frankfurter Weg – Bahnhofstraße. Dieser Strom verlagert sich auf die Route Kleestraße – B 1 – B 64 – Bahnhofstraße. Der Geradeausstrom in der Zu- und Abfahrt Salzkottener Straße wird deshalb zusätzlich belastet.

Der in und aus Richtung Wollmarktstraße gerichtete Verkehr umfährt die Sperrung über die B 1 – B 64 – K 37 und taucht auf der Barkhauser Straße nahezu unverändert wieder auf.

Der Verkehrsstrom aus Wewer zum Frankfurter Weg verlagert sich auf die B 1 – B 64 und erhöht dadurch den Rechtsabbieger in der Zufahrt Salzkottener Straße am Knotenpunkt Heinz-Nixdorf-Ring – Bahnhofstraße.

In der nachfolgenden Tabelle 3-4 sind die Verkehrsstärken in den Spitzenstunden am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring aus Zählung 2010 und die Berechnungsgrundlage ohne Baustelleneinfluss strombezogen zusammengefasst.

Tabelle 3.4: Verkehrsstärken am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring aus Zählung Oktober 2010 und im Fall ohne Baustelleneinfluss in [Kfz/h]

		Morgenspitze			Abendspitze		
		Zählung 26.10.10	2010 ohne Baustellen	Differenz	Zählung 26.10.10	2010 ohne Baustellen	Differenz
Bahnhofstraße	Rechts	33	34	+1	51	52	+1
	Gerade	344	295	-49	644	595	-49
	Links	106	156	+50	177	226	+49
Frankfurter Weg	Rechts	122	231	+109	163	273	+110
	Gerade	333	304	-29	599	571	-28
	Links	148	90	-58	217	159	-58
Salzkottener Straße	Rechts	622	572	-50	404	356	-48
	Gerade	822	711	-111	594	484	-110
	Links	930	962	+32	325	357	+32
Heinz-Nixdorf-Ring	Rechts	346	379	+33	901	934	+33
	Gerade	384	356	-28	460	431	-29
Summe		4.190	4.090	-100	4.535	4.438	-97

4. Variantenentwicklung

4.1 Rahmenbedingungen

Unterteilung der
Varianten

Zur Verbesserung des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt Bahnhofstraße - Heinz-Nixdorf-Ring werden Varianten entwickelt, die grundsätzlich verschiedene Rahmenbedingungen berücksichtigen und sich wie folgt gruppieren lassen:

- Beibehaltung der Brücke Bahnhofstraße/Eisenbahn in heutiger Lage, plangleicher Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring
- Verzicht auf die Brücke Bahnhofstraße/Eisenbahn, plangleicher Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring
- teil- oder planfreie Lösung des Knotenpunkts Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring

Bezugsfall Bezugsfall zur Beurteilung der verkehrlichen Wirkungen der untersuchten Lösungen ist die heutige vorhandene bauliche und signaltechnische Gestaltung des Knotenpunkts Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring und der angrenzenden Straßen. Die vom geplanten Gewerbegebiet westlich des Frankfurter Weges erwarteten verkehrlichen Wirkungen werden sowohl bei der Bestandlösung als auch bei den Varianten berücksichtigt.

4.2 Im Vorfeld ausgeschlossene Varianten

Ausgeschlossene Varianten Zu Beginn der Untersuchung wurden zahlreiche Grundlösungen entwickelt und mit den zuständigen Stellen der Stadt Paderborn diskutiert. Dabei zeigte sich, dass mehrere Lösungsansätze aus grundsätzlichen Überlegungen heraus nicht zweckmäßig sind und deshalb auch nicht weiter detailliert untersucht wurden. Für diese Einschätzung sind verkehrliche, städtebauliche, umweltbezogene und zuletzt auch finanzielle Gründe ausschlaggebend.

In die Abwägung, diese Grundlösungen nicht weiter zu vertiefen, sind die nachfolgenden, übergeordneten Rahmenbedingungen eingeflossen. Sie gelten natürlich auch für die weiter untersuchten Varianten.

- Beibehaltung einer angemessenen Verkehrsqualität im Planungs- und Untersuchungsgebiet
- Keine Einschränkung der Entwicklungspotenziale der südwestlich des Frankfurter Weges gelegenen Gewerbegebiete und Flächen
- Vermeidung von zusätzlichen Verkehrsbelastungen auf dem Frankfurter Weg und der Barkhauser Straße
- Ausbaumöglichkeiten bestehender Straßen und Knotenpunkte im Gewerbegebiet sind aus Gründen der Flächenverfügbarkeit praktisch nicht vorhanden
- Potenzielle Wiederinbetriebnahme der den Frankfurter Weg und die Barkhauser Straße höhengleich kreuzenden Bahnstrecke
- Beibehaltung der bestehenden mittleren Ringstruktur, d. h., keine Unterbrechung des Straßenzuges Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg.

Die angedachten, aber verworfenen Grundlösungen werden nachfolgend kurz dargestellt.

Herausnahme von
Fahrtbeziehungen am
Knotenpunkt Bahnhof-
straße – Heinz-Nixdorf-
Ring

Ziel der Herausnahme von Fahrtbeziehungen am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring ist die Reduzierung der Verkehrsstärken am Knotenpunkt und Erhöhung der Grünzeiten der verbleibenden Ströme. Entfallene Fahrtbeziehungen müssen sich andere Wege suchen um ihr Ziel zu erreichen.

Ein Beispiel hierfür ist der heutige Rechtsabbieger von der Salzkottener Straße in den Frankfurter Weg. Ihm stehen zwei Alternativrouten zur Verfügung

1. über die AS K 37 und Barkhauser Straße zum Frankfurter Weg
2. über die AS B 64 zur AS Borchener Straße und von dort ins Gewerbegebiet

Bei der Alternativroute über die B 64 ist auch ein neuer Teilanschluss an die Barkhauser Straße denkbar, der einen direkten Anschluss des Gewerbegebiets ermöglicht.

Die durch die Herausnahme von Fahrtbeziehungen erzielbaren, positiven Wirkungen am Knotenpunkt Bahnhofstraße - Heinz-Nixdorf-Ring stehen jedoch erheblichen negativen Wirkungen auf anderen Straßen oder an anderen Knotenpunkten gegenüber. Diese führen letztendlich dazu, dass die Herausnahme von Fahrtbeziehungen am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring nicht zweckmäßig ist und deshalb auch als Problemlösung für den Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring nicht weiter verfolgt wird. Die wesentlichen Gründe hierfür sind nachfolgend dargestellt.

Mehrbelastungen auf
der Barkhauser Straße

Insbesondere bei der Alternativroute 1 ist mit einer starken Verkehrszunahme auf der Barkhauser Straße (geschätzt: 4.000 Kfz/24h) zu rechnen. Bereits heute ist die Barkhauser Straße mit bis 8.000 Kfz/24h belastet. Die zusätzlichen Belastungen werden als nicht mehr verträglich eingeschätzt.

Mehrbelastungen am Knotenpunkt Frankfurter Weg – Barkhauser Straße	Die zusätzlichen Verkehre belasten ferner den Knotenpunkt Frankfurter Weg - Barkhauser Straße erheblich. Dieser Knotenpunkt ist bereits heute in den Spitzenzeiten stark belastet, einige Ströme sind auch überlastet. Bauliche Aufweitungen sind aufgrund der bestehenden Bebauung praktisch nicht möglich. Ein angemessener Verkehrsablauf ist in den Spitzenzeiten nicht mehr gewährleistet.
Sonstige verkehrliche Beeinträchtigungen	Des Weiteren wird der Frankfurter Weg regelmäßig von überlangen Fahrzeugen eines im Gewerbegebiet gelegenen Betonfertigteilwerks befahren. Die Barkhauser Straße wie auch die Gestaltung des Knotenpunkts Frankfurter Weg - Barkhauser Straße sind für Abbiegevorgänge dieser Fahrzeuge nicht ausgelegt.
Erschießung Anlieger Frankfurter Weg	Auf dem Frankfurter Weg ist das Linksabbiegen zu den Gewerbebetrieben aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens und aus Gründen der Verkehrssicherheit verboten. Im Fall der Alternativrouten sind die zwischen der Salzkottener Straße und der Barkhauser Straße auf der Westseite des Frankfurter Wegs gelegenen Gewerbebetriebe (Einzelhandel, Fitness-Studio u. a.) für Fahrzeuge von der Salzkottener Straße nicht mehr direkt erreichbar. Das Erreichen dieser Grundstücke ist nur mit langen Umwegen oder unerwünschten Wendefahrten im Knotenpunkt Bahnhofstraße - Heinz-Nixdorf-Ring möglich.
Bauliche Änderungen an der B 64	Varianten, die bauliche Änderungen an der B 64 durch zusätzliche Auf- und Abfahrtsrampen an die Barkhauser Straße enthalten, sind aus verkehrstechnischer Sicht durch die sehr dichte Lage zur Anschlussstelle an die Salzkottener Straße problematisch. Auch die bauliche Realisierung ist wegen der beschränkten Flächenverfügbarkeit sehr aufwendig und erfordert ggf. Eingriffe in die vorhandene Bebauung. Weiterhin würden mögliche Nutzungen der Flächen verhindert. Insgesamt werden die nachteiligen Wirkungen eines Anschlusses der Barkhauser Straße an die B 64 als so gravierend angesehen, dass diese Lösungen nicht weiter verfolgt werden.
Umgestaltung des Knotenpunkts Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring zum Kreisverkehrsplatz	Die Leistungsfähigkeit kleiner Kreisverkehrsplätze (einstreifiger KVP mit einem Durchmesser von rund 35 m) liegt bei maximal 25.000 Kfz/24h (die Summe des zuführenden Verkehrs in allen Knotenpunktzufahrten). Der Knotenpunkt Bahnhofstraße - Heinz-Nixdorf-Ring ist mit rund 50.000 Kfz/24h belastet. Ein kleiner KVP scheidet allein wegen der zu hohen Verkehrsstärke aus.

Die Leistungsfähigkeit kompakter, zweistreifiger Kreisverkehre (Durchmesser bis zu 60 m) liegt um etwa 30 % bis 40 % höher. Selbst die höhere, eher theoretische Zuwachsrate reicht nicht aus, die vorhandenen Verkehrsstärken abzuwickeln.

Denkbar sind noch größere Kreisverkehrsplätze mit drei Kreisfahrbahnen und signalgesteuerten Zu- und Ausfahrten. Innerhalb des Kreisringes ist mit zahlreichen Verflechtungsvorgängen zu rechnen, die aus verkehrstechnischer Sicht und aus Gründen der Verkehrssicherheit problematisch eingestuft werden. Diese Anlagen sind in Deutschland nicht üblich. Im eigentlichen Sinne handelt es sich dabei nicht mehr um einen KVP sondern um die Auflösung einer Kreuzung in mehrere, hintereinanderliegende Einmündungen. Ein solcher KVP erfordert eine Verschiebung des heutigen Schnittpunktes Salzkottener Straße – Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg um etwa 40 m nach Süden. Er beansprucht in nicht unerheblichem Maße Flächen der Grundstücke westlich des Heinz-Nixdorf-Ring und des Frankfurter Wegs. Für den nicht motorisierten Verkehr kann diese Lösung wegen des großen Durchmessers spürbare Mehrwege mit sich bringen. Insgesamt betrachtet, wird diese Lösung nicht als zielführend angesehen und deshalb nicht weiter verfolgt.

Planfreie Lösungen

Planfreie Lösungen des Knotenpunkts Bahnhofstraße - Heinz-Nixdorf-Ring, z. B. in Form eines Kleeblatts, sind bereits aus Gründen der zu großen Flächeninanspruchnahme nicht realistisch. Insbesondere die Flächen westlich des Heinz-Nixdorf-Rings und des Frankfurter Wegs werden gewerblich genutzt. Des Weiteren spricht gegen diese Lösungen die zu dichte Lage zur AS B 64, die aus verkehrstechnischer Sicht keine angemessenen Entwicklungslängen für eine adäquate Verkehrsabwicklung bietet. Ferner verhindert die nahezu parallele und dichte Führung der Bahnhofstraße zum Heinz-Nixdorf-Ring die Ausbildung von Rampen und/oder Verteilerfahrbahnen. Vollkommen planfreie Lösungen werden deshalb nicht weiter betrachtet.

Teilplanfreie Lösungen

Teilplanfreie Lösungen sind in unterschiedlicher Gestaltung denkbar. So können beispielsweise die Hauptströme im Kreuzungsbereich planfrei geführt werden und Abbiegeströme plangleich als Einmündung oder Kreuzung angeschlossen werden. Eine solche Lösung, in der zusätzlich noch die Bahnhofstraße verlegt ist, zeigt

der gültige Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Paderborn. Diese Lösung wird im Weiteren mit betrachtet.

Denkbar ist aber auch die planfreie Führung von nur einzelnen Strömen, z. B. dem Linksabbieger auf der Salzkottener Straße. Solche Lösungen würden deutlich kostengünstiger als die Lösung im FNP sein.

Randbedingungen für
teilplanfreie Lösungen

Bei teilplanfreien Lösungen sind folgende Randbedingungen zwingend zu beachten:

- Der Frankfurter Weg muss wegen der angrenzenden Bebauung in seiner Höhenlage beibehalten werden
- Das bedeutet, dass die Gradienten der Salzkottener Straße verändert werden muss, dies schließt wiederum eine Änderung der Gradienten der Bahnhofstraße ein.
- Trogstrecken und Anrampungen benötigen gegenüber ebenen Abschnitten größere Querschnittsbreiten.
- Dies gilt insbesondere dann, wenn parallel zu den Trogstrecken / Anrampungen ebenerdige Streckenabschnitte verbleiben.

4.3 Untersuchte Varianten

Untersuchungsablauf

Anlage 4.1

Die Untersuchung erfolgt in zwei Teilschritten. Im ersten Teilschritt wird zunächst die generelle Machbarkeit der Varianten, aus verkehrstechnischer, städtebaulicher und wirtschaftlicher Sicht analysiert und vergleichend bewertet. Die besten Varianten werden dann weiter ausgearbeitet und vertieft untersucht. Um eine hinreichende Sicherheit bei der Eignung der Verkehrswirksamkeit zu erlangen, werden vier Varianten zusätzlich mittels einer Verkehrsflussimulation untersucht.

Die zu untersuchenden Varianten werden nachfolgend mit ihrer Zielsetzung kurz beschrieben. Sie sind zum besseren Verständnis in der Anlage 4.1 skizzenhaft dargestellt. Allen Untersuchungen liegt das derzeitige Verkehrsaufkommen zugrunde (siehe Kapitel 3).

Planerische Vorgabe
der Stadt Paderborn

Die Fahrtbeziehung vom Heinz-Nixdorf-Ring in die Bahnhofstraße ist in der Vergangenheit zur Steigerung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring aufgegeben worden. Der Verkehr aus Norden mit dem Ziel „Bahnhofstraße“ kann beispielsweise über die Riemekestraße in die Innenstadt fahren. Bei allen zu untersuchenden Varianten wird, um die Riemekestraße (überwiegend Wohnbebauung) zu entlasten, die entfallene Fahrtbeziehung wieder eingestellt. Am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring sind damit alle Fahrtbeziehungen möglich. In Anlage 4.1 ist diese Fahrtbeziehung als Maßnahme aufgeführt. Die Maßnahme kann dazu führen, dass die Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts durch zusätzliche Zwischen- und Sperrzeiten verringert wird. Darüber hinaus resultiert aus dem neuen Linksabbieger, sollten die beiden Geradeausfahrstreifen Heinz-Nixdorf-Ring → Frankfurter Weg beibehalten werden, eine Aufweitung des Heinz-Nixdorf-Rings nach Westen.

In der nachfolgenden Variantenbeschreibung wird auf die Wirkung des neuen Linksabbiegers, da sie in allen Varianten enthalten ist, nicht mehr gesondert eingegangen.

V 0 – Bestand

Diese Variante beinhaltet das Bestandsnetz 2010 und dient als Bezugsfall.

V 1 – Separate Führung
des nicht motorisierten
Verkehrs

Zur Minimierung der Zwischen- und Sperrzeiten für den motorisierten Verkehr erfolgen in Variante 1 die Fußgänger- und Radfahrerquerungen mit Tunneln. Die daraus resultierenden Grünzeitgewinne werden den kritischen Strömen zugeschlagen. Es wird geprüft, inwieweit sich der Verkehrsablauf für den motorisierten Verkehr verbessert.

V 2 – Durchbindung der
K 37 bis an die Straße
„Stadtlanfert“
(Frankfurter Weg)

In Variante 2 wird die Durchbindung der K 37 vom Kreisverkehr Balhorne Feld – Barkhauser Straße bis zur Straße „Stadtlanfert“ angenommen. Es wird untersucht, ob, und wenn ja in welchem Maße, der Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring hierdurch entlastet werden und ob die Entlastung ausreicht, einen angemessenen Verkehrsablauf am o. g. Knotenpunkt zu gewährleisten.

- V 3 – kombinierter Geradeaus – Linksfahrstreifen auf der Salzkottener Straße
- Variante 3 stellt eine einfache, kurzfristig umsetzbare und sehr kostengünstige Maßnahme dar. Es wird untersucht, ob durch eine Neuordnung von Fahrstreifen und Freigabezeiten unter Beibehaltung der heutigen Geometrie in der Zufahrt Salzkottener Straße der Verkehrsablauf verbessert werden kann.
- V 4 – zusätzlicher (2.) Linksabbiegestreifen auf der Salzkottener Straße
- In Variante 4 wird ein zweiter Linksabbiegestreifen auf der Salzkottener Straße eingerichtet. Dazu ist eine Aufweitung der Richtungsfahrbahn stadteinwärts notwendig. Dies kann nur in Richtung Süden verbreitert werden. Damit verbunden ist eine Verschiebung der Fußgängerfurt über den Frankfurter Weg und die Verlängerung der Signalbrücke über die Salzkottener Straße.
- V 5 – wie V 4 plus Vorseignalisierung e
- Variante 5 baut auf Variante 4 auf und ergänzt diese durch eine Vorseignalisierung auf der Salzkottener Straße in Höhe der Einschleifung der nördlichen Rampe. Durch die abwechselnde Freigabe der Ströme auf der Salzkottener Straße und der Rampe von der B 64-Süd entfallen Störungen infolge von Verflechtungsvorgängen auf dem Streckenbereich bis zum Knotenpunkt Bahnhofstraße - Heinz-Nixdorf-Ring. Dies wirkt sich positiv auf die Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts aus.
- V 6 – Anbindung Bahnhofstraße an Heinz-Nixdorf-Ring nördlich der Eisenbahn und Entfall der heutigen Bahnbrücke im Zuge der Bahnhofstraße
- Variante 6 entspricht im Wesentlichen der „Variante 3“, die vom Stadtplanungsamt entwickelt wurde. Die Brücke im Zuge der Bahnhofstraße über die Bahn wird entbehrlich, da die Bahnhofstraße nördlich der Bahn an den Heinz-Nixdorf-Ring angebunden ist. Der neue Knotenpunkt Heinz-Nixdorf-Ring – Bahnhofstraße (neu) wird als lichtsignalisierte Einmündung ausgebildet
- (Lösungsvorschlag des Stadtplanungsamtes)
- Der heutige Knotenpunkt Bahnhofstraße - Heinz-Nixdorf-Ring wird mit modifizierter Fahrstreifen-Zuteilung zur lichtsignalisierten Einmündung umgebaut. Die Zufahrt Salzkottener Straße wird dabei als nachgeordneter Ast eingebunden, um den Ringcharakter der Verbindung Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg zu betonen.
- Der Heinz-Nixdorf-Ring zwischen der neuen Einmündung der „Bahnhofstraße (neu)“ im Norden und dem heutigen Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring muss allerdings zusätzlichen Verkehr aus der Bahnhofstraße aufnehmen.

V 7 – wie V 6
mit optimierter Linien-
führung und Fahrstrei-
fenaufteilung

Variante 7 greift den Ansatz der Variante 6 auf, die Bahnhofstraße nördlich der Bahn an den Heinz-Nixdorf-Ring anzuschließen und damit das heutige Brückenbauwerk im Zuge der Bahnhofstraße nicht wieder aufzubauen. Anders als Variante 6 wird in Variante 7 die Verbindung Heinz-Nixdorf-Ring – Salzkottener Straße als Haupt- richtung mit optimierter Linienführung ausgebildet. Es werden größere Radien im Übergangsbereich Salzkottener Straße – Heinz- Nixdorf-Ring möglich. Die Querschnittsgestaltung der Verbindung trägt der erhöhten Verkehrsstärke auf dem Heinz-Nixdorf-Ring Rechnung. Es wird aus verkehrstechnischer Sicht geprüft, ob die vorhandene Brücke im Zuge des Heinz-Nixdorf-Rings erhalten wer- den kann oder durch ein neues Bauwerk ersetzt werden muss.

Der Frankfurter Weg wird als nachgeordneter Ast angeschlossen. Der Ringcharakter der Verbindung Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg ist bei dieser Lösung nicht mehr deutlich.

V 8 – teilplanfreie
Lösung aufbauend
auf V 7

Variante 8 baut auf Variante 7 auf, ersetzt jedoch die plangleiche Verknüpfung von Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg – Salz- kottener Straße in Variante 7 durch eine teilplanfreie Variante.

Die Verbindung Heinz-Nixdorf-Ring – Salzkottener Straße behält südlich der Eisenbahnquerung ihre Höhenlage bei und kreuzt den Frankfurter Weg höhenfrei. Die Verbindung Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg in Fahrtrichtung Süden bleibt in ihrer heutigen Lage erhalten. Dazu wird südlich der Brücke über die Eisenbahn ein Fahrstreifen ausgefädelt, der in den Frankfurter Weg mündet. In Richtung Norden wird der Frankfurter Weg über eine Rampe dem Heinz-Nixdorf-Ring zugeführt.

Bei dieser Lösung ist ein Ausfahren von der Salzkottener Straße zum Frankfurter Weg aus Gründen der Gradientenführung der Hauptrichtung nicht möglich. Die Hauptrichtung muss, um den Frankfurter Weg planfrei kreuzen zu können, unmittelbar östlich der Überführung der B 64 mit 4 % ansteigen. Dabei ist bereits ein leichtes Absenken des Frankfurter Wegs eingerechnet. Zum Ausfä- deln ist, auch um einen angemessenen Verkehrsablauf der Haupt- richtung zu sichern eine Mindestlänge erforderlich. Der Ausfäde- lungsfahrstreifen steigt mit der Hauptrichtung an. Die verbleibende Streckenlänge bis zu Frankfurter Weg ist aber unter Berücksichti- gung notwendiger Kuppenausrundungen deutlich zu kurz, um das

Niveau des Frankfurter Wegs zu erreichen. Verkehrsteilnehmer auf der Salzkottener Straße mit Fahrtziel Frankfurter Weg müssten deshalb die B 1 an der AS K 37 (Balhorne Feld) verlassen und über die Barkhauser Straße zum Frankfurter Weg fahren.

Dagegen ist eine Zuführung von der B 64 zum Heinz-Nixdorf-Ring unter Beibehaltung der Erreichbarkeit des Frankfurter Wegs grundsätzlich möglich. In diesem Fall ist die Rampe von der B 64-Süd zur Salzkottener Straße auf zwei Fahrstreifen auszubauen. Die bauliche Trennung beider Rampenfahrstreifen muss erfolgt sein, bevor der linke Rampenfahrstreifen an die Salzkottener Straße herangeführt wird. Es ist davon auszugehen, dass bei dieser Lösung Flächen des Betriebshofs des „PaderSprinter“ in Anspruch genommen werden.

Im Hinblick auf den Verkehrsstrom aus dem Frankfurter Weg zur Salzkottener Straße in Fahrtrichtung Westen sind zwei Möglichkeiten gegeben. In der ersten Möglichkeit bleibt der Linksabbieger aus dem Frankfurter Weg erhalten. Dies erfordert aber eine neue Rampe nördlich der bestehenden B 64, die im Bereich der Trompete an die dort vorhandene Zufahrt zur B 64 angeschlossen wird. Eine Auffahrt auf die Südumgehung (B 64 in Fahrtrichtung Osten) ist dabei nicht möglich. Diese Lösung erfordert, da bereits die Hauptrichtung leicht nach Norden verschoben werden muss, weitere Flächeninanspruchnahmen des Gewerbegebiets Balhorne Feld. Dies erscheint aber unter Beachtung der dort vorhandenen Bebauung als nicht machbar. In der Untersuchung wird deshalb diese Lösung nicht weiterverfolgt. In der gewählten Lösung wird auf den Linksabbieger mit Zuführung zur Salzkottener Straße verzichtet. Fahrten aus dem Frankfurter Weg zur Salzkottener Straße werden über die Barkhauser Straße und über die K 37 geführt.

V 9 – teilplanfreie
Lösung gemäß FNP

Variante 9 entspricht in weiten Teilen der Lösung im gültigen FNP der Stadt Paderborn. Die Hauptströme werden im Kreuzungsbe-
reich planfrei geführt, die Abbiegeströme werden über plangleiche
Knotenpunkte an den Heinz-Nixdorf-Ring und den Frankfurter Weg
angeschlossen. Die Bahnhofstraße muss dazu verlegt werden. Sie
verlängert nun die Salzkottener Straße gradlinig und wird unter der
Bahn durchgeführt. Nördlich der Bahn taucht sie zwischen der
Pontanusstraße und der Klöcknerstraße auf und geht direkt in die
bestehende Bahnhofstraße über. Die Pontanusstraße kann in dieser
Lösung wegen unterschiedlicher Höhenlagen nicht mehr an die
Bahnhofstraße angeschlossen werden.

Variante 9 weist mehrere Problembereiche auf. Die in Anlage 4.1 dargestellte direkte Rampe von der B 1 zum Frankfurter Weg ist höhenbedingt nicht realisierbar (vergleichbar mit der Variante 8). Für ein angemessenes Verflechten der Verkehrsströme von B 1-West in Richtung Frankfurter Weg und B 64-Süd in Richtung Bahnhofstraße ist die gesamte Länge zwischen der B 64 (Trompete) und dem Frankfurter Weg erforderlich (entsprechend der heutigen Situation). Die Ausfahrt zum Frankfurter Weg kann demzufolge erst kurz vor dem Frankfurter Weg beginnen. In diesem Bereich ist die Hauptrichtung in Tieflage, Die Rampe zum Frankfurter Weg erfordert eine Länge von ca. 150 m, um auf das Niveau des Frankfurter Wegs zu kommen. Diese Länge steht aber aufgrund vorhandener Zufahrten und der dort befindlichen Bebauung nicht zur Verfügung. Der Verkehrsstrom zum Frankfurter Weg muss deshalb über das östliche Ohr geführt werden. Der Knotenpunkt Frankfurter Weg – Barkhauser Straße wird deshalb stärker als heute belastet. Über diese indirekte Fahrbeziehung muss auch der heute stark belastete Strom aus Richtung B 1 in Richtung Heinz-Nixdorf-Ring geführt werden. Dieser sollte als freifließender Rechtsabbieger ausgestaltet werden, das Eingriffe in das schutzwürdige Kleingartengebiet erfordert.

Die im Flächennutzungsplan vorgesehene nördliche Rampe vom Heinz-Nixdorf-Ring auf die B 1 in Richtung Westen ist in dieser Form aufgrund der Höhenverhältnisse und der vorgesehenen Längenentwicklung ebenfalls nicht realisierbar. Der Strom zur Salzkottener Straße muss als Linksabbieger über das nordöstliche Ohr geführt werden. Dazu ist der heutige Querschnitt spürbar aufzuweiten. In Anbetracht der Höhenlage des Knotenpunkts ist dies bautechnisch sehr aufwendig. Die Lösung ist ferner unter verkehrstechnischen Aspekten wenig geeignet, da der Rechtsabbieger zur Salzkottener Straße zunächst als Linksabbieger den Heinz-Nixdorf-Ring plangleich queren muss. An diesem Knotenpunkt muss auch der Strom aus der Bahnhofstraße zum Frankfurter Weg von der Rampe kommend nach links abbiegen. Die Einrichtung einer LSA wird notwendig.

Die Pontanusstraße kann aufgrund der Höhendifferenz nicht mehr an die Bahnhofsstraße angeschlossen werden. Damit werden alle Verkehrsteilnehmer gezwungen, die Pontanusstraße über die Riemekestraße zu erreichen bzw. zu verlassen. Dies widerspricht der Zielsetzung, die Riemekestraße zu entlasten.

Die Erschließung mehrerer Grundstücke an der Bahnhofstraße öst-

lich der Pontanusstraße ist aufgrund der Höhenlage der Bahnhofstraße nicht gesichert.

Variantenbewertung
Methodik

Die entwickelten Varianten werden hinsichtlich ihrer

- verkehrstechnische Eignung
- Einpassung in das Stadtbild
- Realisierung und Baukosten

beurteilt (siehe Tabellen 4.1 und 4.2). Die drei übergeordneten Bewertungskriterien setzen sich aus mehreren Unterkriterien zusammen. Die Beurteilung erfolgt mittels einer fünfstufigen Bewertung von (++) bis (--) und stichwortartiger Erläuterung der Einschätzung.

Die Gesamtbeurteilung gewichtet die übergeordneten Kriterien wie folgt:

- verkehrstechnische Eignung – 60 %
- Einpassung in das Stadtbild – 20 %
- Realisierung und Baukosten – 20 %

Baukostenschätzung

Die Baukostenschätzung der untersuchten Varianten unterscheidet vier Hauptkostengruppen:

Anlage 4.2

- Verkehrstechnische Einrichtung
- Rück-, Um-, Aus- und Neubau von Straßen
- Ingenieurbauwerke
- Bauzeitliche Verkehrsführung

Kosten für Leitungsverlegungen, Grunderwerb und Entschädigungen werden wegen fehlender Datengrundlagen nicht mit betrachtet. Die Einheitskosten für den Straßenbau beinhalten alle zugehörigen Arbeiten, z. B. Entwässerungseinrichtungen, Erdarbeiten. Umfangreiche Erdarbeiten, z. B. Dammschüttungen, Einschnitte werden gesondert berücksichtigt. Dies gilt auch für Rückbaumaßnahmen.

Die Baukostenschätzung ist der Anlage 4.2 zusammengestellt.

Tabelle 4.2: Variantenbewertung – Varianten 6 bis 9

Varianten	Bewertungskriterien										Realisierung und Baukosten - 20 %			Gesamtbeurteilung		
	Nr.	Beschreibung	vorhandene Fahrbeziehungen im MIV	Wirkungen auf den nicht motorisierten Verkehr	Verkehrsablauf Zufahrt Salzkothener Straße	Schätzung Leistungsfähigkeit	Ergebnisse Simulation	besondere Problembereiche	Ent-/Belastung Wohngebiete	Einpassung in das Stadtbild	Soziale Kontrolle	Eingriffe in Natur und Umwelt	Lärmsituation		Flächeninanspruchnahme	Realisierungs-horizont
V 0	Bestand															
V 5	wie Variante 4 plus Vorsignalisierung in der Zufahrt Salz- kothener Straße	Verbesserung durch zusätzlichen Linksabbieger Heinz-Nixdorf-Ring → Bahnhofstraße	keine Änderung gegenüber heute	Verbesserung durch zusätzlichen Linksabbieger → geringere Konflikte durch Vorsignalisierung	Erhöhung durch zusätzliche Kapazität, Linksabbieger aus Frankfurter Weg bleibt problematisch	ähnliche positive Wirkungen wie Variante 4, aber auf etwas höherem Niveau. Nachmittags gleiche Problematik wie bei Variante 4	0	0 / +	0	vergleichbar mit heute	geringer Eingriff	keine wesentliche Änderung gegenüber heute, da Verkehrsstärken gleich bleiben und Verkehrsanlage nur geringfügig modifiziert, aber neue LSA bewirkt leichte Pegelerhöhung	0 / -	+	0	
V 6	Anbindung Bahnhofstraße an Heinz-Nixdorf-Ring, Einfallbrücke im Zuge der Bahnhofstraße	Verbesserung durch zusätzlichen Linksabbieger Heinz-Nixdorf-Ring → Bahnhofstraße	längere Wege durch fehlende Brücke	Verbesserung durch weniger Verflechtungsnotwendigkeiten und bessere Vorsortierungsmöglichkeiten	Leistungsfähigkeitsgewinne am KP Heinz-Nixdorf-Ring werden durch zusätzlichen KP Heinz-Nixdorf-Ring - Bahnhofstraße teilweise kompensiert	deutliche Verbesserungen am Knotenpunkt Heinz-Nixdorf-Ring - Salzkothener Straße bei Staulängen und Verlustzeiten. KP Heinz-Nixdorf-Ring - Bahnhofstraße bei koordinierten LSA durchweg gute Verkehrsqualität, wenn keine zu starken Verkehrsströme aus Norden in die Bahnhofstr. nach links abbiegen	0 / +	0	0 / -	vergleichbar mit heute	0 / -	Wohngebiete Anton-Heinen-Str. und Almeinweg durch Verlegung Bahnhofstr. neu stärker betroffen, Lärmschutz wird wahrscheinlich notwendig	sehr hoch	mittelfristig	8.118,-	0 / +
V 7	wie Variante 6 mit optimierter Linienführung und Fahrstreifenaufteilung	Verbesserung durch zusätzlichen Linksabbieger H.-Nixdorf-Ring → Bahnhofstraße	längere Wege durch fehlende Brücke	wie V5 plus Verbesserung aufgrund angepasster Linienführung auf die Hauptverkehrsbeziehung Salzkothener Straße → Heinz-Nixdorf-Ring	Leistungsfähigkeitsgewinne am KP Heinz-Nixdorf-Ring werden durch zusätzlichen KP Heinz-Nixdorf-Ring - Bahnhofstraße teilweise kompensiert	vergleichbar mit Variante 6	0	0	0 / -	vergleichbar mit heute	großer Eingriff in bewaldete Grünflächen	Wohngebiete Anton-Heinen-Str. und Almeinweg durch Verlegung Bahnhofstr. neu stärker betroffen, Lärmschutz wahrscheinlich	sehr hoch	langfristig	16.712,-	0 / +
V 9	Teilplanfreie Lösung gemäß FNP	größere Umwegigkeit für zahlreiche reiche Ströme	teils größere Umwegigkeit, teils unattraktive Führung zwischen Bahnhofstraße und Frankfurter Weg aufgrund des Tunnels	Verbesserung durch abschnittsweise teilplanfreie Führung	Positive Effekte durch Planfreiheit; negative Effekte durch Verlust von Fahrbeziehungen und damit verbundenen Umwegigkeiten, zusätzlicher plangleicher KP am Heinz-Nixdorf-Ring und Erhöhung der Verkehrsstärke am KP Frankfurter Weg - Barkhauser Straße	wegen Höhenlage mehrere Fahrbeziehungen sehr schwierig realisierbar (siehe Näheres im Bericht)	0	0	0	0	0	Lärmepegelerhöhung durch zusätzliches Verkehrsaufkommen in Bahnhofstr., um bis zu 2 dB(A) Schallschutzmaßnahmen sind im Neubaubereich durch Tieflege der Bahnhofstr. wahrscheinlich nicht erforderlich	sehr hoch	sehr langfristig	26.378,-	- / --

diese Variante dient als Vergleichsszenario, sie ist durchgängig mit "0" bewertet

4.4 Vertieft zu untersuchende Variante

Untersuchungsumfang Die Stadt Paderborn hat die fünf Varianten V 4, V 5, V 6, V 7 und V 9 für eine vertiefte Untersuchung ausgewählt. Die vertiefte Untersuchung umfasst

1. die maßstäbliche Darstellung der Ausbaumaßnahme in Lage und wenn erforderlich in Höhe
2. für die Beurteilung der Variante relevante Grunddaten
3. Leistungsfähigkeitsbetrachtungen nach dem HBS 2001, Ausgabe 2005
4. Verkehrsflusssimulationen der Varianten
5. zusammenfassende Beurteilung

und ist in den Kapiteln 5 bis 8 dargestellt. In die Simulation und die zusammenfassende Beurteilung werden nur die vier am besten geeigneten Varianten einbezogen. In die Beurteilung mit einbezogen wird die Variante 0, d. h., die derzeitige Gestaltung des Knotenpunkts.

5. Darstellung der Ausbaumaßnahmen und relevante Grunddaten

5.1 Überblick

Umfang Ausbaumaßnahmen Die Varianten 4 und 5 erfordern vergleichsweise geringe Umbaumaßnahmen. Es sind jeweils zwei zusätzliche Linksabbiegestreifen vorgesehen, bei Variante 5 ist darüber hinaus ergänzende Verkehrstechnik geplant. Bei den drei anderen Varianten werden deutlich mehr Ausbau- bzw. Umbaumaßnahmen notwendig, nicht zuletzt weil die Bahnhofstraße in ihrer heutigen Führung betroffen ist.

Variantendarstellung Die notwendigen Ausbaumaßnahmen sind in den Anlagen 5.1 bis 5.5 dargestellt. Ergänzende Hinweise zu den Varianten und für das Verständnis wichtige Grunddaten werden nachfolgend beschrieben.

Anlagen 5.1 – 5.5

5.2 Variante 4 und Variante 5

Variante 4

Anlage 5.1

Variante 4 weist gegenüber dem Bestand einen zusätzlichen Linksabbiegestreifen auf dem Heinz-Nixdorf-Ring in Richtung Bahnhofstraße und einen zusätzlichen Linksabbiegestreifen auf der Salzkottener Straße in Richtung Heinz-Nixdorf-Ring auf. Die neuen Linksabbiegestreifen erfordern eine moderate Aufweitung des heutigen Straßenkörpers in der nördlichen und der westlichen Zufahrt. Durch die Verbreiterung der Fahrbahn werden Anpassungen/Verschiebungen von vier Verkehrsinseln notwendig.

Die Verkehrsstärken am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in Variante 4 sind in Tabelle 3-4 dargestellt. Für die neue Linksabbiegebeziehung aus Norden in die Bahnhofstraße gibt es keine Vergleichsdaten. Es wird davon ausgegangen, dass diese Beziehung vermutlich nur wenig genutzt wird, da die Verkehrsströme aus Norden in Richtung Innenstadt/Zentrum kürzere Verbindungen über die Elsener Straße oder die Riemekestraße nutzen. Für die verkehrstechnischen Untersuchung wird deshalb für diese Fahrtbeziehung nur eine Mindestgrünzeit von fünf Sekunden angesetzt.

Variante 5

Anlage 5.2

Variante 5 ist in der straßenbaulichen Gestaltung gleich mit der Variante 4. In der Zufahrt Salzkottener Straße – Umgehung B 64 sieht Variante 5 eine Vorsignalisierung vor, um die heute dort stattfindenden Verflechtungen zu vermeiden. Die Verkehrsstärken entsprechen denen der Variante 4.

5.3 Variante 6 und Variante 7

Variante 6

Anlage 5.3

Variante 6 ist in Anlage 5.3 dargestellt. In der Zufahrt Salzkottener Straße sind drei Linksabbiegestreifen in Richtung Norden erforderlich, um den Verkehr mit einer angemessenen Verkehrsqualität abzuwickeln.

Durch den modifizierten Knotenpunkt Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg, den neuen Knotenpunkt Heinz-Nixdorf-Ring – Bahnhofstraße und abschnittsweise erhöhten Verkehrsstärken (zwischen beiden Knotenpunkten) kommt es zu Verkehrsverlagerungen. Die neuen Ströme wurden mit dem Verkehrsmodell ermittelt. Abbildungen 5.1 und 5.2 zeigen die Verkehrsstärken im Analysefall 2007

(Stand des Verkehrsmodells) sowie die Querschnittsverkehrsstärken 2007 im Planfall Variante 6 bzw. 7.

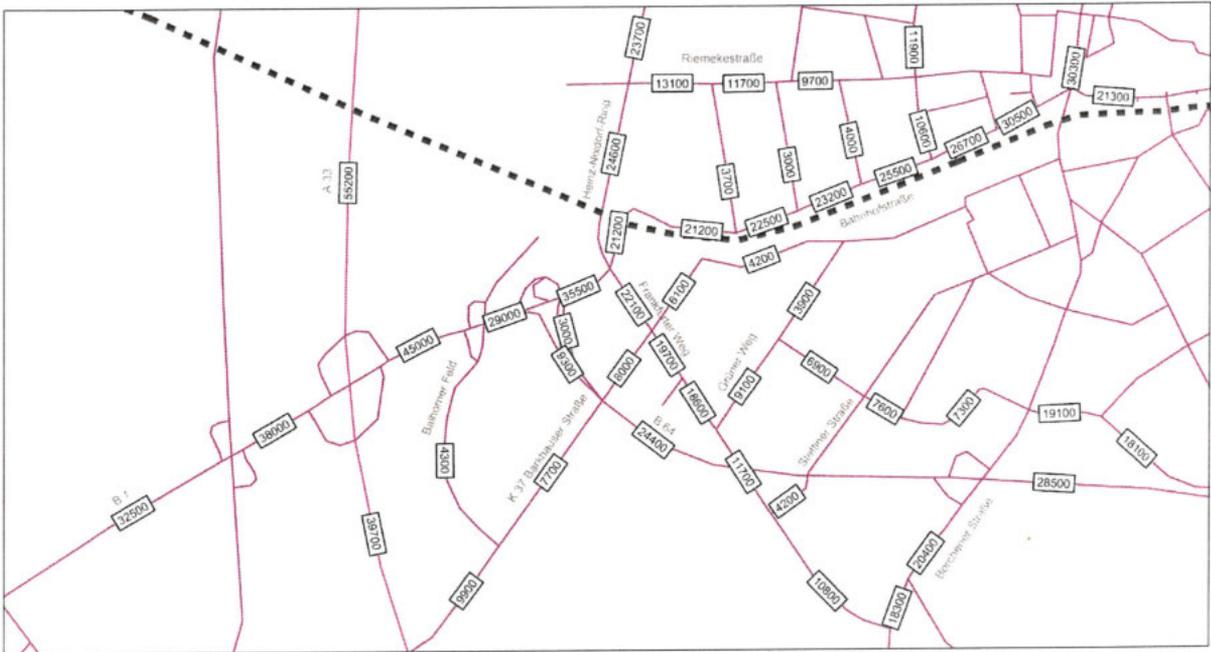


Abbildung 5.1: Querschnittsverkehrsstärken Analyse 2007, DTV_w 2007 [Kfz/24 h]

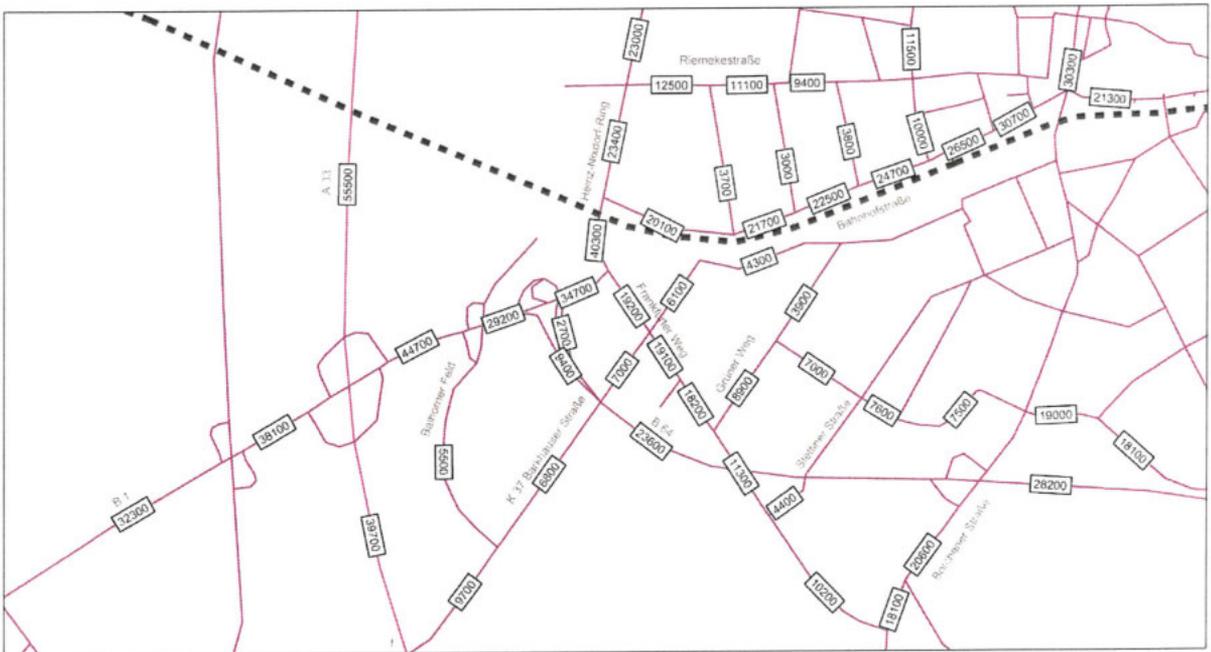


Abbildung 5.2: Querschnittsverkehrsstärken Planfall Varianten 6/7, DTV_w 2007 [Kfz/24 h]



Abbildung 5.3: Differenzbelastungen Planfall Varianten 6/7 zu Analyse 2007, DTV_w 2007 [Kfz/24 h]

Verkehrsstärken bei Variante 6

In Abbildung 5.3 sind die Mehrbelastungen der Strecken im Planfall Variante 6 bzw. 7 gegenüber der Analyse 2007 in rot und die Minderbelastungen in grün dargestellt.

Auf dem Heinz-Nixdorf-Ring zwischen der Einmündung der Salzkottener Straße und der verlegten Bahnhofstraße erhöht sich die Verkehrsstärke um knapp 16.000 Kfz/24 h auf dann insgesamt 40.300 Kfz/24 h. Die Bahnhofstraße ist im verlegten Abschnitt mit rund 20.000 Kfz/24 h belastet. Auf den meisten anderen Straßen betragen die Verkehrsstärkeänderungen weniger als 1.000 Kfz/24 h und machen damit deutlich weniger als 10 % der heutigen Belastungen aus. Eine Ausnahme bildet der nördliche Abschnitt des Frankfurter Weges, auf dem die Verkehrsstärke um fast 3.000 Kfz/24 h abnimmt. Diese starke Abnahme ist eine Folge von Verlagerungen von der Barkhauser Straße auf Balhorer Feld und die Salzkottener Straße.

Variante 7

Variante 7 mit der optimierten Linienführung erfordert einen deutlich größeren baulichen Aufwand als bei Variante 6. Die Verkehrsströme entsprechen denen der Variante 6.

Anlage 5.4

5.4 Variante 9

Variante 9

Der bauliche Aufwand der Variante 9 ist mit Abstand der größte aller betrachteten Varianten. Aufgrund der ungünstigen Höhenlage der sich kreuzenden Straßen ist die Ausbildung eines Kleeblatts nicht möglich. Dadurch werden zwei neue, plangleiche Knotenpunkte notwendig (siehe dazu Kapitel 4.3).

Anlage 5.5

Variante 9 bewirkt darüber hinaus spürbare Verkehrsverlagerungen. Diese wurden mit dem Verkehrsmodell ermittelt. In Abbildung 5.4 sind die Querschnittsbelastungen im Planfall Variante 9 dargestellt. Die Abbildung 5.5 zeigt die durch die modifizierte Straßenführung verursachten Verkehrsverlagerungen als Differenzverkehrsstärken zur Analyse 2007.

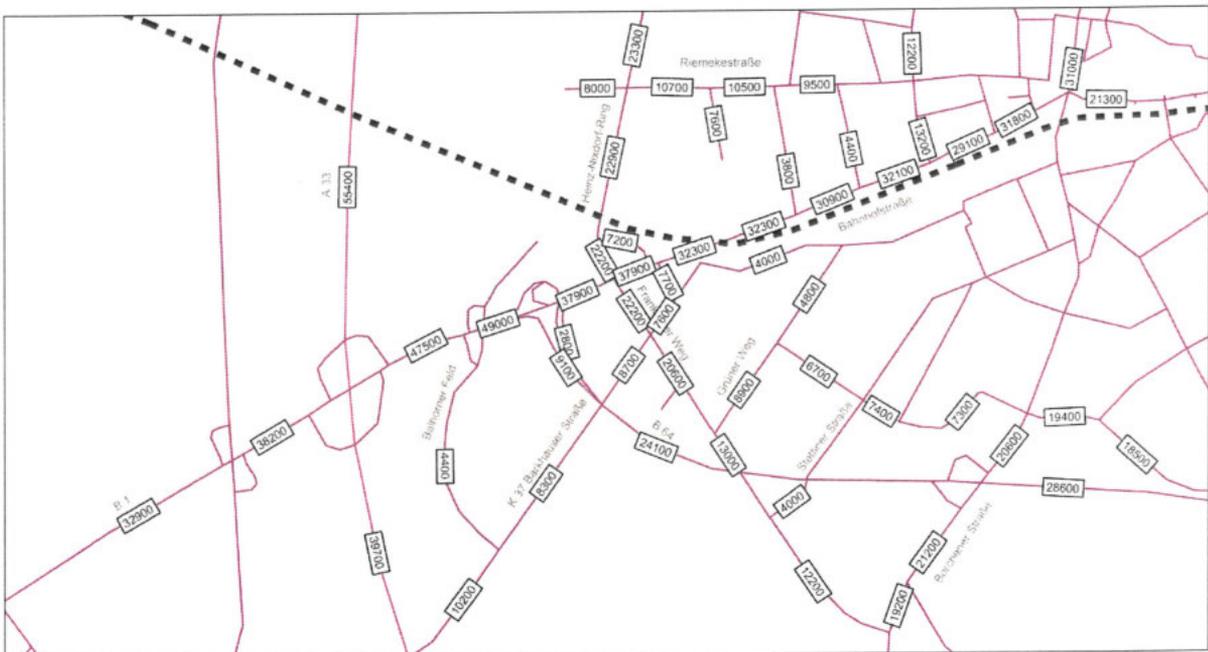


Abbildung 5.4: Querschnittsbelastungen Planfall Varianten 9, DTW_w [Kfz/24 h]

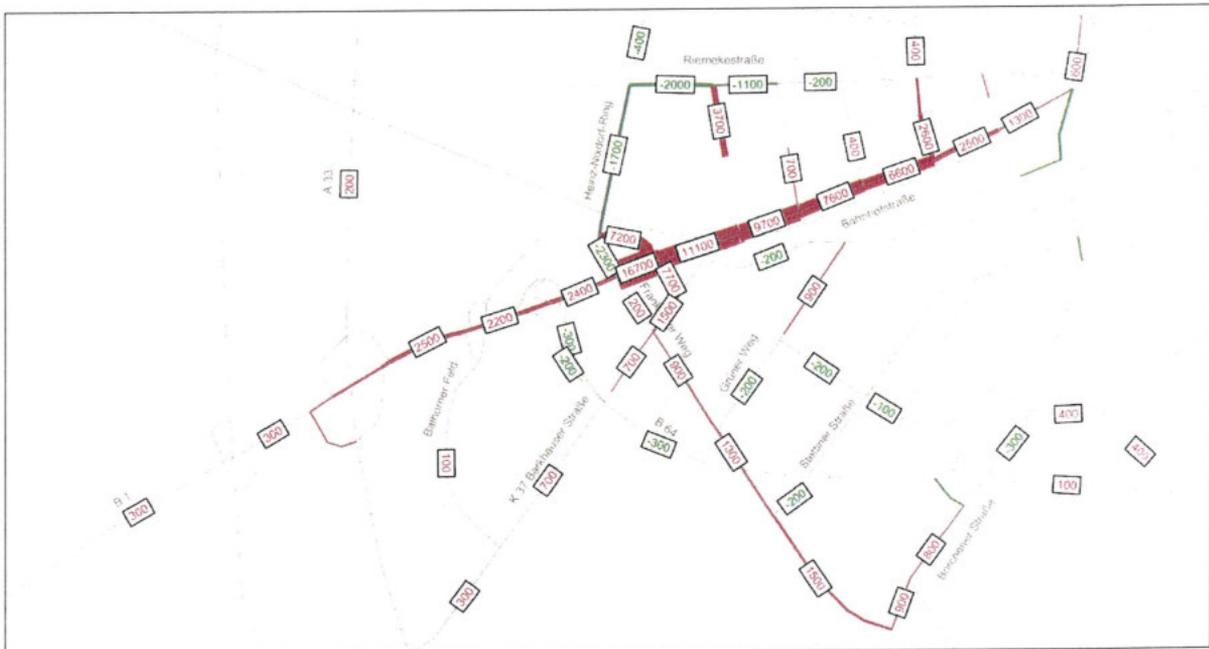


Abbildung 5.5: Differenzverkehrsstärken Variante 9 – Analyse 2007, DTV_w [Kfz/24h]

Abbildung 5.5

In Abbildung 5.5 sind die Mehrbelastungen der Strecken in Variante 9 gegenüber der Analyse 2007 in rot und die Minderbelastungen in grün dargestellt.

Besonders (negativ) betroffen ist die Bahnhofstraße. Sie ist bereits heute mit rund 20.000 Kfz/24 h belastet und erfährt auf den westlichen Abschnitten eine Verkehrszunahme von über 10.000 Kfz/24 h auf (+50 %). Die Belastungszunahmen nehmen zum Stadtzentrum hin ab.

Die Riemekestraße, der Heinz-Nixdorf-Ring, die Borchener Straße und die Wollmarktstraße werden werktäglich um bis zu 2.000 Kfz/24 h entlastet. Das bedeutet, die Bahnhofstraße zieht Verkehr von den radial ins Stadtzentrum führenden Straßen ab.

Auf den Querverbindungen zwischen Riemekestraße und Bahnhofstraße zeigen sich differenzierte Wirkungen. Über die Pontanusstraße verkehrt nur noch Anliegerverkehr und Verkehr in die angeschlossenen Wohngebiete. Sie wird, da sie nicht mehr an die Bahnhofstraße angebunden ist, in der Südhälfte sehr stark entlastet. In der Nordhälfte dagegen ist mit einem erheblichen Zuwachs zu rechnen, da der gesamte Verkehr nur noch über die Riemekestraße zu- und abfließen kann. Der „erzwungene“ Zu- und Abfluss über die



Abbildung 5.9: Strombündel Zufahrt Heinz-Nixdorf-Ring Nord in Variante 9, DTVw in Kfz/24 h

Zwei Effekte

Die Abbildungen machen deutlich, dass der Verkehr aus Salzkottener Straße in/aus Richtung Heinz-Nixdorf-Ring deutlich abnimmt. Dagegen nimmt er auf der Verkehrsachse Frankfurter Weg – Heinz-Nixdorf-Ring deutlich zu.

Wirkungen auf den Heinz-Nixdorf-Ring

Die Verlagerung vom Heinz-Nixdorf-Ring auf die Salzkottener Straße resultiert u. a. aus verlängerten Wegen und zusätzlicher Knotenpunkte in den Einmündungsbereichen der Rampen. Der aus Norden kommende Verkehrsteilnehmer mit Ziel Innenstadt muss beispielsweise drei Knotenpunkte (nördliche Rampe – Heinz-Nixdorf-Ring, Frankfurter Weg – Wollmarktstraße und Wollmarktstraße – südliche Rampe) passieren hat zusätzlich eine längere Wegstrecke. Da kann die Fahrt über die A 33 und Salzkottener Straße attraktiver sein. Alternativ dazu besteht für diesen Verkehrsteilnehmer die (unerwünschte) Möglichkeit über die Riemekstraße in die Innenstadt zu fahren.

Wirkungen auf den Frankfurter Weg

Der Vergleich der Abbildungen 5.8 und 5.9 zeigen bei Variante 9 eine Zunahme des Stroms Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg. Diese Zunahme erklärt sich aus Verlagerungen vom innerstädtischen Verkehr auf die A 33. Die damit verbundenen Entlastungen der Ringverbindung heben die erreichbare Verkehrsqualität an. Die Ringverbindung wird in Variante 9 damit in ihrer Funktion gestärkt.

Gesamteinschätzung

Die verkehrlichen Wirkungen einer direkten, gradlinigen Verlängerung der Salzkottener Straße zur Bahnhofstraße mit Unterquerung der Bahn sind gegensätzlich. Die mit Variante 9 verbundenen Entlastungen innerstädtischen Straßen und die Stärkung der Verkehrsfunktion des mittleren Rings sind grundsätzlich positiv zu sehen. Gravierend nachteilig sind allerdings die sehr hohen Verkehrszunahmen auf der Bahnhofstraße selbst, die unter den gegebenen Randbedingungen nicht stadtvträglich abgewickelt werden können.

Mit der Lösung sind darüber hinaus erhebliche Eingriffe in die Umwelt verbunden und es wird ein qualifiziertes Bodendenkmal tangiert. Die Flächeninanspruchnahme wie auch der Versiegelungsgrad des Bodens werden gegenüber heute zunehmen. Die entstehenden Restflächen werden praktisch nicht mehr nutzbar sein. Das Stadtbild wird durch die auftauchende Rampe nördlich der Gleise beeinträchtigt, das erhöhte Verkehrsaufkommen auf der Bahnhofstraße widerspricht dem städtischen Ziel der Vermeidung von Verkehrszunahmen auf der Bahnhofstraße.

Variante 9 erfordert ferner die mit Abstand höchsten Baukosten aller untersuchten Varianten (siehe Kapitel 4.3).

In der Gesamtabwägung aller Aspekte werden bei Variante 9 deutlich mehr Nachteile als Vorteile gesehen. Aus gutachterlicher Sicht wird empfohlen, Variante 9 nicht weiter vertieft zu untersuchen.

6. Leistungsfähigkeitsabschätzung der Auswahlvarianten nach dem Verfahren HBS

6.1 Vorbemerkung

Leistungsfähigkeit
nach HBS

Die Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring wird zunächst auf der Grundlage des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS¹ überprüft. Die HBS beurteilt die Qualität des Verkehrsablaufs in den Stufen A (sehr guter Verkehrsablauf) bis F (mangelhafter Verkehrsablauf). Maßgebend für die Einstufung ist die mittlere Wartezeit (siehe Anlage 6.1). In der Hauptverkehrszeit wird die Qualitätsstufe D als angemessen angesehen.

Anlage 6.1

Die Berechnung basiert auf den im Oktober 2010 erhobenen Knotenströmen. Betrachtet werden die Morgen- und Abendspitze ohne den Baustelleneinfluss (siehe Kapitel 3.3). Zur Analyse des Verkehrsablaufs in Variante 0 (Bestand) werden die mittleren Grünzeiten der bestehenden, verkehrabhängig gesteuerten Lichtsignalanlage in der Morgen- und der Abendspitze herangezogen. Sie stellen Näherungswerte dar und wurden auf Basis eines Mitschriebs der Stadt Paderborn ermittelt. Für die Varianten V 4 bis V 7 werden Signalisierungskonzepte für die umgebauten Knotenpunkte entwickelt und auf Grundlage von HBS der Verkehrsablauf bewertet. Die Zwischenzeiten für die Signalisierungskonzepte sind geschätzt.

Aussagekräftigere
Ergebnisse durch
Mikrosimulation des
Verkehrsablaufs

Diese Leistungsfähigkeitsanalyse nach HBS ist ein theoretisches Verfahren, das einen isolierten Knotenpunkt und einen ungestörten Zufluss annimmt. Dies ist im konkreten Fall nur bedingt gegeben, da beispielsweise die Fahrzeugströme auf dem Heinz-Nixdorf-Ring und dem Frankfurter Weg, bedingt durch die dort befindlichen Lichtsignalanlagen zum Teil als Fahrzeugpuls ankommen. Noch gravierender im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Heinz-Nixdorf-Ring – Bahnhofstraße sind die Verkehrsstörungen durch die Verflechtungen der Ströme auf der Salzkottener Straße und von der Südumgehung zu sehen.

Der Verkehrsablauf am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring wird deshalb zusätzlich mittels Mikrosimulation analysiert (siehe Kapitel 7), die die o. g. Schwächen vermeidet. Durch die

¹ Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrsanlagen FGSV, „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)“, Ausgabe 2001, Fassung 2005; Köln,

Einbeziehung der benachbarten Knotenpunkte werden auch Wechselwirkungen zwischen den Knotenpunkten erfasst. Die Ergebnisse der Mikrosimulation sind deshalb aussagekräftiger als die nach dem Verfahren HBS ermittelten.

6.2 Leistungsfähigkeit der Variante 0

Morgenspitze

Anlage 6.2

Der Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring wird in der Morgenspitze durch den starken Linksabbiegestrom aus der Salzkottener Straße in den Heinz-Nixdorf-Ring dominiert. Die Analyse nach HBS zeigt, dass der Linksabbiegestrom aus der Salzkottener Straße überlastet ist. Die Auslastung übersteigt geringfügig 100 %, als Verkehrsqualitätsstufe ergibt sich nur E. Verglichen mit der Realität ist dieses Ergebnis aber geschönt, da die im Rückstau wartenden Fahrzeuge nur teilweise erfasst sind und die leistungsmindernden Verflechtungsvorgänge zwischen der Einmündung B 64 und dem Knotenpunkt unberücksichtigt bleiben.

Die übrigen Ströme weisen dagegen durchweg gute Verkehrsqualitäten auf.

Abendspitze

Anlage 6.2

Auch in der Abendspitze muss der Linksabbieger aus der Salzkottener Straße mit erheblichen, nicht mehr angemessenen Wartezeiten rechnen, obwohl die Verkehrsstärke deutlich geringer ist. Die Wartezeiten resultieren aus den nur noch kurzen Grünzeiten. Darüber hinaus zeigen sich auch bei Linksabbieger aus dem Frankfurter Weg Überlastungen, es stellt sich nur noch die Verkehrsqualitätsstufe E ein, d. h. dieser Strom kann nicht mehr angemessen abgewickelt werden.

Rechnerische Ergebnisse decken sich mit Beobachtungen vor Ort

Die durchgeführten Beobachtungen vor Ort bestätigen und ergänzen die Beurteilungen nach dem Verfahren HBS. Das Hauptdefizit liegt im Linksabbiegestrom der Zufahrt Salzkottener Straße in der Morgenspitze und ist in der Realität noch gravierender als nach der rechnerischen Ermittlung. Durch den unzureichenden Abfluss des Linksabbiegers werden auch die Geradeausfahrer und Rechtsabbieger auf der Salzkottener Straße in der Morgenspitze spürbar behindert und mit erheblichen Wartezeiten belastet. Hinzu kommen die notwendigen Verflechtungen an den beiden Anschlussstellen (vgl. Kapitel 3.1), die die Situation weiter verschärfen. Die rechne-

risch ermittelte gute Verkehrsqualität für den Geradeausstrom auf der Salzkottener Straße ist in der Realität nicht gegeben.

Verglichen mit der Morgenspitze fallen die Probleme in der Abendspitze weniger stark aus. Für den Linksabbieger auf der Salzkottener Straße ergibt sich weiterhin keine ausreichende Verkehrsqualität, es kommt aber nicht mehr zu nennenswerten Beeinträchtigungen bei den Verflechtungen im Vorfeld Düsseldorfer Straße Knotenpunkts. Dafür zeigt sich als neue Schwachstelle des Knotenpunkts der Linksabbieger aus dem Frankfurter Weg. Allerdings ist dessen Verkehrsqualität zwar unzureichend, aber bei weitem nicht so schlecht wie morgens beim Linksabbieger aus der Salzkottener Straße.

Tabellarische Zusammenstellung der Verkehrsqualitäten

In Tabelle 6.1 sind die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in Variante 0 strombezogen für die Morgen und Abendspitze zusammengefasst.

Tabelle 6.1: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in Variante 0 nach HBS

Zufahrt	Fahrtrichtung	Variante 0			
		Morgenspitze		Abendspitze	
		q in [Kfz/h]	QSV	q in [Kfz/h]	QSV
Bahnhofstraße	Rechts	34	fr. RA	52	fr. RA
	Gerade	295	B	595	B
	Links	156	B	226	D
Frankfurter Weg	Rechts	231	fr. RA	273	fr. RA
	Gerade	304	A	571	A
	Links	90	B	159	E
Salzkottener Straße	Rechts	572	fr. RA	356	fr. RA
	Gerade	711	B ^{*)}	484	B
	Links	962	E	357	F
Heinz-Nixdorf-Ring	Rechts	379	fr. RA	934	fr. RA
	Gerade	356	B	431	B

*) siehe Ausführungen im Text dazu

6.3 Leistungsfähigkeit der Varianten 4 bis 7

Anlagen 6.3 – 6.7

Für die Variante 4 bis 7 sind für die baulich geänderten Knotenpunkte Signalisierungskonzepte entwickelt worden. Die Anlagen 6.3 bis 6.7 enthalten die konzeptionellen Signalprogramme sowie die Bewertung des Verkehrsablaufs nach HBS.

Aus Leistungsfähigkeitsgründen sind in Variante 6 drei Linksabbiegestreifen in der Zufahrt Salzkottener Straße und in Variante 7 zwei Geradeausfahrstreifen in der Zufahrt Heinz-Nixdorf-Ring erforderlich.

In der nachfolgenden Tabellen 6.2 bis 6.5 sind die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an den untersuchten Knotenpunkten in den Varianten 4 bis 7 strombezogen für die Morgen- und Abendspitze zusammengefasst.

Ergebnis

Aus verkehrstechnischer Sicht sind alle Varianten ausreichend leistungsfähig.

Tabelle 6.2: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in Variante 4 und 5 nach HBS

Zufahrt	Fahrtrichtung	Morgenspitze		Abendspitze	
		q in [Kfz/h]	QSV	q in [Kfz/h]	QSV
Bahnhofstraße	Rechts	34	fr. RA	52	fr. RA
	Gerade	295	B	595	C
	Links	156	D	226	B
Frankfurter Weg	Rechts	231	fr. RA	273	fr. RA
	Gerade	304	B	571	B
	Links	90	B	159	C
Salzkottener Straße	Rechts	572	fr. RA	356	fr. RA
	Gerade	711	B	484	C
	Links	962	B	357	B
Heinz-Nixdorf-Ring	Rechts	379	fr. RA	934	fr. RA
	Gerade	356	C	431	B
	Links	25	C	25	B

Hinweis: Das Signalisierungskonzept in Variante 5 basiert auf dem in Variante 4. Die Signalprogramme am Hauptknotenpunkt sind identisch und unterscheiden sich lediglich in der vorgeschalteten Teilknoten in Variante 5.

**Tabelle 6.3: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt
 Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg (neu) in Variante 6 nach HBS**

Zufahrt	Fahrtrichtung	Morgenspitze		Abendspitze	
		q in [Kfz/h]	QSV	q in [Kfz/h]	QSV
Heinz-Nixdorf-Ring	Rechts	674	fr. RA	1.529	fr. RA
	Gerade	512	B	657	B
Frankfurter Weg	Gerade	535	C	844	A
	Links	90	B	159	B
Salzkottener Straße	Rechts	572	fr. RA	356	fr. RA
	Links	1.673	B	841	B

**Tabelle 6.4: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt
 Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg (neu) in Variante 7 nach HBS**

Zufahrt	Fahrtrichtung	Morgenspitze		Abendspitze	
		q in [Kfz/h]	QSV	q in [Kfz/h]	QSV
Heinz-Nixdorf-Ring	Gerade	674	A	1.529	A
	Links	512	B	657	A
Frankfurter Weg	Rechts	535	fr. RA	844	fr. RA
	Links	90	C	159	C
Salzkottener Straße	Rechts	572	fr. RA	356	fr. RA
	Gerade	1.673	B	841	B

**Tabelle 6.5: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt
 Heinz-Nixdorf-Ring – Bahnhofstraße (neu) in Variante 6 und 7 nach HBS**

Zufahrt	Fahrtrichtung	Morgenspitze		Abendspitze	
		q in [Kfz/h]	QSV	q in [Kfz/h]	QSV
Heinz-Nixdorf-Ring Nord	Gerade	735	A	1.365	B
	Links	25	C	25	C
Bahnhofstraße	Rechts	34	B	52	A
	Links	451	C	821	B
Heinz-Nixdorf-Ring Süd	Rechts	942	fr. RA	757	fr. RA
	Gerade	1.266	B	928	B

7. Mikrosimulation der Auswahlvarianten

7.1 Erläuterungen zur Verkehrsflusssimulation

Simulationstool Der Verkehrsablauf wird mit Hilfe des Programmsystems VISSIM der Firma PTV simuliert. Hierbei handelt es sich um ein diskretes, stochastisches, zeitschrittorientiertes mikroskopisches Verkehrsflussmodell. Durch die Betrachtung der Fahrer-Fahrzeug-Einheiten als elementare Teilchen ist eine realistische Modellierung des Verkehrsgeschehens möglich.

Das verwendete psycho-physische Fahrzeugfolgmodell für Außerortsmodelle basiert auf den Erkenntnissen nach Wiedemann aus dem Jahre 1999 und für Innerortsmodelle auf einem modifizierten Fahrzeugfolgmodell von Wiedemann aus dem Jahr 1974.

Vor Ort befindliche Verkehrstechnik, wie beispielsweise Lichtsignalanlagen wird mittels eines im Programmsystem integrierten Tools nachgebildet.

Simulationsnetz Siehe Kapitel 2.1

Streckenmodellierung Das Netzmodell Heinz-Nixdorf-Ring und Frankfurter Weg wurde vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt. Die Erweiterung des Netzmodells um die Bahnhofstraße und den westlichen Bereich des Untersuchungsgebiets – A 33, B 1, B 64 und L 756 – wurden durch den Auftragnehmer vorgenommen. Das Netzmodell wurde anhand von Luftbildern des Auftraggebers modelliert. Daraus lassen sich alle Details, wie beispielsweise Anzahl, Breite, Lage und Länge der einzelnen Fahrstreifen bzw. die Länge von Streckenabschnitten erkennen und im Simulationsmodell integrieren.

Den einzelnen Streckenabschnitten werden anschließend die Streckencharakteristika und fahrzeugbezogene Entscheidungspunkte zugeordnet. Hierzu zählen:

- Einspeisepunkte für simulierte Fahrzeuge,
- Routenentscheidungspunkte und Routen,
- Wunsch-/ Höchstgeschwindigkeitsvorgaben,
- Langsamfahrbereiche auf Rampen und in Kurven

Die in der Simulation vorgegebenen Sollgeschwindigkeiten (Wunschgeschwindigkeiten) betragen für die durchgehenden Hauptfahrbahnen der Autobahnen 130 km/h (Personenverkehr) und 80 km/h (Güterverkehr).

Auf den Rampen variiert je nach Radius/Kurvigkeit die Sollgeschwindigkeit zwischen 40 und 70 km/h. Die Sollgeschwindigkeiten können durch Beschränkung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit unterschritten werden.

Auf dem Heinz-Nixdorf-Ring werden die Sollgeschwindigkeiten entsprechend der Geschwindigkeitsbeschränkungen mit 70 km/h für Pkw und SV hinterlegt.

Das Nebennetz wird als Innerortslage definiert. Es werden Sollgeschwindigkeiten von 50 km/h für Pkw und SV hinterlegt.

LSA-Modellierung

Die im Untersuchungsgebiet befindlichen Lichtsignalsteuerungen im Zuge des Heinz-Nixdorf-Rings und Frankfurter Weg sind für die Untersuchung des Bestandsnetzes mit ablauffähigen verkehrsunabhängigen Steuerungstools versorgt. Für den Streckenzug Bahnhofstraße sind zum Zweck der Mikrosimulation konzeptionelle Festzeitsteuerungen auf Grundlage der Verkehrsstärken entworfen und implementiert worden. An Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen, die aufgrund der Variantenbetrachtung baulichen oder markierungstechnischen Änderungen unterworfen sind, werden die Lichtsignalsteuerungen als Festzeitprogramme implementiert.

Fahrzeugklassen

In der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation wird der Verkehr über zwei Hauptfahrzeugklassen dargestellt. Klasse 1 repräsentiert alle Personenkraftwagen und Klasse 2 den Schwerverkehr. Beide Klassen werden in Unterklassen und Fahrzeugtypen weiter differenziert. Der Pkw-Verkehr setzt sich aus zehn unterschiedlichen Fahrzeugtypen zusammen, die sich vor allem durch unterschiedliche Leistungs- und Beschleunigungsbereiche voneinander unterscheiden. Beim Schwerverkehr werden folgende zwei Grundtypen betrachtet:

- Lieferwagen,
- Lkw, Lastzug und Sattelzug

Neben unterschiedlichen Fahrzeugabmessungen verfügt jeder Fahrzeugtyp über unterschiedliche Masse-, Leistungs- und Beschleunigungsbereiche, aus denen für jedes eingesetzte Fahrzeug individuelle Werte mittels Wahrscheinlichkeitsfunktion gebildet werden.

Die Fahrzeugabmessungen orientieren sich an Standardfahrzeugen, wie sie z. B. in der RAS-K-1 für die Berechnung von Schleppkurven ausgewiesen sind.

Verkehrseinspeisung

Die Einspeisung der Fahrzeuge (Zufluss der Bestandsverkehrsstärke 2010 ohne Einfluss der Baustellen) in das Simulationsnetz erfolgt an den definierten Einspeisepunkten am Rand des Planungsgebiets. Die Einspeisung erfolgt poissonverteilt, d. h. der Abstand zwischen zwei Fahrzeugen unterliegt einer Wahrscheinlichkeitsverteilung, die durch Zuflussmenge und Fahrgeschwindigkeit beeinflusst wird.

Die Festlegung der Fahrzeughauptklasse (Pkw oder Lkw) und der Fahrzeugtypen erfolgt zufallsverteilt bei der Einspeisung. Dabei werden die in der Verkehrsstärketabelle vorgegebenen Schwerverkehrsanteile berücksichtigt.

Die zugewiesenen Anfangsgeschwindigkeiten leiten sich aus der streckenbezogenen Sollgeschwindigkeit und aus fahrzeugspezifischen Geschwindigkeitsvorgaben ab. Da in der Praxis die real gefahrenen Geschwindigkeiten einen größeren Bereich umfassen, wird in der Simulation die Anfangsgeschwindigkeit aus einem fahrzeugspezifischen Bereich zufallsbestimmt festgelegt. Zum Beispiel steht einer 100 km/h-Verteilung insgesamt ein Geschwindigkeitsbereich von 88-130 km/h zur Verfügung. Geschwindigkeiten unter 100 km/h und über 120 km/h werden jeweils nur maximal 10 % der ins System einfahrenden Fahrzeugmenge zugewiesen.

Der Verkehr wird mit einer Vorlaufphase von 10 Minuten vor der eigentlichen Simulation in das System eingespeist, damit zu Beginn der Simulation der Spitzenstunde auch das tatsächliche Verkehrsaufkommen betrachtet wird. Analog dazu folgt nach der eigentlichen Simulationsstunde eine 10 minütige Nachlaufphase, um zu erkennen, ob sich eventuell aufgetretene Verkehrsstörungen wieder zurückbilden.

Routendefinition

Die in der Simulation zu berücksichtigenden Quelle-Ziel-Beziehungen werden über verschiedene „Routen“ bedient. Die Fahrtquelle eines Fahrzeuges ist durch seinen Einspeisungspunkt festgelegt. Mit der Zielzuweisung erfolgt auch eine Zuweisung des anteiligen Verkehrs aus der Quelle-Ziel-Beziehung zu definierten Routen. Für eine Quelle-Ziel-Beziehung können, wie beispielhaft in Abbildung 7.1 gelb dargestellt, mehrere Routen definiert werden.

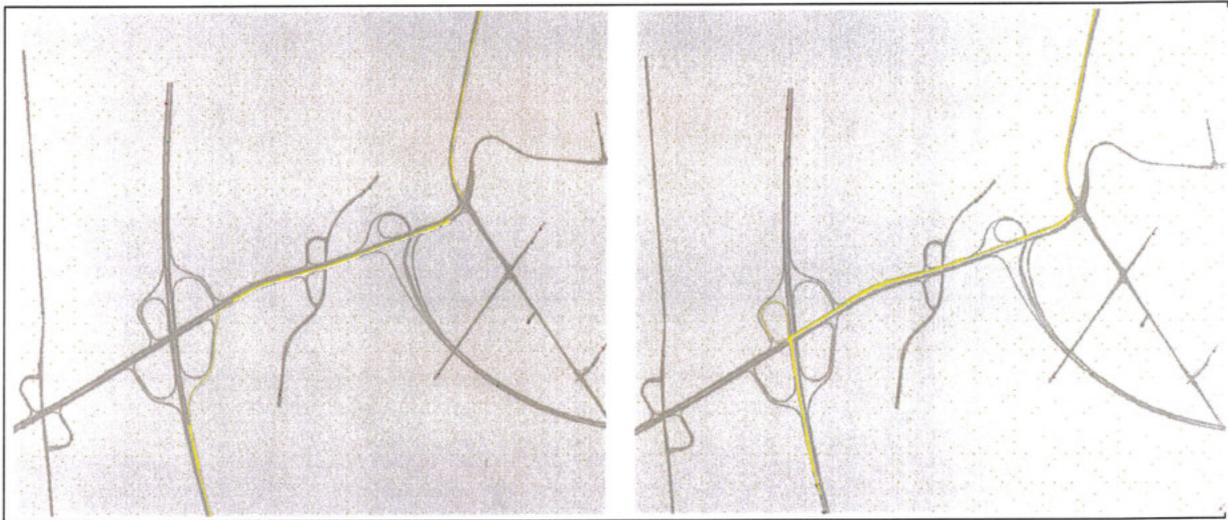


Abbildung 7.1: Ausschnitt aus dem Simulationsmodell VISSIM – Routendefinition

In Abhängigkeit zum einzuspeisenden Fahrzeugtyp und zu den über die Aufteilung der Verkehrsmengen vordefinierten Routenanteile (d. h. Verkehrsstärken) wird dem Fahrzeug über eine Wahrscheinlichkeitsverteilung seine Route zugewiesen. Auf den Streckenabschnitten und in den Knotenpunkten agiert jedes Fahrzeug frei, d. h. es wird ihm kein fahstreifenbezogener Weg zugewiesen.

Innerhalb der Routendefinitionen können die stündlichen Belastungen je nach Bedarf in feinere Zeiteinheiten disaggregiert werden, um beispielsweise Verkehrsspitzen innerhalb einer Stunde gezielt nachzubilden. Im konkreten Simulationsfall wurde auf diese Möglichkeit verzichtet, da hierfür keine entsprechenden Anhaltspunkte vorlagen.

Fahrverhalten

Die in der Simulation „gefahrenen“ Geschwindigkeiten weichen von den Sollvorgaben nach oben und unten ab, da einerseits bei der Anfangsgeschwindigkeitszuweisung ein Bereich um die Sollvorgabe berücksichtigt wird und andererseits die Geschwindigkeit verkehrssituationsabhängig variiert.

Die Verzögerungs- und Beschleunigungswerte werden ebenfalls aus einem geschwindigkeitsabhängigen Bereich zufallsbestimmt ausgewählt und tragen so zu einer weiteren Geschwindigkeitsdifferenzierung bei. Für unterschiedliche Abschnitte (z.B. Beschleunigungsstreifen, freie Strecke der BAB) werden Mindest-Folgeabstände definiert, mit welchen sich die Fahrzeuge untereinander bewegen. In Abbildung 3.2 sind beispielhaft ein Diagramm für einen Geschwindigkeitsbereich sowie einen Beschleunigungsbereich dargestellt.

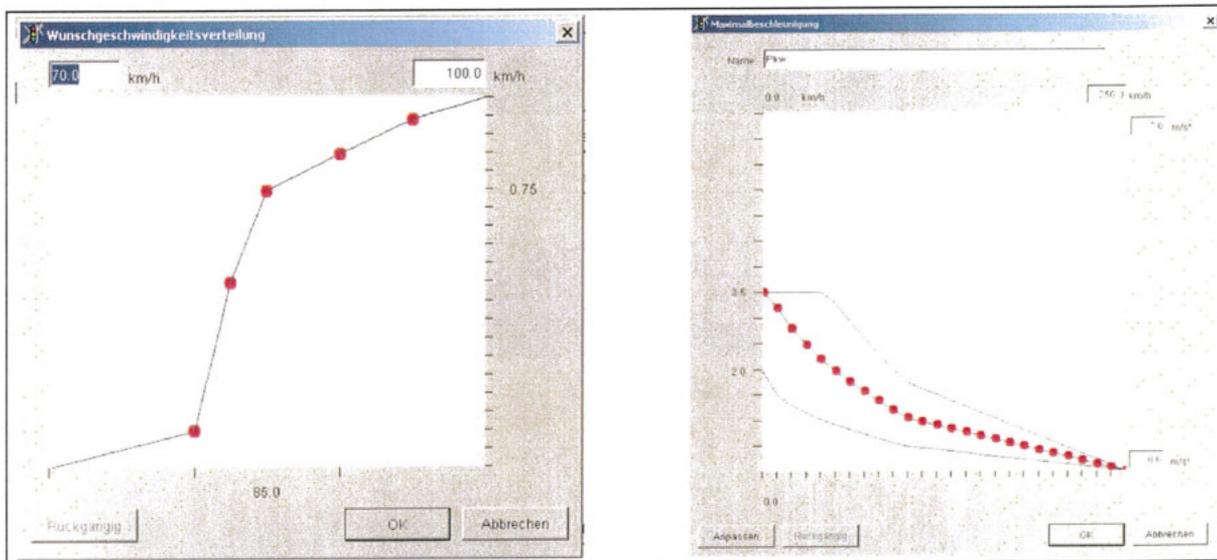


Abbildung 7.2: Ausschnitt aus dem Simulationsmodell VISSIM – Definition Fahrverhalten

Das Fahrverhalten eines Fahrzeugs wird weiterhin durch einen „Trödelfaktor“ bestimmt, mit dem wiederum zufallsbestimmt ein schnelleres oder langsames Reagieren auf eine Verkehrssituation nachgebildet wird.

An Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen wird das Fahrverhalten durch die hinterlegte Steuerung (verkehrsabhängig oder Festzeit) beeinflusst. Es werden entsprechend der Knotenpunktgeometrie die Haltlinien festgelegt und einem Knotenpunktstrom eine Signal-

gruppe zugeordnet.

Das Fahrverhalten nicht signalisiert geführter Knotenpunktströme bzw. an Knotenpunkten ohne Signalisierung wird über das Hinterlegen der üblichen Vorfahrtregelungen mittels der Definition von „Querverkehrstörungen“ bestimmt.

In allen Fällen wird bei der Simulation ein „unfallfreies“ Fahren unterstellt, d. h. alle Fahrmanöver werden nach „oben“ wie nach „unten“ so limitiert, dass kein Unfall entstehen kann. Diese Regel gilt auch beim Ausscheren zum Überholen.

Simulationsdauer

Die Simulationsdauer für eine Variante und Zeitbereich wird auf eine Stunde festgelegt. Diese Dauer hat sich bei vergleichbaren Projekten, insbesondere auch im Hinblick auf die Ergebnisauswertung und -darstellung als zweckmäßig erwiesen. Sie wird jeweils um einen Vor- und Nachlaufzeitraum von 10 Minuten erweitert.

Durch die Vorlaufzeit (sukzessive Einspeisung des Verkehrs in das Modell) ist mit Beginn der eigentlichen Untersuchungszeit ein realistischer Verkehrszustand gegeben. Analog endet die Simulation nicht unmittelbar nach dem Untersuchungszeitraum, sondern wird um einen Nachlaufzeitraum verlängert, um eventuelle Folgewirkungen und Auflösungszeiten von Staus erkennen zu können.

7.2 Beurteilung der Ergebnisse

Qualitative Beurteilung Die qualitative Beurteilung erstreckt sich über den gesamten Prozess, von der Netzmodellierung über die Kalibrierung des Modells bis zu den eigentlichen Simulationsläufen.

Sie stützt sich dabei zu großen Teilen auf die visuelle Beobachtung des Verkehrsablaufs am Bildschirm. Es werden durch den Bearbeiter problematische oder kritische Bereiche im Hinblick auf den Verkehrsablauf im Simulationsmodell identifiziert und entsprechend bewertet.

Quantitative Beurteilung Die quantitative Beurteilung erfolgt mittels vom System „gemessener“ Werte. Für die Knotenpunkte werden Kenngrößen wie Verkehrsstärken, Verlustzeiten und Rückstaulängen ausgewiesen. Die

Qualität des Verkehrsablaufes an Knotenpunkten wird nach dem im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2001)² definierter Qualitätsstufen bewertet.

Des Weiteren werden die Reise- und Verlustzeiten auf vordefinierten Routen (siehe Abbildung 7.3) protokolliert und ausgewertet. Hieraus lassen sich die mittleren Reisegeschwindigkeiten für die verschiedenen Varianten ermittelt und verglichen.



Abbildung 7.3: Verlauf der Routen für die Reisezeitauswertung

² Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Handbuch für die Bemessung von Verkehrsanlagen (HBS 2001), überarbeitete Fassung 2005, Köln 2001.

7.3 Ergebnisse der Verkehrsflusssimulation

7.3.1 Qualitative Beurteilung des Verkehrsflusses

7.3.1.1 Variante 0

Methodik

Bei der Simulation wird der Verkehrsablauf am Bildschirm beobachtet. Schwachstellen und insbesondere Staus fallen dabei schnelle auf. Diese Beobachtungen erlauben qualitative Aussagen zum Verkehrsfluss.

Verkehrsablauf in der Morgenspitze

Die Beobachtung des Verkehrsablaufes am Bildschirm ergab erhebliche Rückstaubildungen in der Morgenspitze in der Zufahrt Salzkottener Straße des Knotenpunkts Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring. Es spiegeln sich in der Simulation die vor Ort beobachteten Defizite aufgrund des hohen Verkehrsaufkommens im Linksabbiegestrom in Richtung Heinz-Nixdorf-Ring wider. Die Überstauung des Abbiegestreifens bewirkt Behinderungen im Verkehrsablauf bei den Strömen – Geradeaus und Rechts. Die Staubildung im Zuge der Salzkottener Straße reicht bis über die Anschlussstelle Balhorer Feld hinaus. In Abbildung 7.4 sind Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation dargestellt. Sie zeigen die Rückstausituationen in der Zufahrt Salzkottener Straße bei Grünbeginn und bei Grünende.

Grünbeginn Zufahrt Salzkottener Straße



Grünende Zufahrt
Salzkottener Straße



nach 20 Minuten,
Grünende Zufahrt
Salzkottener Straße



**Abbildung 7.4: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Morgenspitze V 0,
Rückstau in der Zufahrt Salzkottener Straße**

Die direkten Nachbarsignalanlagen Heinz-Nixdorf-Ring – Riemekestraße und Frankfurter Weg – Barkhauser Straße haben in der Morgenspitze keine Überlastungen.

Verkehrsablauf
in der Abendspitze

In der Abendspitze werden am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring keine nennenswerten Rückstaus beobachtet. Die Abbildung 7.5 zeigt zwei Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation (Grünzeitbeginn und Grünzeitende).

Grünbeginn Zufahrt
Salzkottener Straße



Grünende Zufahrt
Salzkottener Straße



**Abbildung 7.5: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Abendspitze V 0,
Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring**

Knotenpunkt
Frankfurter Weg –
Barkhauser Straße

Am benachbarten Knotenpunkt Frankfurter Weg – Barkhauser Straße treten in der Abendspitze lange Rückstaus in der südlichen Zufahrt Frankfurter Weg auf. Sie können zeitweise bis zum südlichen Knotenpunkt zurückreichen und sind auf die im Vergleich zur Morgenspitze deutlich höheren Verkehrsstärken (+ 40 %) zurückzuführen. In der nachfolgenden Abbildung 7.6 sind Momentaufnahmen der Simulation vom Knotenpunkt Frankfurter Weg – Barkhauser Straße dargestellt.

Grünbeginn Zufahrt
Frankfurter Weg Süd



Grünende Zufahrt
Frankfurter Weg Süd



Abbildung 7.6: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Abendspitze V 0,
Knotenpunkt Frankfurter Weg – Barkhauser Straße

7.3.1.2 Variante 4

Verkehrsablauf in der
Morgenspitze

Der zusätzliche Linksabbiegestreifen in der Zufahrt Salzkottener Straße führt zu einer deutlichen Steigerung der Leistungsfähigkeit. Rückstaus in der Salzkottener Straße verursachen nur direkt vor der LSA wartende Fahrzeuge. Es stellt sich in der Morgenspitze auf der Salzkottener Straße und dem Frankfurter Weg ein guter und auf dem Heinz-Nixdorf-Ring sowie auf der Bahnhofstraße ein zufriedenstellender Verkehrsablauf ein. Abbildung 7.7 zeigt Momentaufnahmen der Simulation. Die Zeitpunkte der Darstellung entsprechen denen in Abbildung 7.3 (Variante 0), so dass ein direkter Vergleich möglich ist.

Grünbeginn Zufahrt
Salzkottener Straße



Grünende Zufahrt
Salzkottener Straße



nach 20 Minuten,
Grünende Zufahrt
Salzkottener Straße



Abbildung 7.7: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Morgenspitze V 4,
Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring
(gleiche Zeitpunkte wie in Variante 0)

Verkehrsablauf
in der Abendspitze

Auch in der Abendspitze ist bei Variante 4 Verkehrsablauf am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring ausreichend leistungsfähig. Die Abbildung 7.8 zeigt Momentaufnahmen aus der Simulation (gleiche Zeitpunkte wie in Variante 0).

Grünbeginn Zufahrt
Salzkottener Straße



Grünende Zufahrt
Salzkottener Straße



Abbildung 7.8: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Abendspitze V 4, Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring (gleiche Zeitpunkte wie in Variante 0)

7.3.1.3 Variante 5

Verkehrsablauf in der Variante 5 baut auf Variante 4 auf, erhält zusätzlich eine dem Morgenspitze vorgelagerte Vorsignalisierung. Sie erleichtert die Sortierung der Fahrzeugströme durch eine abwechselnde Freigabe der Ströme von der Salzkottener Straße und von der Südumgehung. Variante 5 ermöglicht in der Morgenspitze einen vergleichbaren Verkehrsablauf wie in Variante 4, bietet jedoch aufgrund der Vorsignalisierung leichtere Verflechtungen und damit ein höheres Sicherheitsniveau. Abbildung 7.9 zeigt Momentaufnahmen der Simulation. Die Zeitpunkte der Darstellung entsprechen denen in Abbildung 7.3 (Variante 0), damit ist ein direkter Vergleich möglich.

Grünbeginn
Vorsignalisierung B 64
Süd



Grünbeginn Zufahrt
Salzkottener Straße



Grünende Zufahrt
Salzkottener Straße



nach 20 Minuten,
Grünende Zufahrt
Salzkottener Straße



**Abbildung 7.9: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Morgenspitze V 5,
Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring
(gleiche Zeitpunkte wie in Variante 0)**

Verkehrsablauf in der Auch in der Abendspitze ergibt sich mit Variante 5 ein leistungs-
Abendspitze fähiger Verkehrsablauf am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-
Nixdorf-Ring. Aufgrund der deutlich geringeren Verkehrsstärke in
der Zufahrt Salzkottener Straße im nachmittäglichen Zeitbereich
kommt einer Vorsortierung der dem Knotenpunkt zufließenden
Ströme aus Richtung B 1 West und B 64 Süd geringere Bedeutung
als morgens zu. Die Abbildung 7.10 zeigt Momentaufnahmen der
Simulation. Die Zeitpunkte der Darstellung entsprechen denen in
Abbildung 7.3 (Variante 0), damit ist ein direkter Vergleich möglich.

Grünbeginn Zufahrt
Salzkottener Straße



Grünende Zufahrt
Salzkottener Straße



Abbildung 7.10: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Abendspitze V 5,
Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring
(gleiche Zeitpunkte wie in Variante 0)

7.3.1.4 Variante 6

Verkehrsablauf in der
Morgenspitze

Die Variante 6 mit der konzeptionell entwickelten Signalisierung an den beiden neuen Knotenpunkten ermöglicht einen leistungsfähigen Verkehrsablauf im Plangebiet. Momentaufnahmen aus der Simulation zeigt die Abbildung 7.11.

Grünbeginn Zufahrt
Salzkottener Straße



Grünende Zufahrt
Salzkottener Straße



Abbildung 7.11: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Morgenspitze V 6, Knotenpunkte Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg (neu) und - Bahnhofstraße (neu), (gleiche Zeitpunkte wie in Variante 0)

Verkehrsablauf in der Auch in der Abendspitze ist der Verkehrsablauf zufriedenstellend
Abendspitze (siehe Abbildung 7.12).

Grünbeginn Zufahrt
Salzkottener Straße



Grünende Zufahrt
Salzkottener Straße



Abbildung 7.12: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Abendspitze V 6, Knotenpunkte Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg (neu) und - Bahnhofstraße (neu), (gleiche Zeitpunkte wie in Variante 0)

7.3.1.5 Variante 7

Verkehrsablauf

Ein ähnlich guter Verkehrsablauf stellt sich in der Variante 7 sowohl in der Morgen- als auch in der Abendspitze ein. In den nachfolgenden Abbildungen 7.13 und 7.14 sind Momentaufnahmen aus der Simulation für Morgen- und Abendspitze dargestellt.

Grünbeginn Zufahrt Salzkottener Straße



Grünende Zufahrt Salzkottener Straße



Abbildung 7.13: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Morgenspitze V 7, Knotenpunkte Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg (neu) und - Bahnhofstraße (neu), (gleiche Zeitpunkte wie in Variante 0)

Grünbeginn Zufahrt
Salzkottener Straße



Grünende Zufahrt
Salzkottener Straße



Abbildung 7.14: Momentaufnahmen aus der Mikrosimulation Abendspitze V 6, Knotenpunkte Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg (neu) und Bahnhofstraße (neu), (gleiche Zeitpunkte wie in Variante 0)

7.3.2 Quantitative Beurteilung mittels Verkehrskenngrößen

Vorbemerkungen

Die Beurteilung des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring erfolgt anhand der gemessenen Kenngrößen am Knotenpunkt :

- Verkehrsstärken
- Staulängen
- Verlustzeiten

und der ermittelten mittleren Reise- und Verlustzeiten in den Fahrbeziehungen ausgehend von B 1 und B 64 in Richtung Norden (Heinz-Nixdorf-Ring), Osten (Bahnhofstraße) und Süden (Frankfurter Weg) sowie in der Gegenrichtung. Hieraus lassen sich die mittleren Reisegeschwindigkeiten ableiten.

Anlagen 7.1 – 7.5

In den Anlagen 7.1 bis 7.5 sind die Auswertungen der in der Simulation gemessenen Kenngrößen an den relevanten Knotenpunkten Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring (V0, V4 bis V7) Heinz-Nixdorf-Ring – Bahnhofstraße (neu) (V6 und V7) sowie die Reisezeitauswertungen für die Morgen- und Abendspitze umfassend dargestellt.

7.3.2.1 Verkehrsablauf in der Morgenspitze

Angemessen Verkehrsqualitäten durch Varianten 4 bis 7

Die Tabellen 7.1 und 7.2 stellen für die Morgenspitze die Verkehrsqualitäten auf den einzelnen Zufahrten der Varianten vergleichend gegenüber. Alle vier Varianten ermöglichen gegenüber der Bestandssituation eine deutlich gesteigerte Verkehrsqualität, unangemessene Wartezeiten treten in keinem Strom mehr auf. Aus verkehrstechnischer Sicht ermöglichen die Varianten 6 und 7, eine koordinierte LSA-Steuerung an den Knotenpunkten vorausgesetzt, einen etwas günstigeren Verkehrsablauf als die Varianten 4 und 5.

Die Gesamtverkehrsqualität wird am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in der Morgenspitze von der Stufe F auf die Stufe C in den Varianten 4, 5 und 7 und Qualitätsstufe B in der Variante 6 angehoben. Der Verkehrsablauf am neuen, nördlich gelegenen Knotenpunkt Heinz-Nixdorf-Ring – Bahnhofstraße (Varianten 6 und 7) ist ebenfalls gut.

Reisezeiten

In Tabelle 7.3 sind die Reisezeiten der untersuchten Varianten vergleichend auf ausgewählten Routen (siehe Abbildung 7.3) gegenübergestellt. Die mittlere Reisegeschwindigkeit in den Routen von der B 1-West und der B 64-Süd, die heute durch unangemessene Wartezeiten besonders niedrig sind, erhöhen sich in allen Varianten um bis zu 37 km/h, wobei die die Ströme auf der Salzkottener Straße stärker profitieren als die auf der Südumgehung.

In Richtung B 1 und B 64 sind die mittleren Reisegeschwindigkeiten in den Varianten 4 und 5 vergleichbar mit denen in Variante 0. Die Gestaltung der Verkehrsanlagen ist bei diesen Fahrtbeziehungen in den drei Varianten gleich. Aufgrund des möglichen Halts am neuen Knotenpunkt Heinz-Nixdorf-Ring – Bahnhofstraße nördlich der Bahnstrecke können die mittleren Reisegeschwindigkeiten in den Fahrtrouten Heinz-Nixdorf-Ring → B 1 West und Heinz-Nixdorf-Ring → B 64 Süd in den Varianten 6 und 7 niedriger ausfallen als in Variante 0. Die erreichbare Reisegeschwindigkeit bleibt aber für einen innerstädtischen Verkehr angemessen.

Gesamteinstufung

Alle vier untersuchten Ausbauvorschläge bewirken eine spürbare Anhebung der Verkehrsqualität in der Morgenspitze für die besonders betroffenen Ströme auf der Salzkottener Straße und der Südumgehung. Im Vergleich zu den Varianten 4 und 5 ergibt sich in den Varianten 6 und 7 ein etwas günstigere Verkehrsablauf am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring. Diesem Vorteil stehen aber bei den Varianten 6 und 7 Nachteile durch die längere Wegstrecke für Fahrten in die Bahnhofstraße (ausgenommen Fahren aus Norden) und den neuen Knotenpunkt im Zuge des Heinz-Nixdorf-Rings gegenüber.

Tabelle 7.1: Verkehrsqualität an LSA Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in der Morgenspitze für V 0, 4, 5, 6 und 7

LSA 108 Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring		Variante 0			Variante 4			Variante 5			Variante 6			Variante 7		
		Verkehrszufahrt														
Verkehrsqualität Morgenspitze		maßg. Strom	Verlustzeit [s]	QSV												
Salzkottener Straße		Links	147	F	Links	26	B	Links	21	B	Links	20	A	Gerade	21	B
			2.245			2.245			2.245			2.245			2.245	
Verkehrsstärke q [Kfz/h]		Soll														
		Ist	1.988	-257		2.250	5		2.252	7		2.250	5		2.248	3
Heinz-Nixdorf-Ring		Gerade	38	C	Links	48	C	Links	48	C	Gerade	18	A	Links	12	A
		Soll	735			760			760			1.186			1.186	
Verkehrsstärke q [Kfz/h]		Ist	735	0		759	-1		759	-1		1.186	0		1.186	0
Bahnhofstraße		Gerade	38	C	Links	43	C	Links	43	C						
		Soll	485			485			485							
Verkehrsstärke q [Kfz/h]		Ist	491	6		490	5		490	5						
Frankfurter Weg		Links	43	C	Gerade	33	B	Gerade	34	B	Links	32	B	Links	37	C
		Soll	625			625			625			625			625	
Verkehrsstärke q [Kfz/h]		Ist	610	-15		608	-17		611	-14		610	-15		608	-17

Tabelle 7.2: Verkehrsqualität an LSA Heinz-Nixdorf-Ring - Bahnhofstraße (neu) in der Morgenspitze für V 6 und 7

LSA Heinz-Nixdorf-Ring – Bahnhofstraße (neu)		Variante 0			Variante 4			Variante 5			Variante 6			Variante 7		
		maßg. Strom	Verlust- zeit [s]	QSV												
Verkehrsqualität Morgenspitze																
Zufahrt																
Heinz-Nixdorf-Ring Nord																
Verkehrsstärke q [Kfz/h]		Soll														
		Ist														
Bahnhofstraße (neu)																
Verkehrsstärke q [Kfz/h]		Soll														
		Ist														
Heinz-Nixdorf-Ring Süd																
Verkehrsstärke q [Kfz/h]		Soll														
		Ist														

Tabelle 7.3: Mittlere Reisegeschwindigkeiten im belasteten Netz in der Morgenspitze für V 0, 4, 5, 6 und 7

Fahrtroute	Streckenlänge [m]	Fahrt- richtung	Variante 0		Variante 4		Variante 5		Variante 6		Variante 7	
			V ₀ mittel [km/h]	Differenz zu V ₀ [km/h]	V ₄ mittel [km/h]	Differenz zu V ₀ [km/h]	V ₅ mittel [km/h]	Differenz zu V ₀ [km/h]	V ₆ mittel [km/h]	Differenz zu V ₀ [km/h]	V ₇ mittel [km/h]	Differenz zu V ₀ [km/h]
mittlere Reisegeschwindigkeiten im belasteten Netz - Morgenspitze												
Hin												
B 1 - Salzkottener Straße → Heinz-Nixdorf-Ring südlich Riemekestraße	1.450	links	17	36	53	36	49	32	54	37	57	39
B 1 - Salzkottener Straße → Bahnhofstraße westlich Pontanusstraße	1.450	gerade	18	29	47	29	45	27	47	29	48	30
B 1 - Salzkottener Straße → Frankfurter Weg nördlich Barkhauser Straße	950	rechts	17	46	63	46	49	32	62	45	60	43
B 1 - Salzkottener Straße → Heinz-Nixdorf-Ring nördlich Riemekestraße	1.800	links	19	32	51	32	47	28	43	24	44	25
B 1 - Salzkottener Straße → Bahnhofstraße östlich Pontanusstraße	1.700	gerade	19	28	47	28	46	26	45	25	45	25
B 1 - Salzkottener Straße → Frankfurter Weg südlich Barkhauser Straße	1.200	rechts	18	27	45	27	39	21	45	27	45	27
B 64 Süd → Heinz-Nixdorf-Ring südlich Riemekestraße	1.150	links	30	15	45	15	35	5	47	17	49	19
B 64 Süd → Bahnhofstraße westlich Pontanusstraße	1.150	gerade	29	12	41	12	33	4	41	12	41	12
B 64 Süd → Frankfurter Weg nördlich Barkhauser Straße	650	rechts	35	15	51	15	34	-2	50	14	49	13
Rück												
Heinz-Nixdorf-Ring südlich Riemekestraße → B 1 - Salzkottener Straße	1.450	rechts	80	0	80	0	80	0	67	-13	61	-19
Bahnhofstraße westlich Pontanusstraße → B 1 - Salzkottener Straße	1.450	gerade	46	2	48	2	48	2	49	3	50	4
Frankfurter Weg nördlich Barkhauser Straße → B 1 - Salzkottener Straße	950	links	38	6	44	6	44	6	44	6	41	3
Heinz-Nixdorf-Ring nördlich Riemekestraße → B 1 - Salzkottener Straße	1.800	rechts	70	-1	70	-1	70	-1	68	-3	56	-14
Bahnhofstraße östlich Pontanusstraße → B 1 - Salzkottener Straße	1.700	gerade	46	2	49	2	49	2	49	3	50	4
Frankfurter Weg südlich Barkhauser Straße → B 1 - Salzkottener Straße	1.200	links	32	3	35	3	34	2	34	2	33	1
Heinz-Nixdorf-Ring südlich Riemekestraße → B 64 Süd	1.350	rechts	73	0	73	0	73	0	68	-5	56	-17
Bahnhofstraße westlich Pontanusstraße → B 64 Süd	1.350	gerade	42	-1	41	-1	40	-2	42	0	43	1
Frankfurter Weg nördlich Barkhauser Straße → B 64 Süd	900	links	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

7.3.2.2 Verkehrsablauf in der Abendspitze

Die Tabellen 7.4 bis 7.6 fassen die Ergebnisse der Auswertung hinsichtlich der Verkehrsqualität und den mittleren Reisezeiten für die Abendspitze vergleichend zusammen. Die detaillierten Daten enthalten die Anlagen 7.1 bis 7.5.

Anlagen 7.1 bis 7.5

Verkehrsqualität

In der Abendspitze werden am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in allen untersuchten Varianten zumindest ausreichende Verkehrsqualitäten erreicht, häufig auch bessere.

Die Simulationsergebnisse der Variante 0 fallen, verglichen mit den Leistungsfähigkeitsberechnungen nach HBS positiver aus. Dies ist einerseits darauf zurückzuführen, dass in der Zufahrt Frankfurter Weg aufgrund des Rückstaus im Vorfeld der Lichtsignalanlage Frankfurter Weg – Barkhauser Straße (vgl. Kapitel 7.3.1.1) weniger Fahrzeuge ankommen als gezählt worden sind. Die Verkehrssituation auf dem Frankfurter Weg wird deshalb in der Simulation besser beurteilt als sie eigentlich ist. Dies gilt auch für die übrigen Varianten. Andererseits ist zu bedenken, dass die Berechnungen der mittleren Wartezeit nach HBS und die Verlustzeit in der Simulation unterschiedlich sind.

Die geringe Qualitätsstufe in den beiden Linksabbiegeströmen Heinz-Nixdorf-Ring und Frankfurter Weg der Varianten 4 und 5 resultiert aus der kurzen gewählten Freigabezeit und der damit verbundenen langen Wartezeit. Eine optimierte LSA-Steuerung kann bei beiden Varianten günstigere Ergebnisse bewirken.

Reisezeiten

Die Auswertungen zeigen angemessene Reisegeschwindigkeiten auf den betrachteten Routen. Auf den Routen in Richtung Innenstand werden angemessene Geschwindigkeiten von 41 km/h und in der Rückrichtung in Höhe von 38 km/h erreicht.

Die Reisezeitauswertung zeigt ferner, dass in den Varianten die mittleren Reisegeschwindigkeiten sowohl in der Hin- als auch in der Rückrichtung sinken jedoch nicht geringer als 33 km/h betragen. In der Variante 5 ist dies durch die zusätzliche Vorsignalisierung der Verkehrsströme aus Richtung B 1 West und B 64 Süd begründet. Aufgrund der geringeren Verkehrsstärke in dieser Zufahrt gegenüber der Abendspitze, kann auf die Vorsignalisierung in den Abend-

stunden verzichtet werden. Der sich dann einstellende Verkehrsablauf ist mit der Variante 4 identisch.

In der Variante 7 sind die Reisegeschwindigkeiten in der Fahrtrichtung Innenstadt gegenüber der Variante 6 höher, aufgrund der besseren Koordinierungsmöglichkeit. In der Gegenrichtung weisen sowohl die Variante 6 als auch die Variante 7 geringere Reisegeschwindigkeiten auf. Zum einen resultieren die geringeren Werte aufgrund zusätzlicher Halte am neuen Knotenpunkt Heinz-Nixdorf-Ring – Bahnhofstraße (neu). Zum anderen wird in der Variante 7 der stark belastete Verkehrsstrom aus Richtung Heinz-Nixdorf-Ring Nord in die Salzkottener Straße aufgrund der neuen Führung als Geradeausstrom signalisiert, dies führt zu weiteren Halten vor der Lichtsignalanlage, die zur Verminderung der Reisegeschwindigkeit führt.

Gesamteinstufung

Die positiven Wirkungen der Ausbauvorschläge zeigen sich in der Abendspitze weniger deutlich als in der Morgenspitze, da abends die kritischen Verkehrsströme, insbesondere der Linksabbiegestrom aus der Salzkottener Straße, geringer und zueinander ausgeglichener sind. Der in der Abendspitze starke Rechtsabbiegestrom aus dem Heinz-Nixdorf-Ring zur B 1 (als Pendant zum Linksabbiegestrom in der Morgenspitze) kann frei fließen und beeinträchtigt den Verkehrsablauf im Knotenpunktsbereich deshalb nicht.

Tabelle 7.4: Verkehrsqualität an LSA Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in der Abendspitze für V 0, 4, 5, 6 und 7

LSA 108 Bahnhofstraße - Heinz-Nixdorf-Ring		Variante 0			Variante 4			Variante 5			Variante 6			Variante 7			
		Verkehrsqualität Abendspitze	maßg. Strom	Verlust- zeit [s]	QSV	maßg. Strom	Verlust- zeit [s]	QSV									
Zufahrt	Salzkottener Straße	Soll	Links	33	Links	36	C	Links	31	B	Links	28	B	Gerade	29	B	
		Ist	Links	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197
Verkehrsstärke q [Kfz/h]	Heinz-Nixdorf-Ring	Soll	Links	1.188	1.188	-9	-9	Links	1.190	-7	-7	Links	1.178	-19	Links	1.179	-18
		Ist	Gerade	26	Links	51	D	Links	51	D	Gerade	23	B	Links	16	A	
Verkehrsstärke q [Kfz/h]	Bahnhofstraße	Soll	Links	1.365	1.390	1.390	1.390	Links	1.390	1.390	1.390	2.196	2.196	2.196	2.196	2.196	
		Ist	Links	1.343	1.367	-22	-23	Links	1.367	-23	-23	Links	2.164	-32	Links	2.163	-33
Verkehrsstärke q [Kfz/h]	Frankfurter Weg	Soll	Links	29	Links	30	B	Links	31	B	Links	33	B	Links	44	C	
		Ist	Links	873	873	873	873	Links	873	873	873	873	873	873	873	873	
Verkehrsstärke q [Kfz/h]	Verkehrsstärke q [Kfz/h]	Soll	Links	27	Links	52	D	Links	51	D	Links	51	D	Links	44	C	
		Ist	Links	1.003	1.003	1.003	1.003	Links	1.003	1.003	1.003	1.003	1.003	1.003	1.003	1.003	
Verkehrsstärke q [Kfz/h]	Verkehrsstärke q [Kfz/h]	Soll	Links	949	955	-54	-48	Links	945	-58	-58	Links	942	-61	Links	952	-51
		Ist	Links	949	955	-54	-48	Links	945	-58	-58	Links	942	-61	Links	952	-51

Tabelle 7.5: Verkehrsqualität an LSA Heinz-Nixdorf-Ring – Bahnhofstraße (neu) in der Abendspitze für V 6 und 7

LSA Heinz-Nixdorf-Ring - Bahnhofstraße (neu)	Variante 0			Variante 4			Variante 5			Variante 6			Variante 7			
	Verkehrsqualität Abendspitze	maßg. Strom	Verlust- zeit [s]	QSV	maßg. Strom	Verlust- zeit [s]	QSV									
Heinz-Nixdorf-Ring Nord											Links	68	D	Links	67	D
Verkehrsstärke q [Kfz/h]	Soll	1.390														
	Ist	1.366														
Bahnhofstraße (neu)	Soll	-24														
	Ist	-22														
Verkehrsstärke q [Kfz/h]	Soll	873														
	Ist	876														
Heinz-Nixdorf-Ring Süd	Soll	3														
	Ist	3														
Verkehrsstärke q [Kfz/h]	Soll	1.685														
	Ist	1.610														
		-75														
		-65														

Tabelle 7.6: Mittlere Reisegeschwindigkeiten im belasteten Netz in der Abendspitze für V 0, 4, 5, 6 und 7

Fahrtroute	Fahrt- richtung	Strecken- länge [m]	Variante 0		Variante 4		Variante 5		Variante 6		Variante 7	
			V ₀ mittel [km/h]	V ₄ mittel [km/h]	Differenz zu V ₀ [km/h]	V ₅ mittel [km/h]	Differenz zu V ₀ [km/h]	V ₆ mittel [km/h]	Differenz zu V ₀ [km/h]	V ₇ mittel [km/h]	Differenz zu V ₀ [km/h]	
Hin												
B 1 - Salzkottener Straße → Heinz-Nixdorf-Ring südlich Riemekestraße	links	1.450	51	50	-1	47	-5	40	-11	52	1	
B 1 - Salzkottener Straße → Bahnhofstraße westlich Pontanusstraße	gerade	1.450	47	45	-2	45	-2	45	-2	47	-1	
B 1 - Salzkottener Straße → Frankfurter Weg nördlich Barkhauser Straße	rechts	950	65	66	1	53	-12	66	1	66	1	
B 1 - Salzkottener Straße → Heinz-Nixdorf-Ring nördlich Riemekestraße	links	1.800	45	46	1	44	-1	38	-8	46	1	
B 1 - Salzkottener Straße → Bahnhofstraße östlich Pontanusstraße	gerade	1.700	46	45	-1	45	-1	44	-2	47	1	
B 1 - Salzkottener Straße → Frankfurter Weg südlich Barkhauser Straße	rechts	1.200	49	49	1	44	-4	47	-1	49	0	
B 64 Süd → Heinz-Nixdorf-Ring südlich Riemekestraße	links	1.150	44	41	-3	36	-8	33	-10	44	0	
B 64 Süd → Bahnhofstraße westlich Pontanusstraße	gerade	1.150	41	38	-2	33	-8	38	-3	39	-1	
B 64 Süd → Frankfurter Weg nördlich Barkhauser Straße	rechts	650	52	52	0	35	-17	52	0	52	0	
Rück												
Heinz-Nixdorf-Ring südlich Riemekestraße → B 1 - Salzkottener Straße	rechts	1.450	79	79	0	79	0	62	-17	62	-17	
Bahnhofstraße westlich Pontanusstraße → B 1 - Salzkottener Straße	gerade	1.450	53	51	-3	51	-3	50	-4	42	-12	
Frankfurter Weg nördlich Barkhauser Straße → B 1 - Salzkottener Straße	links	950	47	36	-11	36	-11	43	-4	38	-9	
Heinz-Nixdorf-Ring nördlich Riemekestraße → B 1 - Salzkottener Straße	rechts	1.800	61	61	0	61	0	56	-5	57	-3	
Bahnhofstraße östlich Pontanusstraße → B 1 - Salzkottener Straße	gerade	1.700	49	47	-2	47	-1	46	-2	40	-9	
Frankfurter Weg südlich Barkhauser Straße → B 1 - Salzkottener Straße	links	1.200	38	30	-8	30	-8	33	-5	35	-3	
Heinz-Nixdorf-Ring südlich Riemekestraße → B 64 Süd	rechts	1.350	70	70	0	70	0	58	-13	59	-12	
Bahnhofstraße westlich Pontanusstraße → B 64 Süd	gerade	1.350	46	45	-1	45	-1	44	-2	37	-9	
Frankfurter Weg nördlich Barkhauser Straße → B 64 Süd	links	900	50	32	-18	33	-17	38	-12	40	-10	

8. Sonderbetrachtung Ausbauvarianten Bahnhofstraße

Untersuchungs-
gegenstand

Die Bahnhofstraße ist zwischen dem Knotenpunkt Salzkottener Straße – Heinz-Nixdorf-Ring und der Pontanusstraße zweistreifig ausgebaut, d. h. es gibt in jeder Richtung einen Fahrstreifen. Im weiteren Verlauf bis zum Platz „Am Western Tor“ hat die Bahnhofstraße vier Fahrstreifen. An Knotenpunkten gibt es darüber hinaus zusätzliche Abbiegestreifen. Aufgabe ist es, die verkehrlichen Wirkungen eines Ausbaus der Bahnhofstraße zwischen dem Knotenpunkt Bahnhofstraße – Salzkottener Straße und der Einmündung der Pontanusstraße zu ermitteln und zu beurteilen. Es werden drei Fälle untersucht:

- | | |
|------------|---|
| Bezugsfall | derzeitige Verkehrsführung |
| Planfall 1 | wie Bezugsfall und im Abschnitt zwischen dem Knotenpunkt Bahnhofstraße – Salzkottener Straße und Pontanusstraße mit zweistreifigem Ausbau der stadtauswärtigen Fahrtrichtung und einstreifiger Führung in Gegenrichtung |
| Planfall 2 | wie im Planfall 1 und im Abschnitt zwischen dem Knotenpunkt Bahnhofstraße – Salzkottener Straße und Pontanusstraße mit zweistreifigem Ausbau der stadteinwärtigen Fahrtrichtung |

Methodik

Die verkehrlichen Wirkungen werden mittels einer Verkehrsmodellrechnung (Verkehrsumlegung) ermittelt. Dabei wird von der derzeitigen Netzgestaltung und Verkehrsführung ausgegangen. Ein Ausbau des Knotenpunkts Bahnhofstraße – Salzkottener Straße stadtauswärts, z. B. in Form der Variante 4 oder der Variante 5, verbessert den Verkehrsablauf am Knotenpunkt spürbar, bewirkt selbst aber keine nennenswerte Verlagerung der Verkehrsströme im Umfeld. Die Untersuchung kann deshalb das Verkehrsmodell der Stadt Paderborn nutzen, das dem AN für das Analysejahr 2007 zur Verfügung gestellt wurde. Die verkehrlichen Wirkungen lassen sich auch auf die aktuelle Verkehrssituation übertragen.

Die Ergebnisse des Bezugsfalls liegen bereits vor (vgl. Kapitel 5); zur Berechnung der Planfälle 1 und 2 wird das Straßennetz entsprechend der o. g. Beschreibung modifiziert und die Verkehrsstärken neu berechnet.

Verkehrsstärken

Die querschnittsbezogenen Verkehrsstärken (DTV_w) der drei Untersuchungsfälle sind in den Abbildungen 8.1, 8.2 und 8.3 fahrtrichtungsbezogen dargestellt.



Abbildung 8.1: Querschnittsverkehrsstärken im Bezugsfall [DTV_w]

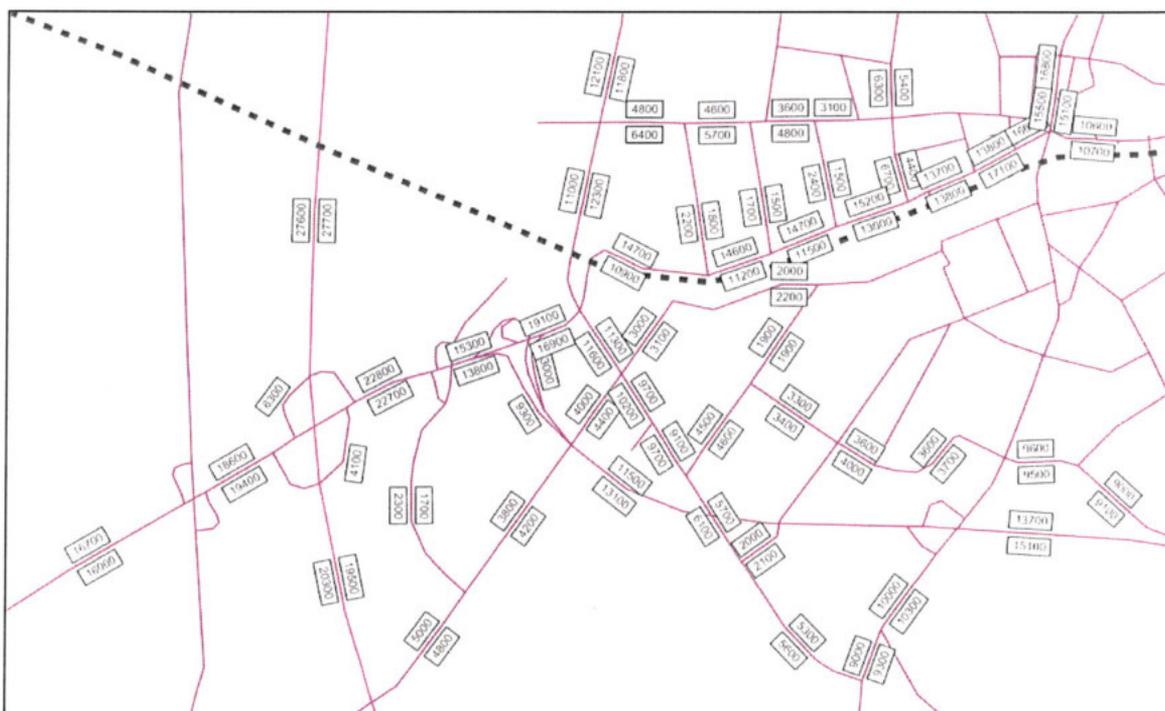


Abbildung 8.2: Querschnittsverkehrsstärken im Planfall 1 [DTV_w]

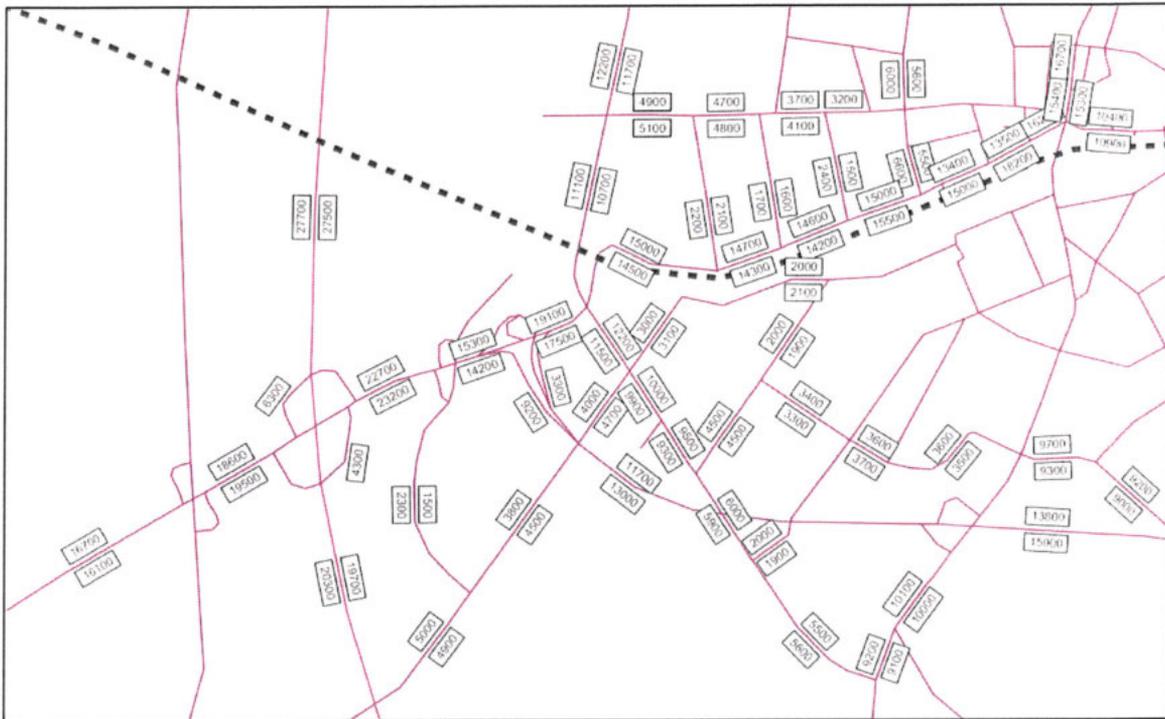


Abbildung 8.3: Querschnittsverkehrsstärken im Planfall 2 [DTV_w]

Tabellarischer Verkehrs- In Tabelle 8.1 sind die Verkehrsstärken auf ausgewählten Strecken-
 stärkevergleich abschnitten im Untersuchungsgebiet vergleichend gegenüberge-
 stellt.

Tabelle 8.1: Vergleichende Gegenüberstellung der Verkehrsstärken
 auf ausgewählten Streckenabschnitten

Straße	Fahrtrichtung	Bahnhofstraße			Veränderung		
		zwei- streifig Bezugsfall	dreistreifig Planfall 1	vierstreifig Planfall 2	Planfall 1 minus Bezugsfall	Planfall 2 minus Bezugsfall	Planfall 2 minus Planfall 1
[-]	[-]	[Kfz/24h]	[Kfz/24h]	Kfz/24h]	Kfz/24h]	Kfz/24h]	Kfz/24h]
Salzkotterer Straße	stadteinwärts	17.000	16.900	17.500	-100	500	600
	stadtauswärts	18.500	19.100	19.100	600	600	-
	beide	35.500	36.000	36.600	500	1.100	600
Heinz- Nixdorf-Ring	Süd	12.700	11.000	11.100	-1.700	-1.600	100
	Nord	11.900	12.300	10.700	400	-1.200	-1.600
	beide	24.600	23.300	21.800	-1.300	-2.800	-1.500
Frankfurter Weg	Süd	10.800	11.600	11.500	800	700	-100
	Nord	11.300	11.300	12.200	-	900	900
	beide	22.100	22.900	23.700	800	1.600	800
Bahnhofstr. westl. Pontanusstr.	stadteinwärts	10.500	10.900	14.500	400	4.000	3.600
	stadtauswärts	10.700	14.700	15.000	4.000	4.300	300
	beide	21.200	25.600	29.500	4.400	8.300	3.900

Straße	Fahrtrichtung	Bahnhofstraße			Veränderung		
		zwei- streifig Bezugsfall	dreistreifig Planfall 1	vierstreifig Planfall 2	Planfall 1 minus Bezugsfall	Planfall 2 minus Bezugsfall	Planfall 2 minus Planfall 1
[-]	[-]	[Kfz/24h]	[Kfz/24h]	Kfz/24h]	Kfz/24h]	Kfz/24h]	Kfz/24h]
Summe Knotenpunkt Bahnhofstr. - Salzkottener Straße	alle Zuflüsse am Knotenpunkt	51.700	53.900	55.800	2.200	4.100	1.900
Bahnhofstr. westl. Klöck- ner Straße	stadteinwärts	11.200	11.200	14.300	-	3.100	3.100
	stadtauswärts	11.300	14.600	14.700	3.300	3.400	100
	beide	22.500	25.800	29.000	3.300	6.500	3.200
Bahnhofstr. westl. Rathenaustr.	stadteinwärts	12.900	13.000	15.500	100	2.600	2.500
	stadtauswärts	12.600	15.200	15.000	2.600	2.400	-200
	beide	25.500	28.200	30.500	2.700	5.000	2.300
Bahnhofstr. östl. Rathen- austr.	stadteinwärts	14.100	13.800	15.000	-300	900	1.200
	stadtauswärts	12.500	13.700	13.400	1.200	900	-300
	beide	26.600	27.500	28.400	900	1.800	900
Riemkestr. östlich Heinz- Nixdorf-Ring	stadteinwärts	6.400	6.400	5.100	-	-1.300	-1.300
	stadtauswärts	6.700	4.800	4.900	-1.900	-1.800	100
	beide	13.100	11.200	10.000	-1.900	-3.100	-1.200

Wirkungen im Planfall 1
auf der Bahnhofstraße

Der Ausbau der Bahnhofstraße erhöht deren Kapazität mit der Folge, dass Verkehrsteilnehmer die Bahnhofstraße stärker als im Bezugsfall nutzen (vgl. Abbildungen 8.1 und 8.2), da sie im ausgebauten Zustand eine höhere Verkehrsqualität bietet. Beim Planfall 1, d. h. dem zweistreifigen Ausbau der stadtauswärtigen Fahrtrichtung, nimmt das Verkehrsaufkommen insgesamt um 4.400 Kfz/24h (+ 21%) zu. Diese Verkehrszunahme baut sich in Richtung Innenstadt kontinuierlich ab, östlich der Rathenaustraße beträgt der Zuwachs noch 900 Kfz/24h (+ 3 %).

Durch den einseitigen Ausbau im Planfall 1 ergeben sich vor allem für die Fahrtrichtung stadtauswärts Verkehrszuwächse. In der Gegenrichtung sind nur marginale Zuwächse zu verzeichnen; östlich der Rathenaustraße sogar leichte Verkehrsabnahmen. Die Erhöhungen auf der stadtauswärtigen Fahrtrichtung betragen bis zu 37 % (westl. der Pontanusstraße). Östlich der Rathenaustraße liegen sie noch bei rund 10 %.

Wirkungen im Planfall 1
am Knotenpunkt Salz-
kottener Straße Heinz-
Nixdorf-Ring

Im Planfall 1 erhöht sich der Gesamtzufluss im Knotenpunkt Salzkottener Straße – Heinz-Nixdorf-Ring gegenüber dem Bezugsfall um rund 2.200 Kfz/24h (+4 %). Diese Erhöhung ist nur halb so groß wie die Zunahme auf der westlichen Bahnhofstraße. Dies erklärt sich u. a. dadurch, dass es auf dem Heinz-Nixdorf-Ring im Abschnitt bis zu Riemekestraße in der Fahrtrichtung Süden zu Entlastungen um rund 1.700 Kfz/24h (- 13 %) kommt.

Wirkungen im Planfall 1
auf der Riemekestr.

Die Verkehrszunahmen auf der auswärtigen Fahrtrichtung der Bahnhofstraße spiegeln sich in Entlastungen der Riemekestraße wider. Sie nehmen, vom Stadtzentrum kommend, in Richtung Heinz-Nixdorf-Ring zu. Entlastet wird nur die Fahrtrichtung Heinz-Nixdorf-Ring. Das Maximum mit 1.900 Kfz/24h liegt im Abschnitt zwischen der Einbindung Pontanusstraße und Heinz-Nixdorf-Ring. Es ist etwa halb so hoch wie die Zunahme auf der Bahnhofstraße.

Weitere Straßen

Die Verkehrsstärken auf den Querschlägen zwischen der Riemekestraße und der Bahnhofstraße erhöhen sich überwiegend nur leicht. Sie sind, verglichen mit der heutigen Situation, durch einen stärkeren Abfluss zur Bahnhofstraße gekennzeichnet. Die Erhöhungen fallen jedoch meistens moderat aus. Lediglich auf der Rathenaustraße ist mit einem etwas höheren Zuwachs von 800 Kfz/24h (+ 15%) zu rechnen.

Leistungsfähigkeit
Knotenpunkt
Bahnhofstraße –
Salzkottener Straße
im Planfall 1

Der Knotenpunkt Bahnhofstraße – Salzkottener Straße ist im derzeitigen Zustand bereits in den Spitzenstunden überlastet (vgl. Tabelle 6-1). Die zusätzlichen Geradeausfahrer und Linksabbieger auf der Bahnhofstraße (in der Abendspitze ca. 150 Kfz/h) verschärfen diese Situation weiter. Die Entlastungen auf dem Heinz-Nixdorf-Ring können diese Wirkungen nicht kompensieren, da es sich hierbei vor allem um frei fließende Rechtsabbieger handelt, die die Konfliktflächen im Knotenpunkt nicht belasten.

Unter den modifizierten Randbedingungen der Varianten 4 und 5 stellt sich ein deutlich besserer Verkehrsablauf am Knotenpunkt ein (vgl. Tabelle 6-2). Der Knoten weist in allen Zufahrten nennenswerte Leistungsfähigkeiten auf. Die durch den Ausbau der Bahnhofstraße verlagerten und auch die zusätzlichen Fahrzeuge können sowohl in der Morgen- als auch in der Abendspitze vom Knotenpunkt ohne Probleme aufgenommen werden.

Knotenpunkte im Zuge der Bahnhofstraße im Planfall 1

Bei den Knotenpunkten im Zuge der Bahnhofstraße handelt es sich durchweg um Einmündungen. Die mit Abstand stärksten Ströme sind die Geradeausströme auf der Bahnhofstraße. Ihre fahrtrichtungsbezogenen Verkehrsstärken betragen in den Spitzenstunden im Bereich der Pontanusstraße über 1.100 Kfz/h und im Bereich der Rathenastraße liegen sie sogar bei etwa 1.300 Kfz/h. Diese hohen Belastungen erfordern im Zuge der Bahnhofstraße neben zwei Geradeausfahrstreifen gesonderte Links- und Rechtsabbiegestreifen, damit der Geradeausstrom nicht durch wartende Abbieger behindert wird.

Die Einmündung Pontanusstraße kann unter o. g. Voraussetzungen ausreichend leitungsfähig gestaltet werden. Die Einmündung Rathenastraße ist aufgrund der hohen Verkehrsstärken auf der Rathenastraße problematischer zu sehen, dies auch im Hinblick auf das deutlich höhere Aufkommen im nicht motorisierten Verkehr und aufgrund der benachbarten Fußgängerquerung am Bahnhof. Eine abschließende Einschätzung der erreichbaren Verkehrsqualität an der Einmündung Rathenastraße setzt allerdings detaillierte Verkehrsdaten voraus, als sie mit Hilfe der Verkehrsumlegung gewonnen werden können (z. B. nicht motorisierter Verkehr, Einfluss des ÖPNV).

Resümee Planfall 1

Die verkehrlichen Wirkungen des Ausbaus der Bahnhofstraße in Fahrtrichtung stadtauswärts zeigen sich vor allem in höheren Belastungen der Bahnhofstraße und in Entlastungen der Riemekestraße. Die erhöhten Belastungen der Bahnhofstraße setzen sich aus drei wesentlichen Komponenten zusammen:

- knapp 1.000 Kfz/24h erhöhter Durchgangsverkehr in Fahrtrichtung stadtauswärts
- ca. 1.300 Kfz/24h erhöhter Zufluss über die Querschläge
- ca. 1.700 Kfz/24h verlagerte Fahrzeuge von der Riemekestraße

Die erzielbaren Entlastungen der Riemekestraße sind etwa halb so hoch wie die Erhöhungen auf der Bahnhofstraße. Auf beiden Straßen ergeben sich nennenswerte Verkehrsstärkeänderungen nur für die Fahrtrichtung stadtauswärts.

Der Knotenpunkt Bahnhofstraße – Salzkottener Straße ist im Ausbauzustand der Varianten 4 oder 5 ausreichend leistungsfähig, die Knotenpunkte im Zuge der Bahnhofstraße sind aufgrund des höheren Verkehrsaufkommens mit gesonderten Links- und Rechtsabbiegestreifen auszustatten.

Planfall 2

Im Planfall 2 ist die Bahnhofstraße zwischen dem Knotenpunkt Bahnhofstraße – Salzkottener Straße und Pontanusstraße in beiden Fahrrichtungen jeweils zweistreifig ausgebaut, d. h. gegenüber dem Planfall 1 ist im Planfall 2 auch der stadteinwärts führende Streckenabschnitt zweistreifig.

Die durchgeführten Berechnungen zeigen, dass sich die verkehrlichen Wirkungen des Planfalls 1 auch im Planfall 2 nachweisen lassen. Die zusätzliche Ausbaumaßnahme in stadteinwärtiger Fahrtrichtung wirkt unabhängig von dem stadtauswärtigen Ausbau.

Wirkungen im Planfall 2 auf der Bahnhofstraße

Im Ausbauabschnitt der Bahnhofstraße steigen die querschnittsbezogenen Verkehrsstärken um über 8.000 Kfz/24h (+ 30 %) an. Sie nehmen in Fahrtrichtung Innenstadt kontinuierlich ab und liegen östlich der Rathenaustraße noch bei 1.800 Kfz/24h (+ 7 %). Die Verkehrszunahmen verteilen sich etwa gleichmäßig auf beide Fahrtrichtungen.

Wirkungen im Planfall 2 am Knotenpunkt Salzkottener Straße Heinz-Nixdorf-Ring

Am Knotenpunkt Salzkottener Straße – Heinz-Nixdorf-Ring steigen die Verkehrsstärken insgesamt um ca. 4.100 Kfz/24h (+ 8 %) auf fast 56.000 Kfz/24h an. Dem starken Anstieg auf der Bahnhofstraße stehen Entlastungen auf dem Heinz-Nixdorf-Ring um etwa 2.800 Kfz/24h (- 11 %) gegenüber. Auf der Salzkottener Straße und dem Frankfurter Weg erhöhen sich die Verkehrsstärken dagegen leicht.

Wirkungen im Planfall 2 auf der Riemekestr.

Die Riemekestraße wird zwischen der Florianstraße und dem Heinz-Nixdorf-Ring durchgängig entlastet. Die Entlastungen steigen kontinuierlich in Richtung Heinz-Nixdorf-Ring bis auf 3.100 Kfz/24h (- 24 %) an. Die Entlastungen in Fahrtrichtung Osten (stadteinwärts) fallen etwas geringer aus als in Gegenrichtung.

Weitere Straßen

Bei den Querverbindungen zwischen Bahnhofstraße und Riemekestraße zeigt sich neben dem, auch im Planfall 1 vorhandenen, verstärkten Zufluss zur Bahnhofstraße, nun auch ein stärkerer

Zulauf von der Bahnhofstraße zu den Querverbindungen. Die verkehrlichen Wirkungen in den Querverbindungen sind verglichen mit denen auf der Riemekestraße oder der Bahnhofstraße deutlich geringer, da auf diesen Straßen der Quell- und Zielverkehr zu den hier befindlichen Quartieren das Verkehrsgeschehen dominiert.

Leistungsfähigkeit
Knotenpunkt
Bahnhofstraße –
Salzkottener Straße
im Planfall 2

Die zusätzlichen Verkehrsstärken im Zuge der Bahnhofstraße treten in stadteinwärtiger Fahrtrichtung vor allem in der Morgenspitze und in stadtauswärtiger Fahrtrichtung in der Nachmittags- / Abendspitze auf. Dadurch reduzieren sich Überlagerungswirkungen, die zusätzlichen Verkehrsströme verteilen sich auf größere Zeiträume. In der Morgenspitze steigt der Geradeausstrom von der Salzkottener Straße in Richtung Bahnhofstraße um rund 100 Kfz/h (+ 20 %) an. Dabei handelt es sich aber nur zum geringen Teil um „echte Neufahrzeuge“, da der überwiegenden Teil im Fall ohne Ausbau der Bahnhofstraße als Linksabbieger auftritt. In der Gegenrichtung ist auf der Bahnhofstraße mit gut 80 zusätzlichen Kfz/h zu rechnen, wovon 75 % geradeaus fahren und 25 % nach links in den Frankfurter Weg abbiegen. Die übrigen, lichtsignalgesteuerten Fahrtrichtungen sind gar nicht oder nur marginal durch zusätzliche Fahrzeuge betroffen.

Am Abend ergeben sich, wie schon im Planfall 1 die höchsten zusätzlichen Verkehrsströme auf der Bahnhofstraße mit rund 150 Kfz/h. Aus Richtung Salzkottener Straße fahren rund 60 neue Kfz/h in die Bahnhofstraße.

Unter Zugrundelegung der Varianten 4 oder 5 sind die vorhandenen Leistungsfähigkeitsreserven so groß, dass unter Berücksichtigung der ausbaubedingten, zusätzlichen Fahrzeuge sowohl in der Morgenspitze als auch in der Abendspitze eine angemessene Verkehrsqualität am Knotenpunkt erreicht wird.

Knotenpunkte im Zuge
der Bahnhofstraße im
Planfall 2

Siehe hierzu die entsprechenden Aussagen zum Planfall 1.

Resümee Planfall 2

Die Wirkungen im Planfall 2 umfassen einerseits die bereits beim Planfall 1 beschriebenen Wirkungen und zusätzlich dazu Verlagerungen von der Riemekestraße auf die Bahnhofstraße in Fahrtrichtung Innenstadt. Diese Entlastungen fallen zwar etwas

geringer aus als die in Gegenrichtung, sind aber dennoch spürbar. Auf der Bahnhofstraße steigen die Verkehrsstärken in Fahrtrichtung Innenstadt im Westen um 4.000 Kfz/24h an und bauen sich bis zum Platz „Am Westerntor“ bis auf etwa 700 Kfz/24h ab. Damit ergibt sich etwa eine vergleichbare Verkehrssituation wie für die Gegenrichtung.

Hinsichtlich des Verkehrsablaufes an den Knotenpunkten gelten die Aussagen zum Planfall 1 auch für den Planfall 2.

9. Zusammenfassende Empfehlung

Ausgangssituation

Der Knotenpunkt Heinz-Nixdorf-Ring – Salzkottener Straße – Frankfurter Weg ist einer der zentralen Verkehrsknoten am westlichen Stadtrand von Paderborn. Über ihn fließen u. a. die Verkehrsströme von der AS Paderborn-Zentrum (A 33) in die Stadt. Die vier Knotenpunktäste sind jeweils mit 20.000 Kfz/24h bis 30.000 Kfz/24h belastet. In den Hauptverkehrszeiten ist der Knotenpunkt regelmäßig überlastet. Besonders betroffen sind die Linksabbieger auf der Salzkottener Straße. Diesem Verkehrsstrom kommt besondere Bedeutung zu, da an den Heinz-Nixdorf-Ring das IT-Zentrum und die P+R-Plätze des Fußballstadions „Energie team Arena“ direkt angeschlossen sind.

Die Brücke im Zuge der Bahnhofsstraße über die Eisenbahnstrecke Paderborn – Lippstadt liegt ca. 150 m nördlich des Knotenpunkts, ist abgängig. Sie muss erneuert werden. Der Neubau der Brücke eröffnet auch Möglichkeiten zur Umgestaltung des Knotenpunkts wie auch zu einer optimierten Verkehrsführung im Umfeld des Knotenpunkts.

Derzeitige Verkehrssituation

Die durchgeführten Beobachtungen vor Ort und die verkehrstechnische Analyse zeigen, dass das Hauptdefizit in der Morgenspitze im Zufluss auf der Salzkottener Straße liegt. Es kommt zu erheblichen Verkehrsbehinderungen auf der Salzkottener Straße. Rückstaus sind bis zur Anschlussstelle der K 37 (Balhorne Feld) möglich. Ursache hierfür sind die unzureichenden Grünzeiten für den Linksabbieger zum Heinz-Nixdorf-Ring. Die notwendigen Verflechtungen zwischen der Anschlussstelle der Südumgehung (B 64) und dem Knotenpunkt verschärfen durch zu kurze Streckenlängen

die Situation weiter. Auch die Geradeausfahrer und Rechtsabbieger auf der Salzkottener Straße werden in der Morgenspitze spürbar behindert.

Verglichen mit der Morgenspitze fallen die Probleme in der Abendspitze weniger stark aus. Für den Linksabbieger auf der Salzkottener Straße ergibt sich auch weiterhin keine angemessene Verkehrsqualität; es kommt aber nicht mehr zu nennenswerten Beeinträchtigungen bei den Verflechtungen im Vorfeld des Knotenpunkts. Dafür zeigt sich als neue Schwachstelle des Knotenpunkts der Linksabbieger aus dem Frankfurter Weg. Dessen Verkehrsqualität ist zwar unzureichend, aber bei weitem nicht so schlecht wie die des Linksabbiegers aus der Salzkottener Straße in der Morgenspitze.

Insgesamt gesehen ist die Verkehrsqualität in den Hauptverkehrszeiten für relevante Verkehrsströme am Knotenpunkt nicht mehr ausreichend. In Anbetracht zukünftig weiter steigender Verkehrsströme, z. B. im Bereich des Gewerbegebiets Frankfurter Weg, ist mit einer zunehmenden Verschlechterung der Verkehrssituation am Knotenpunkt und in dessen Umfeld zu rechnen.

Randbedingungen für die Erarbeitung von Verbesserungsvorschlägen

Für die Erarbeitung von Verbesserungsvorschlägen gelten folgende Randbedingungen:

- Beibehaltung einer angemessenen Verkehrsqualität im angrenzenden Straßennetz, Vermeidung ortsfremder Verkehrsströme auf Bahnhofstraße und Riemekestraße
- Vermeidung von zusätzlichen Verkehrsbelastungen auf dem Frankfurter Weg und der Barkhauser Straße
- Keine Einschränkung der Entwicklungspotenziale der südwestlich des Frankfurter Weges gelegenen Gewerbegebiete und Flächen
- Ausbaumöglichkeiten bestehender Straßen und Knotenpunkte im Gewerbegebiet sind aus Gründen der Flächenverfügbarkeit praktisch nicht vorhanden
- Potenzielle Wiederinbetriebnahme der den Frankfurter Weg und die Barkhauser Straße höhengleich kreuzenden Bahnstrecke
- Beibehaltung der bestehenden mittleren Ringstruktur, d. h., keine Unterbrechung des Straßenzuges Heinz-Nixdorf-Ring – Frankfurter Weg

- Vorsehen einer Linksabbiegemöglichkeit aus dem Heinz-Nixdorf-Ring in die Bahnhofstraße

Untersuchte Varianten Eine Umgestaltung des Knotenpunkts zum Kreisverkehrsplatz ist aus Gründen der Leistungsfähigkeit nicht möglich. Ebenfalls sind vollkommen planfreie Lösungen (vergleichbar mit Autobahnknotenpunkten) wegen der Flächenverfügbarkeit nicht möglich. Untersucht werden Lösungen:

- mit Beibehaltung der Brücke Bahnhofstraße/Eisenbahn in ihrer heutigen Lage, plangleicher Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring
- mit einem Verzicht auf die Brücke Bahnhofstraße/Eisenbahn, dafür neuer plangleicher Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring
- teilplanfreie Lösung des Knotenpunkts Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring

Die Variantenentwicklung ist zweistufig aufgebaut. In einer ersten Stufe werden neun Lösungsvorschläge erarbeitet und nach verkehrstechnischen, städtebaulichen und wirtschaftlichen Kriterien beurteilt. Die untersuchten Varianten sind in Tabelle 9.1 zusammengestellt.

Tabelle 9.1: Untersuchte Varianten

Variante	Kurzeinschätzung	
1	Separate Führung des nicht motorisierten Verkehrs am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in Form von Unterführungen	Aufwändige Lösung, aber kein nennenswerter Leistungszuwachs am Knotenpunkt, wird nicht weiter verfolgt
2	Durchbindung der K 37 bis an die Straße "Stadtlanfert" (Frankfurter Weg)	Erheblicher Eingriff in vorhandene und potenzielle Nutzungen, wird nicht weiter verfolgt
3	kombinierter Geradeaus-Linksfahrstreifen auf der Salzkottener Straße am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in Richtung Stadt	Unzureichender Leistungszuwachs, wird nicht weiter verfolgt
4	zusätzlicher (2.) Linksabbiegestreifen auf der Salzkottener Straße am Knotenpunkt Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring in Richtung Stadt	Großer Leistungszuwachs, wird weiter verfolgt
5	wie Variante 4 plus Vorsignalisierung in der Zufahrt Salzkottener Straße	Großer Leistungszuwachs, wird weiter verfolgt
6	Anbindung Bahnhofstraße an Heinz-Nixdorf-Ring nördlich der Bahn, Wegfall der bestehenden Brücke im Zuge der Bahnhofstraße	Leistungszuwachs durch umfassende Neuordnung, verbunden mit deutlichen Eingriffen in das Umfeld, wird weiter verfolgt
7	wie Variante 6 mit optimierter Linienführung und Fahrstreifenaufteilung	Leistungszuwachs durch umfassende Neuordnung, verbunden mit erheblichen Eingriffen in das Umfeld, wird weiter verfolgt

Variante		Kurzeinschätzung
8	Teilplanfreie Lösung aufbauend auf Variante 7	Hoher Leistungszuwachs durch umfassende Neuordnung, verbunden mit nicht mehr vertretbaren Eingriffen in das Umfeld, wird nicht weiter verfolgt
9	Teilplanfreie Lösung gemäß FNP	Hoher Leistungszuwachs durch umfassende Neuordnung, zusätzliche Verkehrsströme in der Bahnhofstraße, verbunden mit nicht mehr vertretbaren Eingriffen in das Umfeld, wird nicht weiter verfolgt

Vertieft untersuchte
 Varianten

Nach der Vorauswahl erweisen sich die Varianten 4, 5, 6 und 7 als die zweckmäßigsten. Die Varianten 4 und 5 halten an der derzeitigen Führung der Bahnhofstraße fest und bauen die vorhandene Kreuzung im Bestand aus. Die Varianten 6 und 7 greifen dagegen in die bestehende Netzstruktur ein. Die Bahnhofstraße wird nördlich der Bahnstrecke bis zum Heinz-Nixdorf-Ring geführt und mit ihm verknüpft. Die bisherige Kreuzung Bahnhofstraße – Heinz-Nixdorf-Ring wird dadurch in zwei Einmündungen aufgelöst.

Verkehrstechnische
 Einstufung –
 Erreichbarkeit
 Bahnhofstraße

Alle vier Lösungen sehen eine Linksabbiegemöglichkeit aus dem Heinz-Nixdorf-Ring in die Bahnhofstraße vor. Hinsichtlich der Erreichbarkeit der Bahnhofstraße werden deshalb die Varianten grundsätzlich als ähnlich eingestuft. Leichte Vorteile ergeben sich dennoch für die Varianten 4 und 5, da für die deutlich stärker belasteten Fahrtbeziehungen Salzkottener Straße – Bahnhofstraße und Frankfurter Weg – Bahnhofstraße die Fahrtstrecke um rund 200 m kürzer ist. Die längeren Wege sind ferner für den nicht motorisierten Verkehr ungünstiger.

Verkehrstechnische
 Einstufung –
 Leistungsfähigkeit

Alle vier Varianten erhöhen die Leistungsfähigkeit am Knotenpunkt Salzkottener Straße – Heinz-Nixdorf-Ring und erlauben eine angemessene oder gute Verkehrsqualität. Etwas günstiger sind dabei die Varianten 6 und 7 zu beurteilen. Deren Vorteil liegt darin, dass die Kreuzung zur Einmündung umgebaut wird, die grundsätzlich leistungsfähiger ist. Darüber hinaus ermöglichen Varianten 6 und 7 die Einrichtung eines zweiten Linksabbiegestreifens auf dem Frankfurter Weg ohne zusätzliche Querschnittsaufweitungen. Die Vorteile der Varianten 6 und 7 am Knotenpunkt Salzkottener Straße – Heinz-Nixdorf-Ring relativieren sich aber durch den neuen Knotenpunkt nördlich der Bahn, die lichtsignalisierte Einmündung der Bahnhofstraße in den Heinz-

Nixdorf-Ring. Die Koordination der LSA beider Einmündungen ist notwendig und kann gegenseitige, negative Beeinflussungen des Verkehrsablaufs und damit auch der Leistungsfähigkeit an den Knotenpunkten zwar reduzieren, aber nicht gänzlich verhindern. Im Hinblick auf die Leistungsfähigkeit werden deshalb die vier untersuchten Varianten insgesamt als gleichwertig eingestuft.

Verkehrstechnische
Einstufung –
Verkehrsfluss

Alle Varianten verbessern den Verkehrsfluss im Zulauf der Salzkottener Straße spürbar. Variante 5 hat gegenüber der Varianten 4 den Vorteil, dass Verflechtungen zwischen den Strömen auf der Salzkottener Straße und denen der Südumgehung durch die Vorsignalisierung sicherer erfolgen können. Bei den Varianten 6 und 7 verbessert sich die Verflechtungsmöglichkeit, weil der Entscheidungspunkt nun erst deutlich hinter dem heutigen Knotenpunkt liegt. In der Gesamtschau wird Variante 4 unter dem Gesichtspunkt Verkehrsfluss auf der Salzkottener Straße gegenüber den anderen Varianten ungünstiger eingestuft. Die Vorteile des ungestörten Zuflusses durch die Vorsignalisierung in Variante 5 werden allerdings durch eine Unterbrechung des Verkehrsflusses „erkaufte“. In den Varianten 6 und 7 sind zwar Verflechtungen weiterhin notwendig, die Möglichkeiten dafür sind aber gegenüber heute deutlich besser. Nachteilig an den Varianten 6 und 7 hinsichtlich des Verkehrsflusses sind in jedem Fall potenzielle Beeinträchtigungen am Knotenpunkt Heinz-Nixdorf-Ring – Bahnhofstraße. In der Summe ergeben sich deshalb beim Verkehrsfluss geringe Vorteile für die Variante 5. Im Vergleich der Varianten 6 und 7 liegen die Vorteile aufgrund der günstigeren Linienführung bei Variante 7.

Verkehrstechnische
Einstufung –
Gesamteinstufung

Aus verkehrstechnischer Sicht sind alle Varianten positiv einzustufen. Die unzureichenden Verflechtungsbedingungen der Variante 4 auf der Salzkottener Straße führen jedoch zu einer ungünstigeren Einstufung gegenüber den anderen drei Varianten. Diese Nachteile werden als schwerwiegender angesehen als die etwas ungünstigere Einstufung der Varianten 6 und 7 hinsichtlich der Erreichbarkeit der Bahnhofstraße. Die bessere Platzierung der Varianten 6 und 7 gegenüber der Variante 4 resultiert auch aus der Möglichkeit, einen zweiten Linkabbiegestreifen auf dem Frankfurter Weg ohne Querschnittsaufweitungen einzurichten. Variante 5 hat gegenüber den Varianten 6 und 7 Vorteile bei der Erreichbarkeit der Bahnhofstraße sowie im Verkehrsfluss. Sie wird deshalb in der Summe der Wirkungen günstiger die Variante 6 und 7 gesehen.

Damit ergibt sich folgende Gesamtreihung hinsichtlich der verkehrstechnischen Eignung:

Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 3
Variante 5	Variante 7	Variante 6	Variante 4

Städtebauliche Beurteilung

Varianten 4 und 5 greifen in die bestehende städtebauliche Struktur praktisch nicht ein, sieht man von einer geringfügigen Flächeninanspruchnahme im Bereich des Gewerbegebiets Balhorer Feld ab (vgl. Anlagen 5.1 und 5.2). Die Varianten 4 und 5 verändern ferner die Verkehrsströme im Untersuchungsgebiet nicht, d. h. es gibt keine verkehrlichen Gründe das städtische Straßennetz anzupassen. Aus städtebaulicher Sicht sind beide Varianten als neutral einzustufen.

Varianten 6 und 7 bewirken durch die Verlegung der westlichen Bahnhofstraße auf die Nordseite der Bahnstrecke erhebliche Änderungen im Stadtbild. Es muss ein etwa 200 m langer Straßenabschnitt in einem Grünbereich neu gebaut werden. Wohngebäude am Almeweg und der Damaschkestraße werden neu bzw. deutlich stärker durch verkehrsbedingte Lärm- und Schadstoffemissionen betroffen sein. Die durch die Verlegung der Bahnhofstraße wieder frei werdenden Flächen sind nördlich der Bahnstrecke aus städtebaulicher Sicht infolge der „Sackgassenlage“ weniger gut nutzbar. Südlich der Bahn grenzen die rückbaubaren Straßenabschnitte an ein Kleingartengebiet, das entsprechend vergrößert werden könnte. Ein städtisches Nutzungskonzept für die freiwerdenden Flächen liegt nach Kenntnis des Gutachters aber nicht vor. Aus städtebaulicher Sicht wird deshalb die Verlegung der westlichen Bahnhofstraße aufgrund der damit verbundenen neuen Beeinträchtigungen der dort lebenden Menschen als nachteiliger eingeschätzt, als die zuvor genannten Möglichkeiten. Diese Einstufung wird auch dadurch gestützt, dass bei Varianten 6 und 7 in erheblichem Maße weitere Grünbereiche verloren gehen, mehr als durch die Entsiegelung wieder neu gewonnen werden kann.

Variante 7 greift deutlich stärker in bisherige Grünbereiche ein als Variante 6. Dafür hat Variante 7 aber den Vorteil, dass sie Erweiterungsmöglichkeiten für das Gewerbegebiet Balhorer Feld schafft. Variante 7 wird deshalb geringfügig besser eingestuft als Variante 6.

Damit ergibt sich folgende Gesamtreihung hinsichtlich der städtebaulichen Wirkungen:

Rang 1	Rang 1	Rang 3	Rang 4
Variante 4	Variante 5	Variante 7	Variante 6

Realisierung und Baukosten

Die Baukosten der Variante 4 sind geringfügig niedriger als die der Variante 5. Beiden Varianten ist aber gemein, dass ihre Baukosten deutlich unter denen von Variante sechs und erst recht von Variante sieben liegen (vgl. Tabellen 4-1 und 4-2). Problematisch bei der Realisierung der Varianten 4 und 5 ist deren Realisierung, wenn während der Bauzeit der neuen Brücke keine Behelfsbrücke³ über die Bahn eingerichtet werden kann/wird. In diesem Fall muss der gesamte Verkehr von der Bahnhofstraße über andere innerstädtische Straßen umgeleitet werden. Hierfür wäre ein Umleitungskonzept zu erarbeiten und Anpassungen zahlreicher Lichtsignalanlagensteuerungen notwendig.

Die Baukosten der Variante 6 sind etwa doppelt so hoch wie die der Varianten 4 und 5. Dies hängt vor allem mit dem neu zu bauenden Abschnitt der westlichen Bahnhofstraße zusammen. Auch bei Variante 6 muss das Bauwerk über die Bahn erweitert werden. Die Voraussetzungen für die bauliche Erweiterung sind jedoch günstiger als bei Variante vier und fünf, da höchst wahrscheinlich das bestehende Brückenbauwerk über die Bahn während der Bauarbeiten teilweise weiter genutzt werden kann. Dadurch vereinfacht sich das erforderliche Umleitungskonzept und es sind, verglichen mit den Varianten 4 und 5, weniger Lichtsignalanlagensteuerungen an die geänderte Verkehrssituation anzupassen.

Die mit Abstand höchsten Baukosten hat Variante 7. Sie sind aufgrund der großen Neubaulängen und des Ersatzes des bestehenden Brückenbauwerks im Zuge des Heinz-Nixdorf-Rings etwa doppelt so hoch wie die der Variante sechs (vgl. Tabelle 4-2). Eine (Teil)Mitbenutzung des bestehenden Brückenbauwerks während des Baus der neuen Brücke erscheint aufgrund der modifizierten Linienführung des Heinz-Nixdorf-Rings wenig wahrscheinlich. Das bedeutet, dass zur Realisierung der Variante sieben ein Umleitungskonzept notwendig ist. Die Aufwendungen hierfür sind vergleichbar mit denen bei Variante 4 und 5.

³ Kosten für Behelfsbrücken sind in den Baukosten nicht eingerechnet; dies gilt für alle Varianten.

Damit ergibt sich die nachfolgende Gesamtreihung hinsichtlich der Baukosten und Realisierungsmöglichkeiten. Dabei ist zu beachten, dass die Abstände zwischen den Varianten 4 und 5 nur sehr gering sind. Auch der Abstand der Variante 6 zu den Varianten 4 und 5 ist sehr klein, da das notwendige Umleitungskonzept mit den zugehörigen Anpassungen den Kostenvorteil der Varianten 4 und 5 weitgehend aufzehren wird.

Rang 1	Rang 2	Rang 3	Rang 4
Variante 4	Variante 5	Variante 6	Variante 7

Gesamtbeurteilung

In Tabelle 9.2 sind die Ergebnisse (Ränge) der drei Bewertungsbereiche und der betrachteten Varianten zusammengestellt sowie die Rangsummen ermittelt. Die Beurteilung dient nur der Aufstellung einer Reihenfolge unter den Varianten, die Höhe der Differenz zwischen den Rangsummen sagt nichts über die fachliche Eignung der Varianten aus. Eine Variante mit einer niedrigeren Rangsumme ist besser beurteilt als eine mit einer höheren. Die Bildung der Rangsummen erfolgt einmal ohne Gewichtung und einmal mit Gewichtung.

Tabelle 9.2: Zusammenstellung der Ränge

Gesamtbeurteilung

Beurteilungsbereich	Gewichtung [%]	Variante 4	Variante 5	Variante 6	Variante 7
Verkehr	40	3	1	3	2
Städtebau	20	1	1	3	2
Kosten, Realisierung	40	1	2	3	4
Rangsumme ohne Gewichtung	-	5	4	9	8
Rangsumme mit Gewichtung	-	1,8	1,4	3	2,8

Varianten 6 und 7

Die Varianten 6 und 7 erreichen in keinem Beurteilungsbereich den ersten Rang. Variante 7 hat gegenüber der Variante 6 aus verkehrlicher Sicht Vorteile. Sie ist aber im Hinblick auf die Kosten deutlich ungünstiger als Variante 6 und ihre Vorteile im Städtebau sind auch nur gering. Variante 7 wird deshalb, trotz ihrer niedrigeren Rangsumme im Vergleich zu Variante 6, insgesamt als weniger zweckmäßig eingestuft.

- Varianten 4 und 5 Die Varianten 4 und 5 sind nach den Rangsummen deutlich besser eingestuft als die Varianten 6 und 7. Die Varianten 4 und 5 erreichen je zweimal den ersten Rang (Gleichbewertung im Bereich Städtebau). Dabei liegen die Vorteile im Beurteilungsbereich Verkehr bei der Variante 5. Da der Kostenunterschied zwischen den Varianten 4 und 5 zudem nur gering ist, liegen die Gesamtvorteile bei Variante 5.
- Weiter zu verfolgende Variante 5 Aus gutachterlicher Sicht sollte Variante 5 weiter verfolgt werden.



Übersicht - Untersuchungsgebiet

K 144 Heinz-Nixdorf-Ring - Elsener Straße

K 143 Heinz-Nixdorf-Ring - Ahornallee

K 142 Heinz-Nixdorf-Ring - Alme Park

K 141 Heinz-Nixdorf-Ring - Riemekestraße

K 106 Bahnhofstraße - Kapellenstraße

K 107 Bahnhofstraße - Pontanusstraße

K 108 Bahnhofstraße - Heinz-Nixdorf-Ring

K 151 Frankfurter Weg - Barkhauser Straße

K 154 Frankfurter Weg - Grüner Weg

K 156 Frankfurter Weg - Stettiner Straße