



Verkehrsuntersuchung Mittelstandspark „Vohrang“ in Wuppertal

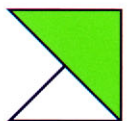
im Auftrag der Stadt Wuppertal

Schlussbericht

November 2005

Dipl.-Ing. R. Baumert
Dipl.-Ing. D. Ebbers
Dipl.-Ing. M. Rotert
Dipl.-Ing. A. F. Sillus
Dr.-Ing. F. Weiser

Brilon
Bondzio
Weiser



Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Inhalt	Seite
1. Ausgangssituation und Aufgabenstellung	3
2. Vorgehensweise	4
3. Verkehrserhebungen und Herleitung des Analysefalls	5
4. Berechnung des Neuverkehrs für sechs Szenarien	7
4.1 Szenario 1	9
4.2 Szenario 2	10
4.3 Szenario 3	11
4.4 Szenario 4	12
4.5 Szenario 5	13
4.6 Szenario 6	14
5. Herleitung der Planfälle und der Referenzfälle	15
5.1 Prognosen ohne Berücksichtigung der Gewerbeentwicklungen in den Nachbarstädten	16
5.1.1 Prognose-Nullfall P0	16
5.1.2 Planfall P1	16
5.1.3 Planfall P2	16
5.1.4 Planfall P3	17
5.2 Prognosen mit Berücksichtigung der Gewerbeentwicklungen in den Nachbarstädten	17
5.2.1 Prognose-Nullfall P0a	17
5.2.2 Planfall P1a	18
5.2.3 Planfall P2a	18
5.2.4 Planfall P3a	20
6. Berechnungsverfahren	21
6.1 Berechnungsverfahren gemäß HBS 2001	21
6.2 Simulation des Verkehrsablaufs	23
7. Innere Erschließung	26
7.1 Variante 1	27
7.2 Variante 2	29
7.3 Variante 3	31
7.4 Variante 4	33
7.5 Herleitung der Vorzugsvariante	35
7.6 Weiterentwicklung der Vorzugsvariante	35
8. Anbindung an das vorhandene Straßennetz	36



8.1 Südwestliche Anbindung an die Vohwinkeler Straße (Anbindungspunkt 1)	36
8.2 Nordöstliche Anbindung an die Vohwinkeler Straße (Anbindungspunkt 2)	40
9. Untersuchungen zur äußeren Erschließung	42
9.1 Bau- und Betriebsformen der untersuchten Knotenpunkte	42
9.1.1 Gräfrather Straße / Westring (KN 1)	42
9.1.2 Westring / Corneliusstraße (KN 2)	44
9.1.3 Westring / Haaner Straße (KN 3)	45
9.1.4 Vohwinkeler Straße / Haaner Straße (KN 4)	46
9.1.5 Vohwinkeler Straße / Zur Linden (KN 5)	47
9.1.6 Gruitener Straße / Zur Linden (KN 6)	48
9.1.7 Gruitener Straße / Simonshöfchen (KN 7)	49
9.1.8 Vohwinkeler Straße / Corneliusstraße (KN 8)	50
9.1.9 Gruitener Straße / Zur Langen Brücke (KN 9)	51
9.1.10 Vohwinkeler Straße / Zur Langen Brücke (KN 10)	53
9.1.11 Kaiserplatz (KN 11)	54
9.1.12 Bahnstraße / Am Stationsgarten (KN 12)	56
9.1.13 Bahnstraße / Gruitener Straße (KN 13)	57
9.1.14 B228 / L357 „Polnische Mütze“ (KN 14)	59
9.1.15 L 357n / Westring (KN 15)	61
9.2 Analysefall	63
9.2.1 Berechnungen gemäß HBS 2001	63
9.2.2 Ergebnisse der mikroskopischen Simulation	63
9.3 Planfall P3	66
9.3.1 Berechnungen gemäß HBS 2001	66
9.3.2 Ergebnisse der mikroskopischen Simulation	67
9.4 Planfall P3a	69
9.4.1 Berechnungen gemäß HBS 2001	69
9.4.2 Ergebnisse der mikroskopischen Simulation	70
9.5 Zusammenfassung der Ergebnisse	73
10. Weitere Aspekte der Verkehrserschließung	74
10.1 Anbindung der Straße Am Stationsgarten an den Gewerbepark VohRang	74
10.2 Machbarkeit einer Umschlaganlage für den Kombinierten Ladungsverkehr	76
10.3 Machbarkeit eines S-Bahn-Haltepunktes im Bereich des Gewerbeparks VohRang	77
11. Zusammenfassung der Ergebnisse und gutachterliche Stellungnahme	78
12. Anlagenverzeichnis	82



1. Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Als Nachnutzung des ehemaligen Rangierbahnhofs Vohwinkel ist die Entwicklung des Mittelstandsparks VohRang geplant. Es wird davon ausgegangen, dass im Rahmen dieses Vorhabens östlich der Straße Zur Linden (L 423) ca. 12,5 ha Bruttogewerbefläche für mittelständische Unternehmen aus Wuppertal und der Region zur Verfügung gestellt werden.

Dem Masterplan zur Entwicklung der Wuppertaler Gewerbeparks entsprechend sollen insbesondere kleine und mittlere Betriebe, beispielsweise aus dem bahnaffinen Gewerbe oder dem Handwerk angesiedelt werden. Besonders verkehrsintensive Nutzungen werden aufgrund der vorliegenden Erschließungssituation von vornherein ausgeschlossen. Die Flächen befinden sich teilweise bereits im Eigentum der Stadt Wuppertal, die Ankaufsverhandlungen für die übrigen Teilflächen laufen.

Im Rahmen der vorliegenden Verkehrsuntersuchung ist zu überprüfen, welche zusätzliche Verkehrsnachfrage durch das Vorhaben zu erwarten ist. Ferner soll untersucht werden, wie die zu erwartenden Verkehrsstärken während der maßgebenden Spitzenstunde innerhalb des Gewerbeparks, an den Anbindungspunkten zum vorhandenen Straßennetz sowie an den Knotenpunkten und auf den Streckenabschnitten des angrenzenden Straßennetzes abgewickelt werden können.

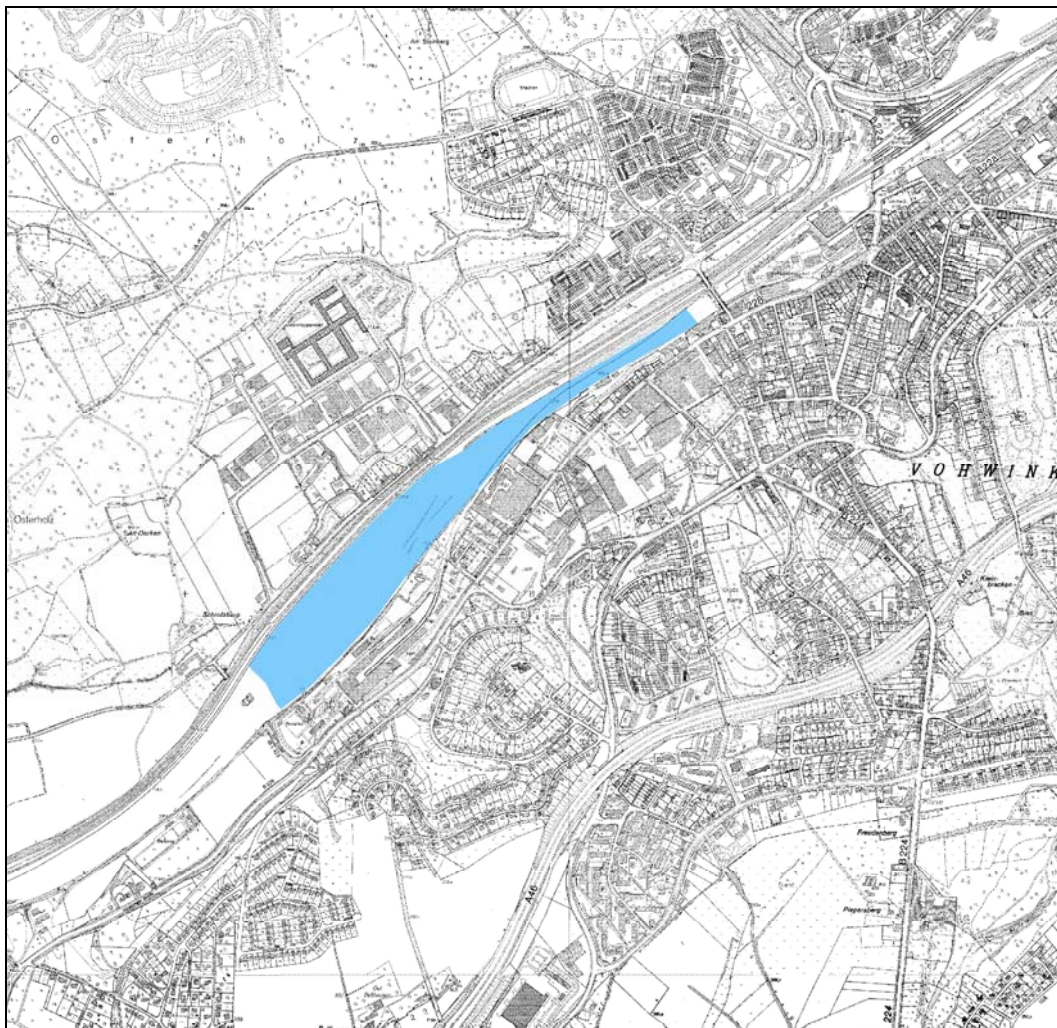


Abbildung 1: Lage des geplanten Mittelstandsparks Vohrang innerhalb des Untersuchungsraums



2. Vorgehensweise

In einem ersten Schritt wurden die vorhandenen Verkehrsbelastungen durch die Auswertung vorliegender Daten sowie durch ergänzende Verkehrszählungen ermittelt. Auf Grundlage dieser Daten wurden der Analysefall sowie zwei Prognosefälle für das Jahr 2015 ermittelt, die unterschiedliche Entwicklungen des Verkehrsaufkommens im Untersuchungsbereich berücksichtigen (vgl. Ziffer 5.).

Die prognostizierten Verkehrsbelastungen wurden anschließend mit den zusätzlichen Verkehrsbelastungen überlagert, die durch den Mittelstandspark VohRang verursacht werden. Zu diesem Zweck wurden verschiedene Szenarien der Entwicklung des Gewerbeparks hergeleitet, um die zu erwartende sukzessive Besiedlung der Flächen sowie die zur Zeit noch nicht vorhersehbare Nutzungsmischung am Ende der Entwicklung zu berücksichtigen.

In weiteren Planfällen wurden darüber hinaus auch diejenigen zusätzlichen Verkehrsbelastungen berücksichtigt, die aufgrund von gewerblichen Entwicklungen in den Nachbarstädten Haan und Solingen zu erwarten sind.

Die berechneten Verkehrsbelastungen wurden anschließend auf das Straßennetz umgelegt. Im Rahmen einer Auswirkungs- und Schwachstellenanalyse wurde überprüft, ob und unter welchen Randbedingungen die Verkehrsbelastungen der Planfälle an den vorhandenen und den geplanten Knotenpunkten sowie auf den Streckenabschnitten abgewickelt werden können.

Die Überprüfung erfolgte zunächst unter Anwendung der Verfahren, die im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (vgl. FGSV, 2001) angegeben sind. Dabei wurde eine Bewertung des Verkehrsablaufs anhand der Stufen der Verkehrsqualität aus dem HBS vorgenommen.

Mit Hilfe des mikroskopischen Verkehrsfluss-Simulationsmodells VISSIM wurde anschließend ein Modell des Untersuchungsraumes aufgebaut, mit dem die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen überprüft und in einer Visualisierung dargestellt wurden.

Als Ergebnis der Untersuchung wurde eine Empfehlung zur inneren Erschließung des Gewerbeparks, zur Anbindung an das vorhandene Straßennetz sowie zur Verkehrsabwicklung an den benachbarten Knotenpunkten bzw. auf den angrenzenden Streckenabschnitten hergeleitet. Die Ergebnisse wurden zum Teil in Form eines Vorentwurfs dargestellt. Darüber hinaus wurde eine Kostenschätzung durchgeführt.



3. Verkehrserhebungen und Herleitung des Analysefalls

Zur Ermittlung der aktuellen Verkehrsstärken im Untersuchungsraum wurden zunächst die von der Stadt Wuppertal zur Verfügung gestellten Ergebnisse von Verkehrszählungen aus den Jahren 2001 und 2003 ausgewertet und abgeglichen sowie auf das Jahr 2005 (Analysejahr) hochgerechnet.

Ergänzend wurden am Dienstag, dem 14.12.2004, sowie am Donnerstag, dem 17.03.05 jeweils in den Zeitabschnitten von 6.30 bis 9.30 Uhr und 15.30 bis 18.30 Uhr Zählungen an folgenden Knotenpunkten durchgeführt.

Zählung am 14.12.04: - KN 1 : Gräfrather Straße / Westring (nur 15.30 bis 18.30 Uhr)
- KN 5 : Vohwinkeler Straße / Zur Linden
- KN 6 : Gruitener Straße / Zur Linden
- KN 7 : Gruitener Straße / Simonshöfchen (nur 15.30 bis 18.30 Uhr)
- KN 9 : Gruitener Straße / Vohwinkeler Feld (nur 15.30 bis 18.30 Uhr)
- KN 10 : Vohwinkeler Straße / Zur Langen Brücke (nur 15.30 bis 18.30 Uhr)
- KN 11: Kaiserplatz

Zählung am 17.03.05: - KN 3 : Westring / Haaner Straße
- KN 4 : Vohwinkeler Straße / Haaner Straße
- KN 14 : „Polnische Mütze“
- KN 15 : L357n / Westring

Dabei wurden alle auftretenden Ströme in Viertelstundenintervallen erfasst. Innerhalb der o.g. Zählzeiträume wurden die höchsten stündlichen Verkehrsstärken zwischen 7.30 Uhr und 8.30 Uhr (vormittägliche Spitzenstunde), sowie zwischen 16.00 Uhr und 17.00 Uhr (nachmittägliche Spitzenstunde) festgestellt.

Abbildung 2 verdeutlicht, von welchen Knotenpunkten aktuelle Zählwerte vorliegen, die in der vorliegenden Untersuchung zur Durchführung der beauftragten verkehrsplanerischen und verkehrstechnischen Arbeiten herangezogen werden konnten.

Die Aufteilung des Gesamtverkehrs sowie des Schwerverkehrs auf die einzelnen Fahrbeziehungen in der Spitzenstunde ist den Anlagen 1-1 bis 4-2 zu entnehmen. Die höchstbelasteten Knotenpunkte sind der Kaiserplatz (1.686 Kfz/h) sowie die Kreuzungen Bahnstraße / Gruitener Straße (1.485 Kfz/h) und Westring / Gräfrather Straße (1.431 Kfz/h).

Die Belastungen des untersuchten Straßennetzes sind in der Einheit Kfz/24h in Anlage 5 dargestellt. Die am höchsten belasteten Streckenabschnitte sind der östliche Abschnitt des Westrings (14.000 Kfz/24h), die Kaiserstraße (13.500 Kfz/24h) und der südliche Abschnitt der Bahnstraße (13.250 Kfz/24h).



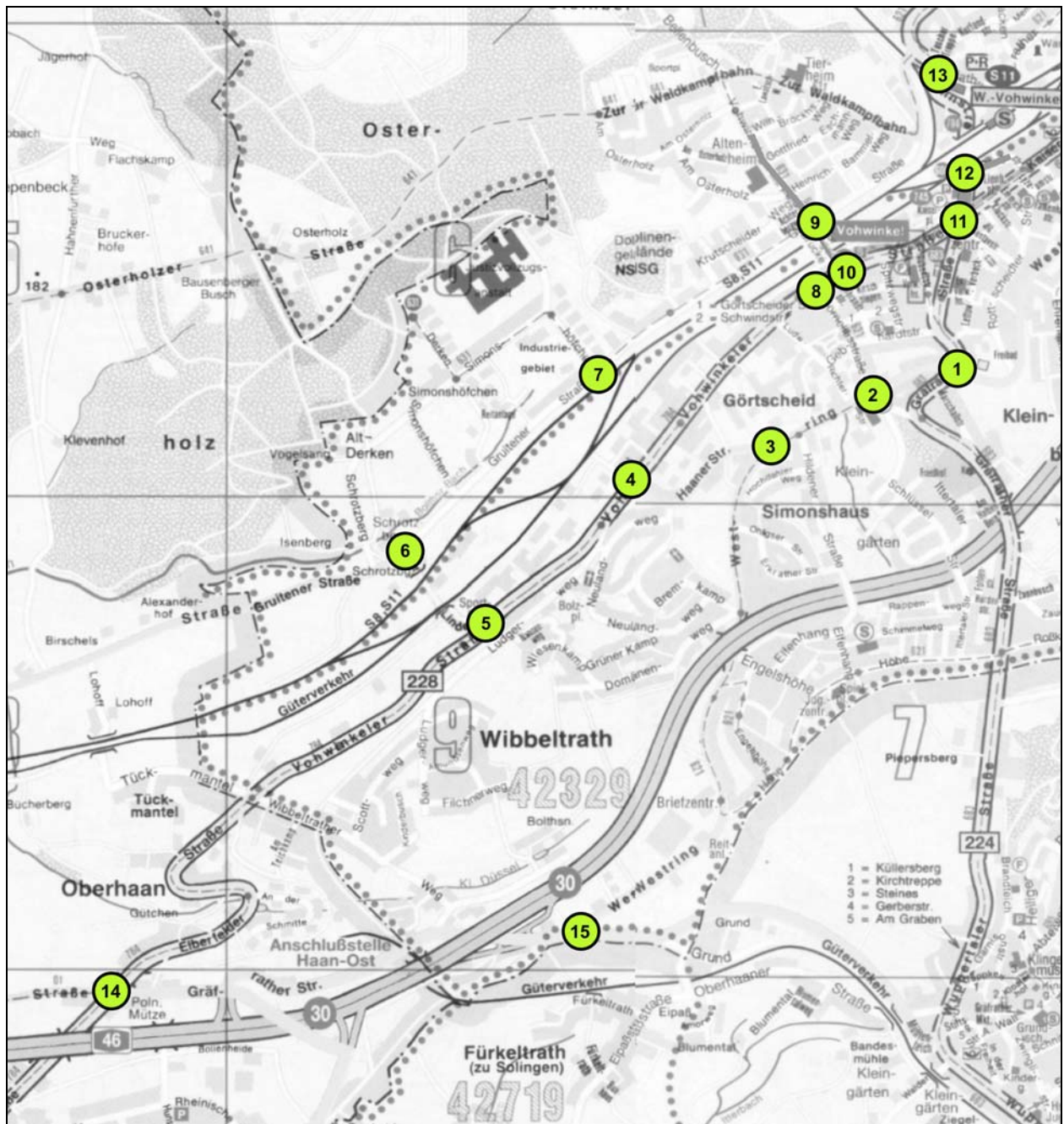


Abbildung 2: Durch Zählungen erfasste Knotenpunkte



4. Berechnung des Neuverkehrs für sechs Szenarien

Es wird von einer sukzessiven Entwicklung des Gewerbegebiets von West nach Ost ausgegangen. Entsprechend wurden daher die in Abbildung 3 skizzierten drei Bauabschnitte definiert. Die Bauabschnitte sind ca. 7,6 (BA I), ca. 3,4 (BA II) und ca. 1,5 (BA III) Hektar groß.

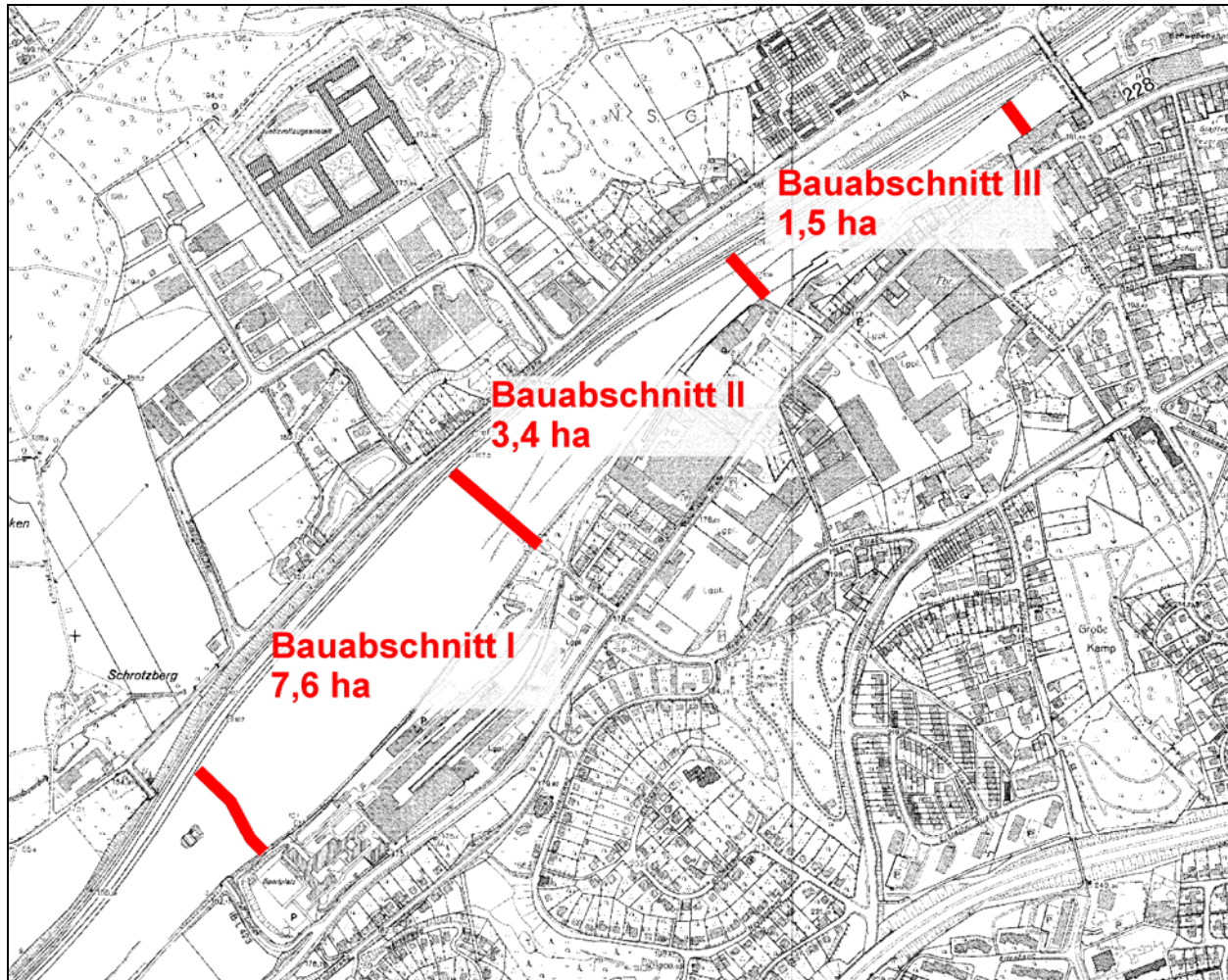


Abbildung 3: Bauabschnitte des Mittelstandsparks VohRang

Hinsichtlich der **Erschließung** wurde davon ausgegangen, dass der Bauabschnitt I bei Beginn der Besiedelung durch einen Knotenpunkt mit der Vohwinkeler Straße an das Straßennetz angebunden wird. Bei einer mehr als 50-prozentigen Auslastung des Bauabschnitts II wird ein zweiter Knotenpunkt mit der Vohwinkeler Straße erforderlich.

Da im derzeitigen Stadium der Planung naturgemäß noch keine genaueren Angaben zur zukünftigen Nutzung vorliegen, wird für die Verkehrserzeugungsrechnung aufgrund der vorgegebenen Rahmenbedingungen von einer **Arbeitsplatzdichte von 75 Arbeitsplätzen je Hektar** Bruttogewerbefläche ausgegangen. Dieser Wert ergibt sich einerseits aus der einschlägigen Literatur (vgl. Hess. Straßen- und Verkehrsverwaltung, 2000) korrespondiert andererseits aber auch mit den entsprechenden Kennzahlen vergleichbarer benachbarter Gewerbegebiete.



Für die Berechnung des Verkehrsaufkommens wird ferner von einer **Anwesenheitsquote von 85%** ausgegangen. D. h., dass im Jahresmittel etwa 15 % der Arbeitnehmer aufgrund von Urlaub, Krankheit, Dienstreisen etc. nicht an ihrem Arbeitsplatz anwesend sind.

Für den **Berufsverkehr** werden **2,5 Wege** und für den **Besucherverkehr** **1,5 Wege** je Arbeitnehmer und Tag angesetzt. Im **Güterverkehr** wird mit **1 Weg je Arbeitnehmer und Tag** gerechnet.

In Anlehnung an die Ergebnisse der Untersuchung „Mobilität in Wuppertal“ (HHS, 2003) sowie unter Berücksichtigung der eher peripheren Lage des zukünftigen Gewerbeparks (die Entfernung zum Bahnhof Vohwinkel beträgt ca. 1.500 m, die Entfernung zum Schwebebahnhof Vohwinkel im Mittel 1.200 m, jeweils Luftlinie) wird bei einer **ÖPNV-Anbindung** des Gebietes im **heute** vorhandenen Umfang (d.h. Haupteerschließung durch eine Buslinie auf der Vohwinkeler Straße) ein Anteil des motorisierten Individualverkehrs **MIV** von **85%** angesetzt. Für den Fall eines **Ausbaus** des **ÖPNV-Angebotes** durch die Anlage eines zusätzlichen S-Bahn-Haltepunktes im Bereich der Brückenbauwerke an der Straße Zur Linden wird mit einem Anteil des **MIV** von **80%** gerechnet.

Der **Pkw-Besetzungsgrad** wird zu **1,1 Personen je Pkw** angenommen.

Aus der Kombination von unterschiedlichen Besiedlungsfortschritten, Erschließungszuständen und ÖPNV-Anbindungsqualitäten wurden 6 Szenarien gebildet. Der zu erwartende Neuverkehr, der durch das Gewerbegebiet VohRang voraussichtlich verursacht wird, liegt danach zwischen 992 und 3.268 Kfz-Fahrten pro Tag. In der folgenden Abbildung sind die Szenarien und ihre wichtigsten Kennzahlen schematisch dargestellt. Nähere Erläuterungen folgen in den Abschnitten 4.1 bis 4.6.

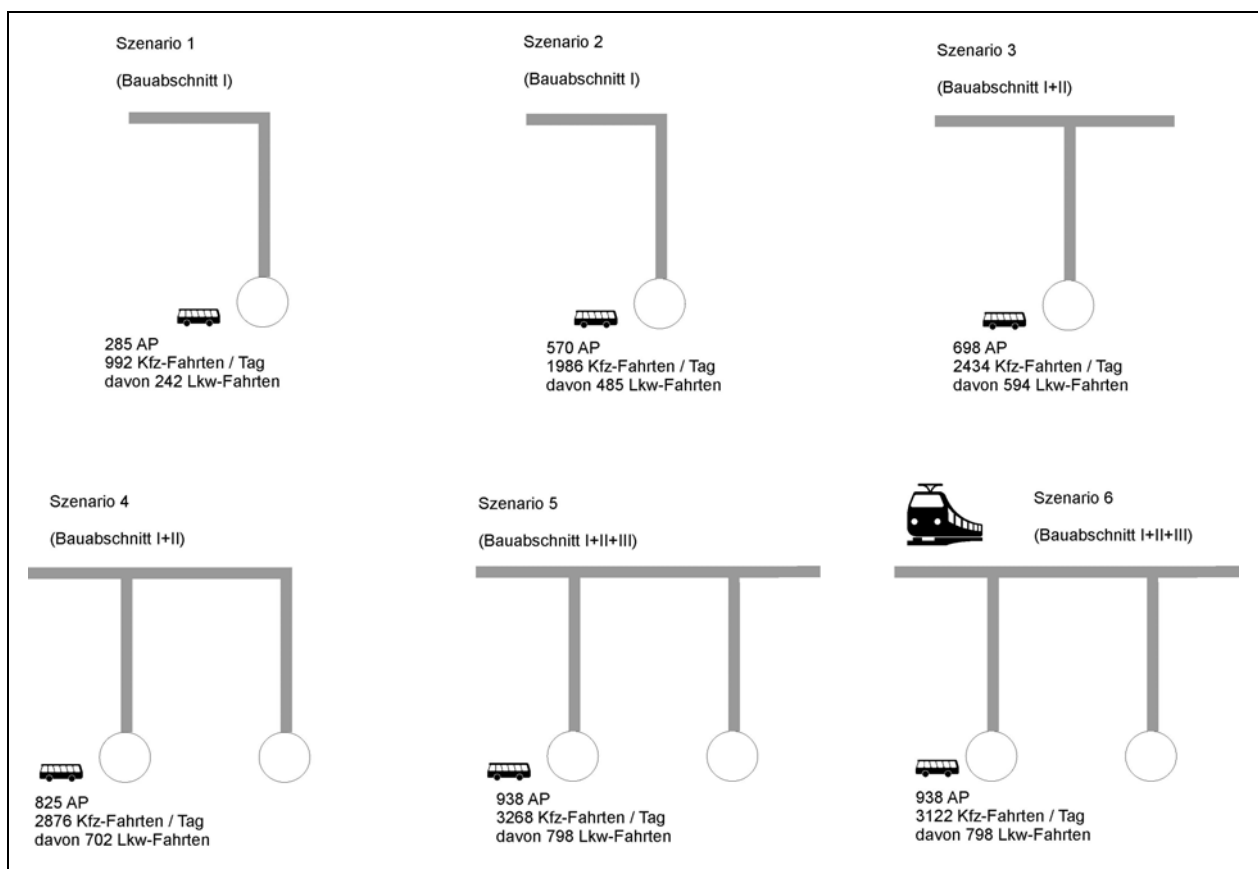


Abbildung 4: Überblick über die sechs Szenarien der Verkehrserzeugung



4.1 Szenario 1

Szenario 1 geht von einer 50-prozentigen Auslastung des Bauabschnitts I bei einer Arbeitsplatzdichte von 75 Arbeitsplätzen je Hektar aus. Insgesamt ergeben sich so 285 Arbeitsplätze. Die Erschließung erfolgt nur über den Knotenpunkt Vohwinkeler Straße / Haaner Straße (vgl. Abbildung 4).

Hinsichtlich des ÖPNV wird eine Erschließung über die bereits vorhandene Buslinie 784 in der Vohwinkeler Straße angesetzt.

Berechnungsbeispiel:

- Bei der angenommenen Anwesenheitsquote von 85% ist mit 242 anwesenden Erwerbstätigen pro Tag zu rechnen. Bei 2,5 Wegen je Tag, die zu 85% im MIV abgewickelt werden und bei einem Pkw-Besetzungsgrad von 1,1 ergeben sich täglich 468 Fahrten mit dem Kfz im Berufsverkehr.
- Hinzu kommen bei gleichem ÖV-Anteil und Pkw-Besetzungsgrad sowie 1,5 Besucherwegen je anwesendem Beschäftigten 281 Kfz-Fahrten pro Tag im Besucherverkehr.
- Für den Güterverkehr ist mit einer Fahrt je Beschäftigtem zu rechnen, also 242 Fahrten pro Tag.
- Die Gesamtverkehrserzeugung beträgt damit 992 Fz / 24h, darunter 242 Lkw / 24h.

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Nutzungen und die daraus resultierenden Verkehrsbelastungen.

Abschnitt	Auslastung	Größe	Arbeitsplätze je ha	Arbeits- plätze	Anteil des MIV	Quell- / Zielverkehr	
	[%]	[ha]				[KFZ/24h]	davon: [Lkw/24h]
I	50	7,6	75	285	85	992	242
II	-	-	-	-	-	-	-
III	-	-	-	-	-	-	-
Summe	-	7,6	-	285	85	992	242

Tabelle 1: Verkehrserzeugung im MIV in Szenario 1



4.2 Szenario 2

Szenario 2 geht von einer vollständigen Auslastung des Bauabschnitts I aus. Insgesamt ergeben sich daraus 570 Arbeitsplätze. Die Erschließung erfolgt wie in Szenario 1 nur über den Knotenpunkt Vohwinkeler Straße / Haaner Straße (vgl. Abbildung 4).

Hinsichtlich des ÖPNV wird eine Erschließung über die bereits vorhandene Buslinie 784 in der Vohwinkeler Straße angesetzt.

Das Ergebnis der Verkehrserzeugungsrechnung liegt damit bei 1.986 Fz / 24h, darunter 485 Lkw / 24h.

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Nutzungen und die daraus resultierenden Verkehrsbelastungen.

Abschnitt	Auslastung	Größe [ha]	Arbeitsplätze je ha	Arbeits- plätze	Anteil des MIV [%]	Quell- / Zielverkehr	
	[%]					[KFZ/24h]	davon: [Lkw/24h]
I	100	7,6	75	570	85	1.986	485
II	-	-	-	-	-	-	-
III	-	-	-	-	-	-	-
Summe	-	7,6	-	570	85	1.986	485

Tabelle 2: Verkehrserzeugung im MIV in Szenario 2



4.3 Szenario 3

Szenario 3 geht von einer Volllastung des Bauabschnitts I und einer 50-prozentigen Auslastung des Bauabschnitts II aus. Insgesamt ergeben sich daraus 698 Arbeitsplätze. Die Erschließung erfolgt wie in Szenario 1 nur über den Knotenpunkt Vohwinkeler Straße / Haaner Straße (vgl. Abbildung 4).

Hinsichtlich des ÖPNV wird eine Erschließung über die bereits vorhandene Buslinie 784 in der Vohwinkeler Straße angesetzt.

Das Ergebnis der Verkehrserzeugungsrechnung liegt damit bei 2.434 Fz / 24h, darunter 594 Lkw / 24h.

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Nutzungen und die daraus resultierenden Verkehrsbelastungen.

Abschnitt	Auslastung	Größe [ha]	Arbeitsplätze je ha	Arbeits- plätze	Anteil des MIV [%]	Quell- / Zielverkehr	
	[%]					[KFZ/24h]	davon: [Lkw/24h]
I	100	7,6	75	570	85	1.986	485
II	50	3,4	75	128	85	448	109
III	-	-	-	-	-	-	-
Summe	-	11	-	698	85	2.434	594

Tabelle 3: Verkehrserzeugung im MIV in Szenario 3



4.4 Szenario 4

Szenario 4 geht von einer Vollausslastung der Bauabschnitte I und II aus. Insgesamt ergeben sich daraus 825 Arbeitsplätze. Die Erschließung wird über zwei Knotenpunkte an der Vohwinkeler Straße sichergestellt (vgl. Abbildung 4).

Hinsichtlich des ÖPNV wird eine Erschließung über die bereits vorhandene Buslinie 784 in der Vohwinkeler Straße angesetzt.

Das Ergebnis der Verkehrserzeugungsrechnung liegt damit bei 2.876 Fz / 24h, darunter 702 Lkw / 24h.

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Nutzungen und die daraus resultierenden Verkehrsbelastungen.

Abschnitt	Auslastung	Größe [ha]	Arbeitsplätze je ha	Arbeits- plätze	Anteil des MIV [%]	Quell- / Zielverkehr	
	[%]					[KFZ/24h]	davon: [Lkw/24h]
I	100	7,6	75	570	85	1.986	485
II	100	3,4	75	255	85	890	217
III	-	-	-	-	-	-	-
Summe	-	11	-	825	85	2.876	702

Tabelle 4: Verkehrserzeugung im MIV in Szenario 4



4.5 Szenario 5

Szenario 5 geht von einer Volllastung aller Bauabschnitte aus. Insgesamt ergeben sich daraus 938 Arbeitsplätze. Die Erschließung wird über zwei Knotenpunkte an der Vohwinkeler Straße sichergestellt (vgl. Abbildung 4).

Hinsichtlich des ÖPNV wird eine Erschließung über die bereits vorhandene Buslinie 784 in der Vohwinkeler Straße angesetzt.

Das Ergebnis der Verkehrserzeugungsrechnung liegt damit bei 3.268 Fz / 24h, darunter 798 Lkw / 24h.

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Nutzungen und die daraus resultierenden Verkehrsbelastungen.

Abschnitt	Auslastung	Größe [ha]	Arbeitsplätze je ha	Arbeits- plätze	Anteil des MIV [%]	Quell- / Zielverkehr	
	[%]					[KFZ/24h]	davon: [Lkw/24h]
I	100	7,6	75	570	85	1.986	485
II	100	3,4	75	255	85	890	217
III	100	1,5	75	113	85	392	96
Summe	-	12,5	75	938	85	3.268	798

Tabelle 5: Verkehrserzeugung im MIV in Szenario 5



4.6 Szenario 6

Szenario 6 geht von einer vollständigen Auslastung aller Bauabschnitte aus. Insgesamt ergeben sich daraus 938 Arbeitsplätze. Die Erschließung wird über zwei Knotenpunkte an der Vohwinkeler Straße sichergestellt (vgl. Abbildung 4).

Hinsichtlich des ÖPNV wird die zusätzliche Anlage eines S-Bahn-Haltepunktes angenommen. Der Anteil des MIV kann dadurch auf 80 % gesenkt werden.

Das Ergebnis der Verkehrserzeugungsrechnung für den Kfz-Verkehr liegt damit bei 3.122 Fz / 24h, darunter 798 Lkw / 24h.

Die folgende Tabelle zeigt die verschiedenen Nutzungen und die daraus resultierenden Verkehrsbelastungen.

Abschnitt	Auslastung	Größe [ha]	Arbeitsplätze je ha	Arbeits- plätze	Anteil des MIV [%]	Quell- / Zielverkehr	
	[%]					[KFZ/24h]	davon: [Lkw/24h]
I	100	7,6	75	570	80	1.896	485
II	100	3,4	75	255	80	850	217
III	100	1,5	75	113	80	376	96
Summe	-	12,5	75	938	80	3.122	798

Tabelle 6: Verkehrserzeugung im MIV in Szenario 6



5. Herleitung der Planfälle und der Referenzfälle

Zur Beurteilung der verkehrstechnischen Auswirkungen des Gewerbegebiets VohRang werden die zukünftigen Verkehrsbelastungen im Untersuchungsbereich benötigt.

Im Verlauf der Untersuchung zeigte sich, dass es zweckmäßig ist, hinsichtlich des allgemeinen, also nicht vom Gewerbepark VohRang beeinflussten Verkehrs, zwei Referenzfälle zu unterscheiden. Dies ist zum einen der Prognose-Nullfall P0, der nur die generelle Verkehrszunahme berücksichtigt. Zum anderen wird ein Prognose-Nullfall P0a gebildet, der zusätzlich die Verkehrsbelastungen aufgrund von gewerblichen Entwicklungen in den Nachbarstädten berücksichtigt. Diese Unterscheidung ist notwendig, um die Auswirkungen des Planungsvorhabens gegenüber den äußeren Einflüssen besser abgrenzen und die Ursachen der Verkehrsbelastungen entsprechend zuordnen zu können.

Zur Herleitung der Belastungsfälle unter Berücksichtigung des Gewerbegebiets VohRang wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber

- Szenario 2 (vollständige Auslastung des Bauabschnitts I, 570 Arbeitsplätze, 1.986 Kfz-Fahrten pro Tag, keine Veränderung der ÖV-Erschließung gegenüber heute)
- Szenario 4 (vollständige Auslastung der Bauabschnitte I + II, 825 Arbeitsplätze, 2.876 Kfz-Fahrten pro Tag, keine Veränderung der ÖV-Erschließung gegenüber heute)
- Szenario 5 (vollständige Auslastung der Bauabschnitte I + II + III, 938 Arbeitsplätze, 3.268 Kfz-Fahrten pro Tag, keine Veränderung der ÖV-Erschließung gegenüber heute)

aus Kapitel 4 (vgl. Abbildung 4) ausgewählt. Durch eine Überlagerung des jeweiligen zusätzlichen Verkehrsaufkommens mit den Prognosenullfällen P0 und P0a (s.o.) wurden anschließend die Planfälle P1 bis P3 bzw. P1a bis P3a entwickelt.

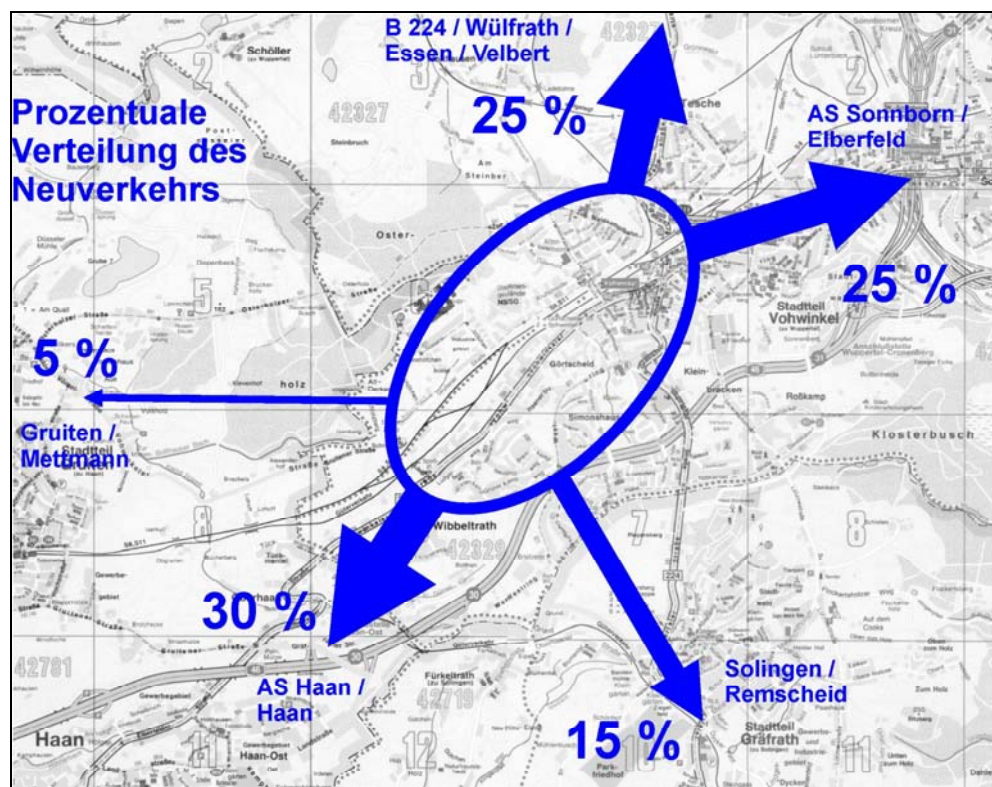


Abbildung 5: Räumliche Verteilung des Neuverkehrs durch das Gewerbegebiet VohRang



Hinsichtlich der räumlichen Verteilung des Neuverkehrs wurde von der in Abbildung 5 gezeigten Aufteilung ausgegangen. Es handelt sich dabei um eine Richtungaufteilung, die näherungsweise dem Aktivitätenmuster entspricht, das heute an den Grenzen des Untersuchungsraumes anzutreffen ist. Es wird unterstellt, dass sich die zukünftigen, durch den Gewerbepark VohRang voraussichtlich ausgelösten Fahrten im Mittel genauso auf die möglichen Fahrtrichtungen verteilen wie die bereits vorhandenen Fahrten. Im gegenwärtigen Stadium der Planung stellt diese Vorgehensweise eine sinnvolle Annäherung dar. Genauere Angaben sind erst möglich, wenn konkrete Informationen hinsichtlich der sich ansiedelnden Unternehmen vorliegen.

Die zeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommens über die Stunden des Tages wurde mittels standardisierter Ganglinien vorgenommen (vgl. Hess. Straßen- und Verkehrsverwaltung, 2000).

5.1 Prognosen ohne Berücksichtigung der Gewerbeentwicklungen in den Nachbarstädten

5.1.1 Prognose-Nullfall P0

Der Prognose-Nullfall P0 ist vom Analysefall abgeleitet. Zusätzlich wurden eine allgemeine Steigerung der Verkehrsbelastungen um 1 % bis zum Prognosezieljahr 2015 sowie zusätzlicher Verkehr durch die an der Vohwinkeler Straße gelegenen, heute noch nicht vollständig ausgelasteten Gewerbeflächen berücksichtigt. Diese erzeugen (analog zu den Berechnungen unter Ziffer 3.) bei einer Größe von ca. 2,8 ha Bruttobauland voraussichtlich 274 Kfz-Fahrten je Tag, davon 67 Lkw-Fahrten.

Die angesetzte Zunahme des bereits vorhandenen Verkehrs um 1% im Zeitraum zwischen 2005 und 2015 ergibt sich als Saldo aus der Überlagerung verschiedener Entwicklungen, insbesondere der Bevölkerung und ihrer Zusammensetzung, der Art und der Häufigkeit der Verkehrsteilnahme sowie unter Berücksichtigung möglicher Verlagerungen gewerblicher Einrichtungen.

Die Knotenstrombelastungen in der Spitzenstunde zeigen die Anlagen 6-1 bis 6-2. Die Netzbelastungen über den gesamten Tag sind in Anlage 7 dargestellt.

5.1.2 Planfall P1

Planfall P1 ergibt sich aus der Überlagerung des Szenarios 2 (vollständige Auslastung des Bauabschnitts I, 570 Arbeitsplätze, 1.986 Kfz-Fahrten pro Tag, keine Veränderung der ÖV-Erschließung gegenüber heute) mit dem Prognose-Nullfall P0 (s.o.).

Für den Neuverkehr wurde davon ausgegangen, dass die jeweils schnellste Route zum Ziel gewählt wird.

Den Neuverkehr aufgrund des Gewerbegebiets VohRang in der Spitzenstunde zeigen die Anlagen 8-1 bis 8-2. Die Knotenstrombelastungen in der Spitzenstunde zeigen die Anlagen 9-1 bis 9-2. Die Netzbelastungen über den gesamten Tag sind in Anlage 10 dargestellt. Anlage 11 zeigt die Unterschiede der Verkehrsbelastungen bezogen auf den Referenzfall P0.

5.1.3 Planfall P2

Planfall P2 ergibt sich aus der Überlagerung des Szenarios 4 (vollständige Auslastung der Bauabschnitte I + II, 825 Arbeitsplätze, 2.876 Kfz-Fahrten pro Tag, keine Veränderung der ÖV-Erschließung gegenüber heute) mit dem Prognose-Nullfall P0 (s.o.).



Für den Neuverkehr wurde davon ausgegangen, dass die jeweils schnellste Route zum Ziel gewählt wird.

Den Neuverkehr aufgrund des Gewerbegebiets VohRang in der Spitzenstunde zeigen die Anlagen 12-1 bis 12-2. Die Knotenstrombelastungen in der Spitzenstunde zeigen die Anlagen 13-1 bis 13-2. Die Netzbelastungen über den gesamten Tag sind in Anlage 14 dargestellt. Anlage 15 zeigt die Unterschiede der Verkehrsbelastungen bezogen auf den Referenzfall P0.

5.1.4 Planfall P3

Planfall P3 ergibt sich aus der Überlagerung des Szenarios 5 (vollständige Auslastung der Bauabschnitte I + II + III, 938 Arbeitsplätze, 3.268 Kfz-Fahrten pro Tag, keine Veränderung der ÖV-Erschließung gegenüber heute) mit dem Prognose-Nullfall P0 (s.o.).

Zusätzlich ist eine Anlage des Kombinierten Verkehrs (Bahn/Lkw) mit 100 Lkw-Fahrten pro Tag eingerechnet. Für den Neuverkehr wurde davon ausgegangen, dass die jeweils schnellste Route zum Ziel gewählt wird.

Den Neuverkehr aufgrund des Gewerbegebiets VohRang in der Spitzenstunde zeigen die Anlagen 16-1 bis 16-2. Die Knotenstrombelastungen in der Spitzenstunde zeigen die Anlagen 17-1 bis 17-2. Die Netzbelastungen über den gesamten Tag sind in Anlage 18 dargestellt. Anlage 19 zeigt die Unterschiede der Verkehrsbelastungen bezogen auf den Referenzfall P0.

5.2 Prognosen mit Berücksichtigung der Gewerbeentwicklungen in den Nachbarstädten

5.2.1 Prognose-Nullfall P0a

Der Prognose-Nullfall P0a (vgl. Anlagen 20-1 und 20-2) baut auf dem Prognose-Nullfall P0 auf. In ihm wird jedoch zusätzlich der aufgrund von gewerblichen Entwicklungen in den Nachbargemeinden zu erwartende Verkehr berücksichtigt.

Im Einzelnen sind hier das Gewerbegebiet Südliche Milrather Straße in Haan, die Erweiterung eines Möbelhauses in Haan-Ost sowie das Gewerbegebiet Piepersberg auf Solinger Stadtgebiet zu nennen.

- Für das Gewerbegebiet Südliche Milrather Straße liegt eine Untersuchung des Büros R+T aus dem Jahr 2004 vor. Aus dieser wird die Verkehrsbelastung für den Knotenpunkt „Polnische Mütze“ übernommen.
- Eine Untersuchung zur geplanten Erweiterung des Möbelhauses in Haan-Ost kommt zu dem Ergebnis, dass sich der Neuverkehr auf 352 Pkw-Kunden pro Tag beläuft. Bezogen auf die Spitzenstunde bedeutet dies einen zusätzlichen Verkehr in der Größenordnung von 64 Pkw/h. Da erwartet wird, dass der überwiegende Teil des Verkehrs auf die Anschlussstelle Haan-Ost bzw. auf die L 357 orientiert ist, spielt dieser Verkehr innerhalb des Untersuchungsgebietes keine Rolle.
- Für das Gewerbegebiet Piepersberg gibt es eine grobe Schätzung des Verkehrsaufkommens, die von 3.500 Kfz/Tag auf der B 224 Gräfrather Straße und 4.500 Kfz/Tag auf der L 357 Eipaßstr. / Westring zwischen dem Gewerbegebiet Piepersberg und der Anschlussstelle Haan-Ost ausgeht.

Nach Auffassung der Gutacher sowie im Vergleich zu benachbarten Gewerbegebieten liegt die



Prognose des Verkehrsaufkommens für das Gewerbegebiet Piepersberg deutlich zu hoch. Die getroffenen Einschätzungen zur Richtungsaufteilung werden ebenfalls nicht geteilt. In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurden die veröffentlichten Zahlen aber dennoch für die hier vorliegende Untersuchung verwendet, um keine Widersprüche zu früheren Planungsverfahren hervorzurufen.

Für die zusätzlichen Verkehre, die auf Wuppertaler Stadtgebiet zu erwarten sind, wird die in Abbildung 5 gezeigte räumliche Verteilung sinngemäß zugrunde gelegt. Die zeitliche Verteilung über die Stunden des Tages wird mittels standardisierter Ganglinien vorgenommen (vgl. Hess. Straßen- und Verkehrsverwaltung, 2000).

Die Netzbelastungen über den gesamten Tag sind in Anlage 21 dargestellt. Anlage 22 zeigt die Unterschiede der Verkehrsbelastungen bezogen auf den Referenzfall P0.

5.2.2 Planfall P1a

Planfall P1a ergibt sich aus der Überlagerung des Szenarios 2 (vollständige Auslastung des Bauabschnitts I, 570 Arbeitsplätze, 1.986 Kfz-Fahrten pro Tag, keine Veränderung der ÖV-Erschließung gegenüber heute) mit dem Prognose-Nullfall P0a (s.o.).

Für die Routenwahl ergeben sich im Vergleich zu Planfall P1 Unterschiede. Da die Berechnungen für den Prognose-Nullfall P0a (siehe Ziffer 5.2.1) ungenügende Verkehrsqualität der Knotenpunkte Kaiserplatz (KN 11) und „Polnische Mütze“ (KN 14) zeigen, müssen bezüglich der hierüber verlaufenden Routen des Neuverkehrs weitere Überlegungen angestellt werden.

Der Knotenpunkt Kaiserplatz (KN 11) zeigt auf der signaltechnischen Seite kein weiteres Optimierungspotenzial. Da ein Ausbau der Kreuzung aufgrund der vorhandenen Zwangspunkte nicht möglich ist, wurden bei der Umlegung des Neuverkehrs auf das Straßennetz Routen gewählt, die nicht über den Kaiserplatz führen, z.B. aus Richtung Westen über die Route Vohwinkeler Straße, Lange Brücke und Gruitener Straße.

Da der Ausbaubedarf der „Polnischen Mütze“ (KN 14) bereits durch das Gewerbegebiet Milrather Straße auf Haaner Stadtgebiet hervorgerufen wird, ist davon auszugehen, dass die Stadt Haan zusammen mit dem Landesbetrieb Straßen NRW entsprechende Maßnahmen ergreifen wird, um den Knotenpunkt verkehrstechnisch zu ertüchtigen.

Den Neuverkehr aufgrund des Gewerbegebiets VohRang in der Spitzenstunde zeigen die Anlagen 23-1 bis 23-2. Die Knotenstrombelastungen in der Spitzenstunde zeigen die Anlagen 24-1 bis 24-2. Die Netzbelastungen über den gesamten Tag sind in Anlage 25 dargestellt.

5.2.3 Planfall P2a

Planfall P2a ergibt sich aus der Überlagerung des Szenarios 4 (vollständige Auslastung der Bauabschnitte I + II, 825 Arbeitsplätze, 2.876 Kfz-Fahrten pro Tag, keine Veränderung der ÖV-Erschließung gegenüber heute) mit dem Prognose-Nullfall P0a (s.o.).

Für die Routen des Neuverkehrs gelten die Ausführungen zu Planfall P1a analog.

Den Neuverkehr aufgrund des Gewerbegebiets VohRang in der Spitzenstunde zeigen die Anlagen 26-1



bis 26-2. Die Knotenstrombelastungen in der Spitzenstunde zeigen die Anlagen 27-1 bis 27-2. Die Netzbelastungen über den gesamten Tag sind in Anlage 28 dargestellt.



5.2.4 Planfall P3a

Planfall P3a ergibt sich aus der Überlagerung des Szenarios 5 (vollständige Auslastung der Bauabschnitte

I + II + III, 938 Arbeitsplätze, 3.268 Kfz-Fahrten pro Tag, keine Veränderung der ÖV-Erschließung gegenüber heute) mit dem Prognose-Nullfall P0a (s.o.).

Zusätzlich ist eine im östlichen Bereich des Mittelstandsparks VohRang gelegene Umschlaganlage des Kombinierten Verkehrs (Bahn/Lkw) mit 100 Lkw-Fahrten pro Tag eingerechnet. Für die Routen des Neuverkehrs gelten die Ausführungen zu Planfall P1a analog.

Den Neuverkehr aufgrund des Gewerbegebiets VohRang in der Spitzenstunde zeigen die Anlagen 29-1 bis 29-2. Die Knotenstrombelastungen in der Spitzenstunde zeigen die Anlagen 30-1 bis 30-2. Die Netzbelastungen über den gesamten Tag sind in Anlage 31 dargestellt.



6. Berechnungsverfahren

6.1 Berechnungsverfahren gemäß HBS 2001

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs während der maßgebenden nachmittäglichen Spitzenstunde wurden nach den Verfahren bestimmt, die im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (vgl. FGSV, 2001) angegeben sind. Dabei wurden für die bereits vorhandenen Knotenpunkte der heutige Ausbaustand und die heutige Betriebsform zugrunde gelegt.

Die Berechnungen für die signalgesteuerten Knotenpunkte wurden auf der Basis der Unterlagen durchgeführt, die dem Auftragnehmer von den zuständigen Abteilungen der Stadtverwaltung zur Verfügung gestellt wurden. Dies betrifft die Fahrstreifenaufteilung, das Signalisierungskonzept, die Zwischenzeiten und die Verteilung der Freigabezeiten, die im Einzelfall bzw. zur Nachbildung der Einflüsse der verkehrsabhängigen Steuerung noch geringfügig modifiziert wurden, um die geringstmöglichen Wartezeiten für die Verkehrsteilnehmer angeben zu können.

Da eine darüber hinausgehende Nachbildung der Verkehrsabhängigkeiten einer Signalsteuerung mit dem Verfahren aus dem HBS nicht möglich ist, wurde ein zur Beurteilung der Verkehrsqualität geeigneter Festzeitplan zugrunde gelegt. Im Rahmen der mikroskopischen Simulation des Verkehrsablaufs wurden die an den untersuchten Signalanlagen vorhandenen Elemente der Verkehrsabhängigkeit (z.B. Anforderungen durch Fußgänger) dagegen weitgehend berücksichtigt.

Die zur Bewertung des Verkehrsablaufes herangezogenen Qualitätsstufen entsprechen den Empfehlungen gemäß HBS 2001 (vgl. Tabelle 7). Die Qualitätsstufen lassen sich wie in Tabelle 8 dargestellt charakterisieren.

Es ist darauf hinzuweisen, dass zwischen den Tabellen 7 und 8 (bzw. zwischen Tabelle 6-2 und dem Text unter Ziffer 6.3.2 des HBS 2001) folgender Widerspruch besteht: Die Qualitätsstufe F wird gemäß Tabelle 7 vergeben, wenn die mittlere Wartezeit oberhalb von 100 Sekunden liegt. In Tabelle 8 wird zu Stufe F aber ausgeführt, dass die auftretende Nachfrage größer ist als die Kapazität, also eine Überlastung vorliegt. In den Berechnungen treten aber auch Situationen auf, in denen die mittleren Wartezeiten zwar größer als 100 Sekunden sind, dennoch aber (geringe) Kapazitätsreserven vorliegen, also keine echte Überlastung besteht (z.B. bei Umlaufzeiten größer als 100 Sekunden). Natürlich ist aber auch in diesem Fall die Verkehrsqualität schlecht.

Qualitätsstufe (QSV)	Vorfahrtgeregelter Knotenpunkte Mittlere Wartezeit $w [s / Fz]$	Lichtsignalanlage Mittlere Wartezeit $w [s / Fz]$
A	≤ 10	≤ 20
B	≤ 20	≤ 35
C	≤ 30	≤ 50
D	≤ 45	≤ 70
E	> 45	≤ 100
F	Sättigungsgrad > 1	> 100

Tabelle 7: Grenzwerte für die Qualitätsstufen für vorfahrtgeregelter bzw. signalisierter Knotenpunkte gemäß HBS 2001 (vgl. FGSV, 2001)



Stufe	Signalgesteuerte Knotenpunkte	Vorfahrtgeregelte Knotenpunkte	Qualität des Verkehrsablaufs
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	Sehr gut
B	Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind kurz.	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeuge werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	Gut
C	Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.	Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.	Befriedigend
D	Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	Ausreichend
E	Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kraftfahrzeugverkehr stellt sich allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität wird erreicht.	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.	Mangelhaft
F	Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet.	Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Strom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.	Ungenügend

Tabelle 8: Allgemeine Beschreibung der Qualitätsstufen gemäß HBS 2001



6.2 Simulation des Verkehrsablaufs

Da die Wechselwirkungen benachbarter Knotenpunkte, z.B. durch die Koordinierung der Signalprogramme oder Rückstauerscheinungen in den Berechnungsverfahren nach dem HBS (vgl. FGSV, 2001) nicht berücksichtigt werden können, wurde das hier betrachtete Verkehrsnetz zusätzlich mit Hilfe der Mikrosimulation untersucht. Die Simulation wurde mit dem Programm VISSIM der PTV AG durchgeführt. Bei VISSIM handelt es sich um ein mikroskopisches, zeitschrittorientiertes und verhaltensbasiertes Simulationsmodell. VISSIM benutzt das psycho-physische Fahrzeugfolgemodell von Wiedemann (1974).

Mit Hilfe dieses Programms werden Verkehrsabläufe unter verschiedenen Randbedingungen simuliert. U.a. gehen die Geometrie der Verkehrsanlagen (z.B. die Fahrstreifenaufteilung), die Verkehrszusammensetzung und die Einflüsse der Vorfahrtregelungen bzw. der Lichtsignalsteuerung in die Simulation ein. So lassen sich alternative Planungsvarianten bereits vor der Umsetzung von baulichen und betrieblichen Maßnahmen auf ihre Verkehrswirkung hin prüfen und bewerten.

Aufgrund der Zufälligkeiten innerhalb der Simulation (z.B. Verteilung der Fahrzeugankünfte und der Richtungsentscheidungen) führen unterschiedliche Simulationsläufe mit verschiedenen Startzufallszahlen zu unterschiedlichen Ergebnissen. Daher wurde jede Variante mit 10 unterschiedlichen Startzufallszahlen simuliert. Die ermittelten Reise- und Verlustzeiten aller 10 Simulationsläufe wurden anschließend gemittelt. Auf diese Weise ist sichergestellt, dass eventuelle Ausreißer, die sich durch eine ungünstige Kombination bestimmter Simulationsparameter ergeben, nicht zu stark ins Gewicht fallen. Statt dessen wird so ein gesichertes und stabiles Ergebnis erreicht.

Der mit Hilfe der mikroskopischen Simulation untersuchte Ausschnitt des Straßennetzes ist in Abbildung 6 dargestellt. Die in gelb hervorgehobenen laufenden Nummern kennzeichnen die Knotenpunkte (analog zu Abbildung 2). An den äußeren Rändern des untersuchten Straßennetzes sind Verkehrszellen angehängt, die als Ausgangspunkte (Quellen) bzw. als Ziele von Fahrten definiert sind. Zwischen den Knotenpunkten sind weitere Quell- und Zielzellen ergänzt, an denen weitere Fahrten in das untersuchte Straßennetz eingespeist (Quellverkehr) bzw. aus dem Straßennetz herausgenommen werden (Zielverkehr).

Bei der Festlegung der Fahrtrouten wurden die bei den Zählungen festgestellten Belastungsverhältnisse sowie die Ergebnisse umfangreicher Beobachtungen während der Hauptverkehrszeiten zugrunde gelegt. Die Fahrten innerhalb des Simulationsnetzes wurden den tatsächlichen Verkehrsverhältnissen iterativ angeglichen, bis die Verkehrsstärken der einzelnen Ströme an den Knotenpunkten den gezählten Werten weitestgehend entsprachen. Sofern aufgrund besonderer Verhältnisse (z.B. hohe Auslastung einzelner Streckenabschnitte oder Knotenpunkte) in einzelnen Planfällen von einer Umlegung der Fahrten auf die jeweils kürzeste Route abgewichen wurde, ist dies in den Erläuterungen der Untersuchungsergebnisse ausdrücklich vermerkt.

Fahrten, die durch das simulierte Verkehrsnetz hindurch verlaufen, können durch die Angabe einer Quellzelle und einer Zielzelle beschrieben werden. Die Angabe „12-134“ steht z.B. für die Fahrbeziehung zwischen der Quellzelle 12 (südliche Zufahrt in den Knotenpunkt 1, Gräfrather Straße / Westring, vgl. Abbildung 6) und der Zielzelle 134 (nördlicher Arm des Knotenpunktes 13, Bahnstraße / Gruitener Straße, vgl. Abbildung 6).



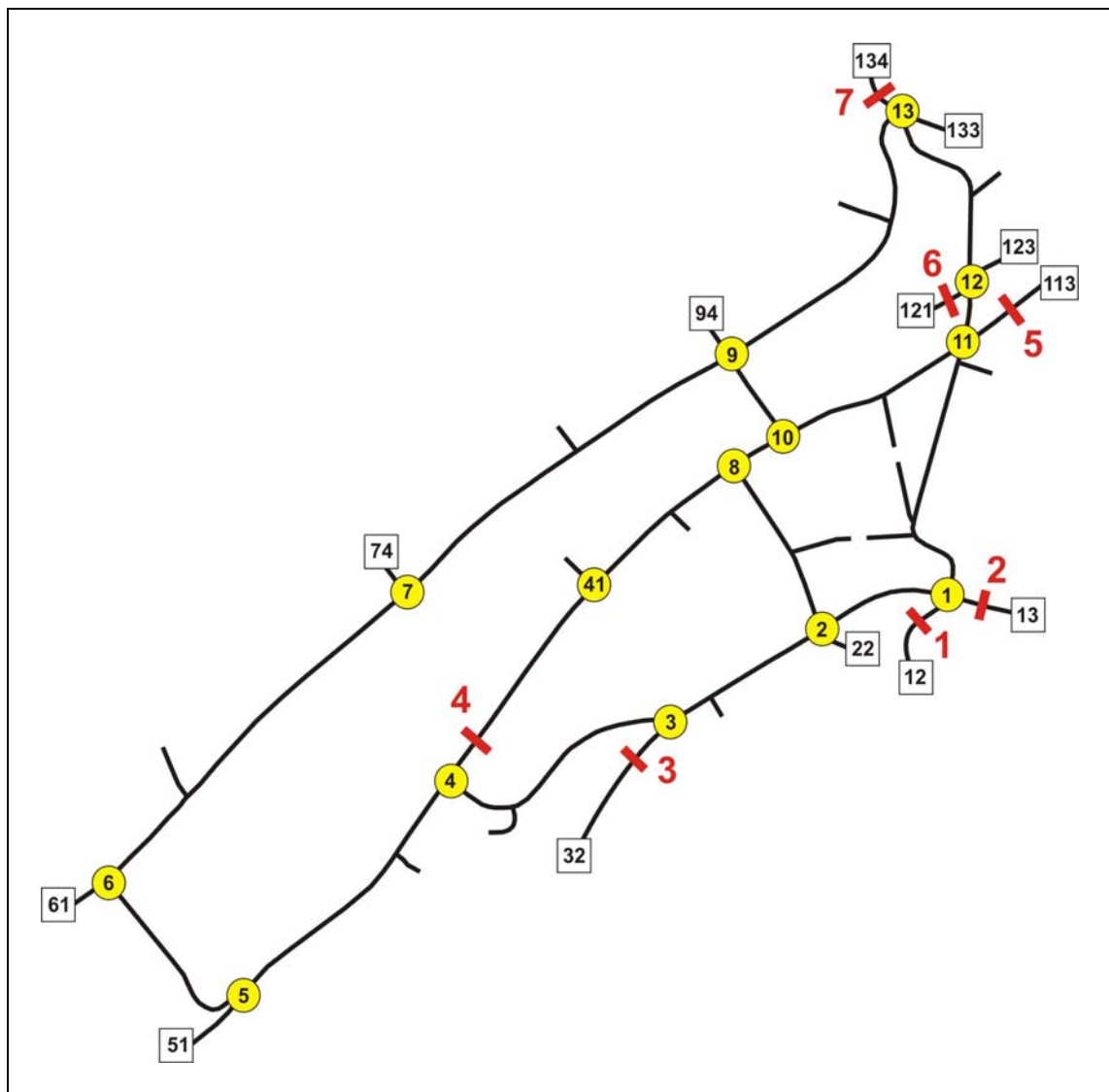


Abbildung 6: Schematische Darstellung des in der Simulation untersuchten Netzausschnittes

Reisezeitenmessung

Bei der Reisezeitmessung werden die während eines Simulationslaufs auftretenden mittleren Reisezeiten protokolliert. Dafür ist es erforderlich, an geeigneten Stellen im Streckennetz Querschnitte zu installieren. In Abbildung 6 sind die verwendeten Querschnitte in Rot dargestellt. Es wird die durchschnittliche Fahrzeit vom Überfahren des ersten Querschnitts bis zum Überfahren des zweiten Querschnitts (einschließlich Haltezeiten) ermittelt.



Verlustzeitenmessung

Mit Hilfe der Reisezeitmessung können auch die Verlustzeiten ausgewertet werden. Dabei wird über alle betrachteten Fahrzeuge auf einem oder mehreren Streckenabschnitten der mittlere Zeitverlust gegenüber einer idealen Fahrt (ohne andere Fahrzeuge, ohne Signalisierung) ermittelt. Verlustzeiten sind daher nicht direkt mit den Wartezeiten gemäß der Warteschlangentheorie aus analytischen Berechnungsverfahren vergleichbar, sondern liegen tendenziell höher.

Streckenauswertung und Netzauswertung

Die Ermittlung von Reisezeiten bzw. Verlustzeiten kann sowohl auf einzelne Strecken als auch auf das gesamte betrachtete Straßennetz bezogen werden. In Tabelle 9 sind diejenigen Routen zusammengestellt, für die im Rahmen der Verkehrsflusssimulation Reisezeiten und Verlustzeiten ausgewertet wurden.

Im Rahmen einer Netzauswertung werden alle durch das Simulationsnetz fahrenden Fahrzeuge erfasst. Als Ergebnis dieser Auswertung kann die durchschnittliche Geschwindigkeit sowie die mittlere Verlustzeit aller Fahrzeuge angegeben werden.

Die Ergebnisse der für den Analysefall sowie für die beiden Planfälle P3 und P3a durchgeführten Simulationsuntersuchungen sind in den entsprechenden Textabschnitten unter Ziffer 9. dargestellt.

Nr.	Route	Startquerschnitt	Zielquerschnitt
1	1 – 7	Westring (Süd)	Bahnstraße (Nord)
2	7 – 1	Bahnstraße (Nord)	Westring (Süd)
3	2 – 3	Westring (Ost)	Westring (West)
4	3 – 2	Westring (West)	Westring (Ost)
5	4 – 5	Vohwinkeler Straße (Mitte)	Vohwinkeler Straße (Ost)
6	5 – 4	Vohwinkeler Straße (Ost)	Vohwinkeler Straße (Mitte)
7	4 – 7	Vohwinkeler Straße (Mitte)	Bahnstraße (Nord)
8	7 – 4	Bahnstraße (Nord)	Vohwinkeler Straße (Mitte)
9	4 – 6	Vohwinkeler Straße (Mitte)	Am Stationsgarten
10	6 – 4	Am Stationsgarten	Vohwinkeler Straße (Mitte)
11	5 – 7	Vohwinkeler Straße (Ost)	Bahnstraße (Nord)
12	7 – 5	Bahnstraße (Nord)	Vohwinkeler Straße (Ost)

Tabelle 9: Definition der in der Simulation ausgewerteten Routen



7. Innere Erschließung

Für die innere Erschließung des Gewerbeparks VohRang wurden mehrere Varianten im Rahmen eines Vorentwurfes ausgearbeitet und anschließend systematisch verglichen. Grundsätzlich gilt, dass die innere Erschließung zum erheblichen Teil durch die stark gestreckte Grundform des zu erschließenden Gebietes vorgegeben wird. In allen Varianten ist eine von Süd-West nach Nord-Ost verlaufende Hauptachse vorgesehen, die in Streckenabschnitte gegliedert ist. Diese Streckenabschnitte sind auf die drei Bauabschnitte des Gewerbeparks abgestimmt.

Das Gebiet soll mit zwei Stichstraßen an das übergeordnete Straßennetz angebunden werden. Die erste Anbindung soll zu Beginn der Gebietsentwicklung am Knotenpunkt Vohwinkeler Straße / Haaner Straße (KN 4) hergestellt werden. Die zweite Anbindung soll bei Erreichen eines definierten Entwicklungsstandes (vgl. Ziffer 4.) ca. 500 m weiter nordöstlich in Höhe eines bereits vorhandenen Stichts (vgl. Ziffer 8.2) ebenfalls an die Vohwinkeler Straße erfolgen.

Für die Hauptachse innerhalb des Gewerbeparks wurde in Abstimmung mit der Stadt Wuppertal der folgende Querschnitt gewählt:

- 2,00 m Gehweg (südlicher Fahrbahnrand)
- 2,50 m Lkw-Parkstreifen mit Baumscheiben
- 6,50 m Fahrbahn
- 2,50 m Lkw-Parkstreifen mit Baumscheiben
- 0,50 m Schrammbord (nördlicher Fahrbahnrand)

Für die Stichstraßen, die von der Vohwinkeler Straße aus ins Gewerbegebiet führen, ist der folgende Querschnitt vorgesehen:

- 2,00 m Gehweg
- 2,00 m Parkstreifen mit Baumscheiben
- 6,50 m Fahrbahn
- 2,00 m Parkstreifen mit Baumscheiben
- 2,00 m Gehweg

An der nordöstlichen Stichstraße kann aufgrund bereits vorhandener Stellplätze der anliegenden Wohnbebauung der nordöstliche Parkstreifen entfallen. Die vorgesehenen LKW-Parkstreifen im Gewerbepark werden in einem Abstand von 30,00 m von Baumscheiben unterbrochen. Diese erhalten eine Länge von 3,00 m und werden bepflanzt.

Für den Freizeitverkehr ist im Gebiet am Rande des vorgesehenen Grünstreifens ein 3,00 m breiter Radweg vorgesehen. Dieser wird im Westen an das Wohngebiet Stationsgarten und im Osten an die Straße Zur Linden angebunden. Im Gebiet selbst sind zwei Querverbindungen zum Radweg in Verlängerung der beiden Stichstraßen vorgesehen.

Der südwestliche Anschluss an das vorhandene Straßennetz erfolgt am Knotenpunkt Vohwinkeler Str. / Haaner Straße (KN 4) der zu einem signalgesteuerten vierarmigen Knotenpunkt oder zu einem vierarmigen Kreisverkehrsplatz umgebaut werden kann. Die Abwägung der Vor- und Nachteile dieser beiden Bau- und Betriebsformen wird unter Ziffer 8.1 vorgenommen.



7.1 Variante 1

Die südwestliche Stichstraße verläuft ca. 200 m in nordwestlicher Richtung ins Planungsgebiet hinein, beschreibt einen 90 Grad Bogen mit einem Radius von 40 m und erschließt nach Südwesten verlaufend beidseitig Bauabschnitt I des Planungsgebietes (vgl. Blatt 1).

Die Straßenachse verläuft dabei in der Mitte des Gebietes, die Länge des Abschnittes beläuft sich auf ca. 430 m. Vor dem im südwestlichen Bereich des Gebietes vorgesehenen Regenrückhaltebecken endet die Hauptachse, Abschnitt I in einer Wendeschleife für Schwerlastverkehr gemäß EAE 85/95.

Abschnitt II wird an die südwestliche Stichstraße in Form einer T-Einmündung angebunden.

Von dieser Einmündung ausgehend verläuft Abschnitt II der Hauptachse in nordöstlicher Richtung am Rande des vorhandenen Böschungsfußes auf einer Länge von ca. 500 m und erschließt den Bauabschnitt II einseitig.

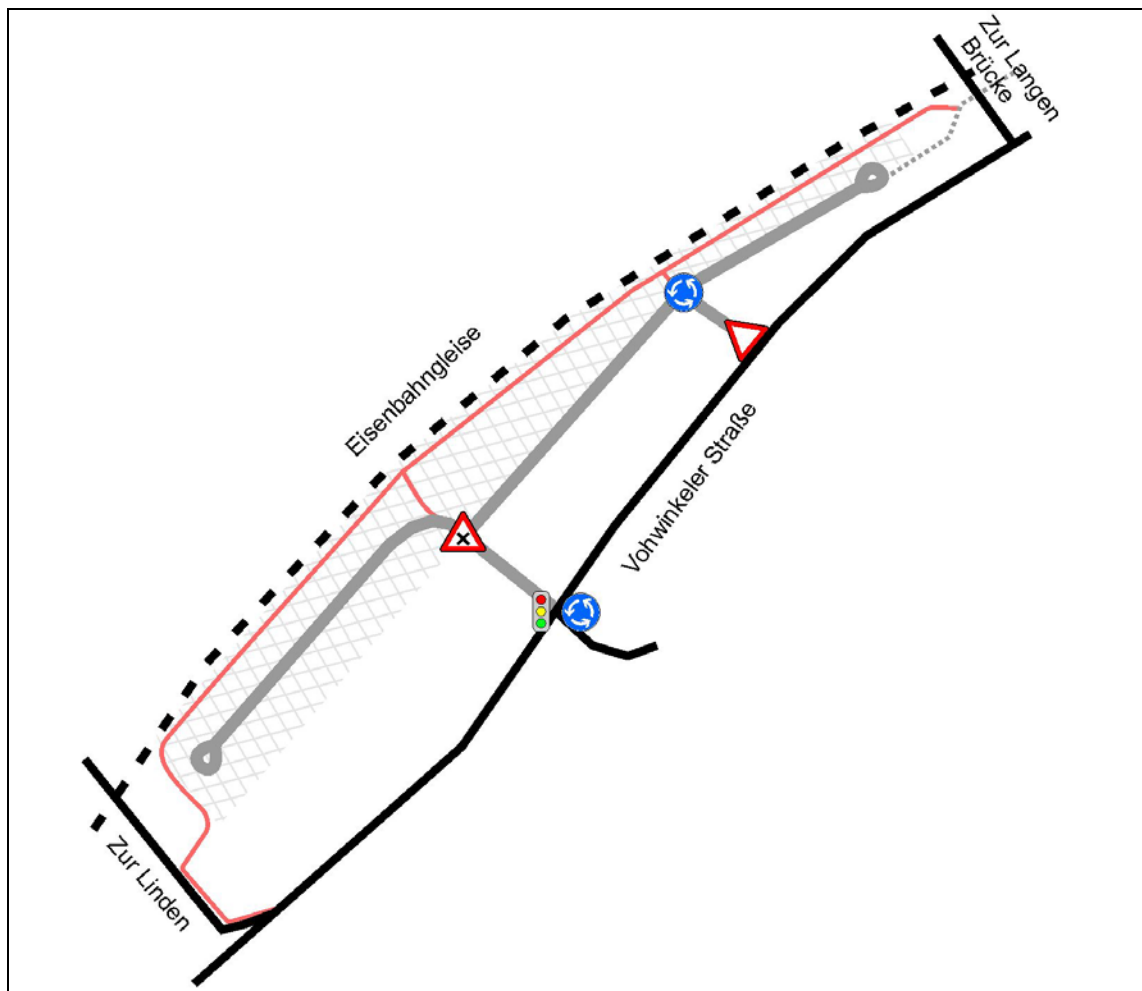


Abbildung 7: Schematische Darstellung der Variante 1



Über einen Kreisverkehr wird die Hauptachse mit dem nordöstlichen Stich verknüpft, der an die Vohwinkeler Straße angebunden wird. Der nordöstliche Stich hat eine Abschnittslänge von ca. 100 m.

An den o.g. Kreisverkehr wird auch Abschnitt III der Hauptachse angebunden, der einseitig Bauabschnitt III des Gewerbeparks erschließt. Die Länge dieses Abschnittes beträgt ca. 370 m. Am Ende der Hauptachse ist eine Wendeschleife für Schwerlastverkehr gemäß EAE 85/95 vorgesehen.

Für den Kreisverkehr zur Verknüpfung der nordöstlichen Stichstraße mit den Abschnitten II und III der Hauptachse sind die folgenden Dimensionen der Entwurfselemente vorgesehen:

- Außendurchmesser: 30,00 m
- Breite der Kreisfahrbahn: 7,00 m (davon ggf. 2,0 m betonierter Innenring)
- Breite der Mittelinsel: 16,00 m
- Breite der Fahrstreifen in den Zufahrten: 3,75 m
- Breite der Fahrstreifen in den Ausfahrten: 3,75 m
- Ein- bzw. Ausfahrtradius : 16 m

Der Kreisverkehr ist mit dieser Dimensionierung für alle Fahrzeuge befahrbar, die nach der Straßenverkehrsordnung zugelassen sind.

Mit einer Realisierung von Variante 1 kann keine optimale Flächenausnutzung gewährleistet werden, weil sich in Bauabschnitt III Restflächen zwischen der Hauptachse und dem südlich angrenzenden Böschungsfuß ergeben. Ferner ermöglicht die Hauptachse über größere Streckenabschnitte nur eine einseitige Erschließung.

Im Hinblick auf die Verkehrsführung und die Flexibilität gegenüber Störungen (z.B. durch Arbeitsstellen) ist Variante 1 aufgrund der zweifachen Anbindung an die Vohwinkeler Straße positiv zu beurteilen.

Bei einer Herstellung der inneren Erschließung gemäß Variante 1 ist mit Baukosten von etwa 2.423 T€ zu rechnen. Nähere Angaben zur Ermittlung der Baukosten werden unter Ziffer 7.5 gemacht.



Mit einer Realisierung von Variante 2 kann eine optimale Flächenausnutzung gewährleistet werden, weil sich in Bauabschnitt III keine Restflächen zwischen der Hauptachse und dem südlich angrenzenden Böschungsfuß ergeben. Wie in Variante 1 ermöglicht die Hauptachse aber über größere Streckenabschnitte nur eine einseitige Erschließung.

Im Hinblick auf die Verkehrsführung und die Flexibilität gegenüber Störungen (z.B. durch Arbeitsstellen) ist Variante 2 aufgrund der zweifachen Anbindung an die Vohwinkeler Straße positiv zu beurteilen. Die Möglichkeiten des Grundstückszuschnitts werden positiv beurteilt.

Bei einer Herstellung der inneren Erschließung gemäß Variante 2 ist mit Baukosten von etwa 2.204 T€ zu rechnen. Nähere Angaben zur Ermittlung der Baukosten werden unter Ziffer 7.5. gemacht.



7.3 Variante 3

Variante 3 (vgl. Blatt 3) geht von einer übergeordneten Verkehrsführung der Hauptachse im Bereich der Bauabschnitte II und III aus. Damit ist eine veränderte Lage der Straßenachse in Bauabschnitt II verbunden.

Die Hauptachse verläuft aus Südwesten kommend in Mittellage bis zu einem Punkt, an dem beidseitig der Straße eine verfügbare Grundstückstiefe von 30 m verbleibt. An diesem Punkt wird die Hauptachse über eine S-Kurve in die Randlage geführt.

Die Stichstraße zur südwestlichen Anbindung am Knotenpunkt Vohwinkeler Straße / Haaner Straße (KN 4) wird vorfahrtrechtlich untergeordnet an die Hauptachse angebunden.

Alle weiteren Elemente der Straßenplanung entsprechen Variante 2.

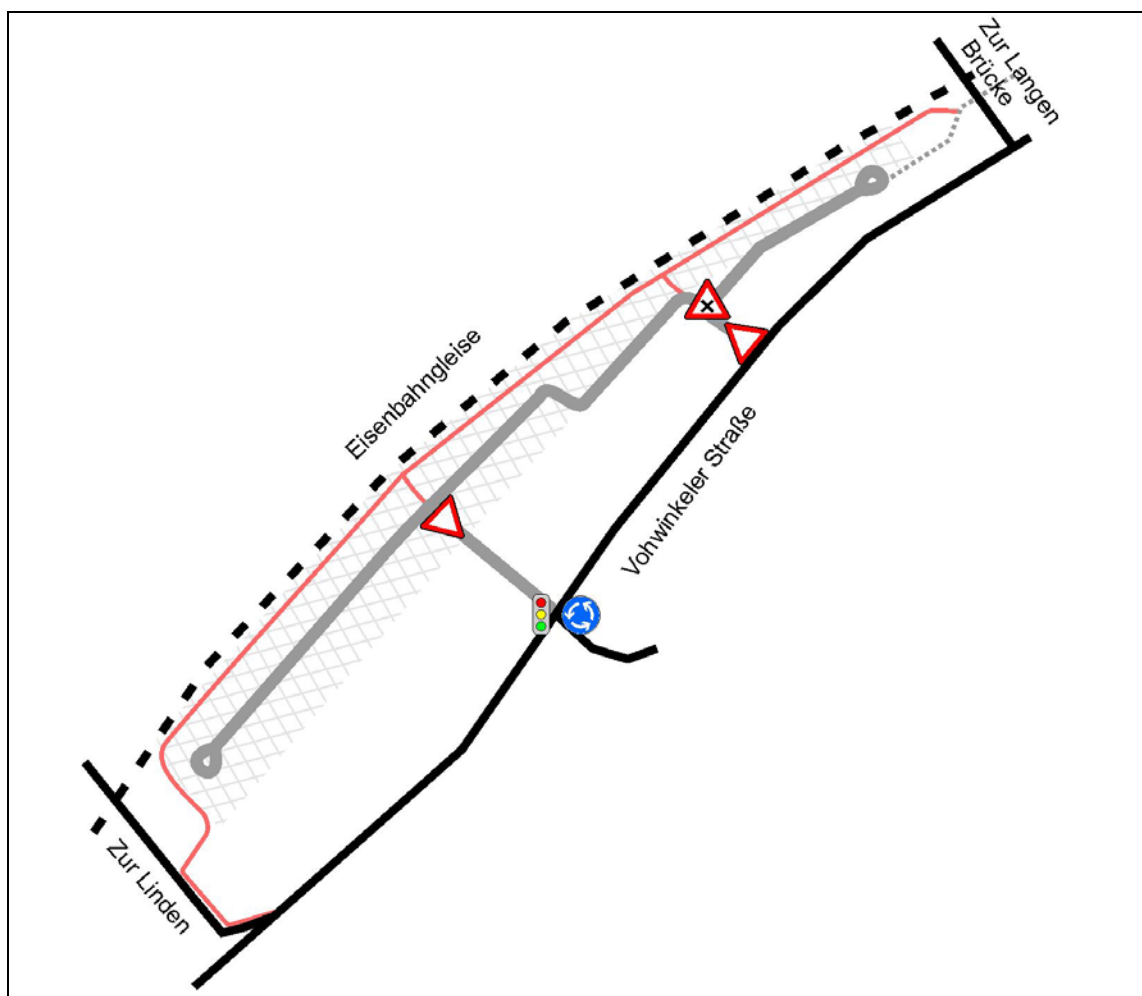


Abbildung 9: Schematische Darstellung der Variante 3

Mit einer Realisierung von Variante 3 kann ebenfalls eine optimale Flächenausnutzung gewährleistet werden, weil sich in Bauabschnitt III keine Restflächen zwischen der Hauptachse und dem südlich angrenzenden Böschungsfuß ergeben. Im Vergleich zu den Varianten 1 und 2 ermöglicht die Hauptachse in Variante 3 über größere Streckenabschnitte eine zweiseitige Erschließung.



Im Hinblick auf die Verkehrsführung sind Nachteile aufgrund der engen S-Kurve im Bereich des Bauabschnitts II festzustellen. Die Flexibilität gegenüber Störungen ist aufgrund der zweifachen Anbindung an die Vohwinkeler Straße positiv zu beurteilen. Die Möglichkeiten des Grundstückszuschnitts werden negativ beurteilt.

Bei einer Herstellung der inneren Erschließung gemäß Variante 3 ist mit Baukosten von etwa 2.256 T€ zu rechnen. Nähere Angaben zur Ermittlung der Baukosten werden unter Ziffer 7.5. gemacht.



7.4 Variante 4

Variante 4 (vgl. Blatt 4) sieht eine Unterbrechung der Hauptachse im Bereich des zweiten Bauabschnittes vor. Ein Durchfahren des Gebietes ist damit nicht mehr möglich. Statt dessen sind zwei Stiche mit ca. 100 m und ca. 200 m Länge vorgesehen, die mit Wendeschleifen für den Schwerlastverkehr abschließen.

Der zwischen den Wendeanlagen verbleibende Bereich hat eine Länge von 100 m. Die Erschließung der anliegenden Grundstücke erfolgt über die Wendeanlagen.

Alle weiteren Elemente der Straßenplanung entsprechen Variante 2.

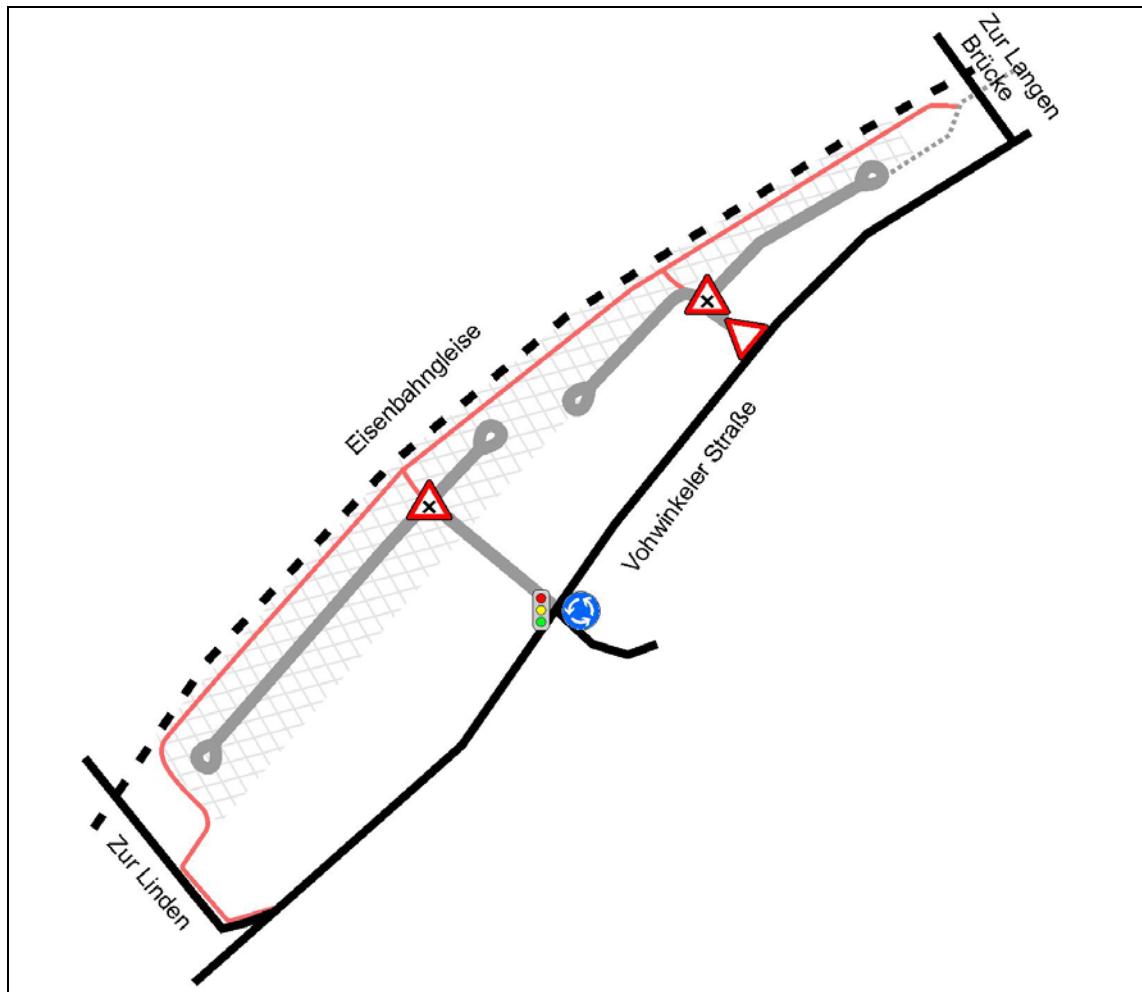


Abbildung 10: Schematische Darstellung der Variante 4

Mit einer Realisierung von Variante 4 kann wegen der beiden benötigten Wendeanlagen keine optimale Flächenausnutzung gewährleistet werden. Die Verkehrsführung muss als ungünstig beurteilt werden. Die Flexibilität gegenüber Störungen ist aufgrund der fehlenden Verknüpfung der Bauabschnitte untereinander stark eingeschränkt. Die Möglichkeiten des Grundstückszuschnitts werden ebenfalls negativ beurteilt.

Bei einer Herstellung der inneren Erschließung gemäß Variante 4 ist mit Baukosten von etwa 2.138 T€ zu rechnen. Nähere Angaben zur Ermittlung der Baukosten werden unter Ziffer 7.5. gemacht.





7.5 Herleitung der Vorzugsvariante

Im Folgenden werden die vorgestellten Varianten hinsichtlich der wesentlichen Kriterien bewertet. Die Beurteilung erfolgt in drei Stufen, dabei steht + für gut, o für neutral und - für schlecht.

Zusätzlich sind in Tabelle 10 die überschlägig ermittelten Verkehrsflächen sowie die daraus hergeleiteten voraussichtlichen Herstellungskosten angegeben. Zur Berechnung der Herstellungskosten wurde ein pauschaler Kostenansatz von 95,00 € / m² angenommen. Bei der Kalkulation wurde davon ausgegangen, dass keine Kosten für die Entsorgung von Altlasten oder für Bodenaushub anfallen. Die angegebenen Kosten verstehen sich ab Oberkante Erdplanum. Sie enthalten 16 % MwSt.

	Verkehrs- fläche [m ²]	Bau- kosten [T]€	Flächen- ausnutzung	Erschließungs- wirkung	Verkehrs- Führung	Flexibilität gegenüber Störungen	Grund- stückszu- schnitt
Variante 1	25.500	2.423	-	O	+	+	O
Variante 2	23.200	2.204	+	O	+	+	+
Variante 3	23.750	2.256	+	+	O	+	-
Variante 4	22.500	2.138	O	O	-	-	-

Tabelle 10: Gegenüberstellung der Verkehrsflächen und der Baukosten sowie der Vor- und Nachteile der untersuchten Varianten zur inneren Erschließung

Zunächst ist festzustellen, dass sich die Varianten hinsichtlich der herzustellenden Verkehrsflächen sowie hinsichtlich der anfallenden Baukosten nicht grundlegend unterscheiden.

Hinsichtlich der Flächenausnutzung liegen Vorteile bei den Varianten 2 und 3. Die Erschließungswirkung ist insbesondere in Variante 3 günstig. Hinsichtlich der Verkehrsführung sind die Varianten 1 und 2 positiv zu bewerten. Unter dem Aspekt der Flexibilität gegenüber Störungen sind die Varianten 1 bis 3 von hoher Qualität. Im Hinblick auf die Möglichkeiten des Grundstückszuschnitts werden Vorteile bei Variante 2 gesehen, die Varianten 3 und 4 sind in dieser Hinsicht als ungünstig zu bewerten.

In der Summe aller Kriterien erweist sich die Variante 2 als besonders vorteilhaft. Abschließend wird daher empfohlen, die innere Erschließung gemäß Variante 2 herzustellen (Vorzugsvariante).

7.6 Weiterentwicklung der Vorzugsvariante

Noch während der Erarbeitung der vorliegenden Verkehrsuntersuchung hat sich die Notwendigkeit ergeben, Modifikationen in die Vorzugsvariante einzuarbeiten. Es handelt sich dabei zu einen um eine Verlängerung der Hauptachse im ersten Bauabschnitt nach Südwesten bis zum geplanten Radweg. Zum anderen wurde die Achse der südwestlichen Stichstraße um 15 m nach Südwesten verschoben, um auf der nordöstlichen Seite ausreichend Platz für einen Bachlauf zu gewinnen (vgl. Blatt 5). Dadurch ergeben sich für die Herstellung der inneren Erschließung voraussichtliche Baukosten in Höhe von insgesamt etwa 2.265 T€ inkl. MwSt.. Die gewünschte Verschiebung der Straßenachse war in Kombination mit einer Gestaltung des Knotenpunktes in Form eines Kreisverkehrs (vgl. Ziffer 8.1) in zufriedenstellender Weise zu realisieren.



8. Anbindung an das vorhandene Straßennetz

Der Gewerbepark VohRang soll im Endzustand an zwei Anbindungspunkten mit dem vorhandenen Straßennetz verknüpft werden. Zunächst soll aber nur eine Anbindung im südwestlichen Bereich erfolgen. Die zweite Anbindung im Nordosten wird erst zur vollständigen Erschließung des Bauabschnitts II erforderlich (vgl. Ziffer 4).

8.1 Südwestliche Anbindung an die Vohwinkeler Straße (Anbindungspunkt 1)

In der vorliegenden Ausgangssituation (vgl. Ziffer 9.1.4) stellt ein Ausbau des Knotenpunktes Vohwinkeler Straße / Haaner Straße zu einer vierarmigen signalgesteuerten Kreuzung eine der beiden möglichen Lösungen dar. Im Zuge des Ausbaus wird ein neuer Linksabbiegefahrstreifen von der Vohwinkeler Straße notwendig. Dieser Linksabbiegefahrstreifen wird mit einer Aufstelllänge von 18 m ausgeführt und auf 20 m beidseitig gemäß EAHV – innerörtliche Verziehung – an den vorhandenen Fahrbahnrand zurückgeführt. Die Stichstraße in das Gewerbegebiet erhält einen kombinierten Geradeaus- Rechtsabbiegefahrstreifen sowie einen Linksabbiegefahrstreifen.

Für die Realisierung des Linksabbiegefahrstreifens auf der Vohwinkeler Straße muss der vorhandene Parkstreifen in diesem Bereich unterbrochen werden - diese Flächen werden für die Verbreiterung des Straßenquerschnittes benötigt. Für den Gehweg verbleibt eine Breite von 2,00 m. Abbildung 11 zeigt einen Vorentwurf für die vierarmige signalgesteuerte Kreuzung. Daraus wird erkennbar, dass für die Herstellung der Kreuzung Flächen der Signalwerkstatt in Anspruch genommen werden müssen.

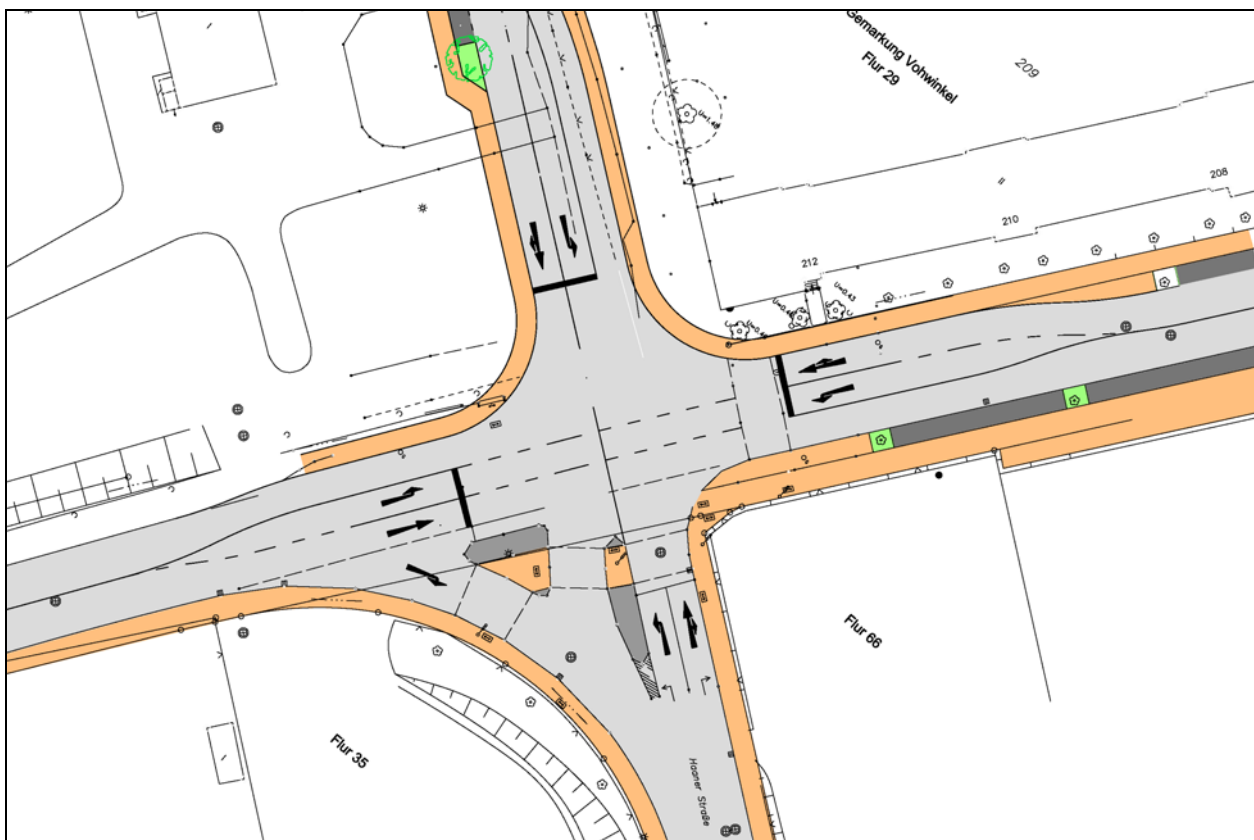


Abbildung 11: Signalgesteuerte Kreuzung zur Anbindung des Gewerbeparks an die Vohwinkeler Straße



Als Alternative zur Anbindung des Gewerbeparks an die Vohwinkeler Straße kommt ein Kreisverkehrsplatz in Betracht, für den die folgenden Dimensionen der Entwurfselemente vorgeschlagen werden:

- Außendurchmesser: 30,00 m
- Breite der Kreisfahrbahn: 7,00 m (davon ggf. 2,0 m betonierter Innenring)
- Breite der Mittelinsel: 16,00 m
- Breite der Fahrstreifen in den Zufahrten: 3,75 m
- Breite der Fahrstreifen in den Ausfahrten: 3,75 m
- Ein- bzw. Ausfahrtradius : 16 m

Um das nordöstlich angrenzende Grundstück nicht in Anspruch zu nehmen, muss der Kreisverkehr aus der heutigen Lage der Einmündung in südwestliche Richtung verschoben werden. Dadurch bedingt muss die Haaner Straße leicht abgelenkt werden. Dennoch kann von der Anlage eines Kreisverkehrsplatzes auch eine städtebauliche Aufwertung des Knotenpunktes erwartet werden, der im Übergangsbereich zwischen der anbaufreien und angebauten Strecke liegt.

Abbildung 12 zeigt einen Vorentwurf. Daraus wird erkennbar, dass auch für die Herstellung des Kreisverkehrs Flächen der Signalwerkstatt in Anspruch genommen werden müssen.

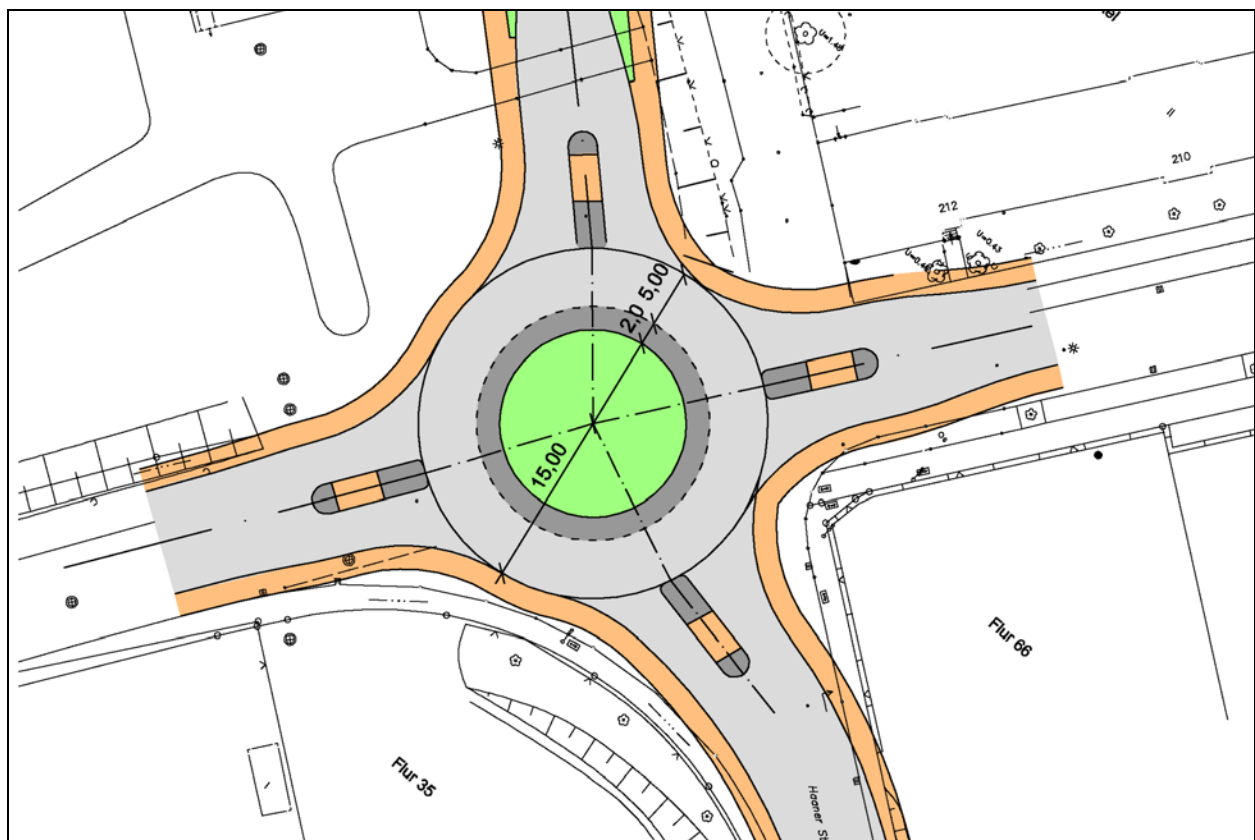


Abbildung 12: Kreisverkehr zur Anbindung des Gewerbeparks an die Vohwinkeler Straße

Die verkehrstechnischen Berechnungen nach HBS 2001 zeigen leichte Vorteile des Kreisverkehrsplatzes gegenüber einer signalisierten Ausbauf orm auf. Die nachfolgend dargestellten Ergebnisse der



verkehrstechnischen Berechnungen gelten für einen Kreisverkehrsplatz mit einstreifig befahrbarer Kreisfahrbahn. Als Referenzfall gilt hierbei, wie auch für die signalisierte Kreuzung, der mit dem höchsten Verkehrsaufkommen belastete Planfall P3a.

Wie Tabelle 11 zeigt, können die für den Planfall P3a prognostizierten Verkehrsbelastungen an einem Kreisverkehrsplatz problemlos abgewickelt werden. Während die mittleren Wartezeiten bei maximal 6 Sekunden liegen, ist in der östlichen Zufahrt der Vohwinkeler Straße eine 95%ige Rückstaulänge von 18 m und eine Kapazitätsreserve von 54 % zu erwarten. Dieses entspricht, wie für den gesamten Knotenpunkt, einer Verkehrsqualität der Stufe A ("sehr gut").

Einstreifig befahrbarer Kreisverkehrsplatz mit einstreifigen Zufahrten, Nachmittagsspitze Planfall P3a				
Zufahrt	mittlere Wartezeit [s]	95 %-Rückstau [m]	Kapazitätsreserve [%]	Stufe der Verkehrsqualität [-]
Vohwinkeler Straße (West)	6	12	59	A
Haaner Straße (Süd)	5	6	83	A
Vohwinkeler Straße (Ost)	6	18	54	A
Planstraße (Nord)	6	6	80	A
Knotenpunkt				A

Tabelle 11: Kennwerte der Verkehrsqualität an einem Kreisverkehr

Die Verkehrsqualität an einer signalgesteuerten Kreuzung mit einem Zwei-Phasen-System entspricht dagegen der Stufe C ("befriedigend"). Wie Tabelle 12 zeigt, liegen die mittleren Wartezeiten bei maximal 39 Sekunden. In der östlichen Zufahrt der Vohwinkeler Straße ist eine 95%-Rückstaulänge von 66 m und eine Kapazitätsreserve von 46 % zu erwarten.

Signalgesteuerte Kreuzung, möglicher Ausbaustand, Nachmittagsspitze Planfall P3a				
Zufahrt	mittlere Wartezeit [s]	95 %-Rückstau [m]	Kapazitätsreserve [%]	Stufe der Verkehrsqualität [-]
Vohwinkeler Straße (West)	37	60	61	C
Haaner Straße (Süd)	39	30	75	C
Vohwinkeler Straße (Ost)	39	66	46	C
Planstraße (Nord)	32	30	79	B
Knotenpunkt				C

Tabelle 12: Kennwerte der Verkehrsqualität an einer signalgesteuerten Kreuzung



Die Kennwerte der Verkehrsqualität für den hochbelasteten Planfall P3a sind an der signalgesteuerten Kreuzung zwar erkennbar ungünstiger als an einem Kreisverkehr, gleichzeitig aber deutlich besser als an vielen anderen Knotenpunkten im Untersuchungsbereich bzw. gleichauf mit diesen. Es kann eine leistungsfähige und störungsfreie Abwicklung der Verkehrsnachfrage erwartet werden.

Ein weiteres wichtiges Argument bei der Entscheidung hinsichtlich der vorteilhaftesten Bau- und Betriebsform ist die Verkehrssicherheit. Kreisverkehre bieten ein besonders hohes Sicherheitsniveau. Dies gilt auch im Vergleich zu einer modernen signalgesteuerten Kreuzung mit gesicherter Führung der Linksabbieger. Gegenüber einer signalgesteuerten Kreuzung mit Zwei-Phasen-System, wie sie den vorangegangenen Berechnungen zur Verkehrsqualität zugrundegelegt wurde, ist ein Kreisverkehr deutlich sicherer. Berücksichtigt man darüber hinaus, dass Signalanlagen nachts häufig ausgeschaltet werden, ist einem Kreisverkehr unter dem Aspekt der Verkehrssicherheit eindeutig der Vorzug zu geben.

Für die Herstellung einer signalgesteuerten Kreuzung sind Kosten in Höhe von ca. 220.000,- € inkl. 16 % MwSt. anzusetzen. In diesen Angaben sind die Kosten für den Straßenbau sowie für die Signaltechnik enthalten. Die Kosten für den Bau des Kreisverkehrs werden voraussichtlich bei etwa 300.000,- € inkl. 16 % MwSt. liegen.

Während die jährlichen Betriebskosten für die signalgesteuerte Kreuzung (inkl. Abschreibung) mit ca. 10.000,- € anzusetzen sind, stehen belastbare Vergleichswerte für die Pflege und die Instandhaltung von Kreisverkehren nicht zur Verfügung. Im Umfeld von Gewerbegebieten mit einem entsprechend hohen Schwerverkehrsaufkommen ist aber mit einem erhöhten Instandhaltungsaufwand zu rechnen, da die Einfassungen der Kreisinsel und der Eckausrundungen in den Ein- und Ausfahrten relativ häufig durch Schwerfahrzeuge beschädigt werden.

Abschließend ist festzuhalten, dass beide Bau- und Betriebsformen grundsätzlich geeignet sind, die Anbindung des Gewerbeparks VohRang an die Vohwinkeler Straße herzustellen. Die Vor- und Nachteile der beiden Bau- und Betriebsformen sind in Tabelle 13 zusammenfassend dargestellt. Die Entscheidung hinsichtlich der insgesamt vorteilhaftesten Bau- und Betriebsform liegt beim Baulastträger. Sie ist in Abhängigkeit von der Gewichtung der einzelnen Kriterien sowie ggf. unter weiteren Rahmenbedingungen zu treffen, die kein Gegenstand der vorliegenden Untersuchung sind.

	Städtebauliche Qualität	Verkehrs- qualität	Verkehrs- sicherheit	Bau- kosten	Instandhaltungs- aufwand
Signal-gesteuerte Kreuzung	-	-	-	+	+
Kreis- verkehr	+	+	+	-	-

Tabelle 13: Vor- und Nachteile der beiden möglichen Bau- und Betriebsformen für den Knotenpunkt Vohwinkeler Straße / Haaner Straße



Durch die bereits unter Ziffer 7.6 angesprochene Notwendigkeit, die Straßenachse der südwestlichen Stichstraße um 15 m nach Südwesten zu verschieben, um auf der nordöstlichen Seite Platz für einen Bachlauf zu gewinnen, war es erforderlich, einen weiteren Entwurf zur Gestaltung des Knotenpunktes Vohwinkeler Straße / Haaner Straße zu erarbeiten. Dabei zeigte sich, dass mit einer Gestaltung des Knotenpunktes in Form eines Kreisverkehrs auch unter den neuen Randbedingungen eine befriedigende Lösung erreicht werden kann (vgl. Abbildung 13). Es ist allerdings erforderlich, auch die Haaner Straße in die Umbaumaßnahme einzubeziehen.

Bei einer signalgesteuerten Kreuzung würde die erforderliche Verschiebung der Straßenachse entweder zu einer schiefwinkligen Lösung oder zu einem Versatz führen. Beide Varianten sind im Hinblick auf die Gestaltungsqualität sowie vor allem im Hinblick auf die Verkehrssicherheit (insbesondere bei ausgeschalteter Signalanlage) weniger empfehlenswert.

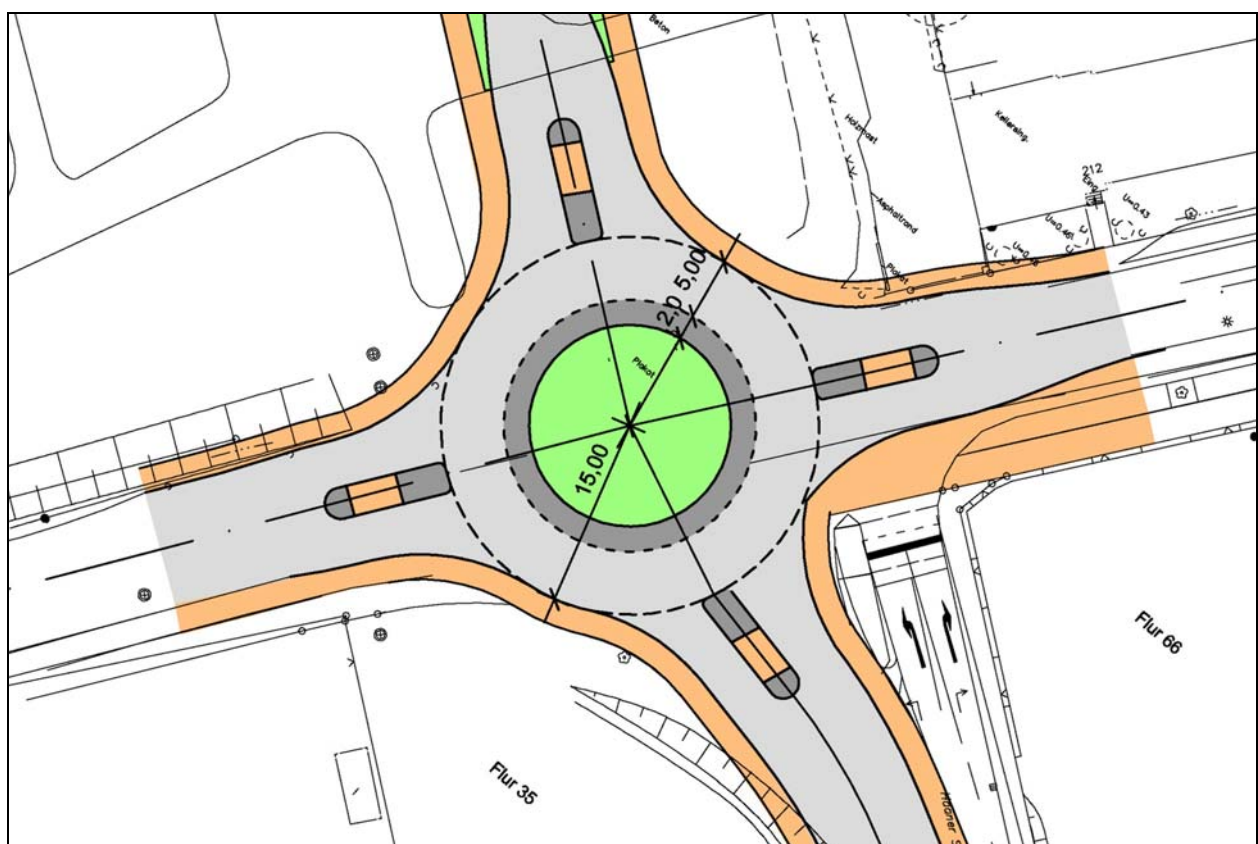


Abbildung 13: Nach Südwesten verschobener Kreisverkehr zur Anbindung des Gewerbeparks an die Vohwinkeler Straße (vgl. Blatt 5)

8.2 Nordöstliche Anbindung an die Vohwinkeler Straße (Anbindungspunkt 2)

Die zweite Anbindung an die Vohwinkeler Straße erfolgt in Form einer vorfahrtgeregelten Einmündung zunächst ohne einen zusätzlichen Linksabbiegefahrstreifen auf der Vohwinkeler Straße. Damit soll die nordöstliche Anbindung im Vergleich zur Anbindung an der Haaner Straße eine geringere verkehrliche Bedeutung erhalten. Abbildung 14 zeigt den Vorentwurf der Einmündung.

Die nachfolgend dargestellten Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen gelten für den in



Abbildung 14 dargestellten Ausbaustand. Als Referenzfall gilt hierbei, wie auch schon für die südwestliche Anbindung, der mit dem höchsten Verkehrsaufkommen belastete Planfall P3a. Wie Tabelle 14 zeigt, können die für den Planfall P3a prognostizierten Verkehrsbelastungen problemlos mit einer vorfahrtsregelten Einmündung abgewickelt werden.

Die mittleren Wartezeiten in der untergeordneten Zufahrt liegen bei 16 Sekunden. Dies entspricht einer Verkehrsqualität der Stufe B („gut“), die für den gesamten Knotenpunkt maßgebend wird. In der westlichen Zufahrt der Vohwinkeler Straße sind mittlere Wartezeiten des Linksabbiegers von ca. 5 Sekunden, eine 95%-Rückstaulänge von 6 m und eine Kapazitätsreserve von 79 % zu erwarten.



Abbildung 14: Vorfahrtgeregelter Anbindung des Gewerbeparks an die Vohwinkeler Straße

Die Fahrbahnbreite der Stichstraße beträgt 6,50 m. Für die Herstellung der Einmündung sind Kosten in Höhe von ca. 20.000.- € inkl. 16 % MwSt. anzusetzen.

Vorfahrtgeregelter Einmündung, möglicher Ausbaustand				
Nachmittagsspitze Planfall P3a				
Zufahrt	mittlere Wartezeit [s]	95 %-Rückstau [m]	Kapazitätsreserve [%]	Stufe der Verkehrsqualität [-]
Vohwinkeler Straße (West)	5	6	79	A
Planstraße (Nord)	16	0	87	B
Knotenpunkt				B

Tabelle 14: Kennwerte der Verkehrsqualität



9. Untersuchungen zur äußeren Erschließung

9.1 Bau- und Betriebsformen der untersuchten Knotenpunkte

9.1.1 Gräfrather Straße / Westring (KN 1)

Der Knotenpunkt Gräfrather Straße / Westring wird im heutigen Zustand als signalisierte Kreuzung betrieben. Die nördliche Zufahrt der Gräfrather Straße sowie die Zufahrten des Westrings sind jeweils zweistreifig ausgebaut. Die Linksabbieger verfügen über separate Fahrstreifen. Die Rechtsabbieger werden gemeinsam mit dem Geradeausverkehr geführt.

In der südlichen Zufahrt der Gräfrather Straße sind ein Geradeaus- und ein separater Rechtsabbiegestreifen angelegt. Die Rechtsabbieger werden signalisiert hinter einer Dreiecksinsel in den Westring geführt. Das Linksabbiegen von dieser Zufahrt auf den Westring ist nicht erlaubt. Für die Fußgänger sind über alle vier Zufahrten sowie über den Rechtsabbiegestreifen in der südlichen Zufahrt Furten angelegt (vgl. Abbildung 15).

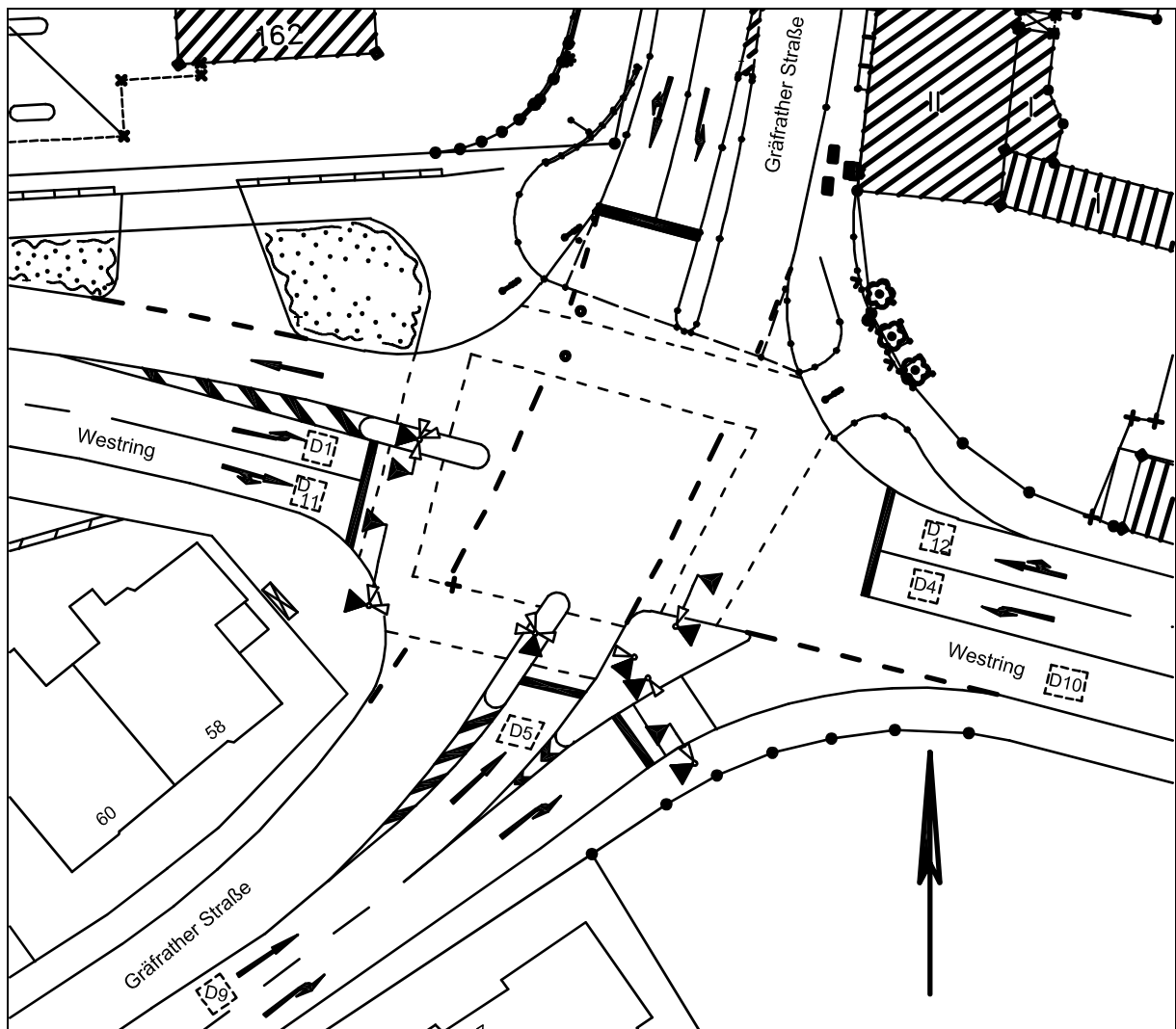


Abbildung 15: Heutiger Ausbaustand am Knotenpunkt Westring / Gräfrather Straße (KN 1)



Die vorhandene Signalsteuerung ist signaltechnisch in einen Hauptknoten und in einen Teilknoten unterteilt. Der Hauptknoten wird mit einem vollverkehrsabhängigen 5-Phasen-System betrieben. Der Teilknoten besteht aus den Signalgruppen der Rechtsabbieger aus der Gräfrather Straße in den Westring sowie der entsprechenden Fußgänger. Die Freigabezeiten werden nach Ablauf einer Mindestdauer nach dem Zeitlückenverfahren bemessen.

Im Rahmen der verkehrstechnischen Berechnungen gemäß HBS 2001 wurde aus der vollverkehrsabhängigen Signalsteuerung ein Signalzeitenplan abgeleitet, der sich unter Berücksichtigung der von der Stadt Wuppertal zur Verfügung gestellten Unterlagen bei den vorhandenen Verkehrsbelastungen einstellt.

Es sind an diesem Knotenpunkt keine Schwachstellen hinsichtlich des Ausbaustandes oder unter dem Aspekt der Verkehrsqualität zu erkennen.



9.1.2 Westring / Corneliusstraße (KN 2)

Der Knotenpunkt Westring / Corneliusstraße wird im heutigen Zustand als signalisierte Kreuzung betrieben. Die westliche Zufahrt des Westrings ist zweistreifig ausgebaut. Die übrigen Zufahrten sind als kombinierte Geradeaus-/Rechts-/Linksfahrstreifen ausgebildet. Für die Fußgänger sind über alle vier Knotenpunktarme Fußgängerfurten angelegt (vgl. Abbildung 16).

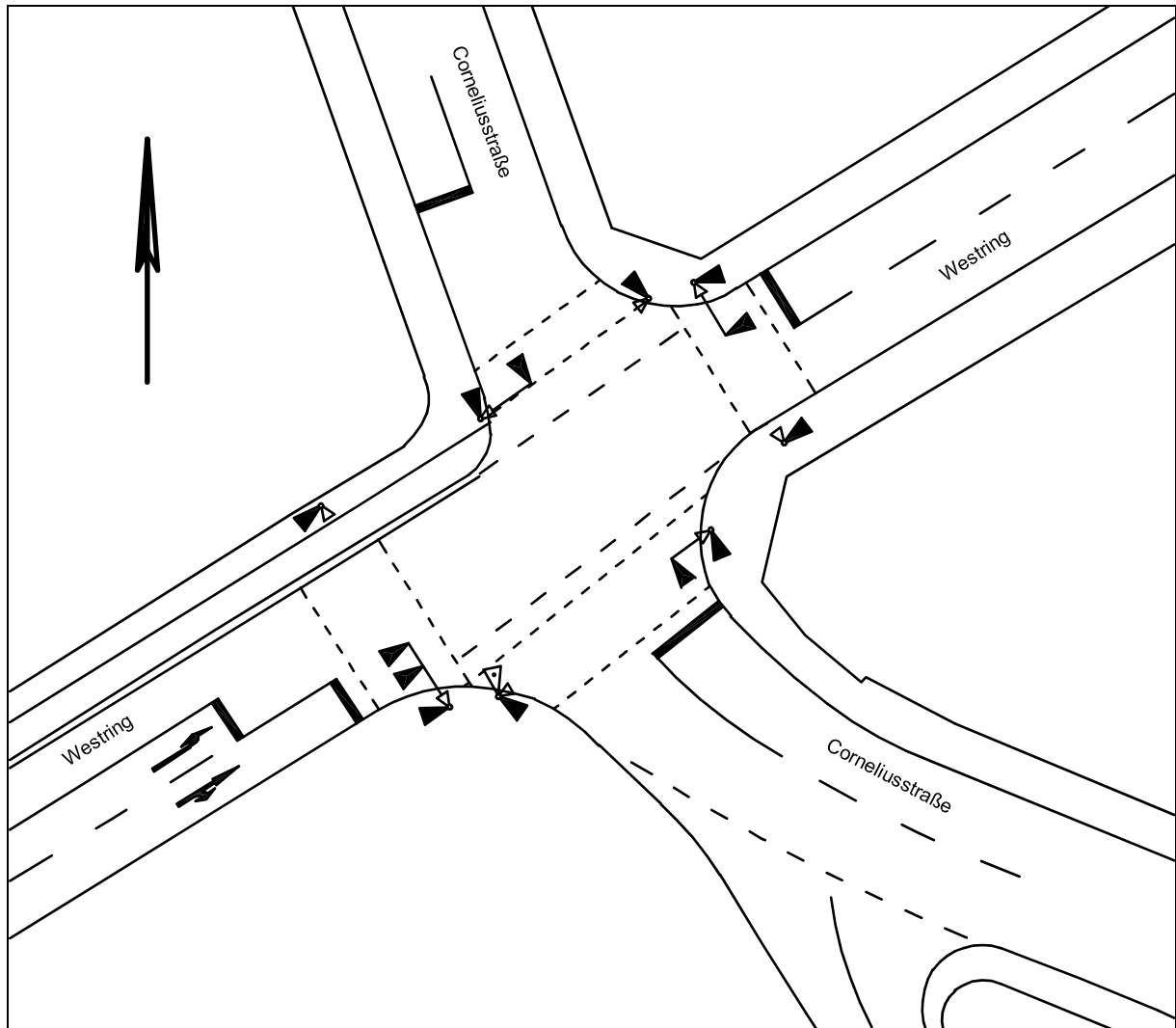


Abbildung 16: Heutiger Ausbaustand am Knotenpunkt Westring / Corneliusstraße (KN 2)

Die vorhandene Signalsteuerung ist als vollverkehrsabhängige 4-phasige Steuerung ausgebildet, in der die Fußgänger in einer separaten Phase freigegeben werden. Die Freigabezeiten des Kfz-Verkehrs werden nach Ablauf einer Mindestdauer nach dem Zeitlückenverfahren bemessen.

Im Rahmen der verkehrstechnischen Berechnungen gemäß HBS 2001 wurde aus der vollverkehrsabhängigen Signalsteuerung ein Signalzeitenplan abgeleitet, der sich unter Berücksichtigung der von der Stadt Wuppertal zur Verfügung gestellten Unterlagen bei den vorhandenen Verkehrsbelastungen einstellt.

Es sind an diesem Knotenpunkt keine Schwachstellen hinsichtlich des Ausbaustandes oder unter dem Aspekt der Verkehrsqualität zu erkennen.



9.1.3 Westring / Haaner Straße (KN 3)

Der Knotenpunkt Westring / Haaner Straße wird im heutigen Zustand als signalisierte Einmündung betrieben. Alle Zufahrten sind einstreifig ausgebaut. Für die Fußgänger sind nur über die westliche Zufahrt des Westrings sowie über die Haaner Straße Furten angelegt (vgl. Abbildung 17).

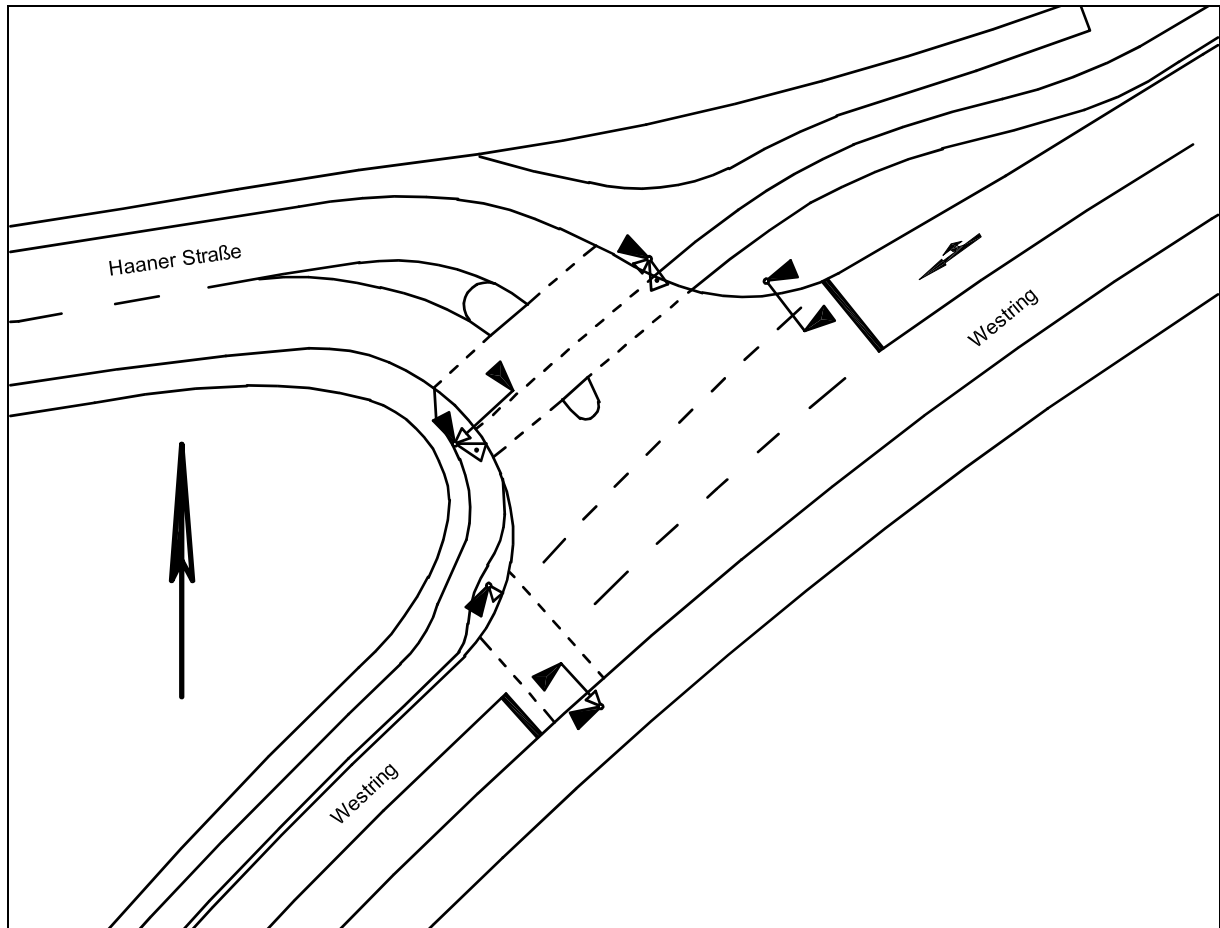


Abbildung 17: heutiger Ausbaustand am Knotenpunkt Westring / Haaner Straße (KN 3)

Die vorhandene Signalsteuerung ist als vollverkehrsabhängiges 2-Phasen-System ausgebildet. Die Freigabezeiten des Kfz-Verkehrs werden nach Ablauf einer Mindestdauer nach dem Zeitlückenverfahren bemessen.

Im Rahmen der verkehrstechnischen Berechnungen gemäß HBS 2001 wurde aus der vollverkehrsabhängigen Signalsteuerung ein Signalzeitenplan abgeleitet, der sich unter Berücksichtigung der von der Stadt Wuppertal zur Verfügung gestellten Unterlagen bei den vorhandenen Verkehrsbelastungen einstellt.

Es sind an diesem Knotenpunkt keine Schwachstellen hinsichtlich des Ausbaustandes oder unter dem Aspekt der Verkehrsqualität zu erkennen.



9.1.4 Vohwinkeler Straße / Haaner Straße (KN 4)

Der Knotenpunkt Vohwinkeler Straße / Haaner Straße wird im heutigen Zustand als signalisierte Einmündung betrieben. Die beiden Zufahrten der Vohwinkeler Straße sind einstreifig ausgebaut. Für die Linksabbieger von der Vohwinkeler Straße in die Haaner Straße ist kein separater Aufstellbereich im Knotenpunkt vorhanden. Die Rechtsabbieger des westlichen Knotenpunktarms werden unsignalisiert (nur Fußgängerschutzblinker) hinter einer Dreiecksinsel in die Haaner Straße geführt. In der Zufahrt der Haaner Straße gibt es einen Linksabbiege- und einen Rechtsabbiegestreifen. Für den Rechtsabbieger ist ein Grünpfeil (VZ 720 VzKat) vorhanden. Für die Fußgänger sind über die östliche Zufahrt der Vohwinkeler Straße sowie über die Haaner Straße entsprechende Furten angelegt (vgl. Abbildung 18).

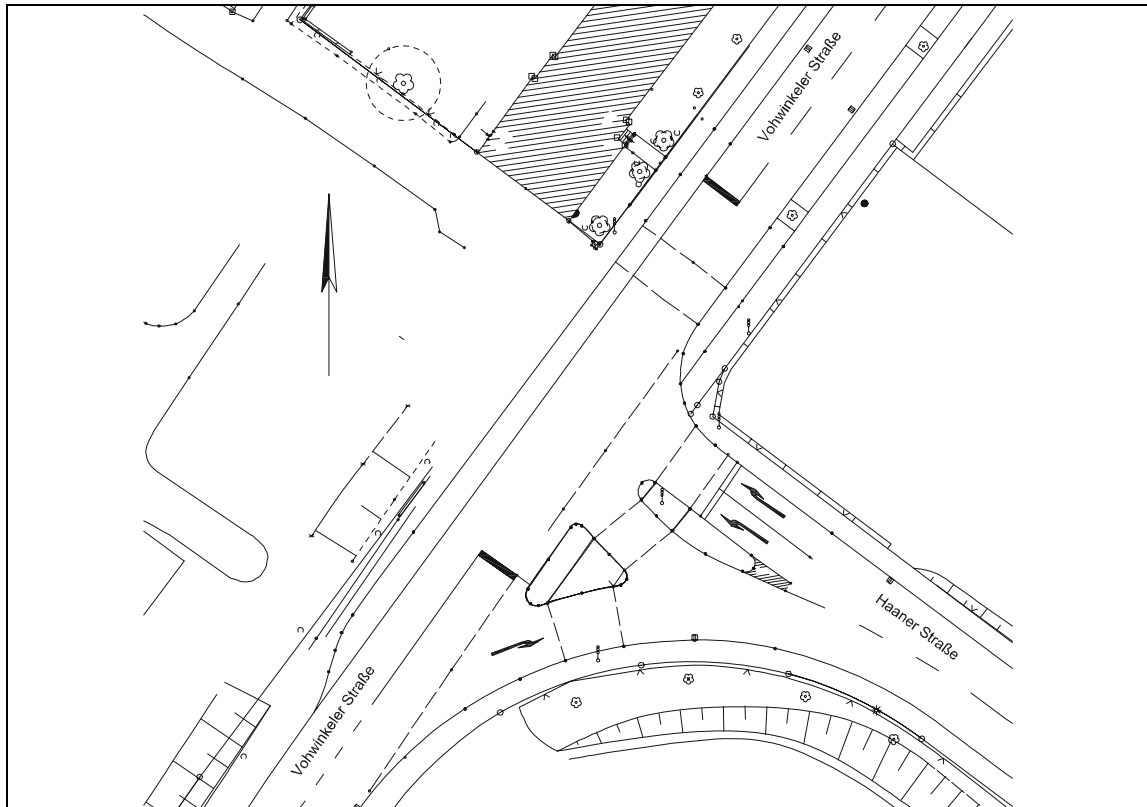


Abbildung 18: Heutiger Ausbaustand am Knotenpunkt Vohwinkeler Straße / Haaner Straße (KN 4)

Die vorhandene Signalsteuerung ist als vollverkehrsabhängiges 3-Phasen-System ausgebildet. Die Freigabezeiten des Kfz-Verkehrs werden nach Ablauf einer Mindestdauer nach dem Zeitlückenverfahren bemessen. Die Nebenrichtung erhält ihre Freigabe nur auf Anforderung. Die Fußgänger werden signaltechnisch gesichert geführt.

Im Rahmen der verkehrstechnischen Berechnungen gemäß HBS 2001 wurde aus der vollverkehrsabhängigen Signalsteuerung ein Signalzeitenplan abgeleitet, der sich unter Berücksichtigung der von der Stadt Wuppertal zur Verfügung gestellten Unterlagen bei den vorhandenen Verkehrsbelastungen einstellt.

Der fehlende Linksabbiegefahrstreifen in der Vohwinkeler Straße kann als eine Schwachstelle hinsichtlich des Ausbaustandes aufgefasst werden. Im heutigen Zustand ergeben sich daraus jedoch keine Beeinträchtigungen der Verkehrsqualität oder der Verkehrssicherheit.



9.1.5 Vohwinkeler Straße / Zur Linden (KN 5)

Der Knotenpunkt Vohwinkeler Straße / Zur Linden wird im heutigen Zustand als vorfahrtsregelte Einmündung betrieben. Alle drei Zufahrten sind einstreifig ausgebaut. Zur Überquerung der Vohwinkeler Straße steht den Fußgängern nordöstlich der Einmündung Zur Linden eine Fußgängerlichtsignalanlage zur Verfügung (vgl. Abbildung 19).

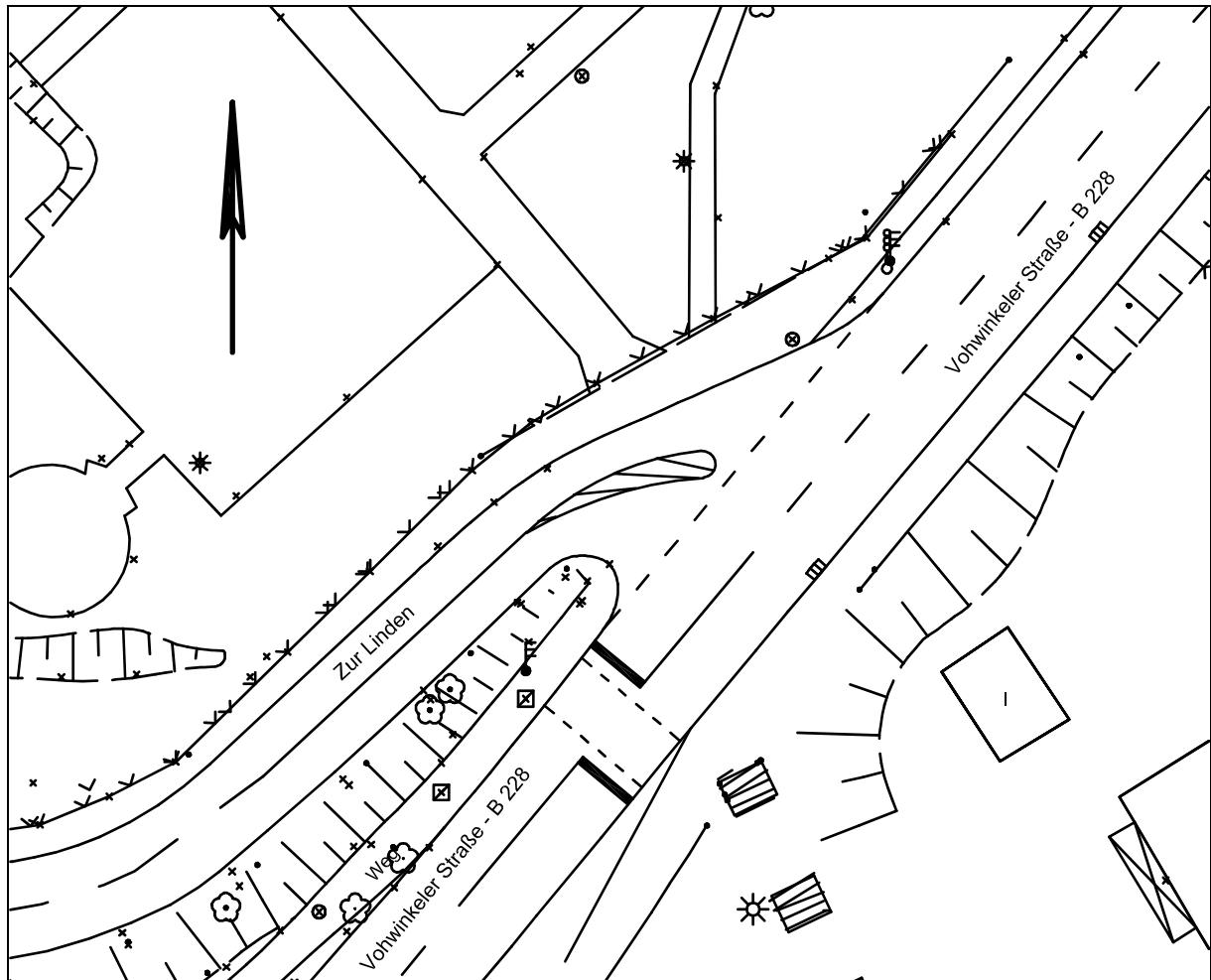


Abbildung 19: Heutiger Ausbaustand am Knotenpunkt Vohwinkeler Straße / Zur Linden (KN 5)



9.1.6 Gruitener Straße / Zur Linden (KN 6)

Der Knotenpunkt Gruitener Straße / Zur Linden wird im heutigen Zustand als vorfahrtgeregelte Einmündung betrieben. Alle drei Zufahrten sind einstreifig ausgebaut. Dabei ist der Straßenzug Zur Linden / Vohwinkelener Straße vorfahrtrechtlich übergeordnet (abknickende Vorfahrt). Die aus der Gruitener Straße in den Knotenpunkt einfahrenden Fahrzeuge sind wartepflichtig (vgl. Abbildung 20).

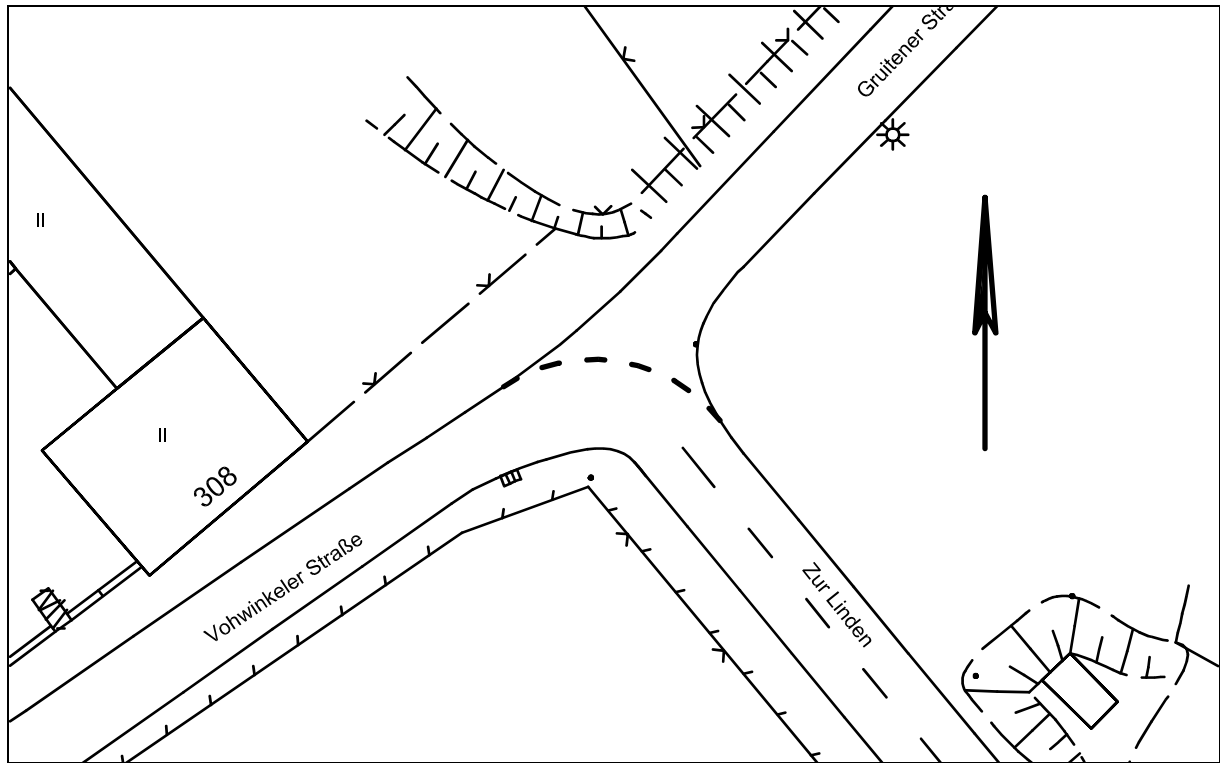


Abbildung 20: Heutiger Ausbaustand am Knotenpunkt Gruitener Straße / Zur Linden (KN 6)



9.1.7 Gruitener Straße / Simonshöfchen (KN 7)

Der Knotenpunkt Gruitener Straße / Simonshöfchen (Ost) wird derzeit als vorfahrtsregelte Einmündung betrieben. Alle drei Zufahrten sind einstreifig ausgebaut. Für die Fußgänger ist in der Zufahrt Simonshöfchen eine Fußgängerinsel als Querungshilfe vorhanden (vgl. Abbildung 21).

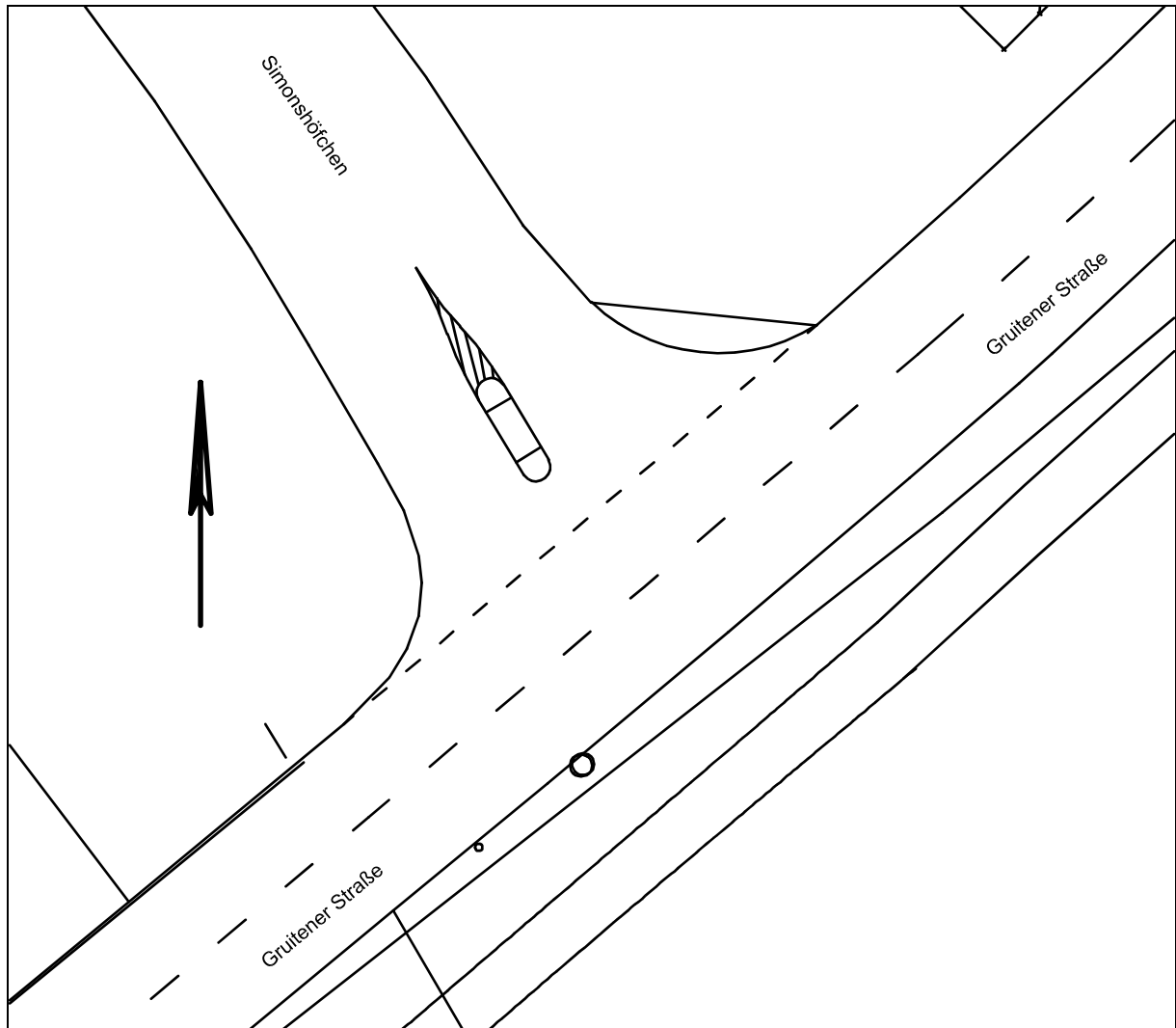


Abbildung 21: Heutiger Ausbaustand am Knotenpunkt Gruitener Straße / Simonshöfchen-Ost (KN 7)



9.1.8 Vohwinkeler Straße / Corneliusstraße (KN 8)

Der Knotenpunkt Vohwinkeler Straße / Corneliusstraße wird im heutigen Zustand als vorfahrtsregelte Einmündung betrieben. Während die westliche Zufahrt der Vohwinkeler Straße und die Zufahrt der Corneliusstraße jeweils einstreifig ausgebaut sind, verfügt die östliche Zufahrt der Vohwinkeler Straße über einen zusätzliche Linksabbiegestreifen. Zur Überquerung der Vohwinkeler Straße steht den Fußgängern westlich der Einmündung Vohwinkeler Straße eine Fußgängerlichtsignalanlage mit Trenninsel zur Verfügung (vgl. Abbildung 22).

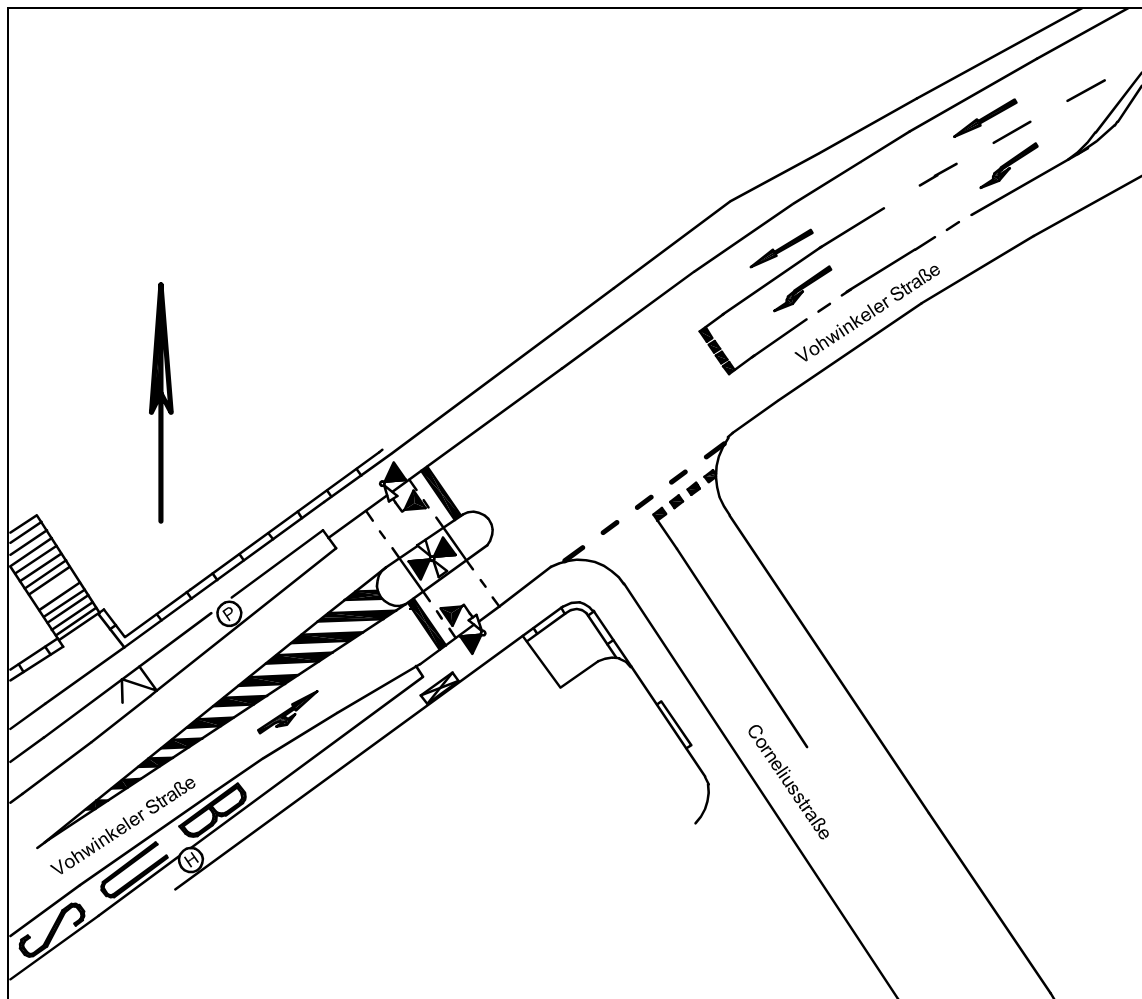


Abbildung 22: Heutiger Ausbaustand am Knotenpunkt Vohwinkeler Straße / Corneliusstraße (KN 8)



9.1.9 Gruitener Straße / Zur Langen Brücke (KN 9)

Der Knotenpunkt Gruitener Straße / Zur Langen Brücke wird im heutigen Zustand als signalisierte Kreuzung betrieben. Die Zufahrten der Gruitener Straße sind jeweils zweistreifig ausgebaut und bestehen aus einem Linksabbiege- und einem Geradeausfahrstreifen. Die Zufahrten Zur Langen Brücke und Vohwinkeler Feld sind als kombinierte Geradeaus-/Rechts-/Linksabbiegestreifen ausgebildet. Die Rechtsabbieger verfügen in allen Zufahrten über einen zusätzlichen separaten Fahrstreifen (Abbiegekeil), der vorfahrtsregelt hinter einer Dreiecksinsel geführt wird. Für die Fußgänger sind Zebrastreifen vorhanden (vgl. Abbildung 23).

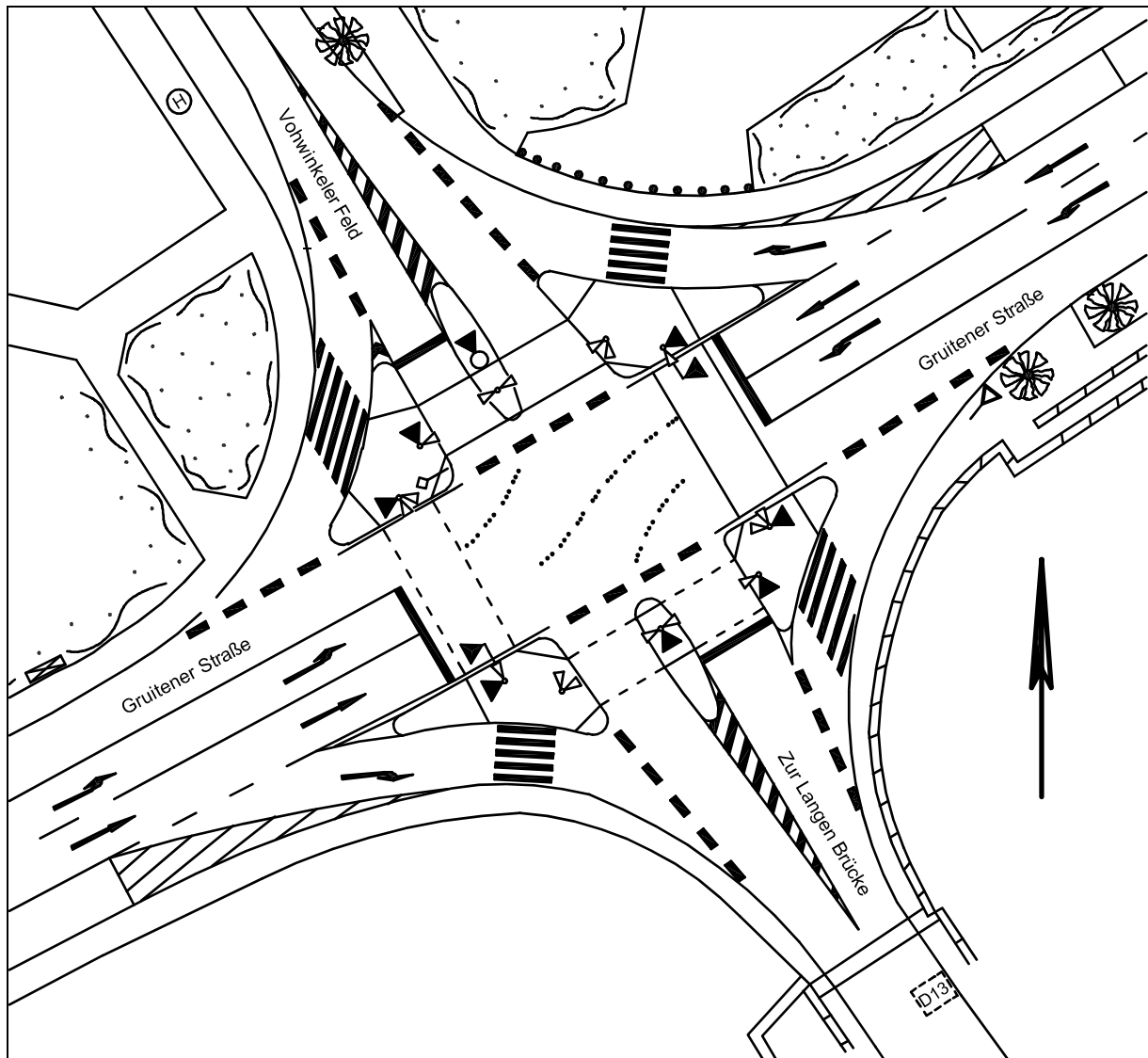


Abbildung 23: Heutiger Ausbaustand am Knotenpunkt Gruitener Straße / Zur Langen Brücke (KN 9)

Die vorhandene Signalsteuerung ist als vollverkehrsabhängiges 3-Phasen-System ausgebildet. Die Freigabezeiten des Kfz-Verkehrs werden nach Ablauf einer Mindestdauer nach dem Zeitlückenverfahren bemessen. Die Grundstellung ist Hauptrichtung Grün.



Im Rahmen der verkehrstechnischen Berechnungen gemäß HBS 2001 wurde aus der vollverkehrsabhängigen Signalsteuerung ein Signalzeitenplan abgeleitet, der sich unter Berücksichtigung der von der Stadt Wuppertal zur Verfügung gestellten Unterlagen bei den vorhandenen Verkehrsbelastungen einstellt.

Es sind an diesem Knotenpunkt keine Schwachstellen hinsichtlich des Ausbaustandes oder unter dem Aspekt der Verkehrsqualität zu erkennen.



9.1.10 Vohwinkeler Straße / Zur Langen Brücke (KN 10)

Der Knotenpunkt Vohwinkeler Straße / Zur Langen Brücke wird im heutigen Zustand als signalisierte Einmündung betrieben. Während die östliche Zufahrt der Vohwinkeler Straße und die Zufahrt Zur Langen Brücke einstreifig ausgebaut sind, ist in der westlichen Zufahrt der Vohwinkeler Straße ein separater Linksabbiegestreifen vorhanden. Für die Fußgänger sind über alle drei Zufahrten Furten angelegt. Die Furt in der östlichen Zufahrt der Vohwinkeler Straße weist eine zusätzliche Mittelinsel auf.

Bei dem vorhandenen Ausbaustand sind heute in den Hauptverkehrszeiten insbesondere in der nördlichen Zufahrt längere Rückstaus zu beobachten. Ein Ausbau dieses Knotenpunktes wäre nur auf Kosten der angrenzenden Bebauung möglich. Ein weiterer Zwangspunkt ist an dieser Stelle die vorhandene Brücke über die Bahngleise (vgl. Abbildung 24).

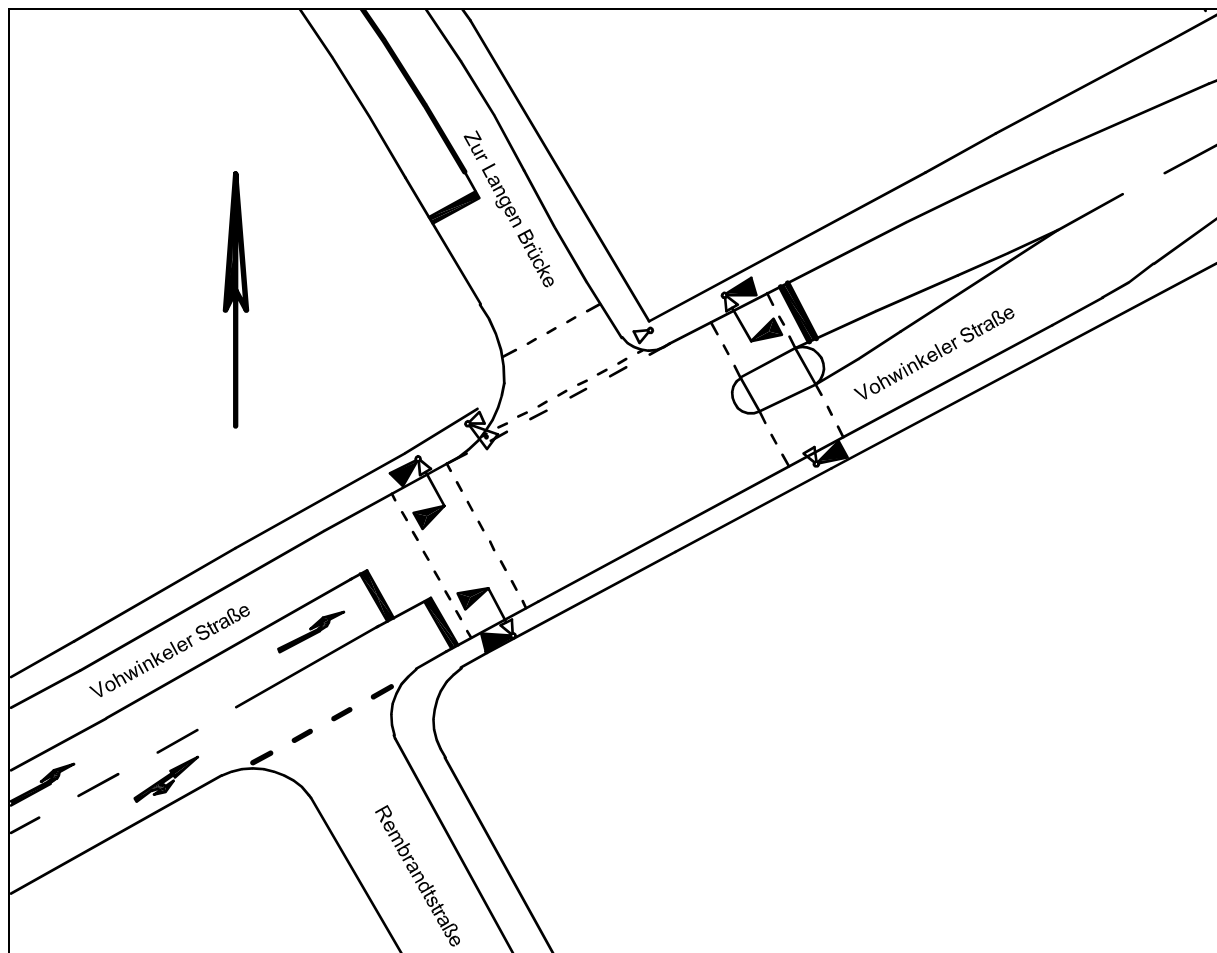


Abbildung 24: Heutiger Ausbaustand am Knotenpunkt Vohwinkeler Straße / Zur Langen Brücke (KN 10)

Die vorhandene Signalsteuerung ist als vollverkehrsabhängiges 4-Phasen-System ausgebildet. Dabei erhalten die Fußgänger ihre Freigabe in einer separaten Phase. Die Freigabezeiten des Kfz-Verkehrs werden nach Ablauf einer Mindestdauer nach dem Zeitlückenverfahren bemessen.

Im Rahmen der verkehrstechnischen Berechnungen gemäß HBS 2001 wurde aus der vollverkehrsabhängigen Signalsteuerung ein Signalzeitenplan abgeleitet, der sich unter Berücksichtigung der von der Stadt Wuppertal zur Verfügung gestellten Unterlagen bei den vorhandenen Verkehrsbelastungen einstellt.



9.1.11 Kaiserplatz (KN 11)

Der Knotenpunkt Kaiserplatz (Vohwinkeler Straße / Bahnstraße / Gräfrather Straße) wird als signalisierte Kreuzung betrieben. Mit Ausnahme der östlichen Zufahrt sind alle Zufahrten zweistreifig ausgebaut. In den zweistreifigen Zufahrten gibt es jeweils einen Linksabbiegestreifen sowie einen kombinierten Geradeaus-/Rechtsabbiegefahrstreifen. Die östliche Zufahrt ist einstreifig ausgebaut (vgl. Abbildung 25).

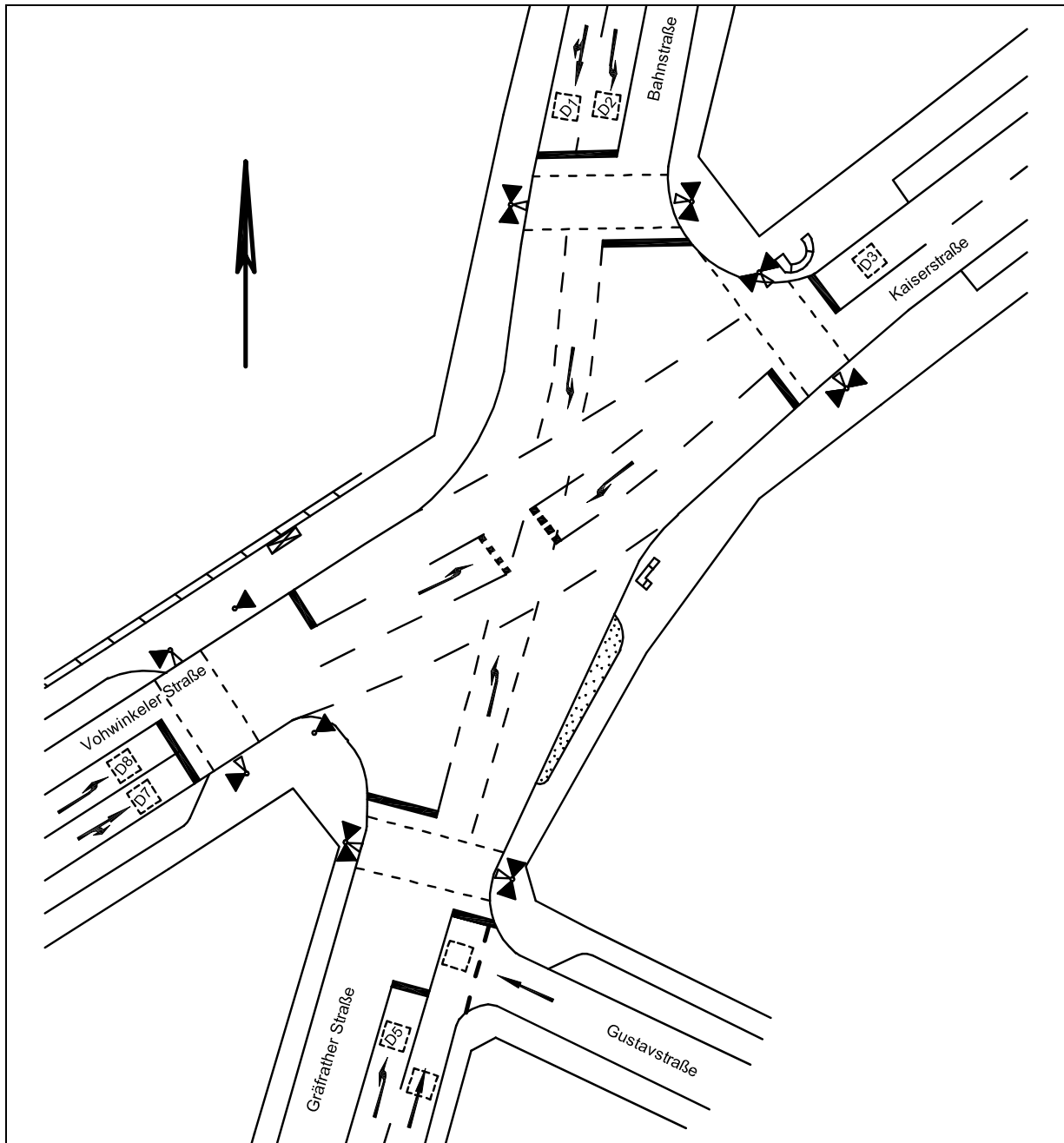


Abbildung 25: Heutiger Ausbaustand am Knotenpunkt Kaiserplatz (KN 11)

Am Kaiserplatz werden die Fußgänger in allen vier Furten gleichzeitig in einer eigenen Phase freigegeben. Während dieser Phase sind alle Ausfahrten des Knotenpunktes durch zusätzliche Kfz-Signale gesperrt, so dass die Fußgänger ihre Furt unter vollständigem Signalschutz, d.h. ohne bedingte Verträglichkeit mit Fahrzeugströmen überqueren können.



Die vorhandene Signalsteuerung ist als Festzeitsteuerung ausgebildet. Den Berechnungen zur Verkehrsqualität während der nachmittäglichen Spitzenstunde wurde das von der Stadt Wuppertal zur Verfügung gestellte Spitzenprogramm 15 zugrunde gelegt. In diesem Programm stehen den Fußgängern 15 bzw. 16 Sekunden Freigabezeit zur Verfügung. Dies sollte gemäß einer Vorgabe der Stadt Wuppertal unverändert beibehalten werden.

Insgesamt handelt es sich an diesem Knotenpunkt um eine 3-Phasen-Steuerung. Neben der Fußgängerphase werden die Kraftfahrzeuge in zwei weiteren Phasen freigegeben. Die jeweils gegenüberliegenden Zufahrten erhalten gleichzeitig Grün. Somit müssen sich die Linksabbieger mit dem Gegenverkehr durchsetzen. Bei der vorhandenen hohen Verkehrsnachfrage in allen Zufahrten können in der Regel nur drei bis vier Linksabbieger in den Knotenpunkt einfahren und erst nach Ablauf der Freigabezeit der gegenüberliegenden Zufahrt abfließen. Das stellt insbesondere für die Linksabbieger aus der westlichen Kaiserstraße sowie aus der Bahnstraße eine deutliche Einschränkung der erreichbaren Kapazität dar. Daher erhält die westliche Zufahrt nach dem vorhandenen Signalisierungskonzept eine um 6 Sekunden längere Grünzeit gegenüber der gleichzeitig geschalteten östlichen Zufahrt. Die nördliche Zufahrt erhält einen Nachlauf von 10 Sekunden. Damit ist gewährleistet, dass die noch aus der vorangegangenen Phase im Knotenpunkt stehenden Fahrzeuge vor der Einfahrt der einfahrenden Ströme abfließen können.

Bei dem vorhandenen Ausbaustand sind bereits heute während der Hauptverkehrszeiten in allen Zufahrten zeitweise längere Rückstaus zu beobachten. Ein Ausbau dieses Knotenpunktes wäre jedoch nur auf Kosten der angrenzenden Bebauung möglich. Ein weiterer Zwangspunkt sind an dieser Stelle die vorhandenen Stützpfeiler der Schwebebahn (vgl. Abbildung 25).



9.1.12 Bahnstraße / Am Stationsgarten (KN 12)

Der Knotenpunkt Bahnstraße / Am Stationsgarten liegt etwa 60 m nördlich des Knotenpunktes Kaiserplatz. Er wird im heutigen Zustand als vorfahrtsregelte Einmündung betrieben. Die nördliche Zufahrt der Bahnstraße ist einstreifig ausgebaut, in der südlichen Zufahrt der Bahnstraße ist ein kurzer separater Linksabbiegestreifen (drei Pkw) vorhanden. In der Zufahrt Am Stationsgarten können sich bis zu vier Pkw auf einer Länge von etwa 24 m zweistreifig aufstellen.

In der südlichen Ausfahrt der Bahnstraße (Fahrtrichtung Kaiserplatz) sowie gegenüber der Zufahrt Am Stationsgarten (Fahrtrichtung Bahnhof) befinden sich Bushaltestellen. Für die Fußgänger ist in der nördlichen Zufahrt der Bahnstraße eine Querungshilfe mit Ausrichtung auf die Bushaltestelle und den Lienhardplatz angelegt. Ferner ist auch die Zufahrt Am Stationsgarten mit einer Mittelinsel als Querungshilfe ausgestattet (vgl. Abbildung 26).

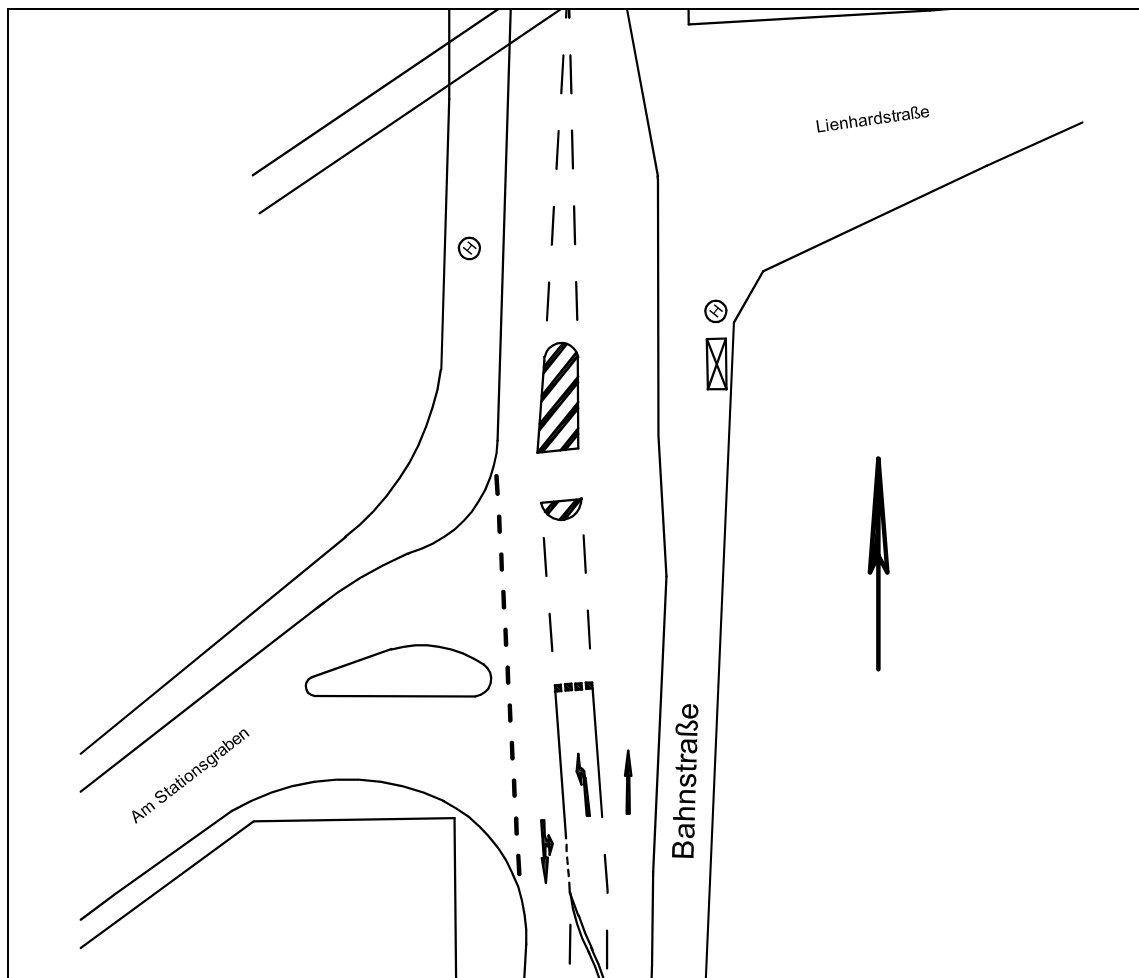


Abbildung 26: Heutiger Ausbaustand am Knotenpunkt Bahnstraße / Am Stationsgarten (KN 12)

In den Hauptverkehrszeiten sind in der nördlichen Zufahrt des Knotenpunktes Kaiserplatz häufig Rückstaus zu beobachten, die zeitweise über die Einmündung der Straße Am Stationsgarten hinausreichen. Dadurch wird das Einfahren aus der Straße Am Stationsgarten behindert und es kommt hier ebenfalls zu einem Rückstau. Bei umfangreichen Beobachtungen vor Ort zeigt sich jedoch auch, dass diese Behinderungen nur zeitweise auftreten und sich die Rückstaus nach kurzer Zeit auch wieder auflösen.



9.1.13 Bahnstraße / Gruitener Straße (KN 13)

Der Knotenpunkt Bahnstraße / Gruitener Straße wird im heutigen Zustand als signalisierte Kreuzung betrieben. Die Zufahrt der Gruitener Straße und die südliche Zufahrt der Bahnstraße sind zweistreifig mit einem separaten Linksabbiege- und einem kombinierten Geradeaus-/Rechtsabbiegefahrstreifen ausgebaut. Für die Rechtsabbieger der Gruitener Straße in die südliche Bahnstraße ist ein zusätzlicher Grünpfeil (VZ 720 VzKat) angeordnet. Die nördliche Zufahrt der Bahnstraße ist mit separaten Geradeaus- und Linksabbiegefahrstreifen zweistreifig ausgebaut. Zusätzlich werden die Rechtsabbieger vorfahrtsregelt hinter einer Dreiecksinsel in die Gruitener Straße geführt. Die Nathrather Straße ist eine einstreifig wegführende Einbahnstraße. Für die Fußgänger sind über alle Knotenpunktarme Furten angelegt (vgl. Abbildung 27).

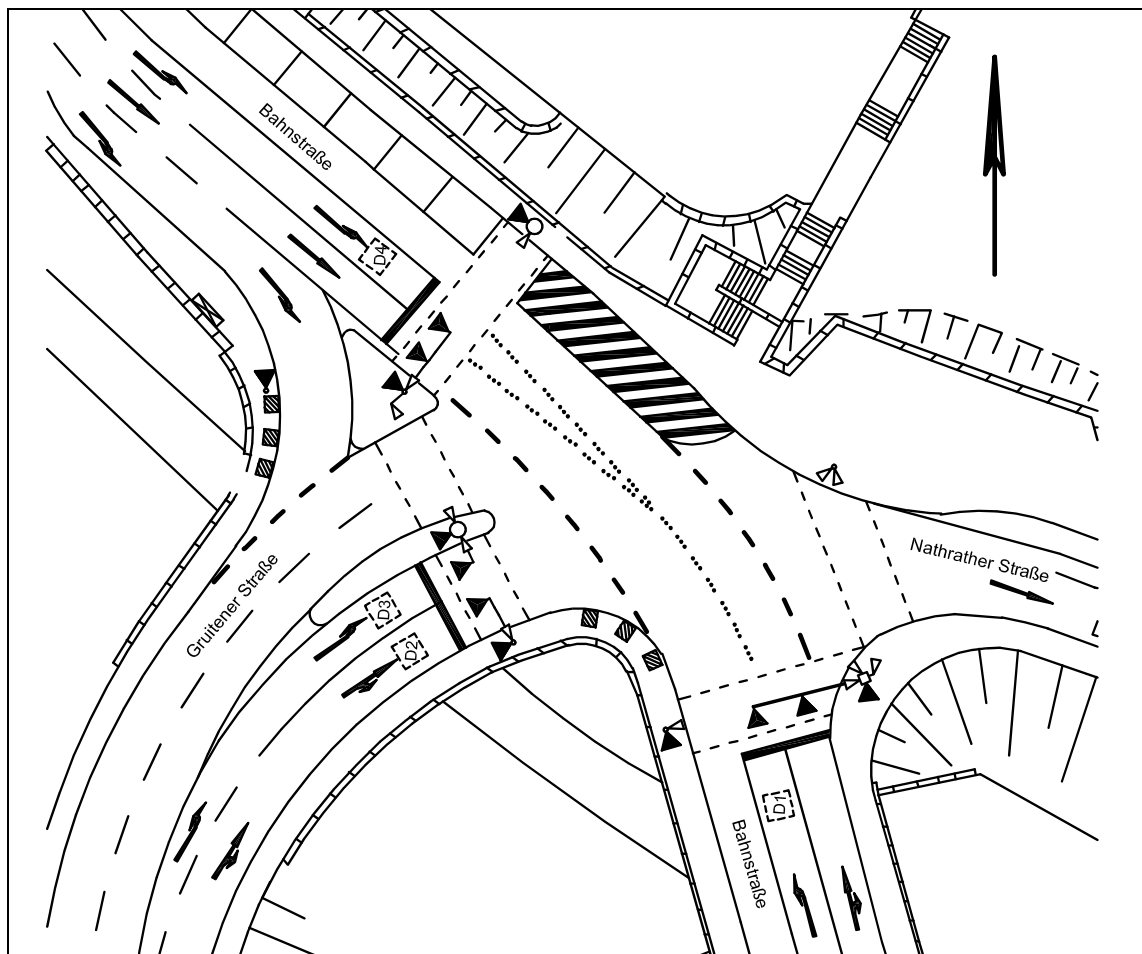


Abbildung 27: Heutiger Ausbaustand am Knotenpunkt Gruitener Straße / Bahnstraße (KN 13)

Die vorhandene Signalsteuerung ist als vollverkehrsabhängiges 4-Phasen-System ausgebildet. Die Freigabezeiten des Kfz-Verkehrs werden nach Ablauf einer Mindestdauer nach dem Zeitlückenverfahren bemessen. Die Linksabbiegeströme werden nur auf Anforderung geschaltet. Die Fußgänger über den südlichen Knotenpunktarm der Bahnstraße sowie über die Nathrather Straße werden an diesem Knotenpunkt gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr bedingt verträglich freigegeben.

Im Rahmen der verkehrstechnischen Berechnungen gemäß HBS 2001 wurde aus der vollverkehrsabhängigen Signalsteuerung ein Signalzeitenplan abgeleitet, der sich unter Berücksichtigung



der von der Stadt Wuppertal zur Verfügung gestellten Unterlagen bei den vorhandenen Verkehrsbelastungen einstellt.

Es sind an diesem Knotenpunkt keine Schwachstellen hinsichtlich des Ausbaustandes oder unter dem Aspekt der Verkehrsqualität zu erkennen.



9.1.14 B228 / L357 „Polnische Mütze“ (KN 14)

Der Knotenpunkt B228 / L357 „Polnische Mütze“ in Haan wird im heutigen Zustand als signalisierte Kreuzung betrieben. Die südliche Zufahrt der Elberfelder Straße (B228) ist mit einem kombinierten Geradeaus-/ Linksabbiegestreifen sowie einem separaten Rechtsabbiegestreifen ausgestattet. Die übrigen Zufahrten sind als kombinierte Geradeaus-/Rechts-/Linksfahrstreifen ausgebildet. Die Fahrzeuge in der nördlichen Zufahrt der Elberfelder Straße werden auf einem überbreiten Kombinationsfahrstreifen geführt, der das zweistreifige Fahren zweier Pkw gestattet. Der überbreite Kombinationsfahrstreifen links/rechts/geradeaus in der westlichen Zufahrt der Gruitener Straße gestattet das Nebeneinanderfahren zweier LKW. Für die Fußgänger sind über die Zufahrten der Gruitener Straße, Gräfrather Straße sowie über die südliche Zufahrt der Elberfelder Straße Furten angelegt (vgl. Abbildung 28).

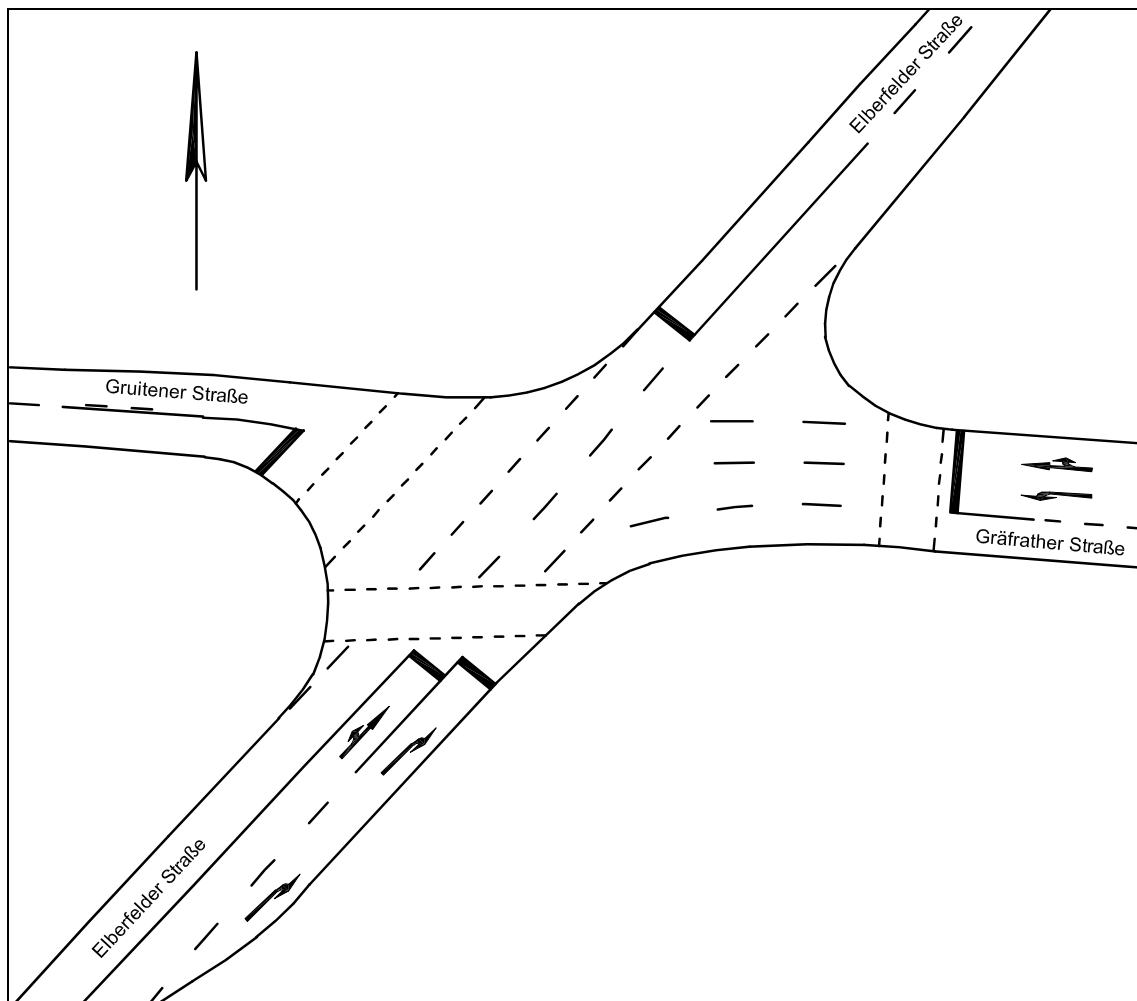


Abbildung 28: Heutiger Ausbaustand am Knotenpunkt „Polnische Mütze“ (KN 14)

Die vorhandene Signalsteuerung ist als vollverkehrsabhängiges 3-Phasen-System ausgebildet. Die Freigabezeiten des Kfz-Verkehrs werden nach Ablauf einer Mindestdauer nach dem Zeitlückenverfahren bemessen.

Im Rahmen der verkehrstechnischen Berechnungen gemäß HBS 2001 wurde aus der vollverkehrsabhängigen Signalsteuerung ein Signalzeitenplan abgeleitet, der sich unter Berücksichtigung der von der Stadt Haan zur Verfügung gestellten Unterlagen bei den vorhandenen Verkehrsbelastungen einstellt.



Es zeigen sich an diesem Knotenpunkt deutliche Schwachstellen hinsichtlich des Ausbaustandes und der Verkehrsqualität. So treten bereits für die vorhandenen Verkehrsstärken während der Spitzenstunden (Analysefall) trotz einer noch leistungsfähigen Abwicklung aller Ströme in mehreren Zufahrten lange Rückstaus auf. Zur Gewährleistung eines leistungsfähigen Verkehrsablaufes auch für zukünftige Verkehrsbelastungen einschließlich der zu erwartenden Neuverkehre ist ein durchgreifender Knotenpunktausbau erforderlich.



9.1.15 L 357n / Westring (KN 15)

Der Knotenpunkt L 375n / Westring wird im heutigen Zustand als signalisierte Einmündung betrieben. Der südliche Knotenpunktarm ist momentan noch nicht in Betrieb. Die drei heute genutzten Zufahrten sind jeweils zweistreifig ausgebaut. Die westliche Zufahrt der L 357n weist einen kombinierten Geradeaus-/ Rechtsabbiegestreifen sowie einen separaten Linksabbiegestreifen auf. Die östliche Zufahrt ist mit separaten Geradeaus- und Linksabbiegefahrstreifen ausgebildet. Der Rechtsabbieger wird in dieser Zufahrt zügig hinter einer Dreiecksinsel in den Westring geführt. Die Zufahrt des Westrings ist mit einem separaten Rechtsabbiege-, sowie einem kombinierten Geradeaus-/Linksabbiegefahrstreifen ausgebaut.

Für die Fußgänger sind derzeit über die östliche und die nördliche Zufahrt Furten angelegt. Die nördliche Zufahrt weist zusätzlich eine Mittelinsel auf (vgl. Abbildung 29).

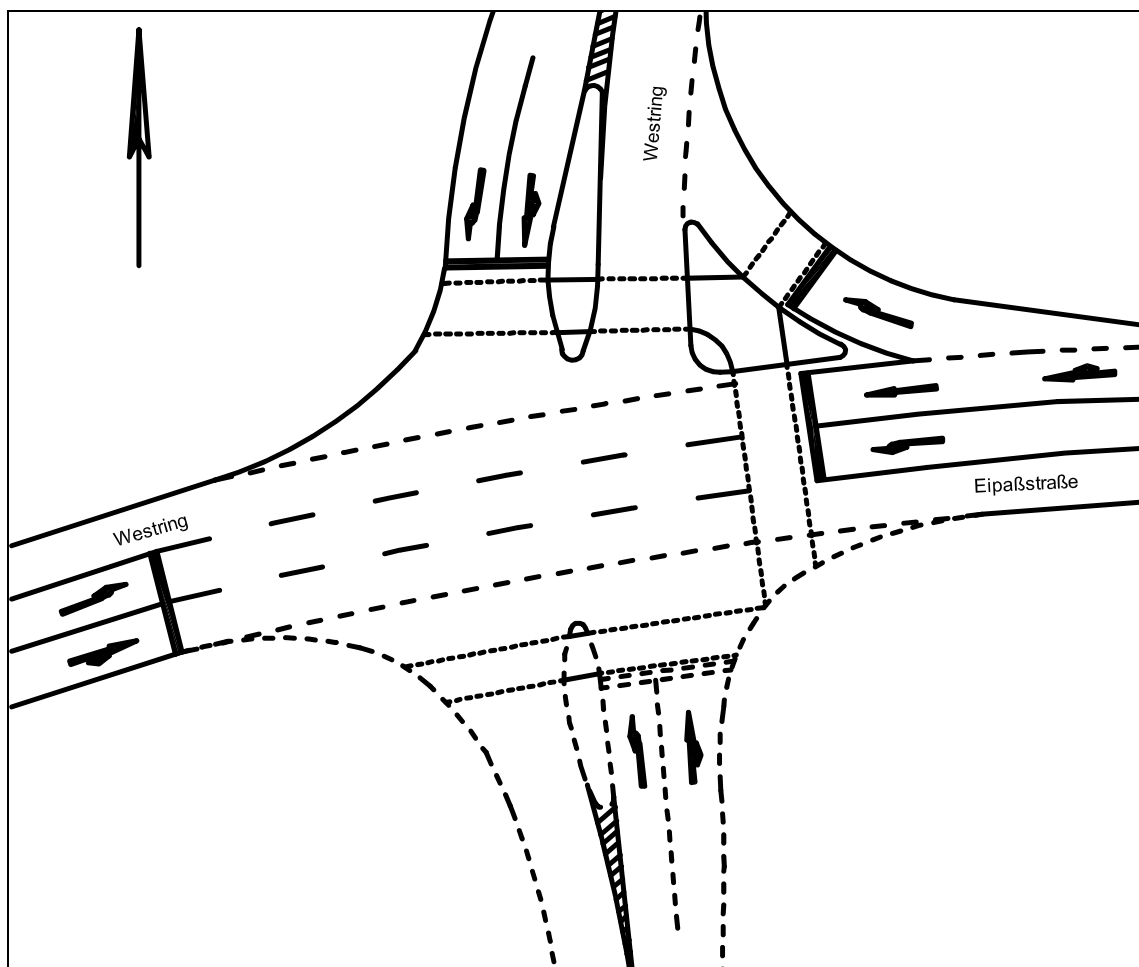


Abbildung 29: Heutiger Ausbaustand am Knotenpunkt L 357n / Westring (KN 15)

Die vorhandene Signalsteuerung ist als teilverkehrsabhängiges 3-Phasen-System ausgebildet. Die Freigabezeiten des Kfz-Verkehrs werden unter Berücksichtigung der Koordinierung im Zuge der L 357 (in östlicher Richtung) nach dem Zeitlückenverfahren bemessen. Die Signalgruppen des frei geführten Rechtsabbiegers aus der Eipaßstraße in den Westring und der dazugehörigen Fußgängerfurt sind in der Steuerung als Teilknoten versorgt.



Im Rahmen der verkehrstechnischen Berechnungen gemäß HBS 2001 wurde aus der teilverkehrsabhängigen Signalsteuerung ein Signalzeitenplan abgeleitet, der sich unter Berücksichtigung der vom Landesbetrieb Straßenbau NRW, Niederlassung Essen, zur Verfügung gestellten Unterlagen bei den vorhandenen Verkehrsbelastungen einstellt.

Es sind an diesem Knotenpunkt derzeit keine Schwachstellen hinsichtlich des Ausbaustandes oder unter dem Aspekt der Verkehrsqualität zu erkennen.



9.2 Analysefall

9.2.1 Berechnungen gemäß HBS 2001

Die durchgeführten Berechnungen zeigen, dass die heute vorhandene Verkehrsnachfrage an allen Knotenpunkten ohne Kapazitätsüberschreitungen abgewickelt werden kann. An zwei Knotenpunkten ist dabei jedoch eine nicht ausreichende Verkehrsqualität festzustellen.

Dies betrifft einerseits den Kaiserplatz (KN 11), der aufgrund mittlerer Wartezeiten in einer Zufahrt von über 100 Sekunden nur eine ungenügende Verkehrsqualität gemäß Tabelle 6-2 des HBS (vgl. FGSV, 2001) erreicht. Die Verkehrsbelastungen können aber noch abgewickelt werden, d.h. die Kapazität wird nicht überschritten. Dies gilt für den Signalzeitenplan der vorhandenen Festzeitsteuerung mit einer Umlaufzeit von 105 Sekunden. Zur Festlegung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs bzw. zu vorhandenen Widersprüchen innerhalb des HBS (vgl. FGSV, 2001) wird auf die Erläuterungen zu den Tabellen 7 und 8 unter Ziffer 6.1 verwiesen.

Auch an dem auf Haaner Stadtgebiet liegenden Knotenpunkt „Polnische Mütze“ (KN 14) ergibt sich eine ungenügende Verkehrsqualität. Ausschlaggebend sind auch hier mittlere Wartezeiten von mehr als 100 Sekunden für den Linksabbiegerstrom in der nördlichen Zufahrt der Elberfelder Straße. Bei dem vorhandenen Ausbaustand und den auftretenden Verkehrsstärken kann dieser Linksabbiegerstrom nur gemeinsam mit der gegenüberliegenden Zufahrt freigegeben werden, was aufgrund des starken Gegenverkehrs (geradeaus/rechts) zu einer geringen Kapazität sowie einer hohen mittleren Wartezeit führt.

An den übrigen Knotenpunkten wird während der heutigen nachmittäglichen Spitzenstunde eine mindestens ausreichende Verkehrsqualität erreicht. Die Anlagen 32 sowie 33-1 und 33-2 zeigen die errechneten Stufen der Verkehrsqualität gemäß HBS (vgl. FGSV, 2001) zusammenfassend.

9.2.2 Ergebnisse der mikroskopischen Simulation

Im Anschluss an die analytischen Berechnungen wurden mit Hilfe des für den Analysefall kalibrierten Simulationsmodells zahlreiche Auswertungen verkehrstechnischer Kennwerte vorgenommen.

Zunächst wurden die auftretenden mittleren Reisezeiten auf zwölf ausgewählten Routen ermittelt. Abbildung 30 stellt die Lage von sieben für diese Messungen definierten Querschnitten dar. Abbildung 31 zeigt anschließend die Simulationsergebnisse für die Reisezeitmessung. Abbildung 32 dokumentiert die auf diesen Routen im Mittel aus zehn verschiedenen Simulationsläufen entstandenen Zeitverluste gegenüber einer behinderungsfreien Fahrt.

Es ist darauf hinzuweisen, dass verbindliche Standards zur Bewertung der Verkehrsqualität über mehrere Streckenabschnitte und Knotenpunkte hinweg bislang nicht vorliegen (vgl. Brilon / Schnabel, 2003). Auf eine Einstufung der in Abbildung 31 dargestellten Reisezeiten bzw. der daraus herzuleitenden Reisegeschwindigkeiten oder der in Abbildung 32 gezeigten mittleren Verlustzeiten in Stufen der Verkehrsqualität muss daher verzichtet werden. Der Wert der Simulationsergebnisse liegt vielmehr in der Möglichkeit, Vergleiche zwischen verschiedenen Belastungsfällen zu ziehen (vgl. folgende Abschnitte).



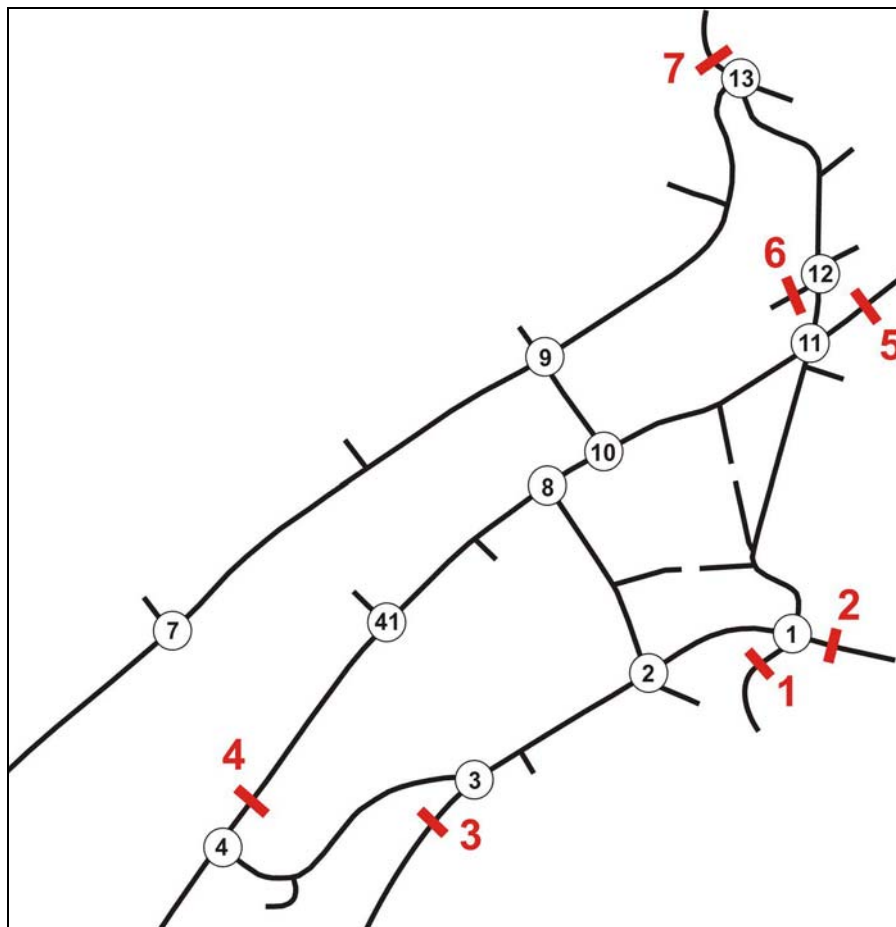


Abbildung 30: Definition der Routenquerschnitte für die Simulation

In den folgenden Abbildungen sind die Reise- und Verlustzeiten für 12 ausgewertete Routen grafisch aufgetragen.

Dabei fällt auf, dass die Fahrten, die über den Kaiserplatz führen, z.B. zwischen den Querschnitten 1 und 7 (südliche Gräfrather Straße und nördliche Bahnstraße, vgl. Abbildung 30) je nach Fahrtrichtung mit unterschiedlichen Reise- bzw. Verlustzeiten abgewickelt werden. In der Fahrtrichtung von Süd nach Nord (1-7) liegen die Reisezeiten um ca. 18 %, die Verlustzeiten um ca. 34 % über den Kennwerten für die Gegenrichtung (7-1). Ähnlich sieht es für die Route zwischen den Querschnitten 4 und 5 (westliche Vohwinkeler Straße und östliche Kaiserstraße; vgl. Abbildung 30) aus. Hier beträgt der Unterschied zwischen den beiden Fahrtrichtungen 19 % bei den Reisezeiten bzw. sogar 46 % bei den Verlustzeiten. Diese Differenzen entsprechen den Beobachtungen, die während der nachmittäglichen Spitzenstunde im Umfeld des Kaiserplatzes gemacht werden können und verdeutlichen die jeweiligen Verkehrsverhältnisse in den verschiedenen Zufahrten des Kaiserplatzes.

Bei detaillierter Betrachtung der zur Simulation angefertigten Visualisierung des Verkehrsablaufs hat sich darüber hinaus gezeigt, dass die zwischen dem Kaiserplatz und der Einmündung der Straße Am Stationsgarten auftretenden Beeinträchtigungen des Verkehrsablaufs in der Simulation ebenfalls nachgebildet werden. Kennzeichnend ist, dass der Rückstau vom Kaiserplatz in mehreren Umläufen nach Norden über die Einmündung Am Stationsgarten hinausreicht, sich in den anschließenden



Umläufen aber auch immer wieder abbaut. Ein über die Spitzenstunde andauernder Stau tritt weder in der Realität noch im Simulationsmodell auf.

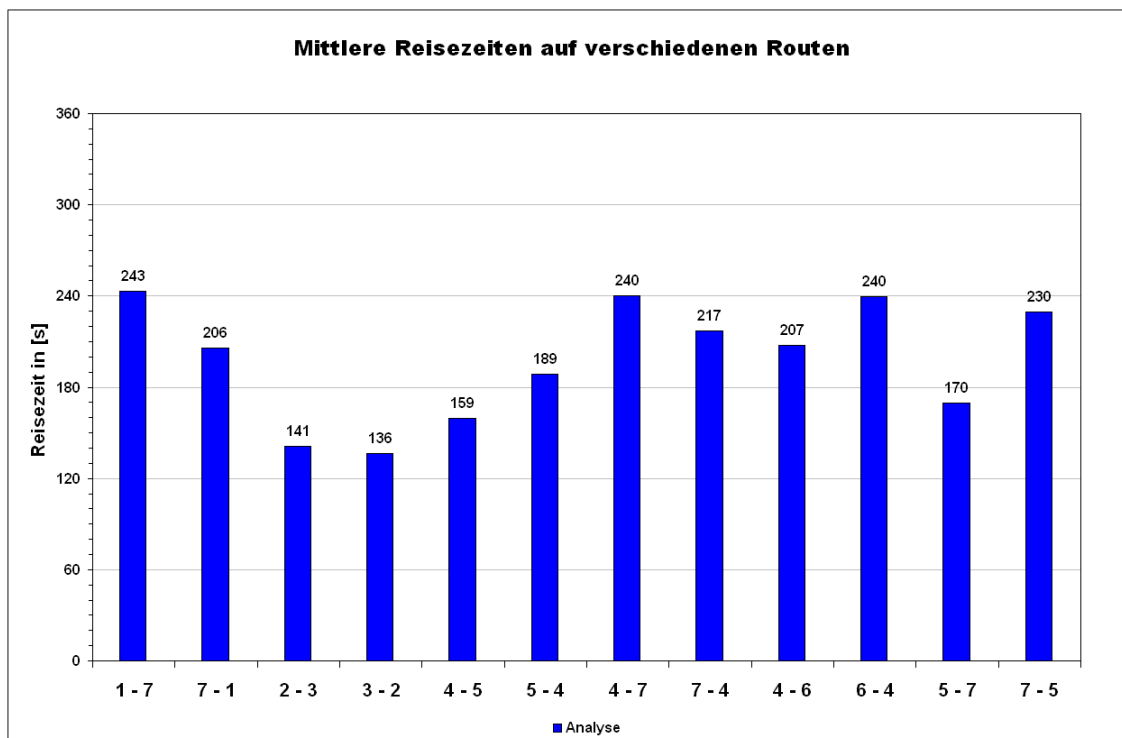


Abbildung 31: Mittlere Reisezeiten im Analysefall

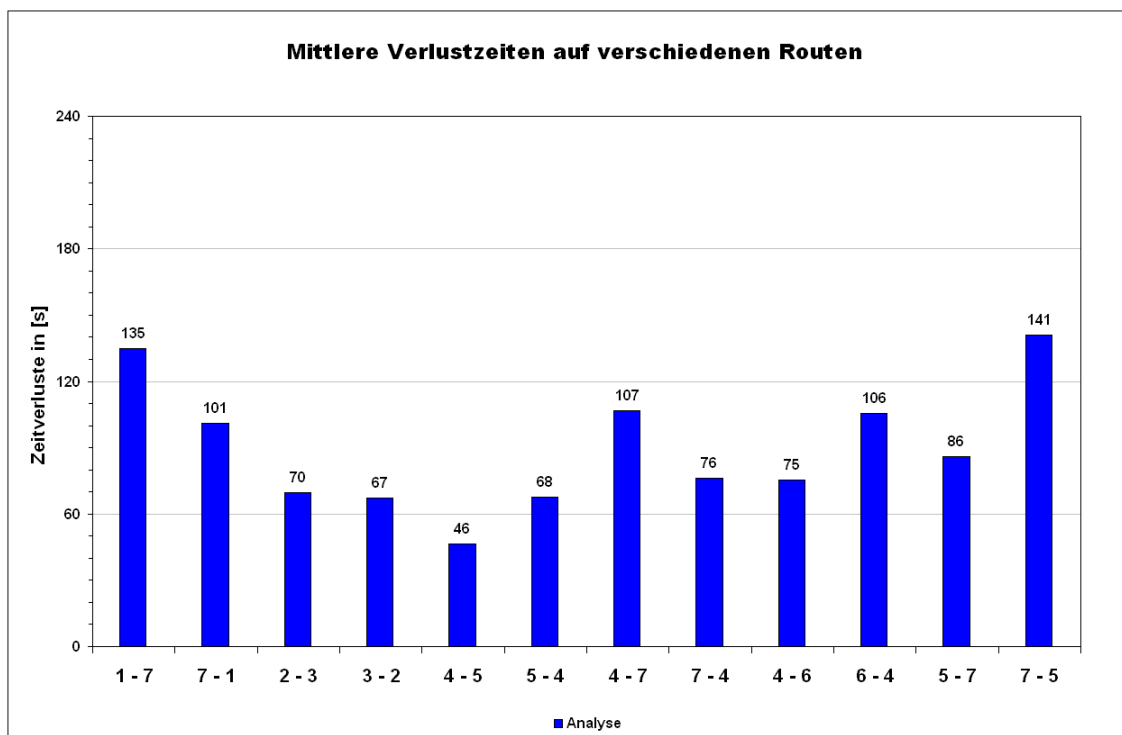


Abbildung 32: Mittlere Verlustzeiten im Analysefall



9.3 Planfall P3

9.3.1 Berechnungen gemäß HBS 2001

In Planfall P3 wird unterstellt, dass sich der Gewerbepark VohRang vollständig und wie geplant entwickelt hat. Ebenfalls berücksichtigt ist eine Anlage des Kombinierten Verkehrs (Bahn/Lkw), die ein Verkehrsaufkommen von 100 Lkw-Fahrten pro Tag erzeugt. Im Gegensatz zum Planfall P3a (vgl. Ziffer 9.4.1) ist das zusätzliche Verkehrsaufkommen, das durch die gewerblichen Entwicklungen in den Nachbarstädten Haan und Solingen zu erwarten ist, jedoch nicht berücksichtigt.

Die verkehrstechnischen Berechnungen für den Planfall P3 zeigen, dass die erwartete Verkehrsnachfrage an allen Knotenpunkten mit dem heutigen Ausbaustand ohne eine Überschreitung der Kapazität abgewickelt werden kann. Dazu müssen allerdings die Grünzeitenverteilungen an einigen Knotenpunkten an die Prognoseverkehrsstärken angepasst werden.

Wie bereits im Analysefall (vgl. Ziffer 9.2.1) ergibt sich an zwei Knotenpunkten eine nicht mehr ausreichende Verkehrsqualität: Am Kaiserplatz (KN 11) liegen die mittleren Wartezeiten in der maßgebenden Zufahrt in einer Größenordnung, die gemäß HBS (vgl. FGSV, 2001) einer Verkehrsqualität der Stufe E („mangelhaft“) entspricht.

Die rechnerisch um eine Stufe bessere Verkehrsqualität am Kaiserplatz als im etwas geringer belasteten Analysefall ist auf geringfügige, genau auf die prognostizierten Verkehrsbelastungen abgestimmte Veränderungen der Freigabezeiten zurückzuführen. Dadurch konnte in allen Zufahrten der im HBS (vgl. FGSV, 2001) vorgegebene Grenzwert für die mittleren Wartezeiten von 100 Sekunden eingehalten werden. Die für die Verkehrsteilnehmer wahrnehmbare Verkehrsqualität unterscheidet sich jedoch nicht von der heutigen Situation.

Die Kapazitätsreserven sind außerdem so gering, dass schon kleine Schwankungen der Verkehrsnachfrage zu mittleren Wartezeiten führen können, die einer Verkehrsqualität der Stufe F („ungenügend“) entsprechen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die Berechnungsformeln für die Wartezeiten an Knotenpunkten im Bereich der Kapazität einen sehr steilen Verlauf aufweisen. Geringe Veränderungen der Verkehrsstärken ziehen deutliche Veränderungen der Wartezeiten nach sich.

Am Knotenpunkt „Polnische Mütze“ (KN 14) stellt sich dagegen eine Verkehrsqualität der Stufe F („ungenügend“) ein. Hier treten in mehreren Zufahrten Wartezeiten von im Mittel über 100 Sekunden auf. Darüber hinaus ist in allen Zufahrten mit langen Rückstaus zu rechnen.

Auch an diesem Knotenpunkt können die Verkehrsbelastungen gemäß Planfall P3 aber noch leistungsfähig abgewickelt werden. Es liegt noch keine Überlastung im Sinne des HBS bzw. eines Auslastungsgrades $> 1,0$ vor.

An allen anderen Knotenpunkten wird auch bei den Belastungen des Planfalls 3 eine mindestens ausreichende Verkehrsqualität während der nachmittäglichen Spitzenstunde erreicht. Die Anlagen 40 sowie 41-1 und 41-2 zeigen die errechneten Stufen der Verkehrsqualität gemäß HBS (vgl. FGSV, 2001) zusammenfassend.



9.3.2 Ergebnisse der mikroskopischen Simulation

Neben den analytischen Berechnungen wurde der Planfall P3 auch mit der Simulation untersucht. Das für den Analysefall kalibrierte Simulationsmodell wurde den zukünftigen Verkehrsstärken sowie im Hinblick auf die erforderlichen Modifikationen bei den Grünzeitenverteilungen einiger Knotenpunkte angepasst.

Der Vergleich zwischen den beiden Belastungsfällen zeigt, dass aufgrund der zusätzlichen Fahrten, die durch die erwarteten Nutzungsänderungen im Zuge der Vohwinkeler Straße, durch eine allgemeine Zunahme der Verkehrsnachfrage um 1 % zwischen 2005 und 2015 sowie durch die geplante Entwicklung des Mittelstandsparks VohRang voraussichtlich auftreten werden, keine gravierenden Veränderungen der Reisezeiten und der Verlustzeiten zu erwarten sind.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass der zugrunde liegende Planfall 3 von einer vollständigen Auslastung der im Gewerbepark angebotenen Flächen mit insgesamt über 900 Arbeitsplätzen und über 3.200 zusätzlichen Kfz-Fahrten pro Tag (davon ca. 800 Lkw-Fahrten) ausgeht. Während der nachmittäglichen Spitzenstunde ist gegenüber dem Prognose-Nullfall mit ca. 230 zusätzlichen Fahrten zu rechnen, davon knapp 60 Fahrzeuge des Schwerververkehrs (jeweils Summe des Quell- und des Zielverkehrs). Zusätzlich ist eine Umschlaganlage für den kombinierten Ladungsverkehr mit einem Verkehrsaufkommen von 100 Lkw-Fahrten pro Tag berücksichtigt.

In Abbildung 33 sind die bei der mikroskopischen Simulation des Verkehrsablaufs aufgetretenen mittleren Reisezeiten auf den zwölf ausgewählten Routen im Vergleich zwischen dem Analysefall und dem Planfall P3 dargestellt. Abbildung 34 zeigt anschließend den Vergleich der im Mittel aus zehn Simulationsläufen entstandenen Verlustzeiten gegenüber behinderungsfreien Fahrten.

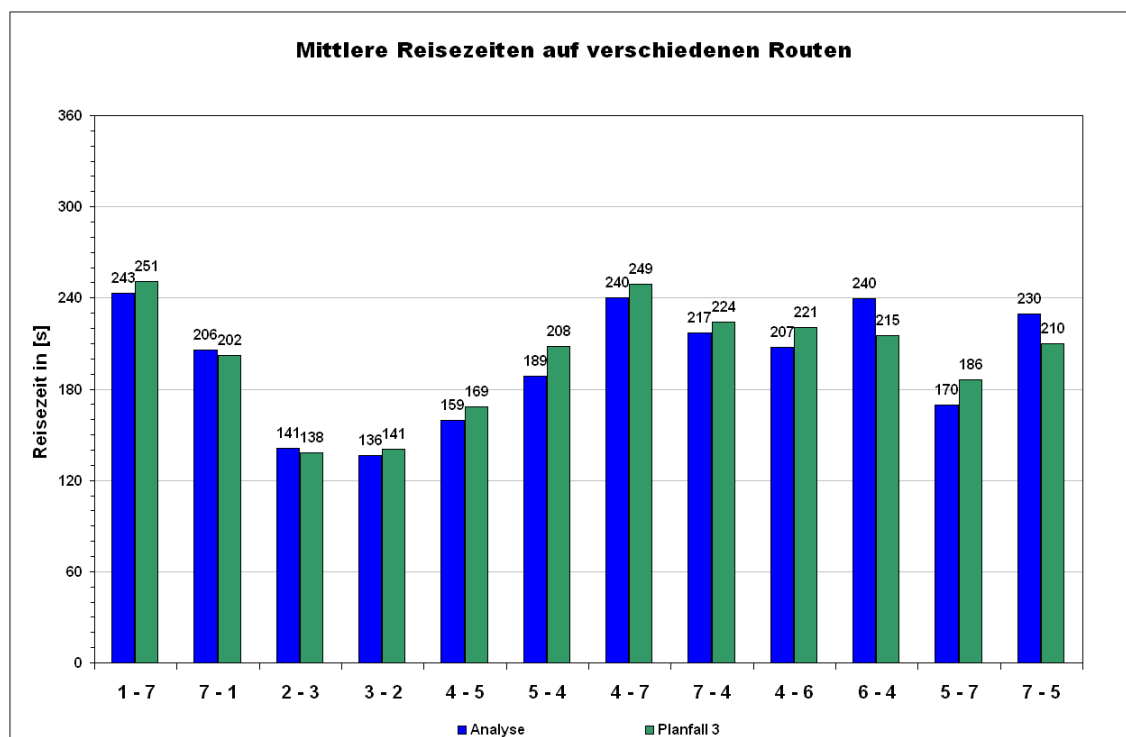


Abbildung 33: Mittlere Reisezeiten im Analysefall und in Planfall P3



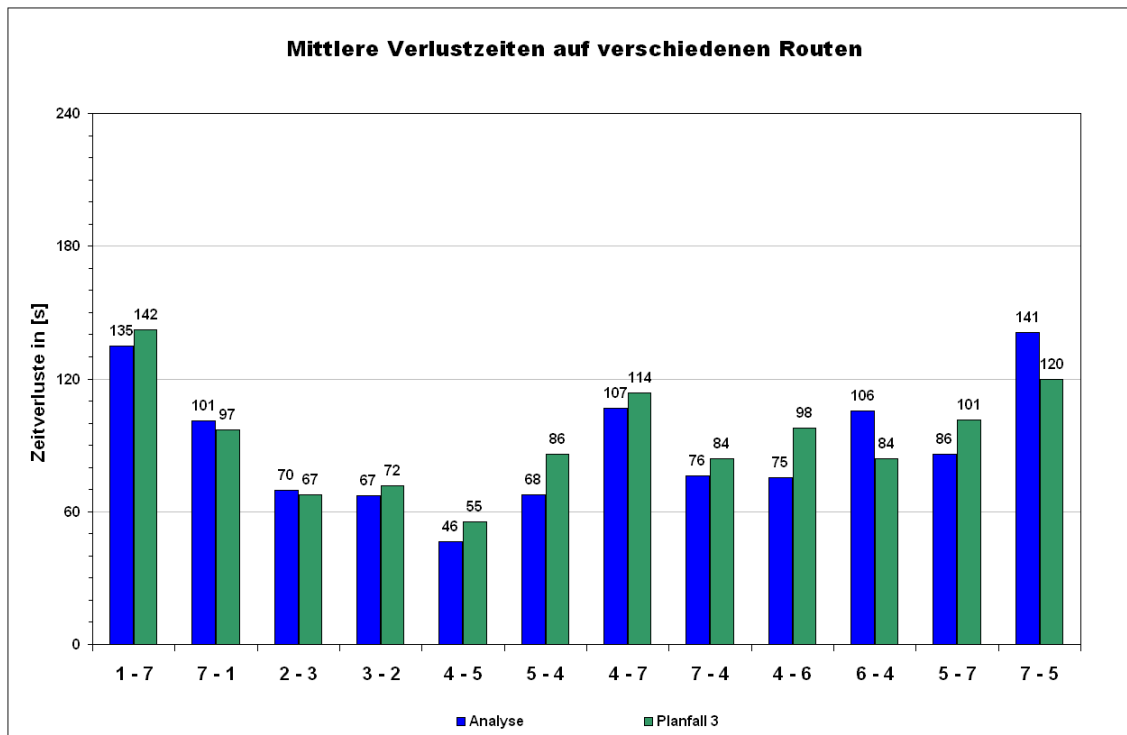


Abbildung 34: Mittlere Verlustzeiten im Analysefall und in Planfall P3

Die Ergebnisse zeigen, dass sich auch der Verkehrsablauf zwischen dem Kaiserplatz und der Einmündung Am Stationsgarten nicht durchgreifend ändert. Aufgrund des im Vergleich zum Analysefall höheren Verkehrsaufkommens sind längere Rückstaus tendenziell in einer größeren Häufigkeit zu erwarten. Die Simulation lässt jedoch auch erkennen, dass ebenso wie im Analysefall nur zeitlich begrenzte Staus auftreten, die sich in den folgenden Umläufen stets wieder vollständig auflösen.

Des Weiteren ist festzuhalten, dass die Verkehrsnachfrage während der Nachmittagsspitzenstunde gemäß Planfall P3 im gesamten Netz leistungsfähig abgewickelt werden kann.



9.4 Planfall P3a

9.4.1 Berechnungen gemäß HBS 2001

In Planfall P3a wird unterstellt, dass sich der Gewerbepark VohRang vollständig und wie geplant entwickelt hat. Ebenfalls berücksichtigt ist eine Anlage des Kombinierten Verkehrs (Bahn/Lkw), die ein Verkehrsaufkommen von 100 Lkw-Fahrten pro Tag erzeugt. Im Gegensatz zum Planfall P3 (vgl. Ziffer 9.3.1) ist das zusätzliche Verkehrsaufkommen, das durch die gewerblichen Entwicklungen in den Nachbarstädten Haan und Solingen zu erwarten ist, jedoch zusätzlich berücksichtigt.

Die verkehrstechnischen Berechnungen haben gezeigt, dass die erwartete Verkehrsnachfrage des Planfalls 3a nicht mehr an allen untersuchten Knotenpunkten abgewickelt werden kann.

Am Kaiserplatz (KN 11) wird trotz einer optimalen Grünzeitenverteilung bei dem heutigen Ausbaustand in der östlichen Zufahrt der Kaiserstraße die Kapazität um etwa 10 % überschritten. Damit muss dem Knotenpunkt eine Verkehrsqualität der Stufe F („ungenügend“) zugeordnet werden.

In diesem Fall der Überlastung ist davon auszugehen, dass sich die Verkehrsnachfrage in der östlichen Zufahrt der Kaiserstraße, wie sie nach einem zuvor festgelegten Schema für Planfall P3a hergeleitet wurde, so nicht einstellen wird. Planfall P3a geht davon aus, dass in der Nachmittagsspitzenstunde etwa 74 Kfz/h (Neuverkehr durch das Gewerbegebiet Milrather Straße in Haan) aus Richtung Osten über die Kaiserstraße und die Vohwinkeler Straße in Richtung Haan fahren werden. Anhand der analytischen Berechnungsergebnisse für die untersuchten Knotenpunkte stellt jedoch die Route über den Westring oder die BAB 46 eine sinnvolle Alternative für den Neuverkehr in Richtung Haan dar. Die Knotenpunkte Westring / Gräfrather Straße (KN 1), Westring / Corneliusstraße (KN 2), Westring / Haaner Straße (KN 3) sowie Vohwinkeler Straße / Haaner Straße (KN 4) weisen noch ausreichende Kapazitätsreserven auf, um die zusätzliche Verkehrsnachfrage in der Größenordnung von 74 Kfz/h leistungsfähig und mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität abwickeln zu können. Verkehrslenkende Maßnahmen (z.B. Beschilderung) sollten diese Routenentscheidung begünstigen.

Die verkehrstechnischen Berechnungen für einen dementsprechend modifizierten Belastungsfall mit Umlegung des o.g. Neuverkehrs aufgrund des geplanten Gewerbegebietes an der Milrather Straße in Haan auf den Westring zeigen, dass sich am Kaiserplatz dennoch mittlere Wartezeiten von mehr als 100 Sekunden einstellen werden. Damit muss die Verkehrsqualität am Kaiserplatz der Stufe F („ungenügend“) zugeordnet werden. Unter Berücksichtigung der beschriebenen Verlagerungseffekte sowie einer an die resultierenden Verkehrsbelastungen angepassten Grünzeitenverteilung kann die Verkehrsnachfrage am Knotenpunkt Kaiserplatz aber gerade noch leistungsfähig abgewickelt werden (Auslastungsgrad < 1,0). Geringe Veränderungen der Verkehrsstärken ziehen jedoch deutliche Veränderungen der Wartezeiten nach sich. Das Verkehrssystem Kaiserplatz befindet sich bei Planfall P3a in einem labilen Bereich.

Ein Ausbau dieses Knotenpunktes zur Verbesserung der Verkehrsqualität wäre nur auf Kosten der angrenzenden Bebauung möglich. Ein weiterer Zwangspunkt sind an dieser Stelle die vorhandenen Stützpfeiler der Schwebebahn (vgl. Abbildung 25). Die Möglichkeiten der Signaltechnik sind schon heute ausgeschöpft.

Im Vergleich zum Analysefall sowie zum Planfall P3 wird auf Wuppertaler Stadtgebiet aber zusätzlich auch am Knotenpunkt Vohwinkeler Straße / Zur Langen Brücke (KN 10) eine ungenügende Verkehrsqualität erreicht. Hier liegt zwar rechnerisch noch keine Überschreitung der Kapazität vor (Auslastungsgrad < 1), doch die Kapazitätsreserven sind in allen drei Zufahrten so gering, dass keine



zusätzlichen Verkehrsbelastungen abgewickelt werden können. Ein Ausbau dieses Knotenpunktes wäre nur auf Kosten der angrenzenden Bebauung möglich. Ein weiterer Zwangspunkt ist an dieser Stelle die vorhandene Brücke über die Bahngleise (vgl. Abbildung 24).

Für den auf Haaner Stadtgebiet liegenden Knotenpunkt „Polnische Mütze“ (KN 14) ist dagegen bei der prognostizierten Verkehrsnachfrage gemäß Planfall P3a bei gleicher Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs von F („ungenügend“) eine tatsächliche Überlastung anzutreffen. Ein leistungsfähiger Verkehrsablauf ist nur mit einem umfangreichen Ausbau des Knotenpunktes zu erreichen. Dieser Knotenpunkt liegt in der Baulast des Landesbetriebes Straßenbau NRW NL Essen und ist bereits Gegenstand weiterer verkehrstechnischer Untersuchungen mit dem Ziel einer Steigerung der Kapazität.

An allen anderen Knotenpunkten wird auch bei den Belastungen des Planfalls 3a eine mindestens ausreichende Verkehrsqualität während der nachmittäglichen Spitzenstunde erreicht. Die Anlagen 48 sowie 49-1 und 49-2 zeigen die errechneten Stufen der Verkehrsqualität gemäß HBS (vgl. FGSV, 2001) zusammenfassend.

9.4.2 Ergebnisse der mikroskopischen Simulation

Analog zu den zuvor behandelten Planfällen wurde auch der Planfall P3a mit der Simulation untersucht. Das für den Analysefall kalibrierte Simulationsmodell wurde den prognostizierten Verkehrsstärken sowie im Hinblick auf die erforderlichen Modifikationen bei den Grünzeitenverteilungen einiger Knotenpunkte angepasst.

Aufgrund der rechnerisch ermittelten Kapazitätsdefizite für den Knotenpunkt Kaiserplatz (KN 11) wurde die Simulation für Planfall P3a für zwei Belastungsfälle durchgeführt: zunächst ohne und anschließend mit einer Verlagerung des Neuverkehrs zum Gewerbegebiet Haan (Milrather Straße) auf den Westring bzw. auf die BAB 46.

In Abbildung 17 sind die bei der mikroskopischen Simulation des Verkehrsablaufs aufgetretenen mittleren Reisezeiten auf den zwölf ausgewählten Routen im Vergleich zwischen dem Analysefall, dem Planfall P3 und dem Planfall 3a in beiden Ausprägungen (d.h. ohne sowie mit Verlagerung des Neuverkehrs durch das Haaner Gewerbegebiet an der Milrather Straße) dargestellt. Abbildung 18 zeigt den Vergleich der im Mittel aus zehn Simulationsläufen entstandenen Verlustzeiten gegenüber behinderungsfreien Fahrten.

Der Vergleich verdeutlicht, dass durch die zusätzlichen Fahrten, die aufgrund der geplanten Gewerbeflächen in den Nachbarstädten Haan und Solingen prognostiziert wurden, gravierende Veränderungen der Reisezeiten und der Verlustzeiten zu erwarten sind. Die für den Planfall P3a erarbeiteten Kennwerte sind in den beiden Abbildungen jeweils in rot dargestellt. Es wird deutlich, dass die mittleren Reisezeiten und die mittleren Verlustzeiten auf allen Routen größer ausfallen als im Analysefall und im Planfall P3. Auf mehreren Routen sind doppelt bis dreifach so hohe Zeitverluste zu erwarten.

Der Verkehrsablauf zwischen dem Kaiserplatz (KN 11) und der Einmündung Am Stationsgarten (KN 12) verschlechtert sich sowohl gegenüber der heutigen Situation (Analysefall, vgl. Ziffer 9.2.2) als auch gegenüber der Situation mit einem vollständig entwickelten Gewerbepark Vohwinkel, jedoch ohne Berücksichtigung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens aus den Nachbarstädten (Planfall P3, vgl. Ziffer 9.3.2). Es sind deutlich längere Rückstaus sowie über die gesamte Spitzenstunde andauernde Beeinträchtigungen an der Einmündung Am Stationsgarten zu erwarten, die durch den fast ständigen Rückstau am Kaiserplatz verursacht werden. Die Visualisierung der Simulation zeigt dies deutlich.



Werden hingegen mögliche verkehrslenkende Maßnahmen (z.B. Beschilderung) sowie sich einstellende Verkehrsverlagerungen von der Kaiserstraße auf den Westring oder auf die BAB 46 berücksichtigt, fallen die Zuwächse bei den Reisezeiten (vgl. Abbildung 35; in gelb dargestellt) und Verlustzeiten (vgl. Abbildung 36; in gelb dargestellt) gegenüber dem Planfall P3 geringer aus. Der Effekt der Verkehrsverlagerung von der Kaiserstraße auf den Westring oder auf die BAB 46 wird besonders deutlich an den Ergebnissen der Routen 2-3 (vom Westring-Ost nach Westring-West) bzw. 5-4 (von Kaiserstraße bis Vohwinkeler Straße; vgl. Abbildung 30).

In den folgenden Abbildungen sind die Reise- und Verlustzeiten für die 12 ausgewertete Routen grafisch aufgetragen.

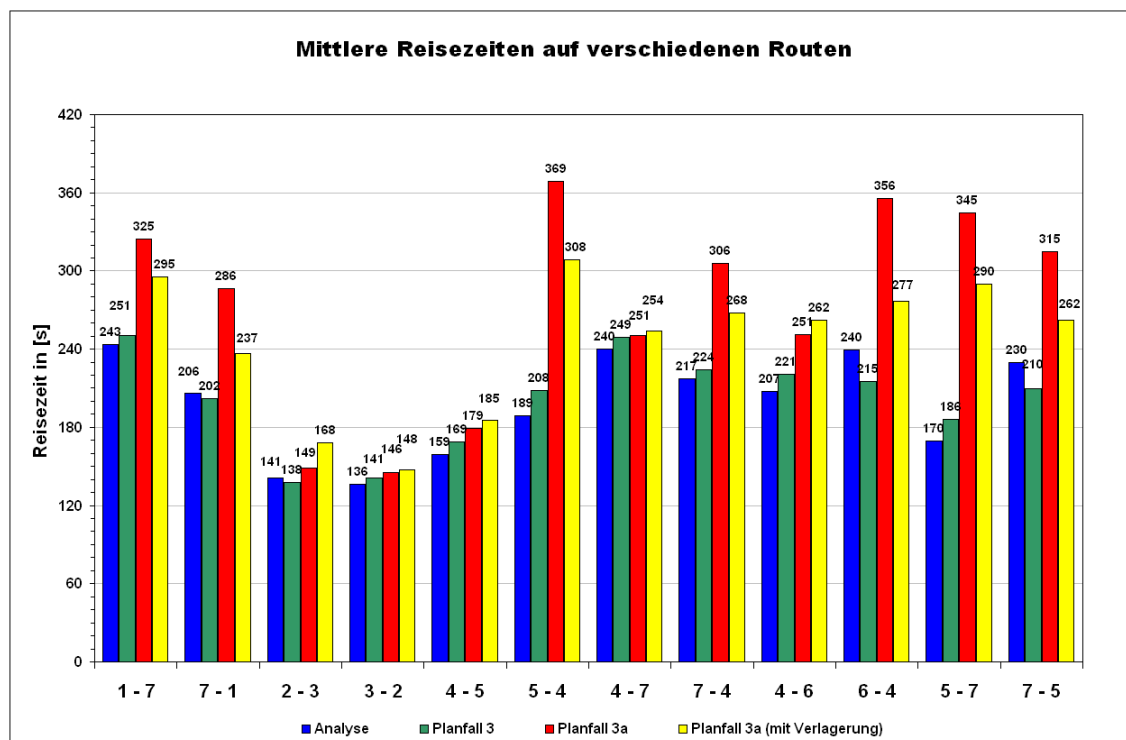


Abbildung 35: Mittlere Reisezeiten im Analysefall und in den Planfällen 3 und 3a



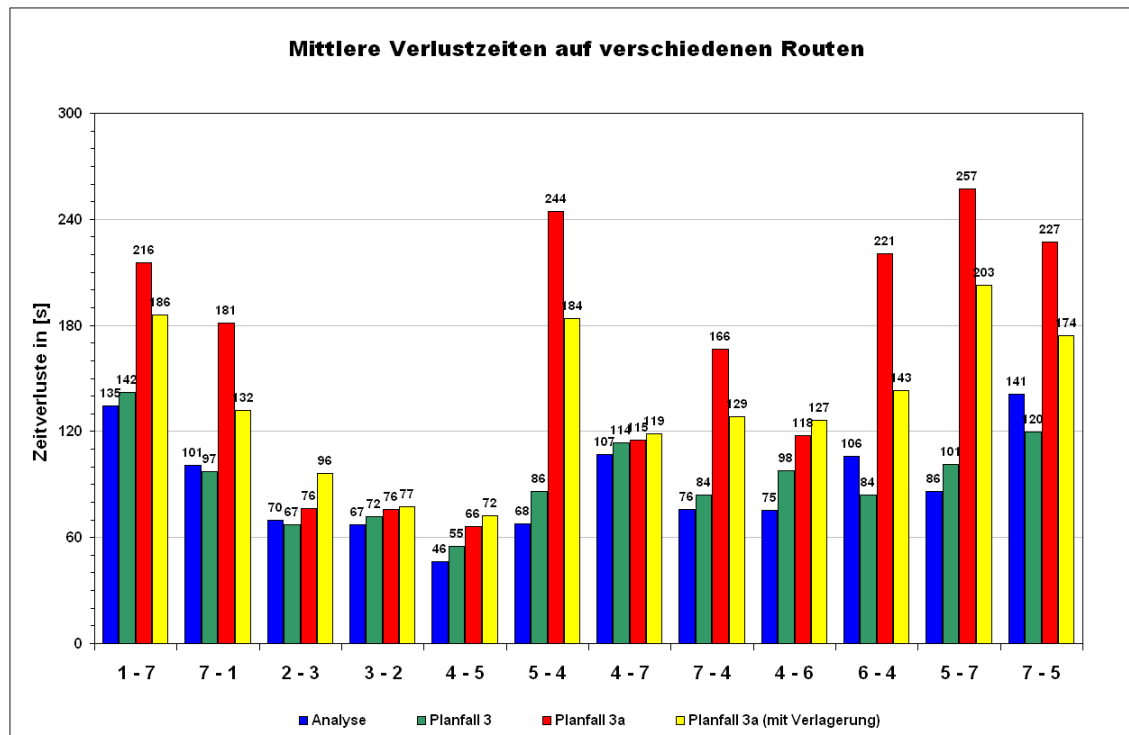


Abbildung 36: Mittlere Verlustzeiten im Analysefall und in den Planfällen 3 und 3a

Die Verkehrssituation, die sich bei einer Nachfrage gemäß dem Planfall P3a während der nachmittäglichen Spitzenstunde einstellt, ist von erheblichen gegenseitigen Beeinträchtigungen der Verkehrsteilnehmer und einer ungenügenden Verkehrsqualität gekennzeichnet. Der Beitrag des durch den Mittelstandspark VohRang verursachten Verkehrsaufkommens an dieser Situation fällt aber nur gering aus.



9.5 Zusammenfassung der Ergebnisse

Sowohl die umfangreichen verkehrstechnischen Berechnungen, die nach den Verfahren aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (vgl. FGSV, 2001) für alle untersuchten Knotenpunkte durchgeführt wurden, als auch die Simulation des Verkehrsablaufs haben gezeigt:

Die prognostizierten Verkehrszunahmen durch die erwarteten Nutzungsänderungen im Zuge der Vohwinkeler Straße, durch eine allgemeine Zunahme der Verkehrsnachfrage um 1 % zwischen 2005 und 2015 aber auch durch die vollständige und planmäßige Entwicklung des Mittelstandsparks VohRang können im untersuchten Straßennetz ohne nennenswerte zusätzliche Beeinträchtigungen des Verkehrsablaufs sowie ohne wesentliche Veränderungen der Reisezeiten und der Verlustzeiten abgewickelt werden.

Dies gilt für den Planfall P3, der von einer vollständigen Auslastung der im Gewerbepark VohRang angebotenen Flächen mit insgesamt über 900 Arbeitsplätzen, über 3.200 zusätzlichen Kfz-Fahrten pro Tag und einer Umschlaganlage für den kombinierten Ladungsverkehr ausgeht.

Die Verkehrsbelastungen des Planfalls P3a, der zusätzlich die voraussichtlichen verkehrlichen Auswirkungen der geplanten Gewerbegebiete in den Nachbarstädten Haan und Solingen berücksichtigt, können im untersuchten Ausschnitt des Wuppertaler Straßennetzes ebenfalls noch bewältigt werden. Es ergeben sich dann aber an mehreren Knotenpunkten deutlich spürbare Verschlechterungen des Verkehrsablaufs, insbesondere am Kaiserplatz (KN 11) und im Bereich der Einmündung Am Stationsgarten (KN 12), die heute bereits hoch belastet sind, sowie zusätzlich auch am Knotenpunkt Vohwinkeler Straße / Zur Langen Brücke (KN 10). Ferner ist am Knotenpunkt „Polnische Mütze“ (KN 14), der auf dem Gebiet der Stadt Haan liegt, eine deutliche Überlastung zu erwarten. Eine Überlastung wird aber bereits durch die zusätzliche Verkehrsnachfrage ausgelöst, die aufgrund der geplanten gewerblichen Entwicklungen in der Stadt Haan zu erwarten sind.



10. Weitere Aspekte der Verkehrserschließung

10.1 Anbindung der Straße Am Stationsgarten an den Gewerbepark VohRang

Um im Bereich zwischen dem Kaiserplatz und der Einmündung Am Stationsgarten eine Entlastung zu erreichen, wird in Erwägung gezogen, die Straße Am Stationsgarten zusätzlich an das Straßennetz innerhalb des Gewerbeparks VohRang anzubinden. Das Ziel dieser Maßnahme wäre es, eine zusätzliche Abflussmöglichkeit für die Anwohner der Straße Am Stationsgarten zu schaffen. Die Maßnahme soll aber nicht dazu führen, dass dem Durchgangsverkehr ein Schleichweg zur Umfahrung des hochbelasteten Kaiserplatzes eröffnet wird.

Die Straße Am Stationsgarten endet heute im Westen als Sackgasse unterhalb der Straße Zur Langen Brücke. Durch die Straße Am Stationsgarten werden mehrere Wohnhäuser mit insgesamt etwa 200 Wohneinheiten, ein SB-Markt und ein Park & Ride Parkplatz an die Bahnstraße angebunden. Während der Hauptverkehrszeiten ergeben sich bereits heute lange Rückstaus der in die Bahnstraße einbiegenden Fahrzeuge, die im Wesentlichen durch die Verkehrslage zwischen dem Kaiserplatz und der Einmündung verursacht werden. In diesem Bereich überlagern sich zahlreiche intensive Nutzungsansprüche. Der Verkehrsablauf ist geprägt von Einflüssen haltender Busse, von zahlreichen querenden Fußgängern sowie von längeren Rückstaus in der nördlichen Zufahrt des Kaiserplatzes.

Ein Anschluss der Straße Am Stationsgarten an das Straßennetzes des Mittelstandsparks VohRang könnte z.B. über eine schmale Straße erfolgen, die ausgehend vom westlichen Ende der Sackgasse bis unter die Brücke verlängert wird, anschließend mit zwei engen Kurven an den südlichen Rand der ehemaligen Bahnflächen sowie weiter nach Westen bis zur geplanten Wendeanlage verlängert wird. Die dafür benötigten Grundstücke sind bisher nicht im Besitz der Stadt Wuppertal.

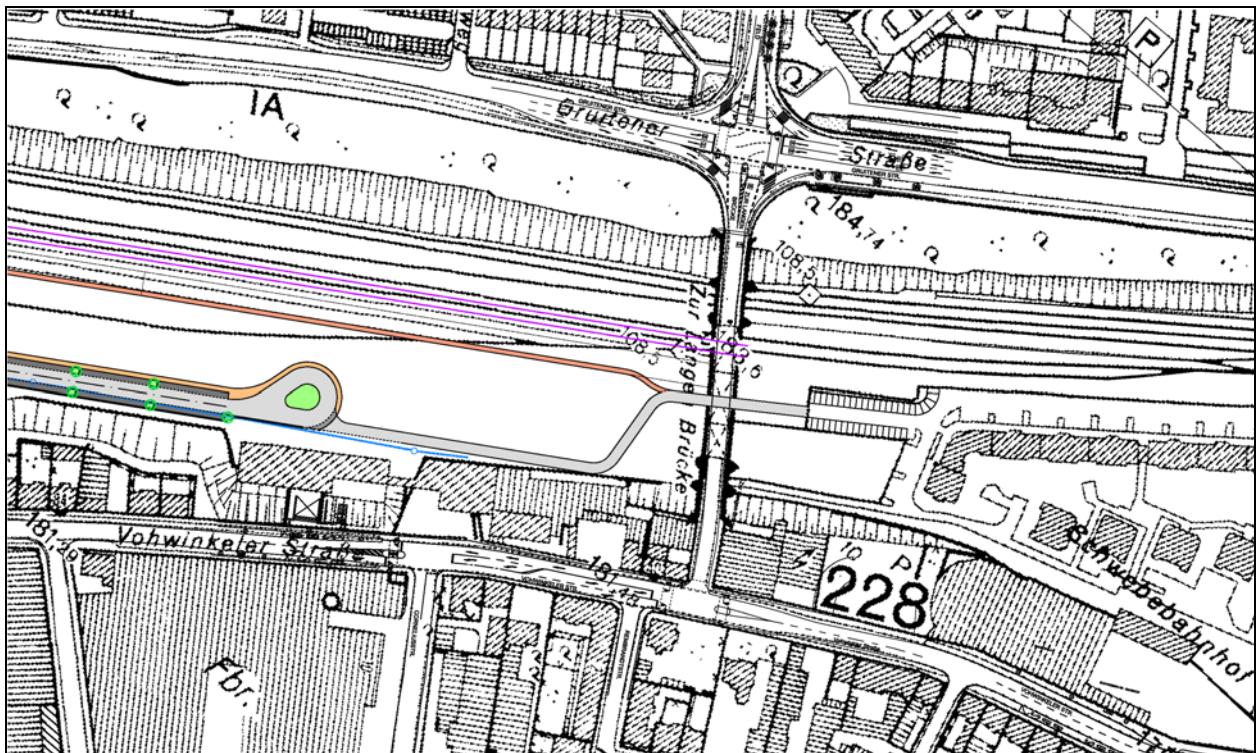


Abbildung 37: Mögliche Anbindung der Straße Am Stationsgarten an den Gewerbepark VohRang



Abbildung 37 zeigt einen skizzenhaften Vorentwurf für die oben beschriebene Anbindung der Straße Am Stationsgarten an den geplanten Gewerbepark.

Bei der Abwägung der Vor- und Nachteile einer Anbindung der Straße Am Stationsgarten an den Gewerbepark ist zunächst zu berücksichtigen, dass dieser Schritt überhaupt erst in Betracht kommt, wenn der Gewerbepark nahezu vollständig ausgelastet ist. Erst, wenn der dritte Bauabschnitt des Mittelstandsparks realisiert wird (Szenario 5 gemäß Ziffer 4.), ist die Herstellung des dritten, östlichsten Abschnitts der Haupteerschließungsachse erforderlich und vorgesehen.

Hinsichtlich der verkehrlichen Auswirkungen einer Anbindung der Straße Am Stationsgarten an das Straßennetz des Gewerbeparks bestehen darüber hinaus erhebliche Bedenken. Vorrangiges Ziel der hier diskutierten Maßnahme soll es sein, Fahrten von Anwohnern, die heute über den Knotenpunkt Am Stationsgarten / Bahnstraße sowie über den Kaiserplatz führen, auf das Straßennetz des Gewerbeparks zu verlagern.

Die Anzahl dieser Fahrten sowie ihr Anteil am Gesamtverkehrsaufkommen des Kaiserplatzes sind aber gering. Insbesondere können nur solche Fahrten verlagert werden, für die eine Route über den relativ weit im Westen liegenden, zweiten Anbindungspunkt des Gewerbeparks an die Vohwinkeler Straße noch ausreichend attraktiv ist, d.h. eine Zeitersparnis ergibt. Das Verlagerungspotential wird auf Basis der Zählergebnisse und der angestellten Beobachtungen sowie anhand überschlägiger Berechnungen zur Verkehrserzeugung der Wohngebiete auf weniger als 50 Kfz/h während der nachmittäglichen Spitzenstunde geschätzt. Am Knotenpunkt Kaiserplatz kann mit einer Verkehrsverlagerung in dieser Größenordnung kein nennenswerter Entlastungseffekt erreicht werden.

Hinsichtlich der unerwünschten Auswirkungen einer Anbindung der Straße am Stationsgarten an das Straßennetz des Gewerbeparks VohRang ist wie folgt zu differenzieren: Kraftfahrer, die heute von der nördlichen Bahnstraße zur westlichen Vohwinkeler Straße fahren, verlieren an der Einmündung Am Stationsgarten aufgrund ihrer vorfahrtrechtlichen Situation keine, am Kaiserplatz insgesamt nur relativ wenig Zeit. Für diejenigen Kraftfahrer, die den auftretenden Zeitverlust als inakzeptabel betrachten, ist ein größerer Umweg über die Gruitener Straße und die Straße Zur Langen Brücke attraktiver als eine Fahrt durch die Straße Am Stationsgarten.

Für die vom SB-Markt sowie vom Park & Ride Parkplatz abreisenden Kraftfahrer, die an der Einmündung in die Bahnstraße wartepflichtig sind und dort vor allem in den Planfällen mit Berücksichtigung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens durch die in den Nachbarstädten geplanten Gewerbegebiete erhebliche Wartezeiten in Kauf nehmen müssen, kann dagegen ein Umweg durch das Straßennetz des Mittelstandsparks VohRang selbst dann interessant werden, wenn das Ziel der Fahrt gar nicht westlich des Kaiserplatzes liegt, sondern in anderen Richtungen. Dadurch könnte eine nennenswerte zusätzliche Verkehrsbelastung für die Anwohner der Straße Am Stationsgarten entstehen, die ggf. auch mit dem heutigen Ausbaustand dieser Straße nicht mehr vereinbar ist.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass die Herstellung einer für den Kfz-Verkehr befahrbaren Verbindung zwischen der Straße Am Stationsgarten und dem Straßennetz des Gewerbeparks VohRang aus den vorgenannten Gründen weder aus verkehrlicher noch aus städtebaulicher Sicht empfohlen werden kann. Die Herstellung einer Rad- und Fußwegeverbindung zwischen dem Zentrum Vohwinkels und dem Gewerbepark VohRang ist dagegen selbstverständlich sinnvoll.



10.2 Machbarkeit einer Umschlaganlage für den Kombinierten Ladungsverkehr

Die Fläche zwischen der nordöstlichen Wendeanlage im dritten Bauabschnitt und der Straße „Zur langen Brücke“ soll ggf. als Umschlaganlage für den kombinierten Ladungsverkehr genutzt werden. Dabei ist daran gedacht, das vorhandene Gleis zur Signalwerkstatt etwa in Höhe der geplanten Wendeanlage zu kürzen und mit einer verbleibenden Länge von bis zu 170 m als Ladegleis zu nutzen. Abbildung 39 zeigt in skizzenhafter Form die mögliche räumliche Zuordnung der Anlagen des Straßen- und des Schienenverkehrs sowie den Platzbedarf für die grundlegenden Funktionen des Umschlags.

Mit dem vorhandenen Gleis können die Mindestanforderungen für den Umschlag zwischen den Verkehrssystemen Straße und Schiene erfüllt werden. Um zusätzlichen Anforderungen eines ökonomischen und flexiblen Rangierbetriebs auf dem Gelände der Umschlaganlage gerecht zu werden, z.B. um mehrere Züge gleichzeitig abzufertigen oder eine Umfahrung von Loks oder Triebköpfen zu ermöglichen, sind aber Investitionen in zusätzliche Gleisanlagen erforderlich (Umfahrgleis, zweites Ladesgleis).

Eine Bewertung der Wirtschaftlichkeit solcher Investitionen ist kein Gegenstand der vorliegenden Untersuchung. Ebenso kann hier nicht beurteilt werden, welchen Erhaltungszustand die vorhandenen Gleise haben und ob eine weitere Nutzung unter diesem Aspekt möglich und ökonomisch sinnvoll ist.

Seitens des Straßenverkehrs können eine ausreichend große Fläche für mindestens 10 bis 12 wartende Lastzüge sowie mehrere Ladepositionen parallel zum vorhandenen Gleis angeboten werden. Die Breite der Fläche von ca. 48 m am östlichen Rand und ca. 40 m in der Mitte der Anlage erlaubt das Wenden solcher Fahrzeuge in einem Zuge (vgl. Abbildung 38). Die technische Machbarkeit einer Umschlaganlage für den Kombinierten Verkehr ist damit grundsätzlich gegeben. Die in Abbildung 38 dargestellte Fläche hat eine Größe von ca. 0,5 ha.

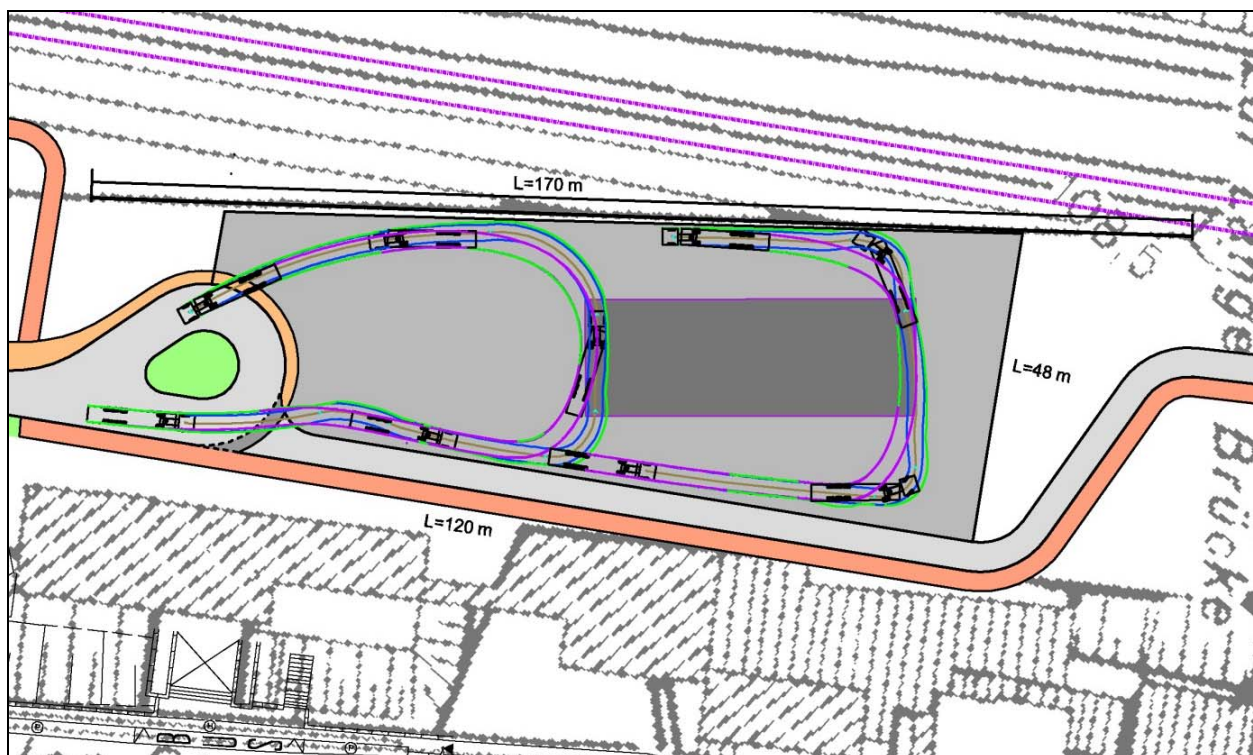


Abbildung 38: Mögliche Anordnung einer Umschlaganlage für den Kombinierten Verkehr Schiene / Straße



Bei einer Realisierung der Umschlaganlage müsste der Radweg abweichend von der sonst im Vorentwurf dargestellten Führung an den südlichen Rand des dritten Bauabschnitts verlegt werden, entweder parallel zu einer Straßenverbindung zwischen der Straße Am Stationsgarten (vgl. Ziffer 10.1) und der inneren Erschließung des Gewerbeparks oder anstelle einer solchen Verbindung. In diesem Fall empfiehlt sich eine Gestaltung als kombinierter Geh- und Radweg.

Nähere Untersuchungen zur Machbarkeit sowie vor allem zur ökonomischen Tragfähigkeit einer Umschlaganlage für den Kombinierten Ladungsverkehr sind sowohl unter bahntechnischen als auch unter straßenplanerischen Aspekten erst sinnvoll möglich, wenn entsprechende konzeptionelle Vorarbeiten (insbesondere die Aufstellung eines Betriebskonzepts) geleistet sind.

10.3 Machbarkeit eines S-Bahn-Haltepunktes im Bereich des Gewerbeparks VohRang

Im Zusammenhang mit der zukünftigen Erschließung des Gewerbeparks VohRang ergibt sich auch die Frage, ob durch die Anlage eines zusätzlichen S-Bahn-Haltepunktes eine sinnvolle Verbesserung des Angebotes im öffentlichen Personennahverkehr erreicht werden kann.

Die Planung und die Realisierung eines solchen zusätzlichen Haltepunktes wurden bereits im Jahr 2003 im Rahmen der IGVP angemeldet. Der Haltepunkt ist ferner Bestandteil des ersten kommunalen Nahverkehrsplans der Stadt Wuppertal aus dem Jahr 1997, der mittelfristigen Verbundplanung des VRR (Zielnetz 2015) und des Ausbaurabots zur S-Bahn-Linie 8 (Mönchengladbach / Hagen). Im Rahmen der o.g. IGVP-Anmeldung wurden die erforderlichen Investitionskosten (inkl. Grunderwerb, Gleisanlagen, Ingenieurbauwerken, betriebstechnischer Ausrüstung und Energieversorgung) auf ca. 2,1 Mio. € geschätzt. Da die Kostenschätzung deutlich vor 2003 aufgestellt wurde, ist damit zu rechnen, dass zwischenzeitlich eine nennenswerte Steigerung der erforderlichen Investitionskosten eingetreten ist.

Im Bereich des nördlichen Eisenbahnüberführungsbauwerks über die Straße „Zur Linden“ ist eine zur Anlage eines Mittelbahnsteigs geeignete Aufweitung der vorhandenen Gleise bereits vorhanden. Eine fußläufige Anbindung an die Straße erscheint unter Nutzung der vorhandenen Brückenbauwerke grundsätzlich möglich. Unter Berücksichtigung der wesentlichen technischen Gesichtspunkte ist eine Machbarkeit also grundsätzlich gegeben.

Hinsichtlich der Attraktivität eines neuen S-Bahn-Haltepunktes für die Beschäftigten und die Besucher des geplanten Gewerbeparks VohRang ist darauf hinzuweisen, dass die Entfernung zwischen der mutmaßlichen Position des neuen S-Bahn-Haltepunktes und dem zentralen Bereich des Gewerbeparks (z.B. die Grenze zwischen dem ersten und dem zweiten Bauabschnitt) ca. 600 m (Luftlinie) beträgt. Diese Entfernung liegt zwar noch innerhalb der Größenordnung, die nach Empfehlungen des Verbandes deutscher Verkehrsunternehmen VDV als zumutbar betrachtet werden kann. Angesichts der vorliegenden räumlichen Zuordnung sowie aufgrund der prognostizierten Arbeitsplatzdichten kann aber nicht erwartet werden, dass sich allein aufgrund der Entwicklungen im Gewerbepark VohRang ein Fahrgastpotenzial einstellt, das einen zusätzlichen S-Bahn-Haltepunkt erforderlich macht.

Sowohl im Hinblick auf die Möglichkeit weiterer siedlungsstruktureller Entwicklungen im Umfeld des geplanten Haltepunktes, insbesondere im Bereich der Vohwinkeler Straße als auch im Hinblick auf die angestrebten Entlastungen der zentralen Bereiche Vohwinkels vom Individualverkehr sollte das Vorhaben, einen weiteren S-Bahn-Haltepunkt einzurichten, aber dennoch weiter verfolgt werden.



11. Zusammenfassung der Ergebnisse und gutachterliche Stellungnahme

In Wuppertal Vohwinkel soll auf dem Gelände des ehemaligen Rangierbahnhofs der Mittelstandspark VohRang mit einer Fläche von etwa 12,5 ha entstehen. Im Rahmen der vorliegenden Verkehrsuntersuchung wurde überprüft, welche zusätzliche Verkehrsnachfrage dadurch zu erwarten ist und wie diese Verkehrsnachfrage innerhalb des Gebietes, an den Anbindungspunkten zum vorhandenen Straßennetz sowie im angrenzenden Straßennetz abgewickelt werden kann.

Zunächst wurden die vorhandenen Verkehrsbelastungen durch die Auswertung vorliegender Daten sowie durch ergänzende Verkehrszählungen ermittelt. Auf Grundlage dieser Daten wurden der Analysefall sowie zwei Prognosefälle für das Jahr 2015 hergeleitet, die unterschiedliche Entwicklungen des Verkehrsaufkommens im Untersuchungsbereich berücksichtigen.

Die prognostizierten Verkehrsbelastungen wurden anschließend mit den zusätzlichen Verkehrsbelastungen überlagert, die durch den Mittelstandspark VohRang voraussichtlich verursacht werden. Dabei wurden verschiedene Szenarien der Entwicklung des Gewerbeparks zugrunde gelegt, um die sukzessive Besiedlung der Flächen sowie die zur Zeit noch nicht vorhersehbare Nutzungsmischung am Ende der Entwicklung zu berücksichtigen.

Die berechneten Verkehrsbelastungen wurden anschließend auf das Straßennetz umgelegt. Im Rahmen einer Auswirkungs- und Schwachstellenanalyse wurde daraufhin überprüft, ob und unter welchen Randbedingungen die Verkehrsbelastungen der Planfälle an den vorhandenen und den geplanten Knotenpunkten sowie auf den Streckenabschnitten abgewickelt werden können.

Diese Überprüfung erfolgte zunächst unter Anwendung der Verfahren, die im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS (vgl. FGSV, 2001) angegeben sind. Als Ergebnis der angestellten Berechnungen liegt eine Bewertung des Verkehrsablaufs anhand der Stufen der Verkehrsqualität aus dem HBS vor. Mit Hilfe des mikroskopischen Verkehrsfluss-Simulationsmodells VISSIM wurde anschließend ein Modell des Untersuchungsraumes aufgebaut, mit dem die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen überprüft und in einer Visualisierung für drei Planfälle dargestellt wurden.

Im Verlauf der Untersuchung zeigte sich, dass die gegenüber der heutigen Situation zusätzlich zu erwartende Verkehrsnachfrage, die durch die in Vohwinkel geplanten gewerblichen Entwicklungen sowie durch die absehbaren Veränderungen der Bevölkerungsstruktur und des Mobilitätsverhaltens in Wuppertal hervorgerufen wird, nur einen relativ geringen Einfluss auf die konkrete Verkehrssituation im Untersuchungsgebiet haben wird.

Natürlich ist zu bedenken, dass in den zentralen Bereichen Vohwinkels bereits heute relativ hohe Verkehrsbelastungen anzutreffen sind und während der nachmittäglichen Spitzenstunde entsprechende Beeinträchtigungen auftreten. Diese Beeinträchtigungen werden sich aber auch bei einer Berücksichtigung der im Maximalfall (Planfall P3) zu erwartenden zusätzlichen Verkehrsbelastungen durch den Gewerbepark VohRang nur in einem geringen Umfang verändern.

In einem weiteren Planfall, der in Abstimmung mit dem Auftraggeber ebenfalls untersucht wurde, sind neben den in Wuppertal voraussichtlich verursachten Veränderungen der Verkehrsnachfrage auch die in den Nachbarstädten Haan und Solingen geplanten gewerblichen Entwicklungen berücksichtigt. Zu diesen Entwicklungen liegen Angaben zum voraussichtlichen Verkehrsaufkommen und seiner räumlichen Verteilung vor, die aus verschiedenen Untersuchungen mit einem sehr unterschiedlichen Detaillierungsgrad stammen und auch hinsichtlich ihrer Belastbarkeit entsprechend unterschiedlich zu bewerten sind.



In Abstimmung mit dem Auftraggeber wurden diese Angaben, die bereits vor Beginn der Arbeiten an der vorliegenden Untersuchung veröffentlicht waren, dennoch unverändert zur Herleitung des Planfalls P3a herangezogen.

Die angestellten verkehrstechnischen Berechnungen sowie die mikroskopische Simulation des Verkehrsablaufs haben übereinstimmend ergeben, dass auch die für diesen Planfall prognostizierten Verkehrsbelastungen an den Knotenpunkten und auf den Streckenabschnitten des untersuchten Wuppertaler Straßennetzes noch abgewickelt werden können. Allerdings sind zwei Knotenpunkte (Kaiserplatz und Vohwinkeler Straße / Zur Langen Brücke) in diesem Fall bis zur Kapazitätsgrenze belastet und weisen aufgrund hoher mittlerer Wartezeiten einzelner Ströme bereits eine ungenügende Verkehrsqualität auf.

In der Simulation hat sich darüber hinaus gezeigt, dass die Einmündung Am Stationsgarten / Bahnstraße (KN 12) im Planfall P3a überlastet ist. Gleiches gilt für den auf Haaner Stadtgebiet liegenden Knotenpunkt „Polnische Mütze“ (KN 14), der jedoch schon zur Abwicklung des unabhängig vom Mittelstandspark VohRang zu erwartenden Verkehrsaufkommens ausgebaut werden muss.

Als Randbedingungen für die berechneten und durch Simulation erzeugten Ergebnisse zur Kapazität der Verkehrsanlagen sowie zur Qualität des Verkehrsablaufs wurden nur geringfügige Veränderungen im Vergleich zu einem Routenwahlverhalten der Kraftfahrer unterstellt, das sich in einem unbelasteten Straßennetz voraussichtlich ergeben würde. Diese Randbedingungen sind bei einer Betrachtung des Netzzusammenhangs plausibel begründbar.

Es ist davon auszugehen, dass sich die unterstellten Routenentscheidungen der Kraftfahrer bei Eintreten der prognostizierten Belastungsverhältnisse tendenziell von alleine einstellen. Darüber hinaus ist es aber zu empfehlen, das angenommene und im Hinblick auf die Belastungen der einzelnen Netzelemente auch gewünschte Routenwahlverhalten durch einfache und kostengünstige Beschilderungsmaßnahmen positiv zu beeinflussen.

Mit geeigneten verkehrslenkenden Maßnahmen sollte daher unterstützt werden, dass die zukünftigen Fahrbeziehungen

- zwischen dem Gewerbepark VohRang und dem Norden Vohwinkels bevorzugt über die Straße Zur Langen Brücke und die Gruitener Straße,
- zwischen dem Gewerbepark VohRang und dem Osten Vohwinkels bevorzugt über den Westring und
- zwischen dem Gewerbepark VohRang und der Anschlussstelle Haan-Ost in ähnlicher Größenordnung über den Westring und die L 357n sowie über die Vohwinkeler Straße und den Knotenpunkt „Polnische Mütze“ in Haan

abgewickelt werden.

Hinsichtlich der Möglichkeiten und Erfordernisse eines Ausbaus des Straßennetzes bzw. einzelner Knotenpunkte ist festzuhalten, dass diejenigen Knotenpunkte, an denen ein Ausbau unter verkehrstechnischen Gesichtspunkten am ehesten in Betracht gezogen werden müsste, aufgrund vorhandener Zwangspunkte keine entsprechenden Ausbaumöglichkeiten bieten, ohne dass in die vorhandene Gebäudesubstanz eingegriffen werden muss.

Dies betrifft sowohl den Kaiserplatz als auch den Bereich zwischen Kaiserplatz und der Straße Am Stationsgarten, den Knotenpunkt Vohwinkeler Straße / Zur Langen Brücke und den Knotenpunkt



„Polnische Mütze“ in Haan, zu dessen zukünftiger Gestaltung der Landesbetrieb Straßen NRW und die Stadt Haan bereits Untersuchungen angestellt haben.

Wie die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung zeigen, ist aber aufgrund des geplanten Gewerbeparks VohRang auch ohne Straßenbaumaßnahmen nicht mit einer gravierenden Verschlechterung der Verkehrsverhältnisse zu rechnen.

In die vorliegende Untersuchung wurden noch weitere Aspekte zur Entwicklung des Verkehrssystems im Bereich des geplanten Gewerbeparks VohRang einbezogen. Dabei zeigten sich die folgenden Ergebnisse:

- Von der Herstellung einer für den Kfz-Verkehr befahrbaren Verbindung zwischen der Straße Am Stationsgarten und dem Straßennetz des Gewerbeparks sollte Abstand genommen werden. Die erreichbaren Entlastungen für den Kaiserplatz sind voraussichtlich zu gering, die Risiken unerwünschter Verkehrsverlagerungen, insbesondere durch Schleichverkehr der von den Parkplätzen (inkl. P+R) abreisenden Kraftfahrzeuge dagegen relativ groß. Darüber hinaus kommt die Maßnahme ohnehin erst nach einer Realisierung des dritten Bauabschnitts des Gewerbeparks in Betracht. Die Herstellung einer Rad- und Gehwegverbindung ist dagegen selbstverständlich sinnvoll.
- Die Errichtung einer Umschlaganlage für den Kombinierten Verkehr Schiene / Straße im östlichen Bereich des Gewerbeparks unter weiterer Nutzung eines bereits vorhandenen Gleises ist grundsätzlich, d.h. unter technischen Aspekten möglich. Eine genaue Prüfung der betrieblichen und ökonomischen Randbedingungen kann erst nach Vorlage eines Betriebskonzepts erfolgen.
- Die seitens der Stadt Wuppertal gewünschte und im Rahmen der Integrierten Gesamtverkehrsplanung NRW bereits angemeldete Anlage eines zusätzlichen S-Bahn-Haltepunktes im Bereich der Eisenbahnüberführungsbauwerke an der Straße Zur Linden kann voraussichtlich nicht allein mit dem Fahrgastpotenzial des geplanten Gewerbeparks begründet werden. Angesichts einer möglichen weiteren Siedlungsentwicklung im Bereich Vohwinkel sowie im Hinblick auf die erwünschte Reduzierung der Verkehrsbelastungen im zentralen Bereich des Stadtteils sollte der S-Bahn-Haltepunkt aber auch weiterhin angestrebt werden.

Als weiteres Ergebnis der Untersuchung wurde eine Empfehlung zur inneren Erschließung des Gewerbeparks sowie zu seiner Anbindung an das vorhandene Straßennetz hergeleitet. Die im ersten Schritt zu realisierende Anbindung an die Vohwinkeler Straße sollte danach durch einen Ausbau des Knotenpunktes Vohwinkeler Straße / Haaner Straße zu einer signalgesteuerten Kreuzung oder zu einem Kreisverkehr erfolgen. Zur inneren Erschließung gehört eine Hauptachse, die parallel zur Entwicklung der Bauabschnitte des Gewerbeparks nacheinander in drei Streckenabschnitten hergestellt werden kann. Ferner ist auch eine Erschließung durch einen an die Straße Am Stationsgarten im Osten und die Vohwinkeler Straße im Westen angebundenen Radweg mit mehreren Verbindungen zur Haupteerschließungsachse des Gewerbeparks vorgesehen.

Die Ergebnisse der Untersuchungen zur Gestaltung der inneren Erschließung und zur Anbindung an das vorhandene Straßennetz wurden zu einem Vorentwurf ausgearbeitet und sind dem vorliegenden Bericht als Anlagen beigelegt.



Abschließend und zusammenfassend ist festzustellen, dass die verkehrlichen Auswirkungen des geplanten Gewerbeparks VohRang moderat ausfallen. Große Investitionen wie z.B. der Ausbau von Knotenpunkten werden zur Gewährleistung eines auch weiterhin funktionierenden Verkehrsablaufs nicht zwingend erforderlich sein. Es empfiehlt sich dagegen eine sukzessive Modernisierung und fortlaufende Anpassung der Signalanlagen an die sich verändernde Verkehrsnachfrage, sofern die technischen Voraussetzungen dafür gegeben sind.

Das darüber hinausgehende zusätzliche Verkehrsaufkommen, das für die in den Nachbarstädten Haan und Solingen geplanten Gewerbegebiete prognostiziert wurde, kann voraussichtlich ebenfalls noch bewältigt werden, wird aber im Wuppertaler Straßennetz zu spürbaren Verschlechterungen in der Qualität des Verkehrsablaufs sowie zu einem gegenüber heute deutlich erhöhten Risiko von Störungen und Verkehrszusammenbrüchen führen.

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Bochum, November 2005



12. Anlagenverzeichnis

1.1 - 4.1	Knotenpunktbelastungen Analyse
5	Netzbelastungen Analyse
6.1 - 6.2	Knotenpunktbelastungen Prognose-Nullfall P0
7	Netzbelastungen Prognose-Nullfall P0
8.1 - 9.2	Knotenpunktbelastungen Planfall P1
10	Netzbelastungen Planfall P1
11	Differenzbelastungen P1/P0
12.1 - 13.2	Knotenpunktbelastungen Planfall P2
14	Netzbelastungen Planfall P2
15	Differenzbelastungen P2/P0
16.1 - 17.2	Knotenpunktbelastungen Planfall P3
18	Netzbelastungen Planfall P3
19	Differenzbelastungen P3/P0
20.1 - 20.2	Knotenpunktbelastungen Prognose-Nullfall P0a
21	Netzbelastungen Prognose-Nullfall P0a
22	Differenzbelastungen P0a/P0
23.1 - 24.2	Knotenpunktbelastungen Planfall P1a
25	Netzbelastungen Planfall P1a
26.1 - 27.2	Knotenpunktbelastungen Planfall P2a
28	Netzbelastungen Planfall P2a
29.1 - 30.2	Knotenpunktbelastungen Planfall P3a
31	Netzbelastungen Planfall P3a
32 - 33.2	Verkehrsqualität Analyse
34 - 35.2	Verkehrsqualität Prognose-Nullfall P0
36 - 37.2	Verkehrsqualität Planfall P1
38 - 39.2	Verkehrsqualität Planfall P2
40 - 41.2	Verkehrsqualität Planfall P3
42 - 43.2	Verkehrsqualität Prognose-Nullfall P0a
44 - 45.2	Verkehrsqualität Planfall P1a
46 - 47.2	Verkehrsqualität Planfall P2a
48 - 49.2	Verkehrsqualität Planfall P3a
Blatt 1	Vorentwurf – Innere Erschließung Variante 1
Blatt 2	Vorentwurf – Innere Erschließung Variante 2
Blatt 3	Vorentwurf – Innere Erschließung Variante 3
Blatt 4	Vorentwurf – Innere Erschließung Variante 4
Blatt 5	Vorentwurf – Innere Erschließung Variante 2 (Vorzugsvariante) mit
Modifikationen	

