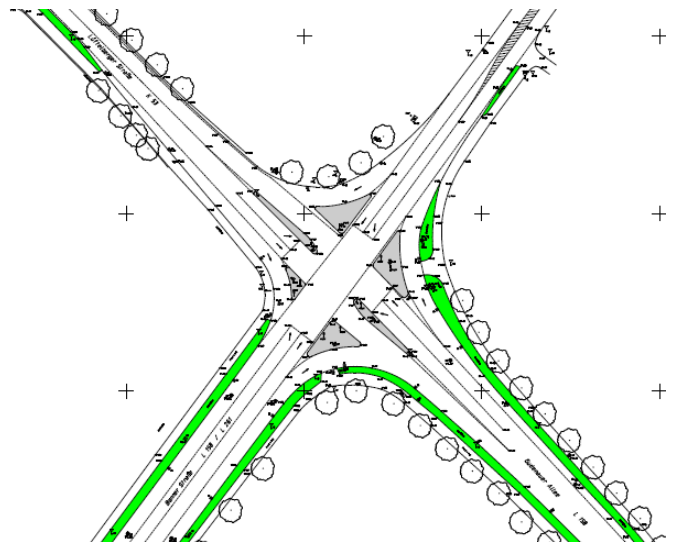




Stadt Meckenheim

Verkehrsgutachten zum Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 mit einer Verkehrsaufkommensabschätzung zum Unternehmerpark Kottenforst



Januar 2013

Stadt Meckenheim

Verkehrsgutachten zum Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53

mit einer Verkehrsaufkommensabschätzung zum Unternehmerpark Kottenforst

Auftraggeber:	Stadt Meckenheim		
Auftragnehmer:	AB Stadtverkehr GbR Thomas-Mann-Straße 29 53111 Bonn		
	Telefon	02 28 – 390 50 90	E-Mail bonn@ab-stadtverkehr.de
	Fax	02 28 – 390 50 91	Homepage www.ab-stadtverkehr.de
Bearbeitung:	Dipl.-Ing. Wilhelm Angenendt Dipl.-Geogr. Arne Blase Dipl.-Ing. Fabian Fohlmeister Dipl.-Ing. Frank Leiendecker (Planskizze Kreisverkehr / Kostenschätzungen)		

Januar 2013

Inhalt

1	Aufgabenstellung und Zielsetzung	4
2	Herangehensweise und Inhalt des Gutachtens	4
3	Unternehmerpark Kottenforst (ASB-Fläche)	5
3.1	Flächen	5
3.1.1	Flächen bei Vollbelegung	5
3.1.2	Flächenentwicklung bis zum Prognosehorizont 2025	9
3.2	Abschätzung der Verkehrserzeugung	12
3.2.1	Bereich I Nord	12
3.2.2	Bereich II Mitte	14
3.2.3	Bereich III Süd – ohne Baumarktfläche	15
3.2.4	Bereich III Süd – Baumarkt	16
3.2.5	Verkehrsaufkommen Unternehmerpark Kottenforst	18
3.2.6	Zeitliche Verteilung der induzierten Verkehre	19
3.2.7	Räumliche Verteilung der induzierten Verkehre	20
4	Unfallsituation am Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53	21
5	Verkehrsaufkommen - Diagnose und Prognosefälle	24
5.1	Diagnose 2010	24
5.2	Prognosefall 1	25
5.3	Prognosefall 2	26
5.4	Prognosefall 3	27
6	Verkehrsqualitäten an den Knotenpunkten	28
6.1	Knotenpunkt L 158 / K 53 / L 261 ohne bauliche oder signaltechnische Änderung	29
6.1.1	Diagnose 2010	30
6.1.2	Prognosefall 1	32
6.1.3	Prognosefall 2	35
6.1.4	Prognosefall 3	38
6.2	Kreisverkehr L 261 / Planstraße Unternehmerpark	41
6.2.1	Prognosefall 2	41
6.2.2	Prognosefall 3	43
7	Neue Ausgestaltung des Knotenpunkts L 158 / L 261 / K 53	44
7.1	Anlage eines Kreisverkehrs	48
7.1.1	Merkmale eines realisierbaren Kreisverkehrs	49
7.1.2	Verkehrsqualität – Diagnose 2010	50
7.1.3	Verkehrsqualität - Prognosefall 1	52
7.1.4	Verkehrsqualität - Prognosefall 2	55
7.1.5	Verkehrsqualität - Prognosefall 3	57
7.2	Ertüchtigung des LSA-Knotenpunkts	60
7.2.1	Merkmale und Prinzipien des Knotenumbaus	60
7.2.2	Prinzipien der Lichtsignalsteuerung	62

7.2.3	Leistungsfähigkeiten	63
7.2.4	Verkehrsqualität – Diagnose 2010	63
7.2.5	Verkehrsqualität - Prognosefall 1	65
7.2.6	Verkehrsqualität - Prognosefall 2	66
7.2.7	Verkehrsqualität - Prognosefall 3	67
7.3	Bewertung der Ausbauvarianten	68
8	Zusammenfassung und Fazit	69
9	Anhang	71
9.1	Tagesganglinien für die Verkehrsaufkommensabschätzung	
9.2	Ergebnisse der Verkehrszählung – (Kraft-) Fahrzeuge	
9.3	Ergebnisse der Verkehrszählung – Fußgänger und Radfahrer im Seitenraum	
9.4	Kurzbericht zur Verkehrsprognose 2025	
9.5	Neuer Kreisverkehr L 261 / Planstraße Unternehmerpark (Verkehrsqualitäten nach HBS)	
9.6	Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 im heutigen Ausbau- und Signalzustand (Verkehrsqualitäten nach HBS)	
9.7	Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 als Kreisverkehr mit 2 Bypässen (Verkehrsqualitäten nach HBS)	
9.8	Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 als Kreisverkehr mit 3 Bypässen (Verkehrsqualitäten nach HBS)	
9.9	Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 mit zusätzlichen Fahrstreifen und angepasstem Signalprogramm (Verkehrsqualitäten nach HBS)	
9.10	Entwurf für ein angepasstes Signalprogramm	
9.11	Planskizze Kreisverkehr mit 2 Bypässen	
9.12	Planskizze Kreisverkehr mit 3 Bypässen	
9.13	Planskizze Knotenpunkt mit zusätzlichen Fahrstreifen	
9.14	Kostenschätzung Umbau zu Kreisverkehr	
9.15	Kostenschätzung Umbau Knotenpunkt mit zusätzlichen Fahrstreifen	

1 Aufgabenstellung und Zielsetzung

Der Knotenpunkt der beiden Landesstraßen L 158 und L 261 sowie der Kreisstraße K 53 ist eine stark belastete Kreuzung, die in den Spitzenstunden des Verkehrs an die Grenze der Leistungsfähigkeit kommt oder diese teilweise bereits überschreitet.

Mit der Entwicklung der „Nördlichen Stadterweiterung“ sollen die Bahnübergänge Kalkofenstraße und Baumschulenweg geschlossen werden. Zudem soll die sogenannte ASB-Fläche als Erweiterung des Industrieparks Kottenforst als Unternehmerpark Kottenforst entwickelt werden.

Diese Entwicklung weiterer Gebiete in Meckenheim führt zu einem zusätzlichen Verkehrsaufkommen und ggf. zu einer anderen Verteilung der Verkehre, wodurch sich auch Änderungen für den zu untersuchenden Knotenpunkt ergeben können.

Aufgabe des Gutachtens ist es, den Knotenpunkt auf Grundlage des heutigen Verkehrsaufkommens zu analysieren und zu überprüfen, inwieweit sich die Gebietsentwicklungen auf den Knotenpunkt auswirken. Untersucht wird dabei auch, wie sich unterschiedliche Umsetzungsszenarien der Ortsumfahrung „Nördliche Stadterweiterung“ verkehrlich auswirken. Ziel der Verkehrsuntersuchung ist es, Maßnahmen für eine Knotenpunktausgestaltung vorzuschlagen, die unter Berücksichtigung zukünftiger Entwicklungen zu einer Steigerung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts führen.

2 Herangehensweise und Inhalt des Gutachtens

Auf Grundlage des Gewerbeflächenentwicklungsgutachtens für die Stadt Meckenheim (CIMA 11/2010) wird zunächst ermittelt, welche Flächen des Unternehmerparks Kottenforst bis zum Prognosejahr 2025 theoretisch entwickelt sein könnten. Darauf baut dann in Kapitel 3 die Verkehrsaufkommensabschätzung auf, die in Anlehnung an die verkehrsplanerischen Standardwerke „Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung“¹ und „Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“² erfolgt.

Eine kurze Darstellung der Unfallsituation am Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 erfolgt mit dem Kapitel 4).

Zur Bestimmung des Diagnosefalls bzw. zum Abgleich und zur Eichung des Verkehrsmodells aus dem Jahr 2003/2004 bzw. 2006³ wurde das aktuelle Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 über eine Verkehrszählung ermittelt. Auf diesen Grundlagen wurde der Netzfall „Diagnose 2010“ berechnet und die Verkehrsqualität des Knotenpunkts überprüft. Die Leistungsfähigkeitsuntersuchungen erfolgen anhand des Verfahrens aus dem Handbuch zur Bemessung von Straßen (HBS 2001/2005). (vgl. Kapitel 5 und 6 sowie Anhang)

¹ BOSSERHOFF D. (2000): Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung (Hrsg.: Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen; Wiesbaden)

² Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV (Hrsg. 2006): Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen

³ Das Verkehrsmodell aus dem Verkehrsentwicklungskonzept 2003/2004 wurde 2006 (Berücksichtigung der Nördlichen Stadterweiterung) und 2008 (Berücksichtigung Verkehrsführungen in der Altstadt) aktualisiert.

Zur Ermittlung der Auswirkungen der durch die Gebietsentwicklung neu induzierten Verkehre und unterschiedlicher Umsetzungsszenarien der Ortsumfahrung „Nördliche Stadterweiterung“, wurden mehrere Prognosefälle bestimmt. Für diese Prognosefälle wurden Netzberechnungen im Verkehrsmodell durchgeführt und ebenso wie beim Diagnosefall die Verkehrsqualität des Knotenpunkts L 158 / L 261 / K 53 überprüft. (vgl. Kapitel 5 und 6 sowie Anhang)

Der Prognosehorizont ist das Jahr 2025, wobei die Prognoseannahmen aus dem Kurzbericht „Verkehrsprognose 2025 zu den Bebauungsplänen Nr. 118 "Bahnhof-Nördliche Stadterweiterung I" und Nr. 119 "Verbindung Rheinbacher Straße/L 158-Am Wiesenpfad/ K53" zu Grunde gelegt wurden. (vgl. Anhang)

Zusätzlich wurde für die Prognosefälle, in denen der zukünftige Unternehmerpark Kottenforst berücksichtigt wurde, eine Leistungsfähigkeitsuntersuchung des Anbindungsknotenpunkts L 261 / Planstraße durchgeführt. (vgl. Kapitel 6.2)

In Kapitel 7 erfolgt eine Variantendiskussion bezüglich der denkbaren zukünftigen Knotenpunktausgestaltung. Hierfür werden zwei Varianten miteinander verglichen. Bei einer Variante wird die signalgesteuerte Kreuzung beibehalten, es werden jedoch bauliche und signaltechnische Maßnahmen vorgeschlagen, die zu einer verbesserten Leistungsfähigkeit führen. Bei der anderen Variante wird untersucht, ob anstelle der heutigen Kreuzung auch ein Kreisverkehr verkehrstechnisch denkbar wäre.

Abschließend erfolgen eine zusammenfassende Bewertung und eine Empfehlung für eine Vorzugsvariante. (vgl. Kapitel 8)

3 Unternehmerpark Kottenforst (ASB-Fläche)

3.1 Flächen

3.1.1 Flächen bei Vollbelegung

Die Gesamtfläche des Unternehmerparks Kottenforst beträgt 34,47 ha (Bruttobauland).

Für die weitere Betrachtung wurden der Rahmenplan 09/2011 in mehrere Kleinbereiche eingeteilt (vgl. Bild 3-1) und deren Flächen abgegriffen. Für eine spätere Nutzungsaufteilung wurden die drei Bereiche Nord, Mitte und Süd gebildet, die sich aus verschiedenen Abstandsklassen zusammensetzen. Jeder Bereich wurde in Parzellen eingeteilt und die im Rahmenplan eingezeichneten Gebäude wurden zur Bestimmung einer Geschossflächenzahl entsprechend ihrer Grundfläche in Gebäudegrößenklassen eingeteilt. (vgl. Tab. 3-1 bis Tab. 3-5)

Abweichend der im Rahmenplan 09/2011 eingezeichneten Gebäude wurde für die Verkehrsaufkommensabschätzung anstelle der Gebäude G, L und N in der Parzelle 8 (Gebäudegrundfläche in der Summe: ca. 5.800 qm) ein Baumarkt mit einer Verkaufsfläche von 6.000 qm angenommen. Da für den Baumarkt eine gesonderte Verkehrsaufkommensabschätzung auf Grundlage der Verkaufsfläche erfolgt, ist er in der nachfolgenden Flächenaufteilung zunächst nicht enthalten.

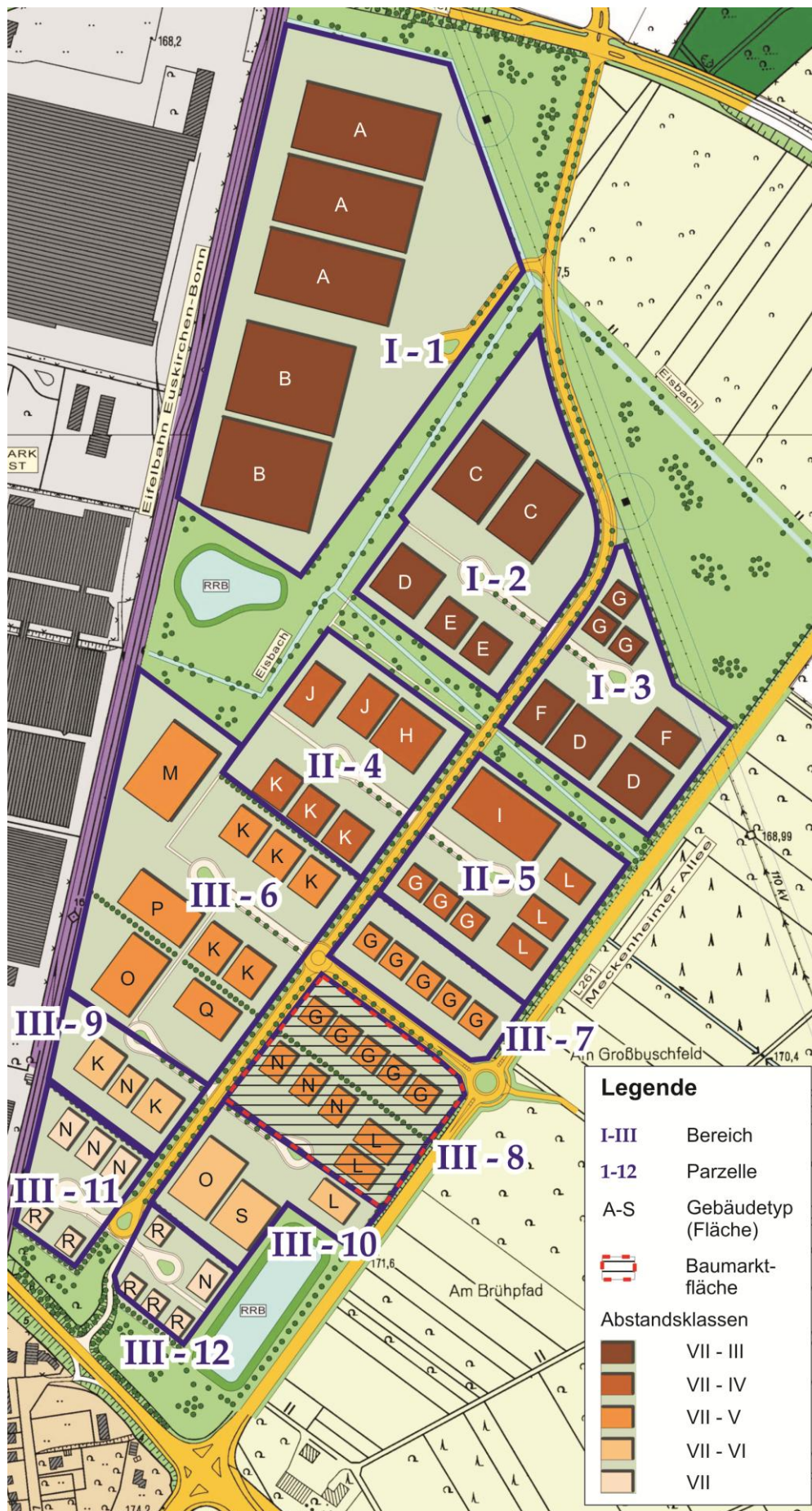


Bild 3-1: Flächenaufteilung für die Verkehrsaufkommensabschätzung
 [Grundlage: Rahmenplan 09.2011 der Stadt Meckenheim / Städtebauliche Arbeitsgemeinschaft]

Bereich Nord: Abstandsklasse VII-III						
Bereich	Parzelle		Gebäude (Rahmenplan)			Summe der Gebäudegrundflächen [qm]
	Nr.	Fläche [qm]	Größenklasse	Grundfläche [qm]	Anzahl	
I Nord	1	87.318,3	A	6.971,0	3	20.913,1
			B	7.643,7	2	15.287,4
	2	37.031,7	C	3.603,8	2	7.207,6
			D	2.263,1	1	2.263,1
			E	1.012,5	2	2.025,0
	3	23.563,7	D	2.263,1	2	4.526,3
			F	1.376,0	2	2.751,9
			G	517,3	3	1.551,8
	Fläche in qm		147.913,7			
gerundet		148.000,0				57.000,0
Fläche in ha		14,8				5,7

Tab. 3-1: Flächenberechnung Bereich I - Nord

Bereich Mitte: Abstandsklasse VII-IV						
Bereich	Parzelle		Gebäude (Rahmenplan)			Summe der Gebäudegrundflächen [qm]
	Nr.	Fläche [qm]	Größenklasse	Grundfläche [qm]	Anzahl	
II Mitte	4	26.010,9	H	2.075,5	1	2.075,5
			J	1.394,8	2	2.789,5
			K	1.012,5	3	3.037,4
	5	25.156,4	G	517,3	3	1.551,8
			I	3.606,1	1	3.606,1
			L	775,8	3	2.327,3
Fläche in qm (ohne I+L)		51.167,2				15.387,6
gerundet		51.000,0				15.000,0
Fläche in ha		5,1				1,5

Tab. 3-2: Flächenberechnung Bereich II - Mitte

Bereich Süd: Abstandsklasse VII-V						
Bereich	Parzelle		Gebäude (Rahmenplan)			Summe der Gebäudegrundflächen [qm]
	Nr.	Fläche [qm]	Größenklasse	Grundfläche [qm]	Anzahl	
III Süd	6	50.824,2	K	1.012,5	5	5.062,4
			M	3.501,6	1	3.502,6
			O	2.383,8	1	3.501,6
			P	2.284,9	1	2.285,9
			Q	1.460,8	1	2.284,9
	7	11.473,6	G	517,3	5	2.586,3
	8	22.668,8				0,0
			+ Baumarkt (Verkaufsfläche 6.000 qm)			0,0
						0,0
Fläche in qm		84.966,6				19.223,6
gerundet		85.000,0				19.000,0
Fläche in ha		8,5				1,9

Tab. 3-3: Flächenberechnung Bereich III - Süd (Abstandsklassen VII-V)

Bereich Süd: Abstandsklasse VII-VI						
Bereich	Parzelle		Gebäude (Rahmenplan)			Summe der Gebäudegrundflächen [qm]
	Nr.	Fläche [qm]	Größenklasse	Grundfläche [qm]	Anzahl	
III Süd	9	11.528,7	K	1.012,5	2	2.025,0
			N	561,5	1	561,5
	10	13.970,5	L	775,8	1	775,8
			O	2.383,8	1	2.383,8
			S	1.775,4	1	1.775,4
Fläche in qm		25.499,2				7.521,5
<i>gerundet</i>		25.000,0				8.000,0
Fläche in ha		2,5				0,8

Tab. 3-4: Flächenberechnung Bereich III - Süd (Abstandsklassen VII-VI)

Bereich Süd: Abstandsklasse VII						
Bereich	Parzelle		Gebäude (Rahmenplan)			Summe der Gebäudegrundflächen [qm]
	Nr.	Fläche [qm]	Größenklasse	Grundfläche [qm]	Anzahl	
III Süd	11	11.745,2	N	561,5	3	1.684,6
			R	307,1	2	614,2
	12	8.172,5	N	561,5	1	561,5
			R	307,1	4	1.228,5
Fläche in qm		19.917,7				4.088,9
gerundet		20.000,0				4.000,0
Fläche in ha		2,0				0,4

Tab. 3-5: Flächenberechnung Bereich III - Süd (Abstandsklassen VII)

Zur Berechnung der Bruttogeschossfläche (BGF) - ohne die Fläche des Baumarktes - wird von folgender Einteilung ausgegangen:

Bereich	Gebäudegrundfläche [qm]	Geschossigkeit	BGF [qm]
I Nord	57.000	1	57.000
II Mitte	15.000	2	30.000
III Süd	31.000	3	93.000
Summe in qm		103.000	180.000
in ha		10,3	18,0

Tab. 3-6: Berechnung der Bruttogeschossfläche (ohne Baumarkt)

In der Summe ergeben sich folgende Rahmendaten für die Verkehrsaufkommensabschätzung bei Vollbelegung des Unternehmerparks:

Nettobauland:	32,9 ha (Textfassung Rahmenplanung: 32,45 ha bzw. 31,34 ha)
Gebäudegrundfläche ohne Baumarkt:	10,3 ha (103.000 qm)
Bruttogeschossfläche ohne Baumarkt:	18,0 ha (180.000 qm)
Verkaufsfläche Baumarkt:	6.000 qm

3.1.2 Flächenentwicklung bis zum Prognosehorizont 2025

Die Verkehrsaufkommensabschätzung soll in das Verkehrsberechnungsmodell eingepflegt werden. Da das Verkehrsmodell für die Prognosefälle den Prognosehorizont 2025 abbildet, muss abgeschätzt werden, in welchem Umfang der Unternehmerpark Kottenforst bis zum Jahr 2025 entwickelt sein könnte und wie sich diese Gewerbeflächenbelegung verkehrlich auswirkt.

Für die Flächenentwicklung bis 2025 wird das Gewerbeflächenentwicklungsgutachten für die Stadt Meckenheim (CIMA 11/2010) herangezogen. Entsprechend der Gewerbeflächenprognose geht das Gutachten im Average-case-Szenario⁴ von einem jährlichen Grundbedarf an Gewerbeflächen von 1,8 ha aus. Dieser Wert wird als jährliche Entwicklungsfläche zugrundegelegt, so dass bei einem Umsetzungszeitraum von 12 Jahren (2013 – 2025) rund 21,6 ha Gewerbefläche entwickelt sein könnten.

Abstandsklassen	Parzelle	Parzellenfläche [qm]	Summe Parzellenfläche nach Abstandsklasse [qm]	Annahme: entwickelte Parzellen bis 2025		
VII-III	1	87.318	147.914	x	87.318	87.318
	2	37.032			0	
	3	23.564			0	
VII-IV	4	26.011	51.167	x	26.011	51.167
	5	25.156		x	25.156	
VII-V	6	50.824	84.967		0	34.142
	7	11.474		x	11.474	
	8	22.669		x	22.669	
VII-VI	9	11.529	25.499	x	11.529	25.499
	10	13.970		x	13.970	
VII	11	11.745	19.918	x	11.745	19.918
	12	8.172		x	8.172	
Summe [qm]			329.464			218.045
Summe [ha]			32,95			21,80

Tab. 3-7: Parzellenauswahl für den Prognosehorizont 2025

Für die Aufkommensabschätzung wurden aus jeder Abstandsklasse Parzellen ausgewählt, die bis zum Prognosejahr 2025 entwickelt sein könnten. Bei Auswahl der Parzellen 1, 4-5 und 7-12 erhält man eine Gewerbefläche von 21,8 ha. Entsprechend des beschriebenen Verfahrens in Kapitel 3.1.1 wurden für diese Parzellen die Bruttogeschossflächen ermittelt. (vgl. Tab. 3-8 bis Tab. 3-13)

⁴ Das Average-case-Szenario geht im Gegensatz zum Worst-case-Szenario und Best-case-Szenario von einer durchschnittlichen Gewerbeflächennachfrage aus.

Bereich Nord: Abstandsklasse VII-III							
Bereich	Parzelle		Gebäude (Rahmenplan)			Summe der Gebäudegrundflächen [qm]	
	Nr.	Fläche [qm]	Größenklasse	Grundfläche [qm]	Anzahl		
I Nord	1	87.318,3	A	6.971,0	3	20.913,1	
			B	7.643,7	2	15.287,4	
	2	37.031,7	Annahme: bis 2025 noch nicht entwickelt			0,0	
						0,0	
						0,0	
	3	23.563,7				0,0	
						0,0	
						0,0	
	Fläche in qm		147.913,7				36.200,5
	gerundet		148.000,0				36.000,0
Fläche in ha		14,8				3,6	

Tab. 3-8: Flächenberechnung Bereich I – Nord für die Prognose 2025

Bereich Mitte: Abstandsklasse VII-IV						
Bereich	Parzelle		Gebäude (Rahmenplan)			Summe der Gebäudegrundflächen [qm]
	Nr.	Fläche [qm]	Größenklasse	Grundfläche [qm]	Anzahl	
II Mitte	4	26.010,9	H	2.075,5	1	2.075,5
			J	1.394,8	2	2.789,5
			K	1.012,5	3	3.037,4
	5	25.156,4	G	517,3	3	1.551,8
			I	3.606,1	1	3.606,1
			L	775,8	3	2.327,3
			Fläche in qm (ohne I+L)		51.167,2	15.387,6
gerundet		51.000,0	15.000,0			
Fläche in ha		5,1	1,5			

Tab. 3-9: Flächenberechnung Bereich II - Mitte für die Prognose 2025

Bereich Süd: Abstandsklasse VII-V						
Bereich	Parzelle		Gebäude (Rahmenplan)			Summe der Gebäudegrundflächen [qm]
	Nr.	Fläche [qm]	Größenklasse	Grundfläche [qm]	Anzahl	
III Süd	6	50.824,2	Annahme: bis 2025 noch nicht entwickelt			0,0
						0,0
						0,0
						0,0
						0,0
	7	11.473,6	G	517,3	5	2.586,3
	8	22.668,8	+ Baumarkt (Verkaufsfläche)			0,0
						0,0
						0,0
Fläche in qm		84.966,6				2.586,3
gerundet		85.000,0				3.000,0
Fläche in ha		8,5				0,3

Tab. 3-10: Flächenberechnung Bereich III - Süd (Abstandsklassen VII-V) für die Prognose 2025

Bereich Süd: Abstandsklasse VII-VI						
Bereich	Parzelle		Gebäude (Rahmenplan)			Summe der Gebäudegrundflächen [qm]
	Nr.	Fläche [qm]	Größenklasse	Grundfläche [qm]	Anzahl	
III Süd	9	11.528,7	K	1.012,5	2	2.025,0
			N	561,5	1	561,5
	10	13.970,5	L	775,8	1	775,8
			O	2.383,8	1	2.383,8
			S	1.775,4	1	1.775,4
Fläche in qm		25.499,2				7.521,5
gerundet		25.000,0				8.000,0
Fläche in ha		2,5				0,8

Tab. 3-11: Flächenberechnung Bereich III - Süd (Abstandsklassen VII-VI) für die Prognose 2025

Bereich Süd: Abstandsklasse VII						
Bereich	Parzelle		Gebäude (Rahmenplan)			Summe der Gebäudegrundflächen [qm]
	Nr.	Fläche [qm]	Größenklasse	Grundfläche [qm]	Anzahl	
III Süd	11	11.745,2	N	561,5	3	1.684,6
			R	307,1	2	614,2
	12	8.172,5	N	561,5	1	561,5
			R	307,1	4	1.228,5
Fläche in qm		19.917,7				4.088,9
gerundet		20.000,0				4.000,0
Fläche in ha		2,0				0,4

Tab. 3-12: Flächenberechnung Bereich III - Süd (Abstandsklassen VII) für die Prognose 2025

Bereich	Gebäudegrundfläche [qm]	Geschossigkeit	BGF [qm]
I Nord	36.000	1	36.000
II Mitte	15.000	2	30.000
III Süd	15.000	3	45.000
Summe in qm	66.000		111.000
in ha	6,6		11,1

Tab. 3-13: Berechnung der Bruttogeschossfläche für die Prognose 2025 (ohne Baumarkt)

In der Summe ergeben sich folgende Rahmendaten für die Verkehrsaufkommensabschätzung für den Prognosehorizont 2025:

Nettobauland:	32,9 ha (Textfassung Rahmenplanung: 32,45 ha bzw. 31,34 ha)
Gebäudegrundfläche ohne Baumarkt:	6,6 ha (66.000 qm)
Bruttogeschossfläche ohne Baumarkt:	11,1 ha (111.000 qm)
Verkaufsfläche Baumarkt:	6.000 qm

3.2 Abschätzung der Verkehrserzeugung

Vorhaben der Bauleitplanung bzw. neue Flächennutzungen haben in der Regel eine verkehrserzeugende Wirkung im Personen- und Güterverkehr. Das hier verwendete Verfahren zur Abschätzung des dadurch induzierten Verkehrsaufkommens basiert auf

- *BOSSERHOFF D. (2000): Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung (Hrsg.: Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen; Wiesbaden)* und auf
- *Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen FGSV (Hrsg. 2006): Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen.*

Die Verkehrsaufkommensabschätzung wird getrennt für die eingeteilten Bereiche I - III durchgeführt. Unterschieden wird dabei nach der vollständigen Bebauung entsprechend des Rahmenplans und den nach Kapitel 3.1.2 abgeschätzten Entwicklungsflächen bis 2025. Die Abschätzung erfolgt für einen normalen Werktag.

Die Prognose der neu induzierten Verkehre erfolgt auf Grundlage von Nutzungskennziffern und der daraus abgeschätzten Anzahl von Personen, die das Vorhaben voraussichtlich nutzen werden. Unterschieden werden unter anderem die Fahrten der Beschäftigten (Pkw), der Kunden-, Besucher- und Geschäftsverkehr (Pkw) sowie der Wirtschaftsverkehr (Lieferwagen und Lkw).

Einen großen Einfluss auf das spätere Verkehrsaufkommen – Höhe und zeitliche Verteilung – hat die Art der späteren Nutzungen. Da zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung für den Unternehmerpark lediglich ein Rahmenplan und keine konkreten Planungen zur Größe der Bebauungen und späteren Nutzung vorlagen, wurde für die Verkehrsaufkommensabschätzung entsprechend der festgelegten Abstandsklassen im Rahmenplan ein Mix unterschiedlicher Nutzungen angenommen. In Abstimmung mit der Stadt Meckenheim wurde zudem die Ansiedlung eines Baumarktes unterstellt.

Nachfolgend werden alle Werte gerundet dargestellt.

3.2.1 Bereich I Nord

Für den Bereich I werden v.a. flächen- und verkehrsintensive Nutzungen (Logistikbranche, materialintensive Industrie- und Handwerksbetriebe) angenommen.

	Vollbelegung	Prognose 2025
Geschossfläche (BGF)	57.000 qm	36.000 qm
Abschätzung der Beschäftigtenanzahl		
<i>Nutzungsmix (nach Flächen) mit 80qm bis 200qm BGF je 1 Beschäftigtem</i>		
<i>Abschlag bzgl. Abwesenheitsfaktor 10% (Krankheit, Urlaub, etc.)</i>		
60% Transport / Logistik	150 Beschäftigte	100 Beschäftigte
35% Industrie / Produktion	140 Beschäftigte	90 Beschäftigte
5% Handwerk / Gewerbe	30 Beschäftigte	20 Beschäftigte
anwesende Beschäftigte	320 Beschäftigte	210 Beschäftigte

Tab. 3-14: Abschätzung der Beschäftigtenzahl für den Bereich I Nord

Auf Basis der abgeschätzten Beschäftigtenanzahl werden über die Anzahl der Wege und einen – an die räumliche Lage angepassten – MIV-Anteil sowie den Pkw-Besetzungsgrad die werktäglichen Pkw-Fahrten im Beschäftigtenverkehr (Quell- und Zielverkehr) ermittelt.

Für die Binnenverkehre (zu Fuß oder mit dem Rad), z.B. von/zur Mittagspause innerhalb des Unternehmerparks, die verkehrlich nicht an den Anbindungspunkten wirksam werden, wird bei der Anzahl der täglichen Wege ein Abschlag von 10 % eingerechnet.

	Vollbelegung	Prognose 2025
Beschäftigtenverkehr		
<i>2,5 Wege pro Beschäftigtem / Werktag</i>		
<i>Abschlag für Wege innerhalb des Plangebiets (Binnenverkehr: z.B. Mittagspause, etc.) 10%</i>		
<i>MIV-Anteil an den Wegen 73% (motorisierter Individualverkehr)</i>		
<i>Pkw-Besetzungsgrad 1,2 Personen / Pkw</i>		
	740 Wege / Tag	470 Wege / Tag
	540 Wege mit MIV	340 Wege mit MIV
Quell- und Zielverkehr	450 Pkw-Fahrten / Tag	290 Pkw-Fahrten / Tag

Tab. 3-15: Abschätzung der Beschäftigtenverkehrs für den Bereich I Nord

Der Kunden- und Geschäftsverkehr wird ebenfalls über die Anzahl der Beschäftigten berechnet. Hierbei wird gegenüber dem Beschäftigtenverkehr von einem höheren MIV-Anteil und einem niedrigeren Pkw-Besetzungsgrad ausgegangen.

	Vollbelegung	Prognose 2025
Besucher- / Kunden- und Geschäftsverkehr		
<i>0,2 bis 1,0 Wege je Beschäftigtem (unterschieden nach Nutzungsart)</i>		
<i>MIV-Anteil an den Wegen 90% (motorisierter Individualverkehr)</i>		
<i>Pkw-Besetzungsgrad 1,1 Personen / Pkw</i>		
	140 Wege / Tag	90 Wege / Tag
	120 Wege mit MIV	80 Wege mit MIV
Quell- und Zielverkehr	110 Pkw-Fahrten / Tag	70 Pkw-Fahrten / Tag

Tab. 3-16: Abschätzung des Kunden-/Geschäftsverkehrs für den Bereich I Nord

Die Abschätzung des Güterverkehrs erfolgt für den Bereich I aufgrund der angenommenen Nutzungsarten und damit verbundener Unsicherheiten über die Größe des Nettobaulandes.

	Vollbelegung	Prognose 2025
Nettobauland (Parzellen)	14,8 ha	8,7 ha
Wirtschafts- / Güterverkehr		
<i>Nutzungsmix (nach Flächen)</i>		
<i>Branche Transport Logistik 40 Lkw-Fahrten / ha</i>		
<i>sonst. Branchen 10 Lkw-Fahrten / ha</i>		
60% Transport / Logistik	360 Lkw-Fahrten / Tag	210 Lkw-Fahrten / Tag
40% sonst. Branchen	60 Lkw-Fahrten / Tag	40 Lkw-Fahrten / Tag
Quell- und Zielverkehr	420 Lkw-Fahrten / Tag	250 Lkw-Fahrten / Tag

Tab. 3-17: Abschätzung des Güterverkehrs für den Bereich I Nord

3.2.2 Bereich II Mitte

Für den Bereich II Mitte werden mitarbeiterintensivere Nutzungen als für den Bereich I angenommen. Zudem werden auch Dienstleistungen / Büronutzungen berücksichtigt.

Vollbelegung / Prognose 2025	
Geschossfläche (BGF)	30.000 qm
Abschätzung der Beschäftigtenanzahl	
<i>Nutzungsmix (nach Flächen) mit 30qm bis 100qm BGF je 1 Beschäftigtem</i>	
<i>Abschlag bzgl. Abwesenheitsfaktor 10% (Krankheit, Urlaub, etc.)</i>	
30% Industrie / Produktion	130 Beschäftigte
45% Handwerk / Gewerbe	200 Beschäftigte
25% Dienstleistung / Büronutzung	170 Beschäftigte
anwesende Beschäftigte	500 Beschäftigte

Tab. 3-18: Abschätzung der Beschäftigtenzahl für den Bereich II Mitte – ohne Baumarkt

Unter Einbeziehung der gleichen Annahmen wie für den Bereich I werden auch für den Bereich II die Beschäftigtenverkehre und die Kunden- / Geschäftsverkehre aus der prognostizierten Anzahl der Beschäftigten berechnet.

Vollbelegung / Prognose 2025	
Beschäftigtenverkehr	
<i>2,5 Wege pro Beschäftigtem / Werktag</i>	
<i>Abschlag für Wege innerhalb des Plangebiets (Binnenverkehr: z.B. Mittagspause, etc.) 10%</i>	
<i>MIV-Anteil an den Wegen 73% (motorisierter Individualverkehr)</i>	
<i>Pkw-Besetzungsgrad 1,2 Personen / Pkw</i>	
	1.260 Wege / Tag
	830 Wege mit MIV
Quell- und Zielverkehr	690 Pkw-Fahrten / Tag

Tab. 3-19: Abschätzung der Beschäftigtenverkehrs für den Bereich II Mitte – ohne Baumarkt

Vollbelegung / Prognose 2025	
Besucher- / Kunden- und Geschäftsverkehr	
<i>0,2 bis 1,0 Wege je Beschäftigtem (unterschieden nach Nutzungsart)</i>	
<i>MIV-Anteil an den Wegen 90% (motorisierter Individualverkehr)</i>	
<i>Pkw-Besetzungsgrad 1,1 Personen / Pkw</i>	
	340 Wege / Tag
	310 Wege mit MIV
Quell- und Zielverkehr	280 Pkw-Fahrten / Tag

Tab. 3-20: Abschätzung des Kunden-/Geschäftsverkehrs für den Bereich II Mitte – ohne Baumarkt

Für den Bereich II wird die Höhe des induzierten Güterverkehrs ebenfalls über die Anzahl der abgeschätzten Beschäftigten ermittelt.

Vollbelegung / Prognose 2025	
Wirtschafts- / Güterverkehr	
<i>0,05 bis 1,5 Lkw-Fahrten je Beschäftigtem (unterschieden nach Nutzungsart)</i>	
Industrie / Produktion	70 Lkw-Fahrten / Tag
Handwerk / Gewerbe	40 Lkw-Fahrten / Tag
Dienstleistung / Büronutzung	10 Lkw-Fahrten / Tag
Quell- und Zielverkehr	120 Lkw-Fahrten / Tag

Tab. 3-21: Abschätzung des Güterverkehrs für den Bereich II Mitte – ohne Baumarkt

3.2.3 Bereich III Süd – ohne Baumarktfäche

Die Abschätzung der Beschäftigtenzahlen erfolgt für den Bereich III (ohne die Flächen des potenziellen Baumarkts) in gleicher Weise wie bei den anderen Bereichen. Für den Branchenmix wird von einer Ansiedlung von überwiegend Handwerks- und Dienstleistungsunternehmen und nur wenigen Industriebetrieben ausgegangen.

Zur Berechnung der Beschäftigtenverkehre werden wiederum die Annahmen getroffen, wie sie bereits für den Bereich I erläutert worden sind.

	Vollbelegung	Prognose 2025
Geschossfläche (BGF)	93.000 qm	45.000 qm
Abschätzung der Beschäftigtenanzahl		
<i>Nutzungsmix (nach Flächen) mit 40qm bis 60qm BGF je 1 Beschäftigtem</i>		
<i>Abschlag bzgl. Abwesenheitsfaktor 10% (Krankheit, Urlaub, etc.)</i>		
5% Industrie / Produktion	70 Beschäftigte	30 Beschäftigte
60% Handwerk / Gewerbe	840 Beschäftigte	410 Beschäftigte
35% Dienstleistung / Büronutzung	650 Beschäftigte	310 Beschäftigte
anwesende Beschäftigte	1.560 Beschäftigte	750 Beschäftigte

Tab. 3-22: Abschätzung der Beschäftigtenzahl für den Bereich III Süd

	Vollbelegung	Prognose 2025
Beschäftigtenverkehr		
<i>2,5 Wege pro Beschäftigtem / Werktag</i>		
<i>Abschlag für Wege innerhalb des Plangebiets (Binnenverkehr: z.B. Mittagspause, etc.) 10%</i>		
<i>MIV-Anteil an den Wegen 73% (motorisierter Individualverkehr)</i>		
<i>Pkw-Besetzungsgrad 1,2 Personen / Pkw</i>		
	3.890 Wege / Tag	1.880 Wege / Tag
	2.550 Wege mit MIV	1.240 Wege mit MIV
Quell- und Zielverkehr	2.130 Pkw-Fahrten / Tag	1.030 Pkw-Fahrten / Tag

Tab. 3-23: Abschätzung der Beschäftigtenverkehrs für den Bereich III Süd

Entsprechend der Nutzungsarten werden für die Kunden- und Geschäftsverkehre 0,4 bis 1,0 Wege je Beschäftigten zu Grunde gelegt. Auch hier werden ein MIV-Anteil von 90 % und ein Pkw-Besetzungsgrad von 1,1 Personen angenommen.

	Vollbelegung	Prognose 2025
Besucher- / Kunden- und Geschäftsverkehr		
<i>0,4 bis 1,0 Wege je Beschäftigtem (unterschieden nach Nutzungsart)</i>		
<i>MIV-Anteil an den Wegen 90% (motorisierter Individualverkehr)</i>		
<i>Pkw-Besetzungsgrad 1,1 Personen / Pkw</i>		
	1.160 Wege / Tag	560 Wege / Tag
	1.040 Wege mit MIV	510 Wege mit MIV
Quell- und Zielverkehr	950 Pkw-Fahrten / Tag	460 Pkw-Fahrten / Tag

Tab. 3-24: Abschätzung des Kunden-/Geschäftsverkehrs für den Bereich III Süd

Der Güterverkehr wird wiederum über die Beschäftigtenanzahl ermittelt.

	Vollbelegung	Prognose 2025
Wirtschafts- / Güterverkehr		
<i>0,05 bis 0,2 Lkw-Fahrten je Beschäftigtem (unterschieden nach Nutzungsart)</i>		
Industrie / Produktion	10 Lkw-Fahrten / Tag	10 Lkw-Fahrten / Tag
Handwerk / Gewerbe	170 Lkw-Fahrten / Tag	80 Lkw-Fahrten / Tag
Dienstleistung / Büronutzung	30 Lkw-Fahrten / Tag	20 Lkw-Fahrten / Tag
Quell- und Zielverkehr	210 Lkw-Fahrten / Tag	110 Lkw-Fahrten / Tag

Tab. 3-25: Abschätzung des Güterverkehrs für den Bereich III Süd

3.2.4 Bereich III Süd – Baumarkt

Die Abschätzung der Beschäftigtenanzahl erfolgt für den Baumarkt auf Basis der Verkaufsfläche, wobei von einer mittleren Baumarktgröße mit rund 6.000 qm Verkaufsfläche ausgegangen wird. Aufgrund der höheren Anzahl von Teilzeitbeschäftigten wird gegenüber anderen Nutzungen ein höherer Abschlag für den Abwesenheitsfaktor (30 %) berücksichtigt.

	Vollbelegung / Prognose 2025
Verkaufsfläche (VKF)	6.000 qm
Abschätzung der Beschäftigtenanzahl	
<i>150qm VKF je 1 Beschäftigtem</i>	
<i>Abschlag bzgl. Abwesenheitsfaktor 30% (Teilzeit, Krankheit, Urlaub, etc.)</i>	
anwesende Beschäftigte	30 Beschäftigte

Tab. 3-26: Abschätzung der Beschäftigtenzahl für den Baumarkt

Wegen des höheren Anteils Teilzeitbeschäftigter werden zur Berechnung der Beschäftigtenverkehre die durchschnittliche Anzahl der Wege pro Beschäftigtem und der Binnenverkehrsanteil ebenfalls niedriger als bei anderen Nutzungen angesetzt.

Vollbelegung / Prognose 2025	
Beschäftigtenverkehr	
<i>2,3 Wege pro Beschäftigtem / Werktag</i>	
<i>Abschlag für Wege innerhalb des Plangebiets (Binnenverkehr: z.B. Mittagspause, etc.) 5%</i>	
<i>MIV-Anteil an den Wegen 73% (motorisierter Individualverkehr)</i>	
<i>Pkw-Besetzungsgrad 1,2 Personen / Pkw</i>	
	60 Wege / Tag
	45 Wege mit MIV
Quell- und Zielverkehr	40 Pkw-Fahrten / Tag

Tab. 3-27: Abschätzung der Beschäftigtenverkehrs für den Baumarkt

Die Kundenanzahl wird für den Baumarkt ebenso wie die Beschäftigtenanzahl über die Größe der Verkaufsfläche ermittelt. Pro Kunde werden zwei Wege in Ansatz gebracht, wobei ein höherer Pkw-Besetzungsgrad anzusetzen ist.

Mögliche sog. Mitnahmeeffekte werden durch einen niedrigeren Ansatz bei der Anzahl von Kunden je qm Verkaufsfläche berücksichtigt. Bei dem Mitnahmeeffekt handelt es sich nicht um reine Neuverkehre, sondern um Fahrten, die heute bereits z.B. entlang der L 261 stattfinden. Ein Teil der Kunden schließt die Einkaufsaktivität im Baumarkt in die vorhandene Wegekette ein, so dass diese Verkehre an den anbindenden Knotenpunkten und innerhalb des Plangebiets als Neuverkehre wirksam werden, aber nicht entlang der anbindenden Strecken.

Vollbelegung / Prognose 2025	
Abschätzung der Kundenanzahl	
<i>0,15 Kunden je qm VKF</i>	
	900 Kunden / Tag

Tab. 3-28: Abschätzung der Kundenanzahl für den Baumarkt

Vollbelegung / Prognose 2025	
Kundenverkehr	
<i>2,0 Wege pro Kunde</i>	
<i>MIV-Anteil an den Wegen 90% (motorisierter Individualverkehr)</i>	
<i>Pkw-Besetzungsgrad 1,3 Personen / Pkw</i>	
	1.800 Wege / Tag
	1.620 Wege mit MIV
Quell- und Zielverkehr	1.250 Pkw-Fahrten / Tag

Tab. 3-29: Abschätzung des Kundenverkehrs für den Baumarkt

Zur Abschätzung des Güterverkehrs wird von 0,2 Fahrten je 100qm Verkaufsfläche ausgegangen.

Vollbelegung / Prognose 2025	
Wirtschafts- / Güterverkehr	
0,2 Lkw-Fahrten je 100qm VKF	
Quell- und Zielverkehr	10 Lkw-Fahrten / Tag

Tab. 3-30: Abschätzung des Güterverkehrs für den Baumarkt

3.2.5 Verkehrsaufkommen Unternehmerpark Kottenforst

Mit der Verkehrsaufkommensabschätzung auf Basis der abgestimmten Nutzungskennziffern ist bei einer Vollbelegung des Unternehmerparks Kottenforst mit rund 6.700 neu induzierten Kfz-Fahrten am Werktag im Quell- und Zielverkehr zu rechnen.

Legt man bis zum Jahr 2025 eine Flächennutzungsentwicklung zu Grunde, wie sie in Kapitel 3.1.2 erläutert ist, dann kann für den Prognosehorizont 2025 von Neuverkehren in Höhe von ca. 4.600 Kfz / Werktag ausgegangen werden.

Hier muss noch einmal betont werden, dass die durch neue Nutzungen induzierten Verkehre in sehr starkem Maße von den später sich ansiedelnden Nutzungsarten abhängen. Bei detaillierten Planungen ist die Verkehrsaufkommensabschätzung ggf. zu aktualisieren.

	Vollbelegung	Prognose 2025
Beschäftigtenverkehr		
Bereich I Nord	450 Pkw-Fahrten / Tag	290 Pkw-Fahrten / Tag
Bereich II Mitte	690 Pkw-Fahrten / Tag	690 Pkw-Fahrten / Tag
Bereich III Süd - ohne Fläche Baumarkt	2.130 Pkw-Fahrten / Tag	1.030 Pkw-Fahrten / Tag
Bereich III Süd - Baumarkt	40 Pkw-Fahrten / Tag	40 Pkw-Fahrten / Tag
Quell- und Zielverkehr	3.310 Pkw-Fahrten / Tag	2.050 Pkw-Fahrten / Tag
Besucher- / Kunden- und Geschäftsverkehr		
Bereich I Nord	110 Pkw-Fahrten / Tag	70 Pkw-Fahrten / Tag
Bereich II Mitte	280 Pkw-Fahrten / Tag	280 Pkw-Fahrten / Tag
Bereich III Süd - ohne Fläche Baumarkt	950 Pkw-Fahrten / Tag	460 Pkw-Fahrten / Tag
Bereich III Süd - Baumarkt	1.250 Pkw-Fahrten / Tag	1.250 Pkw-Fahrten / Tag
Quell- und Zielverkehr	2.590 Pkw-Fahrten / Tag	2.060 Pkw-Fahrten / Tag
Wirtschafts- / Güterverkehr		
Bereich I Nord	420 Lkw-Fahrten / Tag	250 Lkw-Fahrten / Tag
Bereich II Mitte	120 Lkw-Fahrten / Tag	120 Lkw-Fahrten / Tag
Bereich III Süd - ohne Fläche Baumarkt	210 Lkw-Fahrten / Tag	110 Lkw-Fahrten / Tag
Bereich III Süd - Baumarkt	10 Lkw-Fahrten / Tag	10 Lkw-Fahrten / Tag
Quell- und Zielverkehr	760 Lkw-Fahrten / Tag	490 Lkw-Fahrten / Tag
Unternehmerpark Kottenforst		
Quell- und Zielverkehr	6.660 Kfz-Fahrten / Tag	4.600 Kfz-Fahrten / Tag

Tab. 3-31: Verkehrsaufkommensabschätzung für den Unternehmerpark Kottenforst

3.2.6 Zeitliche Verteilung der induzierten Verkehre

Zur Bestimmung der täglichen Spitzenstunden werden die abgeschätzten Verkehre für den Prognosehorizont 2025 entsprechend standardisierter Tagesganglinien (vgl. Anhang) auf Stundenwerte verteilt. Die Unterscheidung nach Tagesganglinien erfolgt getrennt nach Quell- / Zielverkehren sowie den Beschäftigtenverkehren, den Kundenverkehren des Baumarkts, den allgemeinen Kunden-/Geschäftsverkehren und den Wirtschaftsverkehren.

Die Zusammenführung der nutzerspezifischen Tagesganglinien führt zu einem Tagesgang des Quell-/Zielverkehrs für den Unternehmerpark Kottenforst:

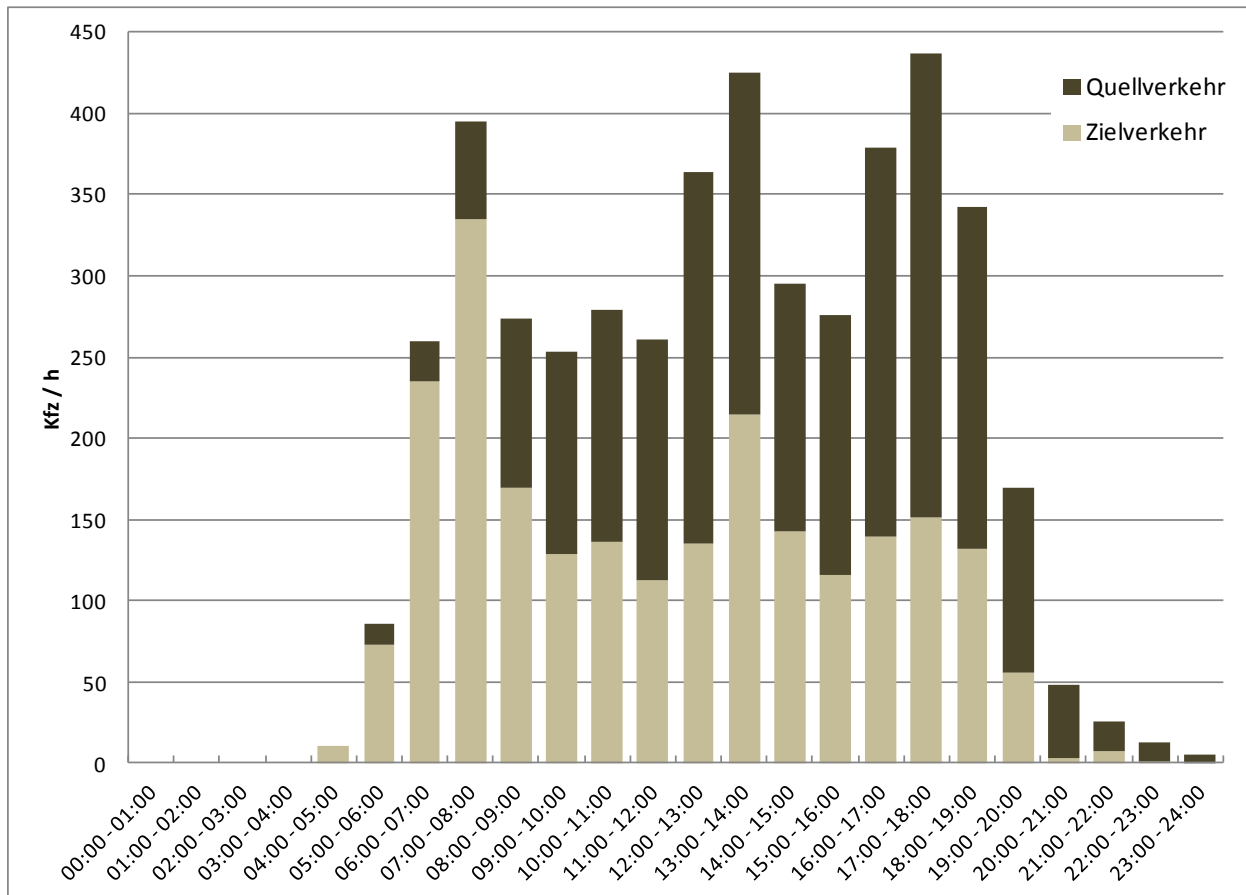


Bild 3-2: Zeitliche Verteilung des induzierten Verkehrs für den Prognosehorizont 2025

Aufgrund der Nutzerstruktur des Unternehmerparks (u.a. Teilzeitbeschäftigte) und die räumliche Lage (z.B. Mittagspausen auch außerhalb des Plangebiets), ergeben sich im Laufe eines Werk-tages drei Spitzenstunden (7.00 – 8.00 Uhr, 13.00 – 14.00 Uhr, 17.00 – 18.00 Uhr) mit einem Verkehrsaufkommen von ca. 400 bis 450 Kfz/h.

3.2.7 Räumliche Verteilung der induzierten Verkehre

Für eine erste Festlegung und Einschätzung werden die abgeschätzten Verkehre zu jeweils 50 % auf die beiden, das Plangebiet anbindenden Straßen verteilt. Da angenommen wird, dass die jeweiligen Rechtsabbieger einfacher in die übergeordneten Straßen einbiegen können bzw. in das Gebiet abbiegen können, wird eine Verteilung 60 % Rechtsabbieger/-einbieger gegenüber 40 % Linksabbieger/-einbieger vorgenommen.

Entsprechend dieser Vorgehensweise werden die abgeschätzten Tagesverkehre sowie die über die Tagesganglinien ermittelten Verkehre der morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunde umgelegt. Eine detaillierte Umlegung auf das Meckenheimer Straßennetz findet mit Einpflegung der Daten in das Verkehrsberechnungsmodell statt (vgl. Kapitel 5).



Bild 3-3: Verkehrsverteilung (Tagesverkehr, Spitzenstunden 7-8 Uhr u. 17-18 Uhr) im Planfall 2025

4 Unfallsituation am Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53

Im Zeitraum vom 01.01.2007 bis 31.07.2012 ereigneten sich im Bereich des Knotenpunkts L 261 / L 158 / K 53 insgesamt 23 Unfälle. Bei fünf Unfällen gab es keine Verletzten, bei den achtzehn weiteren Unfällen wurden insgesamt 23 Unfallbeteiligte leicht verletzt.

Insgesamt sind wenige besonderen Auffälligkeiten festzustellen. Auffällig ist vor allem, 16 der 23 Unfälle (70 %) als Auffahrunfälle des Typs 231 „Abbiegeunfall“ bzw. des Typs 6 „Unfall im Längsverkehr“ zugeordnet sind. Diese Auffahrunfälle können aufgrund von Unaufmerksamkeit passieren, es könnte aber auch ein Hinweis darauf sein, dass es immer wieder Situationen gibt, in denen Fahrzeugführer – auch durch nicht angepasste Geschwindigkeiten - versuchen, möglichst zügig den Knoten zu passieren, um (noch) längere Wartezeiten zu vermeiden.

Ansonsten ereigneten sich die Unfälle hauptsächlich in den morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunden. Auch dies spricht dafür, dass es aufgrund der ausgereizten Kapazitäten am Knotenpunkt zu Unfällen kommt.

Ansonsten sind keine Besonderheiten festzustellen. Die Unfälle ereigneten sich über das Jahr verteilt, während überwiegend heller Lichtverhältnisse und bei trockenem Straßenzustand. Der Unfallverursacher und –beteiligter war in der Regel ein Pkw-Fahrer.

Nr.	Jahr	Monat	Wochen- tag	Zeit	Licht- verhältnisse	Straßen- zustand	Getötete	Schwer- verletzte	Leicht- verletzte	Beteiligte		Unfall- typ
										01	02	
1	2007	Mai	Mittwoch	13:30	hell	trocken	0	0	0	Pkw	Pkw	EK 304
2			Mittwoch	17:25	hell	trocken	0	0	1	Krd	Pkw	AB 204
3		Juli	Dienstag	18:18	hell	nass	0	0	0	Pkw	Pkw	EK 322
4			Dienstag	18:00	hell	trocken	0	0	1	Pkw	Pkw	LV 623
5		November	Samstag	07:00	hell	nass	0	0	1	Pkw	Pkw	LV 621
6	2008	Oktober	Donnerstag	23:25	dunkel	trocken	0	0	2	Pkw	Pkw	LV 621
7			Montag	16:10	hell	trocken	0	0	1	Pkw	Pkw	LV 611
8		November	Mittwoch	07:40	dunkel	nass	0	0	1	Pkw	Pkw	LV 621
9	2009	März	Dienstag	12:30	hell	nass	0	0	1	Pkw	Pkw	LV 601
10		April	Dienstag	15:50	hell	trocken	0	0	1	Pkw	Rf	AB 243
11		Dezember	Montag	07:00	dunkel	nass	0	0	1	Pkw	Pkw	LV 621
12	2010	September	Montag	02:25	dunkel	trocken	0	0	0	Pkw	-	F 122
13	2011	Januar	Dienstag	18:50	dunkel	nass	0	0	1	Pkw	Pkw	LV 621
14		August	Montag	22:15	dunkel	trocken	0	0	0	Pkw	Pkw	LV 621
15		September	Mittwoch	11:47	hell	trocken	0	0	1	Pkw	Rf	AB 243
16		November	Freitag	11:40	hell	trocken	0	0	2	Pkw	Pkw	LV 601
17		Dezember	Samstag	20:30	dunkel	trocken	0	0	0	Pkw	-	F 121
18	2012	Januar	Dienstag	15:55	hell	trocken	0	0	1	Bus	Pkw	LV 621
19			Dienstag	07:45	hell	trocken	0	0	2	Pkw	Pkw	LV 611
20		März	Mittwoch	10:52	hell	trocken	0	0	2	Pkw	Pkw	LV 621
21			Samstag	16:41	hell	trocken	0	0	1	Lkw	Pkw	AB 231
22			Samstag	16:45	hell	trocken	0	0	2	Pkw	Pkw	AB 231
23		Juli	Montag	17:44	hell	trocken	0	0	1	Pkw	Lkw	LV 623
G e s a m t	2007: 5	Januar: 3 März: 3 April: 2	Montag: 5 Dienstag: 7	ab 6.00: 4	dunkel: 7 hell: 16	nass: 6 trocken: 17	0	0	23	Pkw: 20 Bus: 1 Lkw: 1 Krad: 1	Pkw: 18 Radf.: 2 Lkw: 1 allein: 2	121: 1
	2008: 3 2009: 3 2010: 1 2011: 5 2012: 6	Mai: 2 Juli: 3 August: 1 September: 2 Oktober: 2 November: 3 Dezember: 2	Mittwoch: 5 Donnerstag: 1 Freitag: 1 Samstag: 4	ab 10.00: 5 ab 15.30: 10 ab 20.00: 4								122: 1 204: 1 231: 2 243: 2 304: 1 322: 1 601: 2 611: 2 621: 8 623: 2

Tab. 4-1: Unfälle im Zeitraum 2007 – 31.07.2012

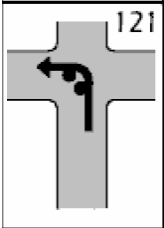
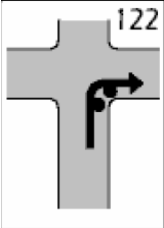
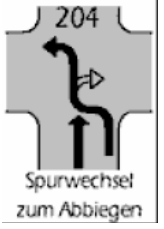
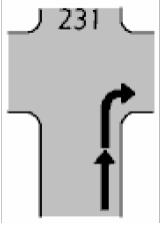
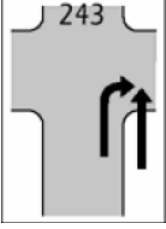
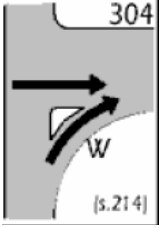
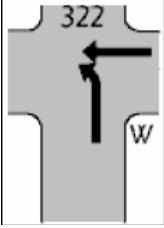
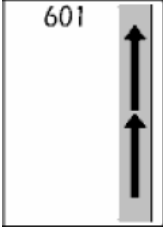
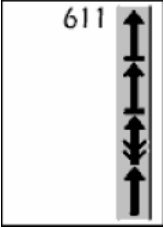
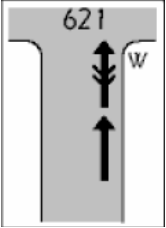
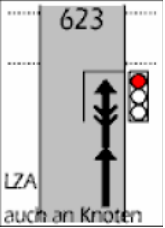
 Fahrerunfall beim Abbiegen nach links	 Fahrerunfall beim Abbiegen nach rechts		
 Abbiegeunfall mit Linksabbieger bei Spurwechsel zum Abbiegen	 Abbiegeunfall mit Rechtsabbieger und Nachfolgendem	 Abbiegeunfall mit Rechtsabbieger und Fahrzeug aus Seitenraum	
 Einbiegen-/Kreuzen-Unfall mit bevorrechtigtem Fahrzeug von links	 Einbiegen-/Kreuzen-Unfall mit bevorrechtigtem Fahrzeug von rechts		
 Unfall im Längsverkehr mit Auffahren auf Vorausfahrenden	 Unfall im Längsverkehr mit Auffahren bei Stau	 Unfall im Längsverkehr mit Auffahren auf Wartepflichtigen	 Unfall im Längsverkehr mit Auffahren auf Wartepflichtigen in Verbindung mit Signalanlage

Bild 4-1: Übersicht zu den Unfalltypen der Unfälle im Zeitraum 2007 – 31.07.2012

Im Jahr 2007 wurden fünf Unfälle an dem Knotenpunkt registriert. Alle Unfälle sind auf Fehler der Fahrzeugführer zurückzuführen. Bei zwei Unfällen handelt es sich um Auffahrunfälle, ein Unfall steht im Zusammenhang mit einem „freien Rechtsabbieger“.

Im Jahr 2008 ereigneten sich drei Unfälle an dem Knotenpunkt. Alle drei Unfälle wurden dem Typ „Unfall im Längsverkehr“ zugeordnet, bei dem Nachfolgende auf wartepflichtige oder im Stau stehende Fahrzeuge aufgefahren sind.

In 2009 registrierte die Polizei drei Unfälle. Der Radverkehrsunfall ereignetet sich vermutlich am „freien Rechtsabbieger“ der K 53. Ein Unfall im Längsverkehr ist eher dem abfließenden Verkehr in Richtung Rheinbach zuzuordnen.

Die bundesweite Tendenz mit insgesamt sehr wenigen Verkehrsunfällen hat sich auch am Knotenpunkt L 261 / L 158 / K 53 gezeigt. In diesem Jahr wurde lediglich ein Alleinunfall registriert, der auf Alkoholkonsum zurückzuführen ist.

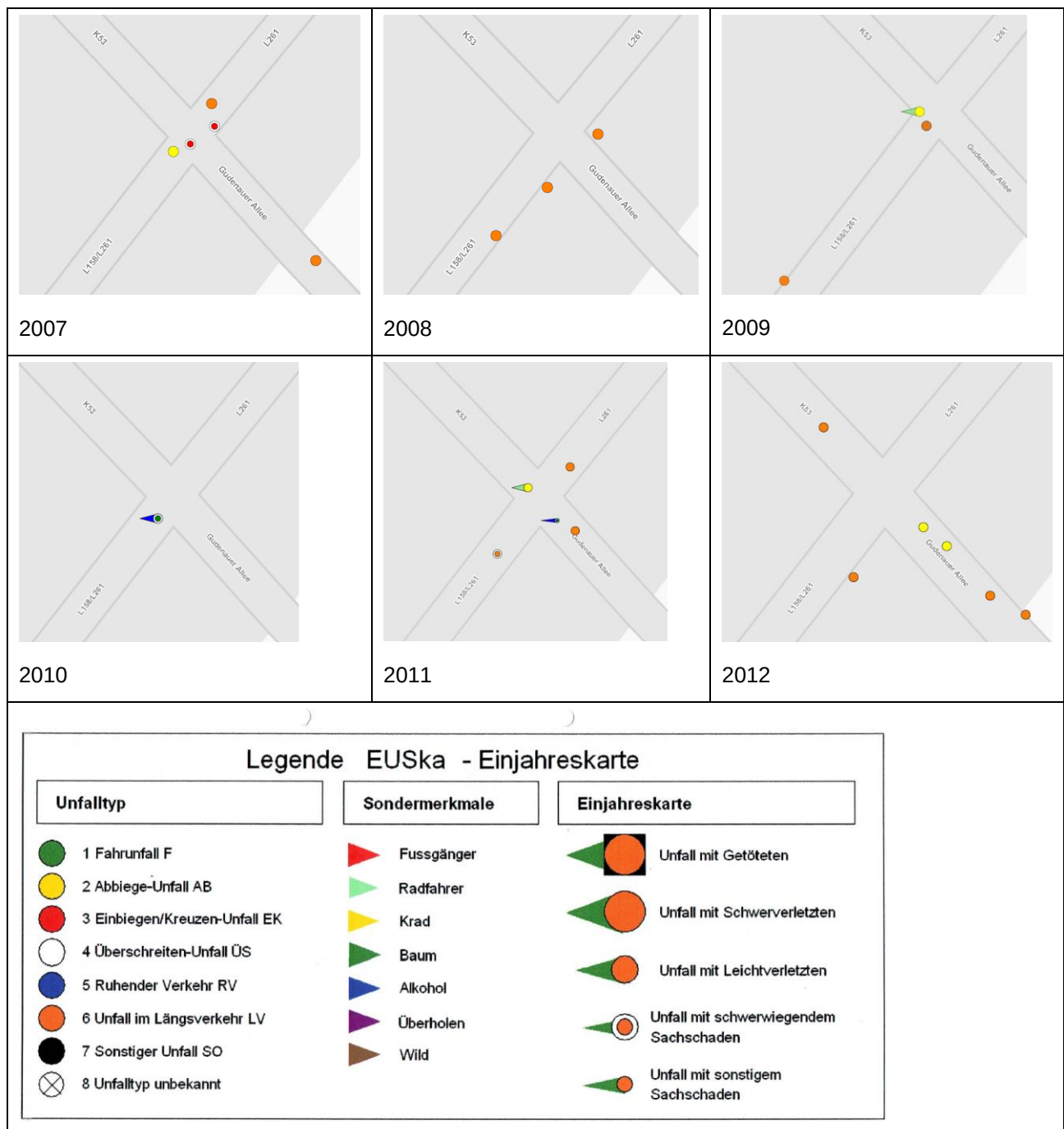


Bild 4-2: Digitale Unfallsteckkarten der Polizei für den Zeitraum 2007 – 31.07.2012

Während des Jahres 2011 kam es aber erneut zu mehreren Unfällen im Bereich des Knotenpunkts. Drei der fünf Unfälle wurden auch hierbei dem Typ 6 „Unfall im Längsverkehr“ zugeordnet. Diese Auffahrunfälle ereigneten sich an den drei am stärksten belasteten Zufahrten. Ein Radfahrunfall ist wieder - wie 2009 - vermutlich an dem „freien Rechtsabbieger“ der K 53 geschehen.

Bis Ende Juli 2012 ereigneten sich bereits mehr Unfälle als jeweils in den letzten fünf Jahren davor. Besonders häufig (vier der sechs Unfälle) war dabei die Zufahrt der Gudenauer Allee betroffen.

5 Verkehrsaufkommen - Diagnose und Prognosefälle

Bei den verkehrlichen Auswirkungen des Unternehmerparks und der verschiedenen Ausbauvarianten der Umfahrung der „Nördlichen Stadterweiterung“ werden verschiedene Prognosefälle miteinander verglichen:

Diagnose	Prognosefall 1	Prognosefall 2	Prognosefall 3
Jahr: 2010	Prognosehorizont 2025 ⁵	Prognosehorizont 2025	Prognosehorizont 2025
<u>Ohne</u> Verkehre des Unternehmerparks Kottenforst	<u>Ohne</u> Verkehre des Unternehmerparks Kottenforst	<u>Mit</u> Verkehren des Unternehmerparks Kottenforst 2025	<u>Mit</u> Verkehren des Unternehmerparks Kottenforst 2025
<u>Geöffnete</u> Bahnübergänge Kalkofenstr. und Baumschulenweg	<u>Geschlossene</u> Bahnübergänge Kalkofenstr. und Baumschulenweg	<u>Geschlossene</u> Bahnübergänge Kalkofenstr. und Baumschulenweg	<u>Geschlossene</u> Bahnübergänge Kalkofenstr. und Baumschulenweg
<u>Ohne</u> Querspange L 158 - Baumschulenweg	<u>Kurze</u> Querspange L 158 - Baumschulenweg	<u>Kurze</u> Querspange L 158 - Baumschulenweg	<u>Lange</u> Querspange L 158 – K 53

5.1 Diagnose 2010

Das vorhandene Verkehrsmodell wurde für die Diagnose 2010 mit Hilfe der Ergebnisse mehrerer Verkehrszählungen aktualisiert:

- Knotenstromzählung am Knoten L 158 / K 53 / L 261, durchgeführt am Mittwoch, den 17.03.2010 in den Zeiten von 6.00 – 10.00 Uhr und 15.00 – 19.00 Uhr
- Bundesweite Straßenverkehrszählung 2010

⁵ Zur Verkehrsprognose 2025 vgl. Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..**

Die Diagnose zeigt deutlich die bereits heute sehr starke Verkehrsbelastung entlang der Landesstraßen. Die L 261 und die L 158 (Gudenauer Allee) weisen mit 15.000 bis 16.000 Kfz / Tag eine hohe Belastung auf. Aber insbesondere die Abschnitte der L 158 in Richtung Rheinbach (Bonner Straße und Rheinbacher Landstraße) erreichen mit 19.000 bis 28.000 Kfz / Tag die Kapazitätsgrenze zweistreifiger Hauptverkehrsstraßen (nach RAS 06 1.400 bis 2.200 Kfz / h im Querschnitt) bzw. überschreiten diese bereits.⁶

Nach dem Verkehrsmodell weist der Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 in der Diagnose 2010 eine Tagesbelastung von 34.700 Kfz auf.

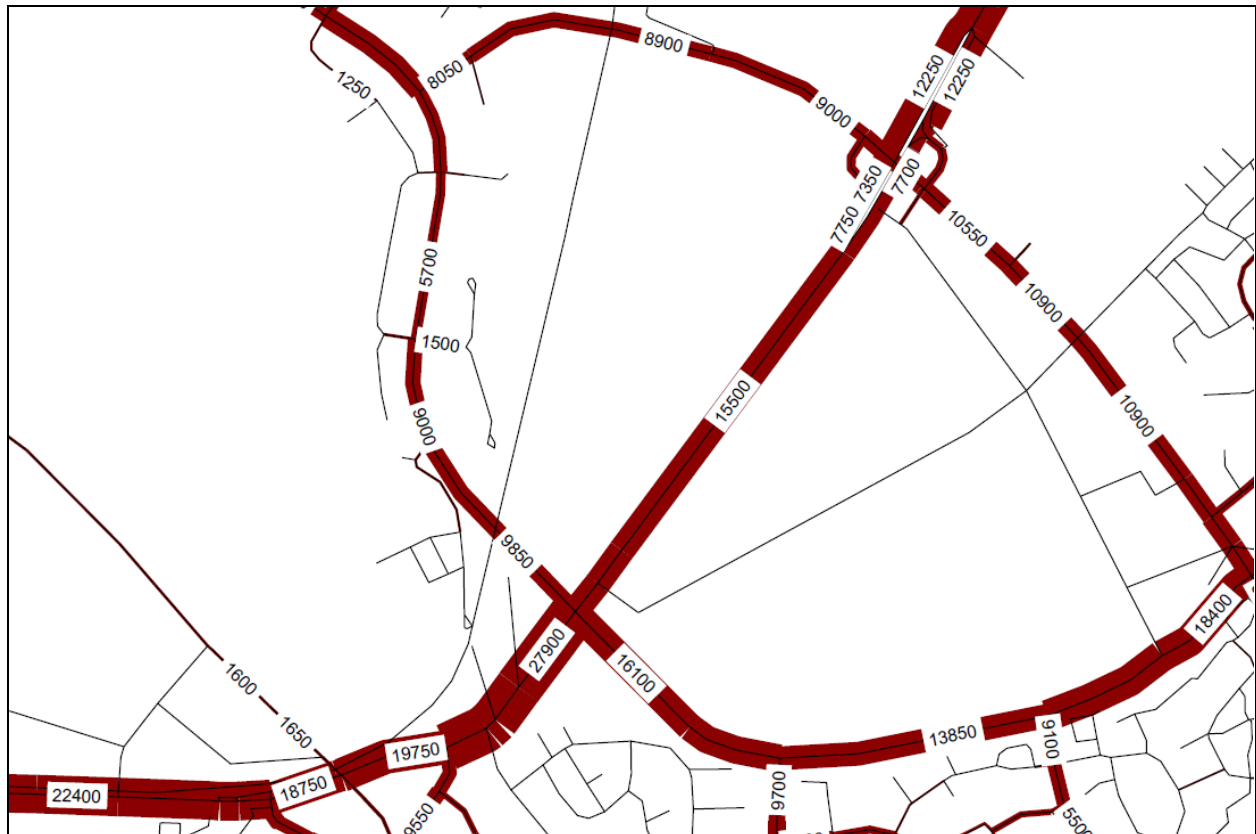


Bild 5-1: Verkehrsberechnungsmodell – Diagnose 2010

5.2 Prognosefall 1

Im Vergleich zur Diagnose 2010 fällt beim Prognosefall 1 – inkl. des allgemeinen Verkehrswachstums und der Verkehre der Nördlichen Stadterweiterung - insbesondere die starke Steigerung des Verkehrsaufkommens entlang der L 158 im Abschnitt Ortseingang – Knotenpunkt L 158 / K 53 / L 261 ins Auge. Mit einem täglichen Verkehrsaufkommen abschnittsweise zwischen 23.000 und über 30.000 Kfz werden die Kapazitäten zweistreifiger Hauptverkehrsstraßen noch deutlicher überschritten als in der Diagnose.

⁶ Die Verkehrsstärken der täglichen Spitzenstunden des Verkehrs erreichen meist 8-10 % der Werte des Tagesverkehrs. In diesem Fall kann also von ca. 1.500 bis 2.800 Kfz / h ausgegangen werden.

Dagegen halten sich die Steigerungen entlang der L 158 (Gudenauer Allee) und der L 261 (Meckenheimer Allee) im Rahmen.

Im Prognosefall 1 besitzt der Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 eine Tagesbelastung von 37.700 Kfz, das ist gegenüber der Diagnose eine Mehrbelastung von ca. 3.000 Kfz/Tag.

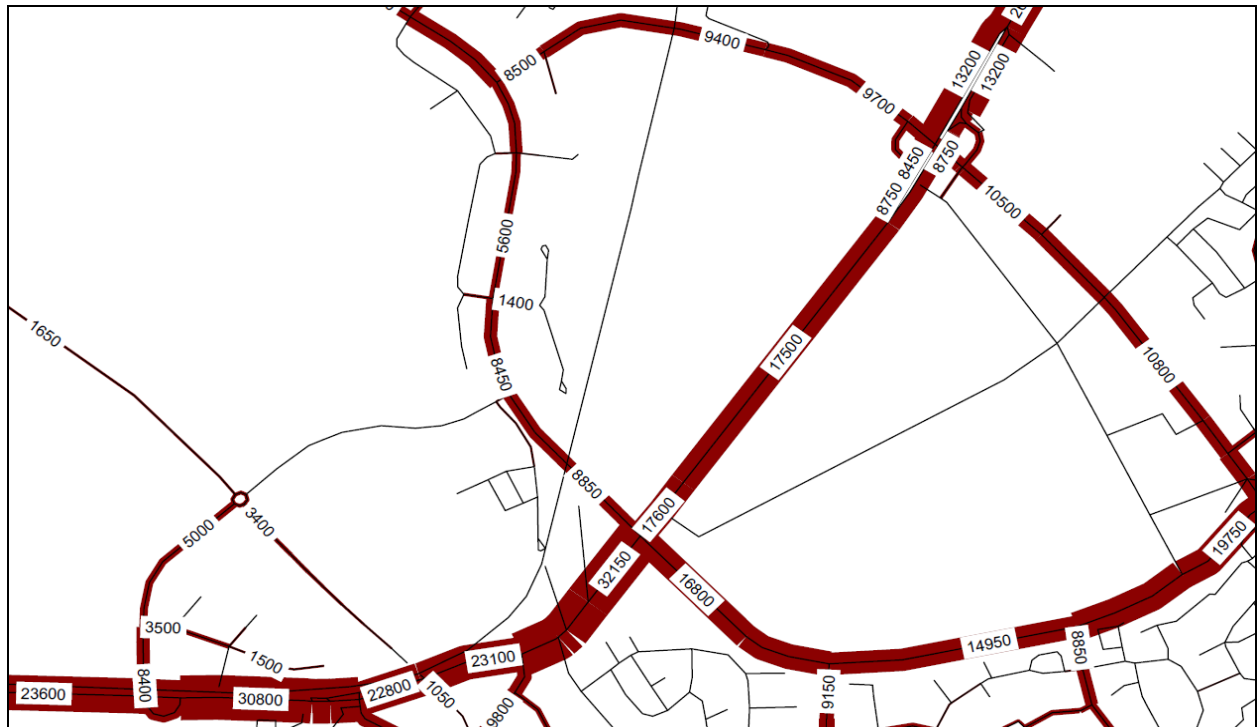


Bild 5-2: Verkehrsberechnungsmodell – Prognosefall 1

5.3 Prognosefall 2

Mit Umsetzung der angenommenen Flächenentwicklungen bis 2025 im Unternehmerpark Kottenforst (vgl. Kapitel 3.2.5) nehmen die Belastungen der anbindenden Straßen (Meckenheimer Allee, Am Pannacker, Paul-Dickopf-Straße, Gudenauer Allee) bis zu maximal ca. 1.000 Kfz / Tag zu. Tagesverkehre bis zu 19.300 Kfz entlang der L 261 (Meckenheimer Allee) führen dazu, dass nur wenige Kapazitätsreserven vorhanden sein werden.

Ähnlich wie beim Prognosefall 1 stellen aber insbesondere die Belastungen entlang der L 158 (Bonner Straße, Rheinbacher Landstraße) das größte Problem dar. Weiter zu erwartende Zunahmen beim Tagesverkehr führen auch im Prognosefall 2 zu einer Überlastung der Straße.

Im Prognosefall 2 weist der Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 mit 39.500 Kfz die höchste Tagesbelastung auf, gegenüber der Diagnose bedeutet dies eine Mehrbelastung von ca. 4.800 Kfz/Tag.

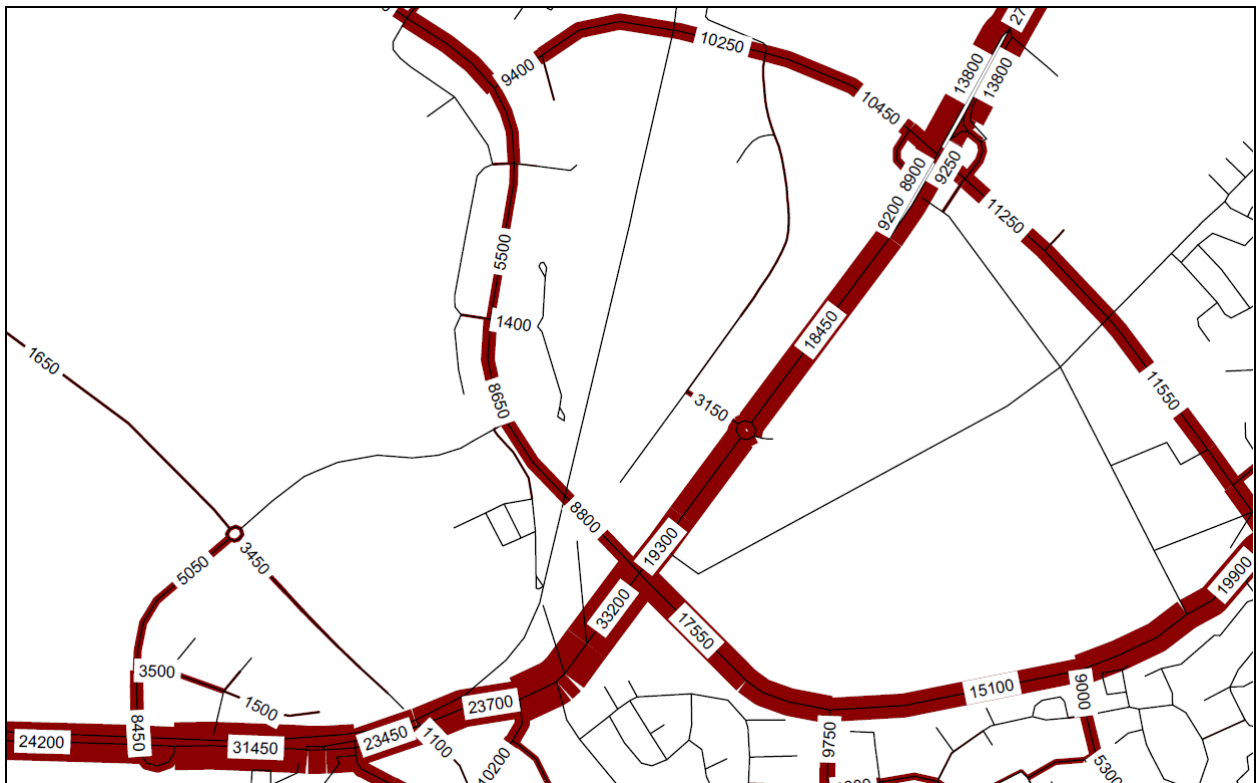


Bild 5-3: Verkehrsberechnungsmodell – Prognosefall 2

5.4 Prognosefall 3

Im Prognosefall 3 wird aufgrund einer weiteren Verkehrsverteilung die Entlastungswirkung der langen Querspange zwischen L 158 (Rheinbacher Landstraße) und K 53 (Lüftelberger Straße) deutlich. Insbesondere die Straßen in der Verbindung Rheinbach – Bonn L 261 und L 158 weisen eine deutlich geringere Verkehrsbelastung auf. Deutlich positive Auswirkungen hätte eine lange Querspange im angebauten Bereich der L 158 (Rheinbacher Landstraße, Bonner Straße). Zwar würde sich die Verkehrsstärke weiterhin an der Kapazitätsgrenze bewegen, aber sie wäre deutlich geringer als in den Prognosefällen 1 und 2 und abschnittsweise (Zufahrt des Knotenpunkts L 158 / K 53 / L 261) mit ca. 24.000 Kfz / Tag sogar weitaus geringer als in der Diagnose 2010 (28.000 Kfz / Tag).

Im Gegenzug müssten jedoch die Straßen Am Pannacker, die K 53 und die Querspange zusätzliche Verkehre aufnehmen.

Im Vergleich zur Diagnose und zu den anderen beiden Prognosefällen weist der Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 im Prognosefall 3 mit 33.500 Kfz die niedrigste Tagesbelastung auf, gegenüber der Diagnose bedeutet dies eine Reduzierung um ca. 1.200 Kfz/Tag.

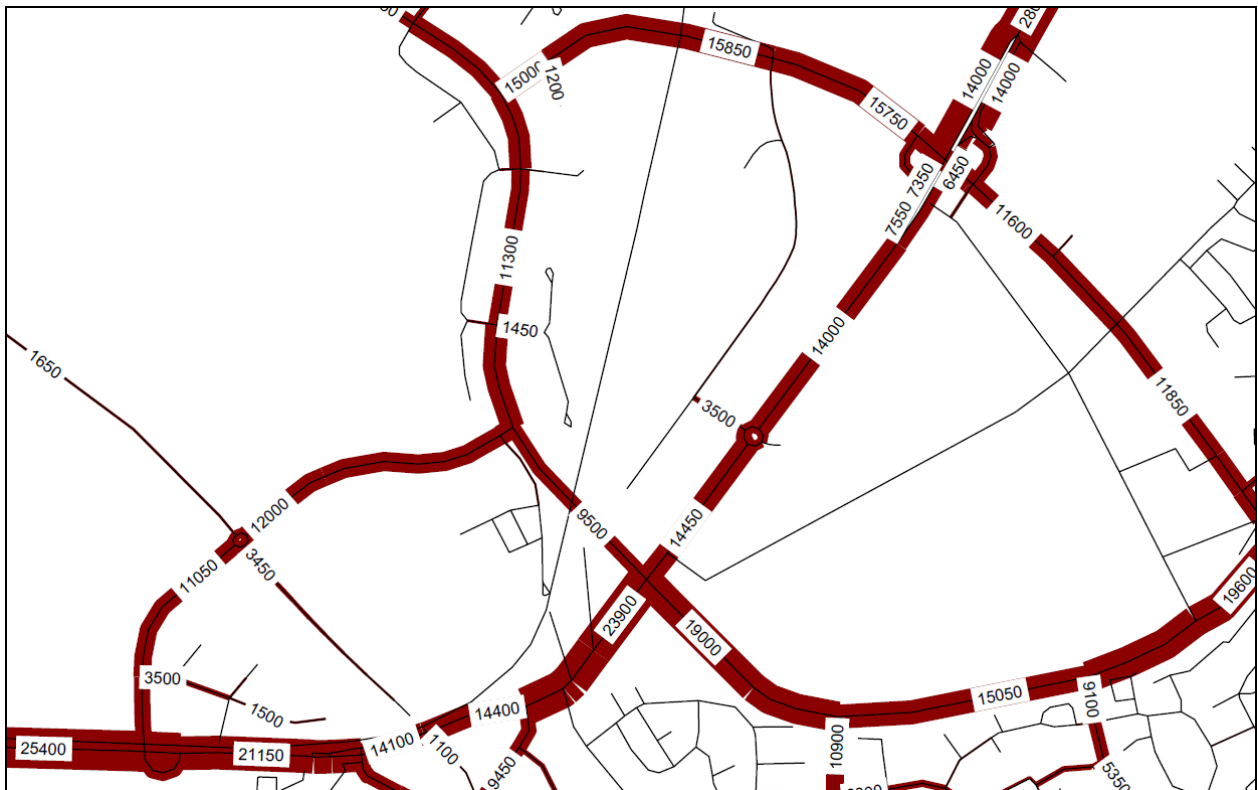


Bild 5-4: Verkehrsberechnungsmodell – Prognosefall 3

6 Verkehrsqualitäten an den Knotenpunkten

Für eine verkehrstechnische Bewertung wurde die verkehrliche Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts L 158 / K 53 / L 261 sowie des geplanten Kreisverkehrs an der L 261 zur Anbindung des Unternehmerparks Kottenforst nach den im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2001/2005) festgelegten Standards überprüft. Für die Ermittlung der Verkehrsqualität an den Kreisverkehren kam das Programm KREISEL zum Einsatz⁷. Die detaillierten Ergebnisse der HBS-Bewertung finden sich im Anhang (vgl. Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Bei der Diagnose 2010 stammen die Daten aus den Ergebnissen der Verkehrszählung vom 17.03.2010 (vgl. Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Es wurden die Spitzenstunden des Tagesverkehrs nach ganzen Stundenwerten zu Grunde gelegt. Für die Überprüfung der Verkehrsqualität in den Prognosefällen wurden die Richtungsströme an den Knotenpunkten aus dem Verkehrsmodell entnommen.

Zur Beschreibung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten wird als wesentliches Kriterium die mittlere Wartezeit der Fahrzeugströme in der täglichen Spitzenstunde herangezogen. Hierbei muss die Qualität jedes einzelnen Nebenstromes getrennt berechnet werden, wo-

⁷ KREISEL 7: Programm zur Berechnung der Kapazität und der Verkehrsqualität an Kreisverkehren nach HBS 2001, Hersteller: BPS GmbH Karlsruhe

bei der schlechtesten Qualität aller beteiligten Verkehrsströme für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgeblich ist.

Welche Stufe der Verkehrsqualität angestrebt bzw. als akzeptabel angesehen wird, ist eine planerische und auch politische Entscheidung. Es ist, zumindest im Bereich des städtischen Verkehrs, mittlerweile durchaus üblich, für die absoluten Verkehrsspitzenzeiten auch längere Wartezeiten in Kauf zu nehmen, solange der Verkehrszustand noch stabil bleibt. Demnach kann ein Verkehrsablauf selbst in Stufe D oder E noch als akzeptabel betrachtet werden. Erst bei Stufe F ist ein Knotenpunkt überlastet. Neben der Leistungsfähigkeit muss aber auch die Verkehrssicherheit berücksichtigt werden. Je länger Fahrzeugführer warten müssen, umso eher sind sie bereit, auch kürzere Zeitlücken im Fahrzeugstrom zu nutzen, wodurch sich Konflikte oder sogar Unfälle ableiten können.

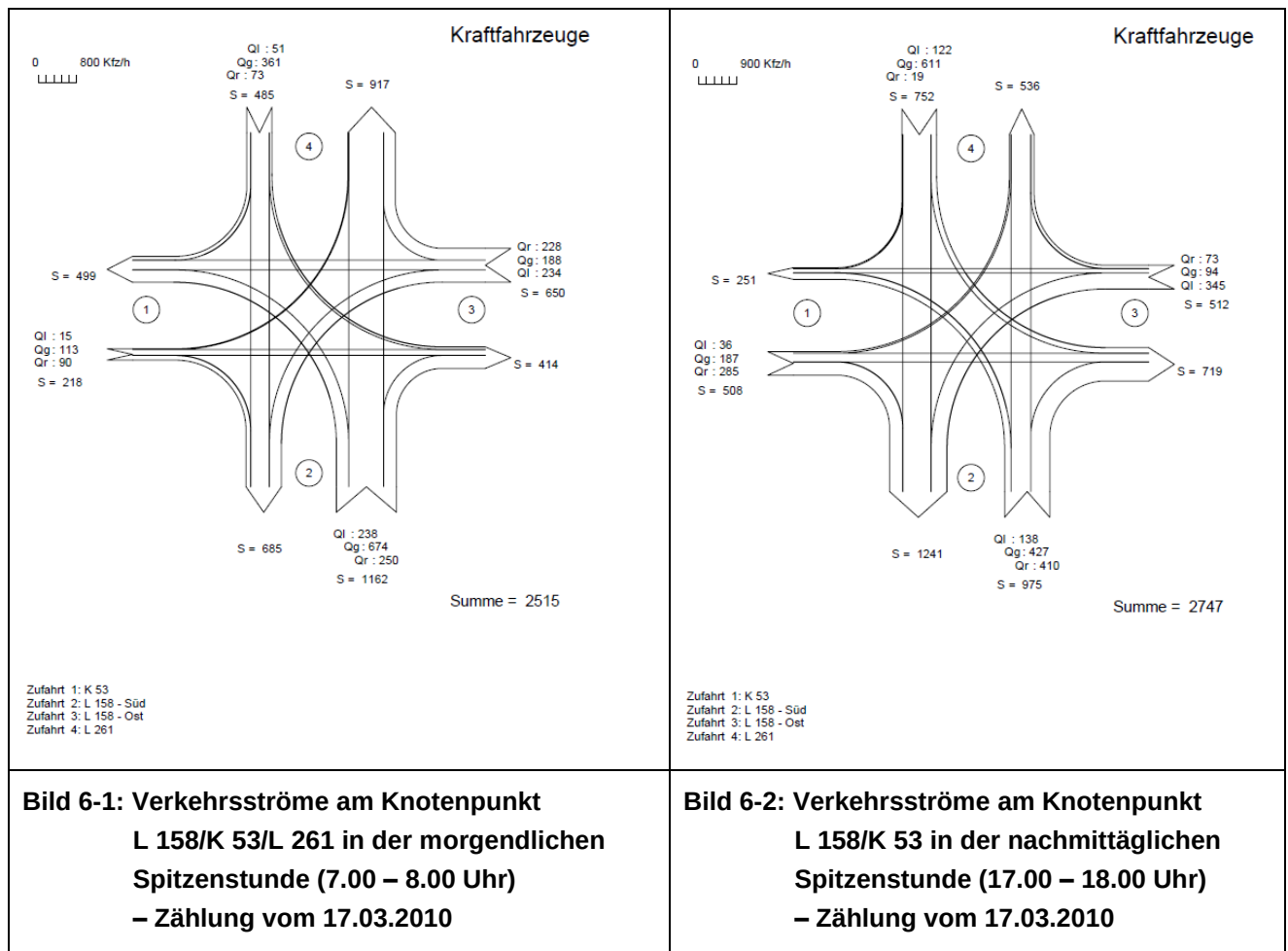
Die Qualität des Verkehrsablaufs wird mit Qualitätsstufen (mittlere Wartezeiten) beschrieben:

Stufe A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	≤20s
Stufe B	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	≤35s
Stufe C	Spürbare Wartezeiten; ohne spürbare Beeinträchtigung des Verkehrsablaufs.	≤50s
Stufe D	Lange Wartezeiten; kurzfristige Staubildung; noch stabiler Verkehrszustand.	≤70s
Stufe E	Sehr lange Wartezeiten; deutliche Staubildung; Kapazität ist erreicht.	≤100s
Stufe F	Kapazität einzelner Verkehrsströme wird überschritten; Knotenpunkt ist überlastet.	>100s

6.1 Knotenpunkt L 158 / K 53 / L 261 ohne bauliche oder signaltechnische Änderung

Aufgrund der verkehrsabhängigen Steuerung wird der Leistungsfähigkeitsnachweis für den Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 auf Grundlage typisch auftretender Signalisierungszustände und unterschiedlicher Umlaufzeiten geführt, wie sie während der Verkehrszählung am 17.03.2010 erfasst worden sind. Die Überprüfung der Verkehrsqualität erfolgt für die morgendliche Spitzenstunde auf Basis der Signalprogramme mit einem Umlauf von 135 s und 160 s, für die nachmittägliche Spitzenstunde werden Umläufe mit 160 s und 185 s angesetzt.

6.1.1 Diagnose 2010



In der morgendlichen Spitzenstunde überwiegt der Verflechtungsstrom entlang der L 158 – L 262 zwischen Rheinbach/Meckenheim und Bonn mit 670 Kfz in Richtung Bonn bzw. 360 Kfz in Richtung Rheinbach/Meckenheim. Die Zufahrt Bonner Straße weisen mit jeweils ca. 230 bis 250 Kfz noch stärkere Links- und Rechtsabbiegerströme auf, ebenso wie die Abbiegerströme der Zufahrt Gudenauer Allee.

Nachmittags dominiert mit knapp über 600 Kfz hauptsächlich der Fahrstrom aus Bonn in Richtung Rheinbach/Meckenheim. Die Fahrströme in Richtung Bonn sowie der Linksabbiegerstrom von der Gudenauer Allee in Richtung Rheinbach, der Rechtabbiegerstrom von der Bonner Straße in Richtung Merl und der Rechtsabbiegerstrom von der Lüftelberger Straße in Richtung Rheinbach sind ähnlich stark.

Sowohl in der morgendlichen als auch in der nachmittäglichen Spitzenstunde erreicht der Linksabbiegerstrom von der Gudenauer Allee mit durchschnittlichen Wartezeiten von über 100 s nur die Qualitätsstufe F. Der Knoten ist somit überlastet.

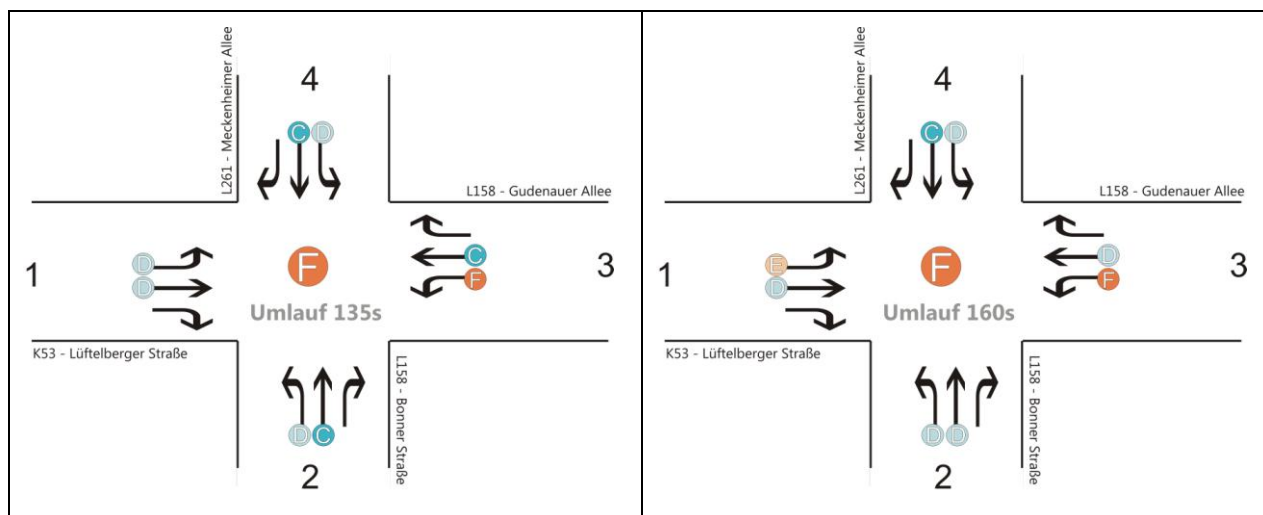


Bild 6-3: Qualitätsstufen nach HBS in den Signalisierungszuständen 1 und 2
– Morgenspitze, Diagnose

Insbesondere in der Nachmittagsspitze weisen auch die Verkehrsströme der K 53 und L 261 lediglich die Qualitätsstufen E bzw. F auf. Die mittlere Wartezeit des Linksabbiegerstroms von der Gudenauer Allee steigt auf 200 s an.

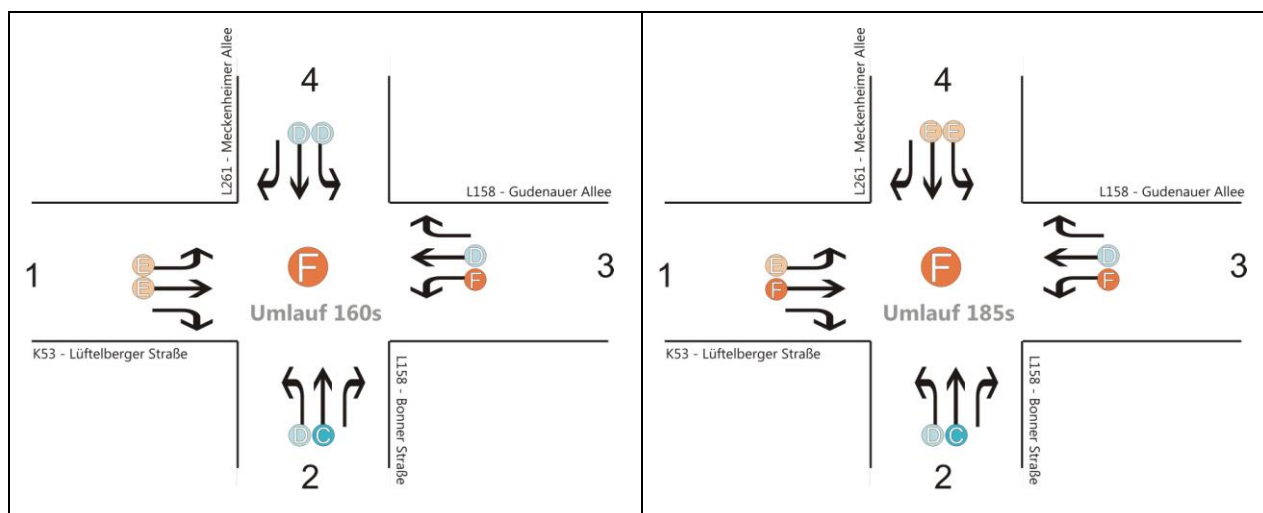
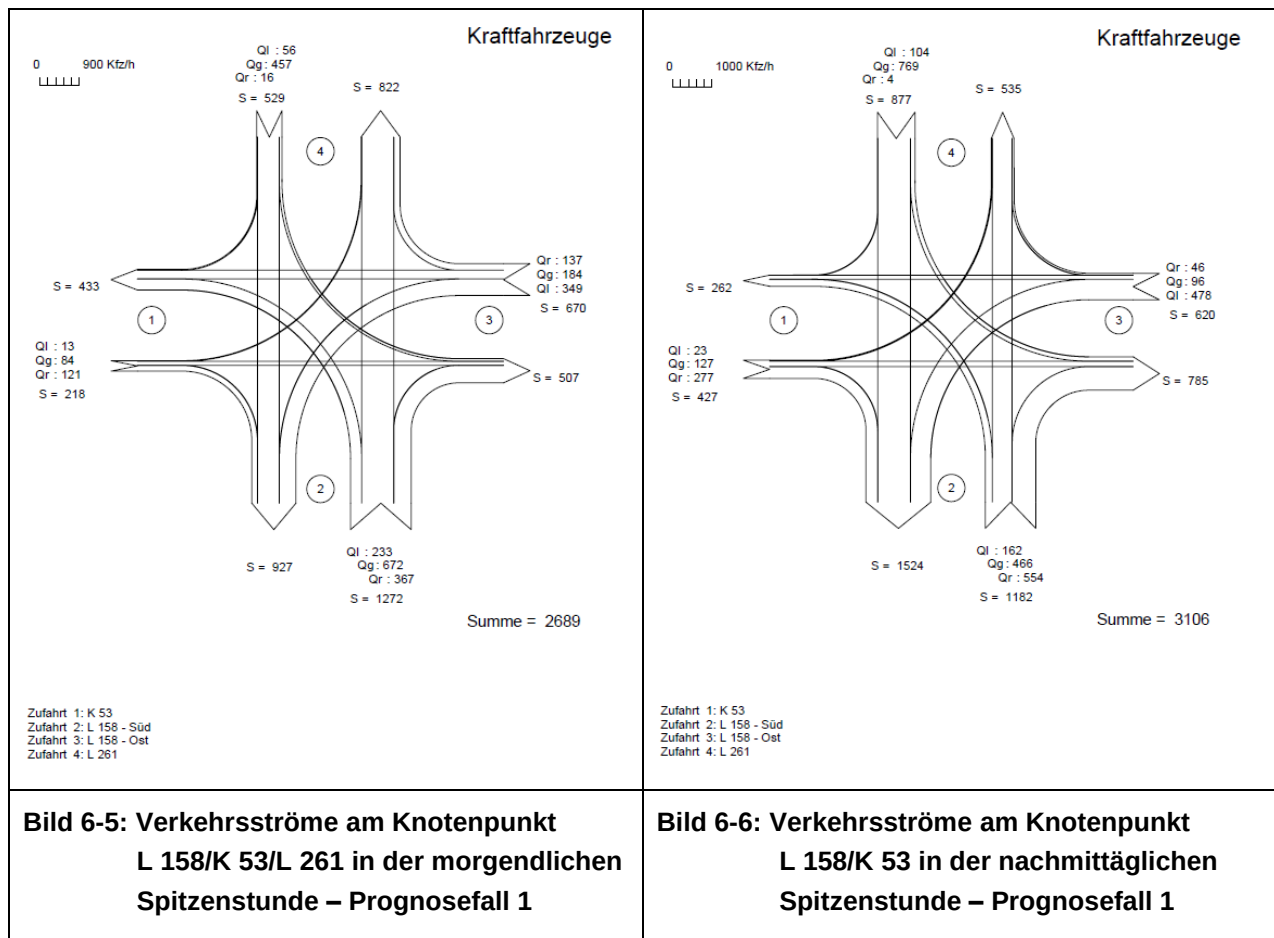


Bild 6-4: Qualitätsstufen nach HBS in den Signalisierungszuständen 3 und 4
– Nachmittagsspitze, Diagnose

6.1.2 Prognosefall 1



Im Prognosefall 1 sind in der Morgenspitze vor allem Zuwächse in den Verkehrsströmen aus Bonn in Richtung Rheinbach, aus Merl in Richtung Rheinbach und Rheinbach in Richtung Merl zu verzeichnen (jeweils ca. +100 Kfz). Die Gesamtbelastung des Knotens steigt um ca. 170 Kfz.

Zur nachmittäglichen Spitzenstunde steigt die Knotenbelastung um ca. 360 Kfz gegenüber der Diagnose an. Stärkere Zuwächse erfahren dabei der Geradeausfahrstrom der L 261, der Linksabbiegerstrom der Gudenuer Allee und der Rechtsabbiegerstrom der Bonner Straße um jeweils ca. 130 bis 160 Kfz. Dahingegen nimmt der Geradeausfahrstrom der K 53 um ca. 60 Kfz ab.

Die Gesamtqualitätsstufe bleibt aufgrund der Zuwächse im Verkehrsaufkommen im Prognosefall 1 sowohl während der morgendlichen wie auch der nachmittäglichen Spitzenstunde bei der Verkehrsqualitätsstufe F, der Knotenpunkt ist also weiterhin überlastet.

In der Morgenspitze gibt es bei der Einstufung zu Verkehrsqualitätsstufen der einzelnen Verkehrsströme keine Veränderungen gegenüber der Diagnose. Die mittleren Wartezeiten des Linksabbiegerstroms der Gudenuer Allee erhöhen sich aber um ca. 450 bis 550 s, die Wartezeiten der anderen Ströme weisen kaum Differenzen auf.

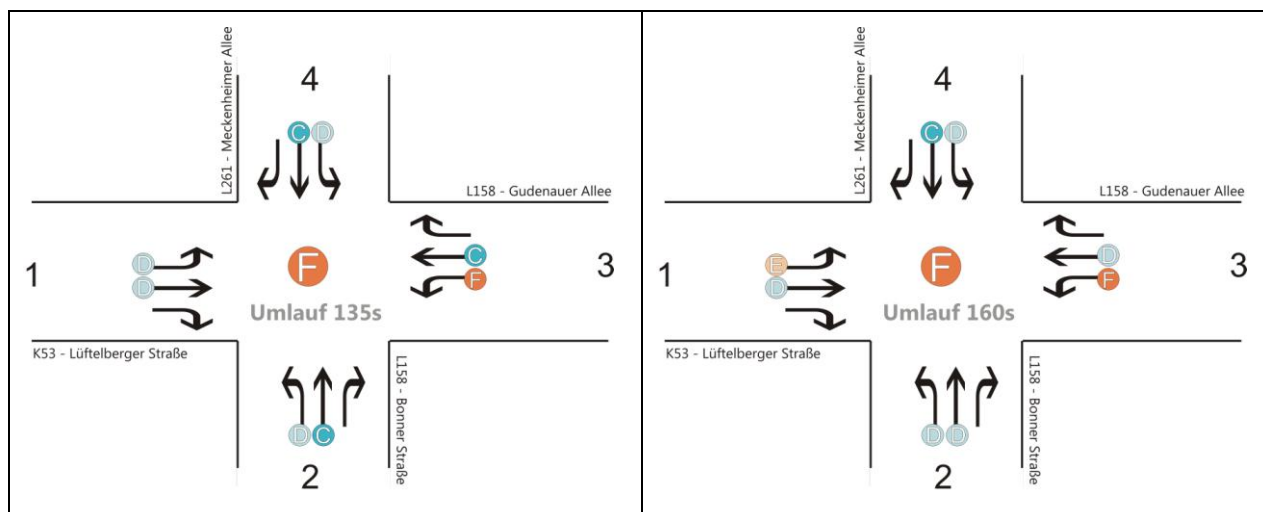


Bild 6-7: Qualitätsstufen nach HBS in den Signalisierungszuständen 1 und 2
– Morgenspitze, Prognosefall 1

Umlaufzeit	Zufahrt	Beziehung	Diagnose		Prognosefall 1	
			w _{ges}	Qualität	w _{ges}	Differenz
morgens Umlauf 135s	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	37	C	43	6
		Linksabbieger	59	D	59	0
	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	46	C	47	1
		Linksabbieger	55	D	53	-3
	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	50	C	50	0
		Linksabbieger	106	F	663	557
	K 53 Lüftelberger Straße	Geradeaus	53	D	51	-1
		Linksabbieger	59	D	59	0
	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	38	C	41	2
		Linksabbieger	63	D	63	0
morgens Umlauf 160s	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	54	D	55	1
		Linksabbieger	63	D	60	-3
	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	58	D	58	0
		Linksabbieger	103	F	548	445
	K 53 Lüftelberger Straße	Geradeaus	66	D	64	-2
		Linksabbieger	72	E	72	0

Tab. 6-1: Mittlere Wartezeiten [s] und Verkehrsqualitäten der Fahrströme im Vergleich zwischen Prognosefall 1 und Diagnose – morgendliche Spitzenstunde

Während der nachmittäglichen Spitzenstunde bewirkt die allgemeine Verkehrszunahme im Prognosefall 1, dass gegenüber der Diagnose sich weitere Fahrströme verschlechtern. Neben einer deutlichen Zunahme der mittleren Wartezeit des Linksabbiegerstroms von der Gudenauer Allee um ca. 600 s ist nun auch der Geradeausfahrstreifen der L 261 überlastet. Dahingegen verbessert sich der Geradeausstrom der K 53.

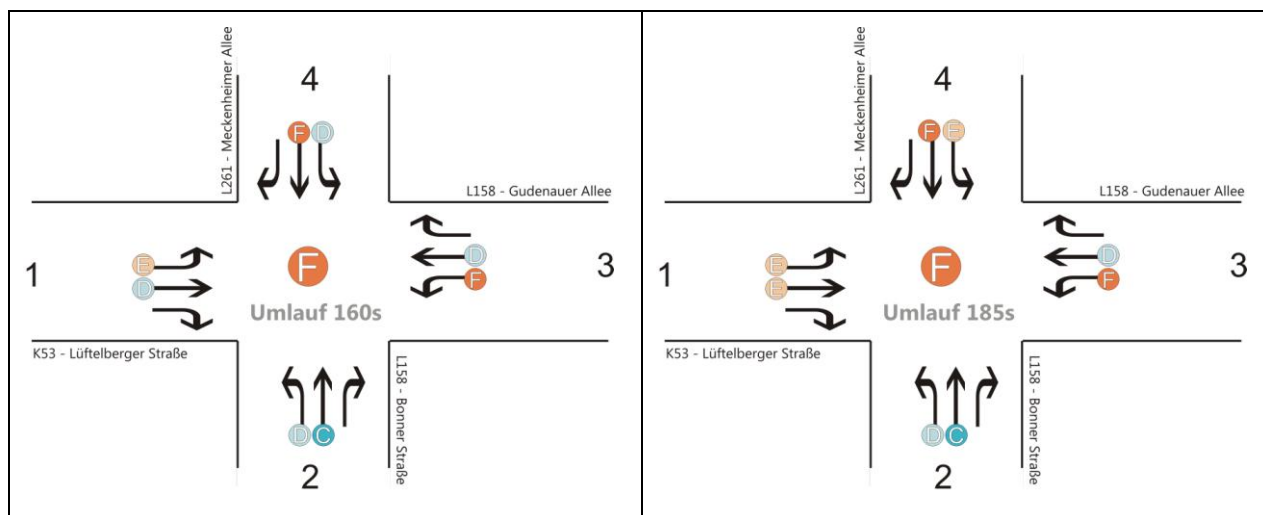
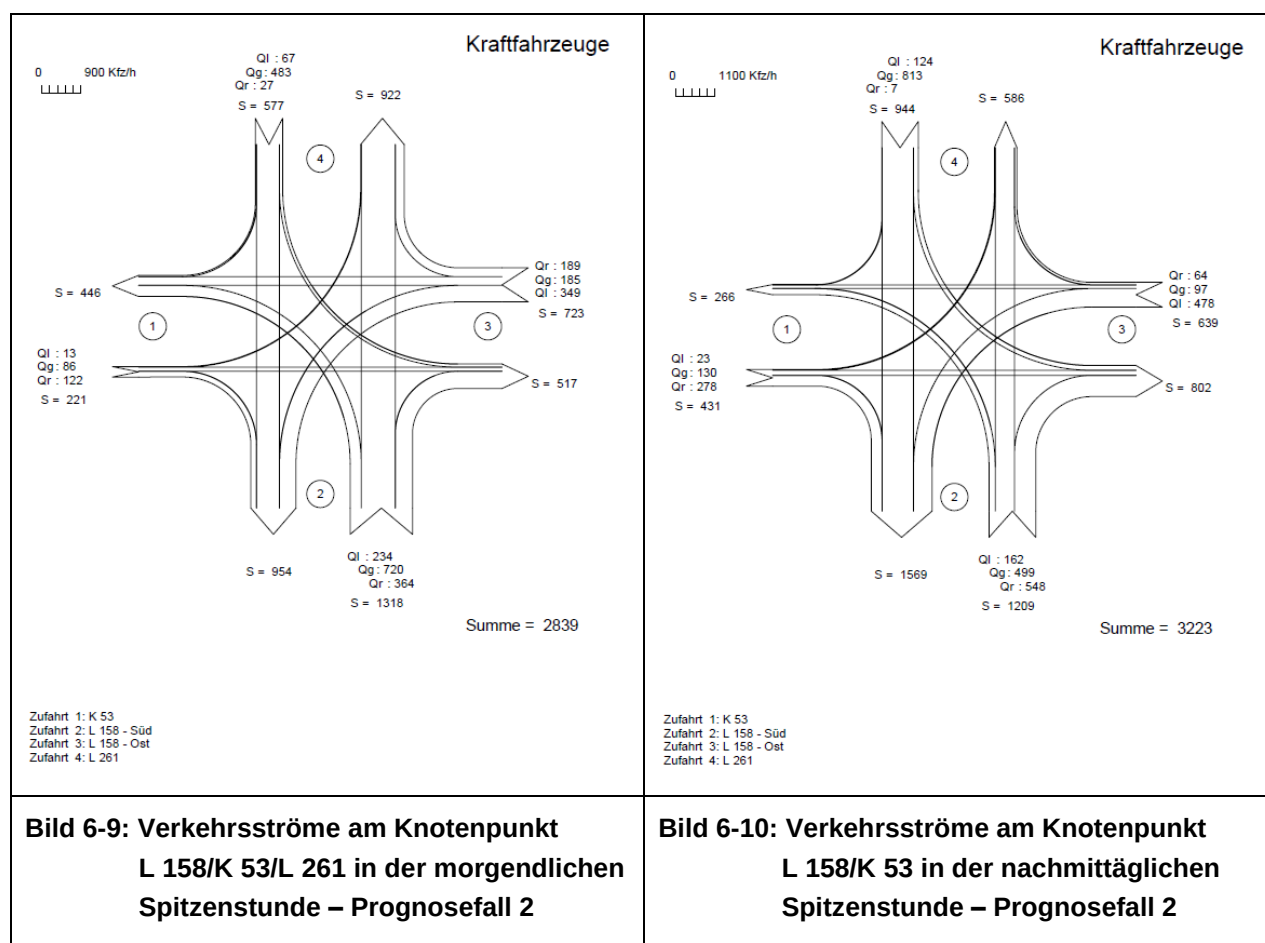


Bild 6-8: Qualitätsstufen nach HBS in den Signalisierungszuständen 3 und 4
- Nachmittagsspitze, Prognosefall 1

Umlaufzeit	Zufahrt	Beziehung	Diagnose		Prognosefall 1	
			w _{ges}	Qualität	w _{ges}	Differenz
nachmittags Umlauf 160s	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	56	D	146	89
		Linksabbieger	65	D	65	-1
	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	37	C	38	1
		Linksabbieger	61	D	62	1
	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	52	D	51	0
		Linksabbieger	200	F	821	621
	K 53 Lüftelberger Straße	Geradeaus	89	E	65	-23
		Linksabbieger	72	E	72	0
	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	77	E	320	244
		Linksabbieger	73	E	72	-1
nachmittags Umlauf 185s	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	44	C	45	1
		Linksabbieger	61	D	62	1
	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	54	D	53	0
		Linksabbieger	196	F	809	613
	K 53 Lüftelberger Straße	Geradeaus	110	F	77	-33
		Linksabbieger	85	E	85	0

Tab. 6-2: Mittlere Wartezeiten [s] und Verkehrsqualitäten der Fahrströme im Vergleich zwischen Prognosefall 1 und Diagnose – nachmittägliche Spitzenstunde

6.1.3 Prognosefall 2



Im Prognosefall 2 steigt die Gesamtbelastung des Knotenpunkts gegenüber der Diagnose um ca. 320 Kfz in der morgendlichen Spitzenstunde an. Stärkere Zuwächse um jeweils ca. 120 Kfz sind zu verzeichnen beim Geradeausfahrstrom der L 261, dem Linksabbiegerstrom der Gudener Allee und dem Rechtsabbiegerstrom der Bonner Straße.

Nachmittags während der Spitzenstunde erhöht sich im Prognosefall 2 die Gesamtbelastung sogar um ca. 480 Kfz. Die stärkste Steigerung im Verkehrsaufkommen um ca. 200 Kfz verzeichnet dabei der Geradeausfahrstrom der L 261. Der Linksabbiegerstrom der Gudener Allee und der Rechtsabbiegerstrom der Bonner Straße verzeichnen gegenüber der Diagnose einen jeweiligen Zuwachs von rund 140 Kfz, der Geradeausfahrstrom der Bonner Straße immer noch einen Zuwachs von ca. 70 Kfz. Der Geradeausfahrstrom der K 53 nimmt dahingegen aber um ca. 60 Kfz ab.

Bezüglich der Einstufung in Verkehrsqualitätsstufen ergibt sich für den gesamten Knotenpunkt keine Änderung gegenüber der Diagnose und dem Prognosefall 1, mit der Verkehrsqualitätsstufe F ist der Knotenpunkt überlastet. In der morgendlichen Spitzenstunde ergibt die Überprüfung vor allem, dass die mittleren Wartezeiten des Linksabbiegerstroms der Gudener Allee deutlich um ca. 450 bis 550 s je nach Signalprogramm zunehmen. Gegenüber dem Prognosefall 1 ergeben sich mit den zusätzlichen Verkehren des Unternehmerparks Kottenforst keine Änderungen bei den Verkehrsqualitäten. Lediglich die mittleren Wartezeiten des Geradeausfahrstroms der Bonner Straße erhöhen sich leicht.

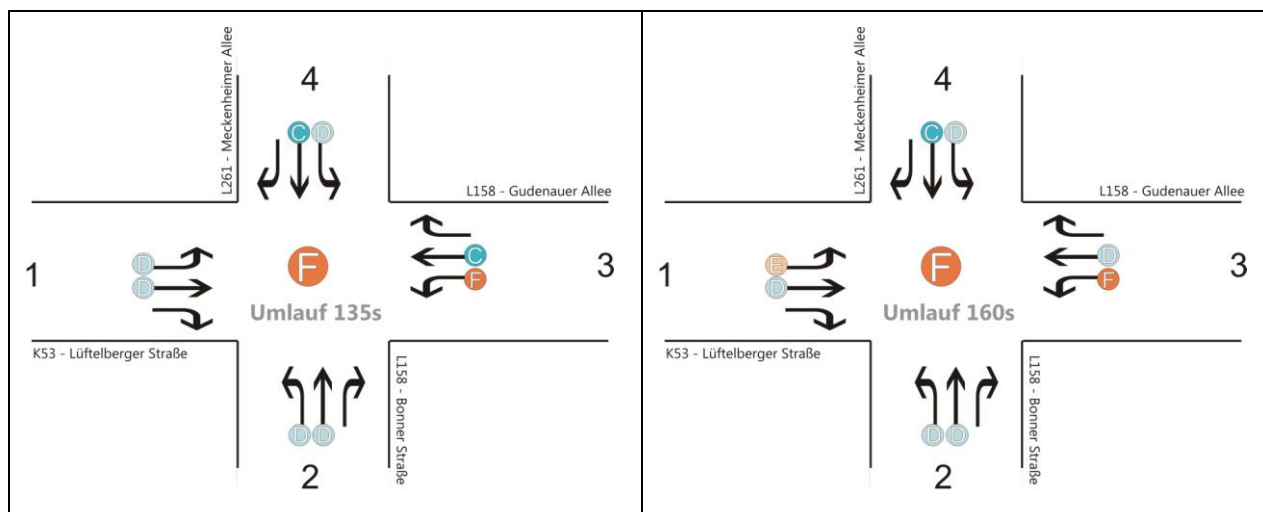


Bild 6-11: Qualitätsstufen nach HBS in den Signalisierungszuständen 1 und 2
– Morgenspitze, Prognosefall 2

Umlaufzeit	Zufahrt	Beziehung	Diagnose		Prognosefall 2		
			w _{ges}	Qualität	w _{ges}	Differenz Diagnose	Differenz Prognosefall 1
morgens Umlauf 135s	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	37	C	47	10	4
		Linksabbieger	59	D	60	1	1
	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	46	C	56	10	9
		Linksabbieger	55	D	53	-2	0
	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	50	C	50	0	0
		Linksabbieger	106	F	663	557	0
morgens Umlauf 160s	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	38	C	42	4	1
		Linksabbieger	63	D	64	1	1
	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	54	D	69	15	14
		Linksabbieger	63	D	61	-2	0
	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	58	D	58	0	0
		Linksabbieger	103	F	548	445	0
	K 53 Lüftelberger Straße	Geradeaus	66	D	64	-1	0
		Linksabbieger	72	E	72	0	0

Tab. 6-3: Mittlere Wartezeiten [s] und Verkehrsqualitäten der Fahrströme im Vergleich zwischen Prognosefall 2 und Diagnose bzw. Prognosefall 1 – morgendliche Spitzenstunde

In der nachmittäglichen Spitzenstunde verschlechtert sich im Vergleich zur Diagnose die mittlere Wartezeit des Geradeausfahrstroms der L 261 um ca. 180 bis 340 s je nach Signalprogramm, was zu einer Einstufung der Verkehrsqualität dieses Stroms zu F führt. Eine deutliche Steigerung der mittleren Wartezeiten gibt es auch für den Linksabbiegerstrom der Gudenauer Allee um ca. 620 s. Eine bessere Verkehrsqualität erhält dagegen der Geradeausfahrstrom der K 53, hier reduzieren sich die mittleren Wartezeiten gegenüber der Diagnose um ca. 30 s.

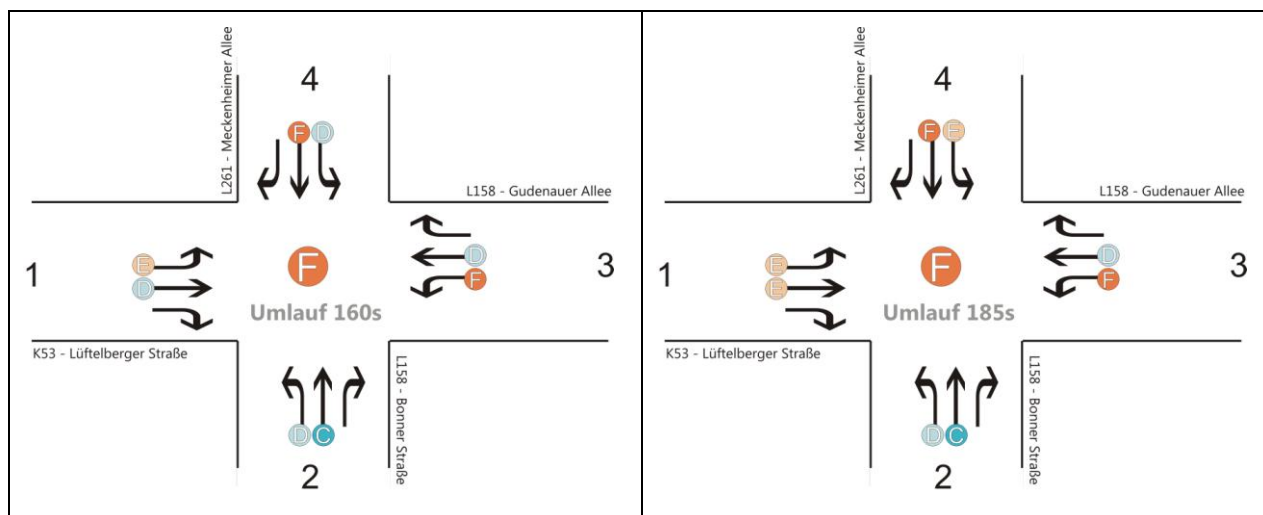


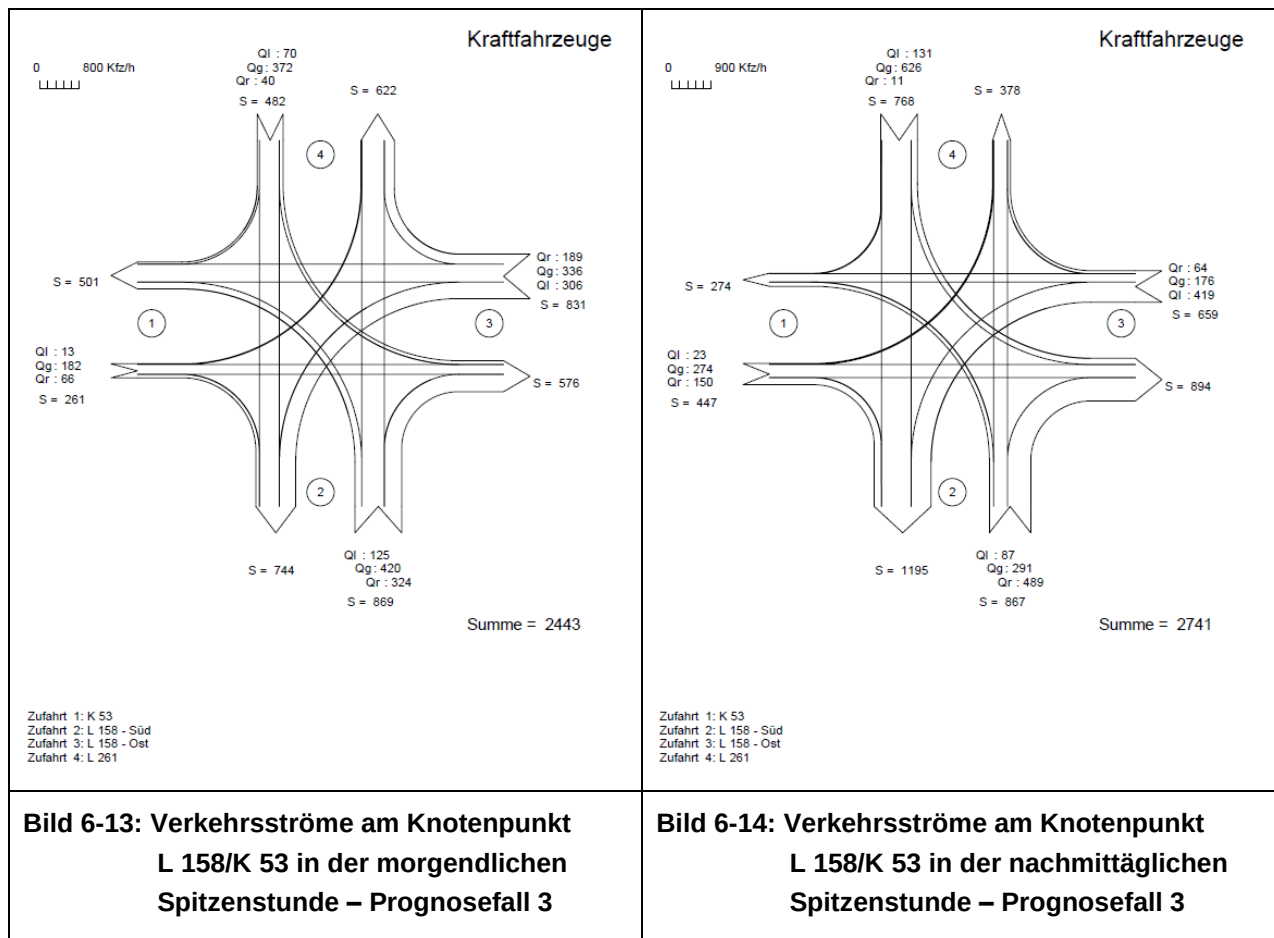
Bild 6-12: Qualitätsstufen nach HBS in den Signalisierungszuständen 3 und 4
- Nachmittagsspitze, Prognosefall 2

Gegenüber dem Prognosefall 1 nehmen die mittleren Wartezeiten des Geradeausfahrstroms der L 261 weiter deutlich um ca. 100 s zu. Wie im Prognosefall 1 ist dieser Strom somit deutlich überlastet.

Umlaufzeit	Zufahrt	Beziehung	Diagnose		Prognosefall 2		
			w_{ges}	Qualität	w_{ges}	Differenz Diagnose	Differenz Prognosefall 1
nachmittags Umlauf 160s	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	56	D	237	181	92
		Linksabbieger	65	D	65	0	1
	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	37	C	41	4	3
		Linksabbieger	61	D	62	1	0
	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	52	D	51	0	0
		Linksabbieger	200	F	821	621	0
	K 53 Lüftelberger Straße	Geradeaus	89	E	66	-23	0
		Linksabbieger	72	E	72	0	0
nachmittags Umlauf 185s	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	77	E	421	344	101
		Linksabbieger	73	E	73	0	1
	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	44	C	49	6	4
		Linksabbieger	61	D	62	1	0
	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	54	D	53	0	0
		Linksabbieger	196	F	809	613	0
	K 53 Lüftelberger Straße	Geradeaus	110	F	77	-33	0
		Linksabbieger	85	E	85	0	0

Tab. 6-4: Mittlere Wartezeiten [s] und Verkehrsqualitäten der Fahrströme im Vergleich zwischen Prognosefall 2 und Diagnose bzw. Prognosefall 1 – nachmittägliche Spitzenstunde

6.1.4 Prognosefall 3

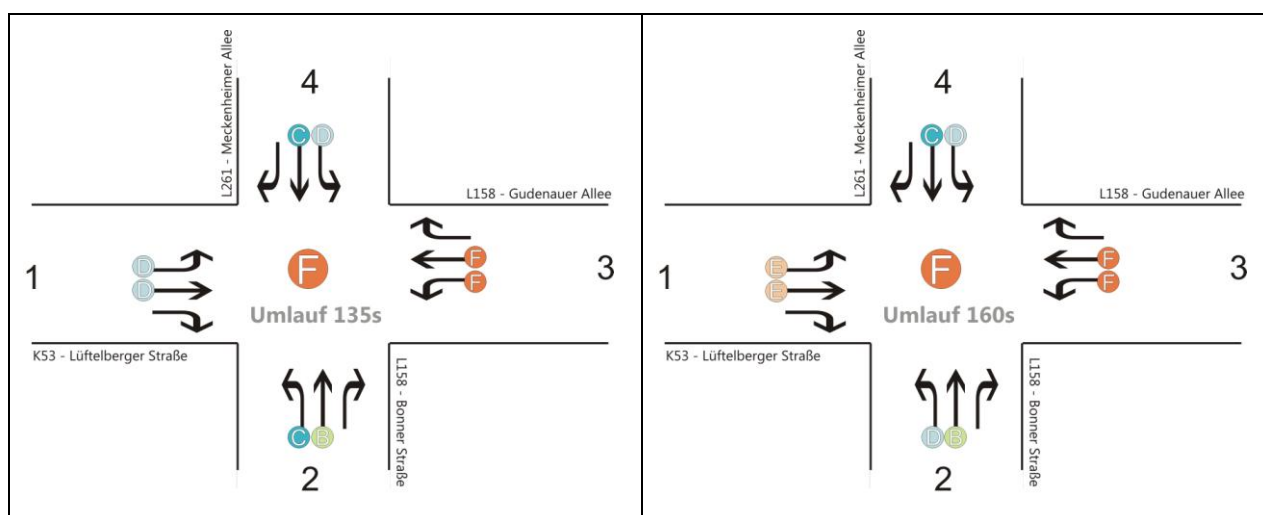


Im Prognosefall 3 bleibt die Knotenpunktbelastung gegenüber der Diagnose konstant bzw. weist das Verkehrsmodell für die morgendliche Spitzenstunde sogar einen leichten Rückgang um ca. 70 Kfz aus. Starke Veränderungen ergeben sich insbesondere für die Zufahrten Bonner Straße und Gudenauer Allee. Teils massive Abnahmen gibt es beim Linksabbieger- (ca. -110 Kfz) und Geradeausfahrstrom (ca. -250 Kfz) der Bonner Straße. Dahingegen verstärkt sich der Rechtsabbiegerstrom der Bonner Straße um ca. 70 Kfz. Insgesamt weist die Zufahrt Bonner Straße im Vergleich zur Diagnose ca. 290 Kfz in der Morgenspitze weniger auf. Dahingegen steigt das Aufkommen bei der Zufahrt Gudenauer Allee um ca. 180 Kfz, hauptsächlich durch starke Zunahmen des Geradeausfahrstroms um ca. 150 Kfz. Generell kann also gesagt werden, dass die Verflechtungen mit der Gudenauer Allee zunehmen, im Gegenzug verliert die Verflechtung der Fahrströme mit der L 261 etwas an Bedeutung.

In der nachmittäglichen Spitzenstunde zeigt sich noch stärker, dass die Verflechtungen mit der Gudenauer Allee zu Lasten der Meckenheimer Allee an Bedeutung gewinnen. Insgesamt bleibt das Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt gegenüber der Diagnose konstant. Zunahmen um jeweils ca. 80 bis 90 Kfz gibt es v.a. für den Geradeaus- und Linksabbiegerstrom der Gudenauer Allee, dem Rechtsabbiegerstrom der Bonner Straße und dem Geradeausfahrstrom der Lüftelberger Straße. Deutliche Abnahmen um jeweils ca. 140 Kfz gibt es hingegen beim Rechtsabbiegerstrom der Lüftelberger Straße und dem Geradeausfahrstrom der Bonner Straße.

Die Gesamtbelastung des Knotenpunkts führt auch im Prognosefall 3 bei einer Überprüfung auf Basis der heutigen baulichen und signaltechnischen Situation zu einer Überlastung des Knotenpunkts mit der Qualitätsstufe F.

Gegenüber der Diagnose verbessert sich in der morgendlichen Spitzenstunde die Situation für den Geradeausfahrstrom der Bonner Straße deutlich. Dahingegen wird zusätzlich der Geradeausfahrstrom der Gudenauer Allee überlastet, dessen mittleren Wartezeiten steigen um ca. 60 s. Auch die mittleren Wartezeiten des Linksabbiegerstroms der Gudenauer Allee erhöhen sich um ca. 280 s, aber damit deutlich weniger als in den beiden anderen Prognosefällen.



**Bild 6-15: Qualitätsstufen nach HBS in den Signalisierungszuständen 1 und 2
– Morgenspitze, Prognosefall 3**

Umlaufzeit	Zufahrt	Beziehung	Diagnose		Prognosefall 3		
			w _{ges}	Qualität	w _{ges}	Differenz Diagnose	Differenz Prognosefall 1
morgens Umlauf 135s	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	37	C	37	0	-10
		Linksabbieger	59	D	60	1	0
	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	46	C	27	-19	-29
		Linksabbieger	55	D	48	-7	-5
	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	50	C	111	61	61
		Linksabbieger	106	F	387	281	-276
	K 53 Lüftelberger Straße	Geradeaus	53	D	56	4	5
		Linksabbieger	59	D	59	0	0
morgens Umlauf 160s	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	38	C	39	0	-3
		Linksabbieger	63	D	64	1	0
	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	54	D	33	-21	-36
		Linksabbieger	63	D	57	-6	-4
	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	58	D	114	56	56
		Linksabbieger	103	F	312	209	-236
	K 53 Lüftelberger Straße	Geradeaus	66	D	98	33	34
		Linksabbieger	72	E	72	0	0

Tab. 6-5: Mittlere Wartezeiten [s] und Verkehrsqualitäten der Fahrströme im Vergleich zwischen Prognosefall 3 und Diagnose bzw. Prognosefall 1 – morgendliche Spitzenstunde

Für die nachmittägliche Spitzenstunde zeigt sich ein ähnliches Bild, nur dass aufgrund der anders gelagerten Verkehrsverflechtungen sich im Vergleich zur Diagnose der Geradeausfahrstrom der Lüftelberger Straße deutlich verschlechtert, dessen mittleren Wartezeiten steigen um ca. 230 bis 300 s. Wie in den anderen Prognosefällen verschlechtert sich zudem der Linksabbiegerstrom der Gudenauer Allee, im Prognosefall 3 erhöht sich die mittlere Wartezeit hier um ca. 450 s. Aber auch hier sind die Steigerungen deutlich weniger stark ausgeprägt als beim Prognosefall 1. Ebenso im Vergleich zum Prognosefall 1 verbessert sich im Prognosefall 3 die Wartezeitsituation für den Geradeausfahrstrom der Meckenheimer Allee massiv.

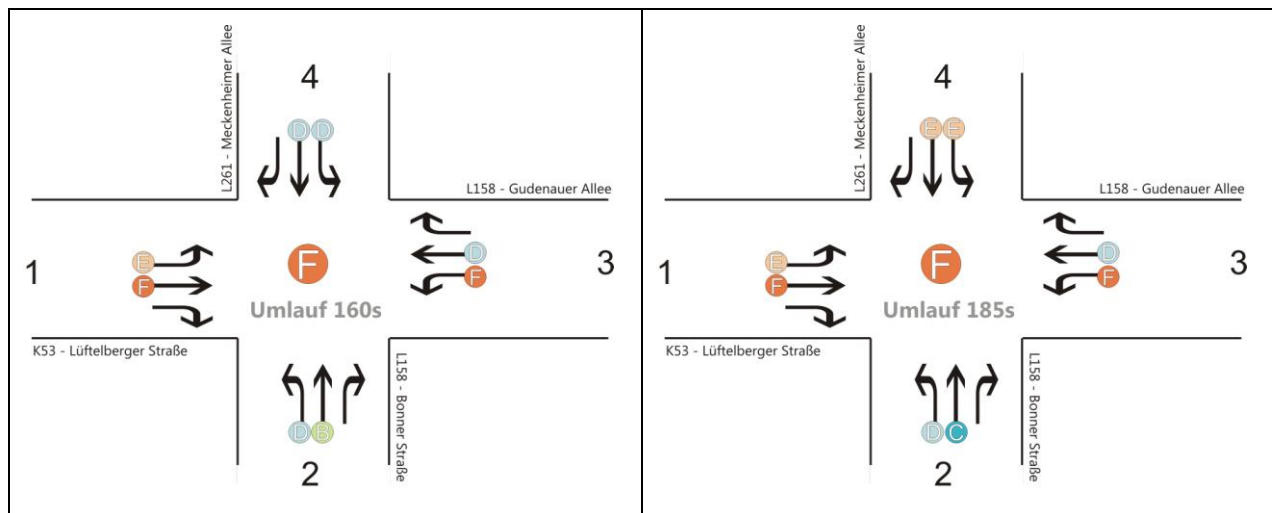


Bild 6-16: Qualitätsstufen nach HBS in den Signalisierungszuständen 3 und 4
- Nachmittagsspitze, Prognosefall 3

Umlaufzeit	Zufahrt	Beziehung	Diagnose		Prognosefall 3		
			w _{ges}	Qualität	w _{ges}	Differenz Diagnose	Differenz Prognosefall 1
nachmittags Umlauf 160s	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	56	D	58	2	-179
		Linksabbieger	65	D	66	0	0
	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	37	C	34	-3	-8
		Linksabbieger	61	D	60	-2	-3
	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	52	D	54	2	2
		Linksabbieger	200	F	653	453	-168
nachmittags Umlauf 185s	K 53 Lüftelberger Straße	Geradeaus	89	E	318	229	252
		Linksabbieger	72	E	72	0	0
	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	77	E	85	8	-336
		Linksabbieger	73	E	73	0	0
	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	44	C	40	-4	-9
		Linksabbieger	61	D	60	-2	-2
nachmittags Umlauf 185s	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	54	D	56	2	2
		Linksabbieger	196	F	643	447	-167
	K 53 Lüftelberger Straße	Geradeaus	110	F	407	297	330
		Linksabbieger	85	E	85	0	0

Tab. 6-6: Mittlere Wartezeiten [s] und Verkehrsqualitäten der Fahrströme im Vergleich zwischen Prognosefall 3 und Diagnose bzw. Prognosefall 1 – nachmittägliche Spitzenstunde

6.2 Kreisverkehr L 261 / Planstraße Unternehmerpark

Das werktägliche Verkehrsaufkommen am geplanten Kreisverkehr an der L 261 Meckenheimer Allee, der den Unternehmerpark Kottenforst anbinden soll, wurde für die Prognosefälle aus dem Verkehrsberechnungsmodell entnommen und auf die morgendliche bzw. nachmittägliche Spitzenstunden herunter gerechnet. Für die Überprüfung der Kapazität des Knotenpunkts wurde entsprechend des Rahmenplans von einem kleinen Kreisverkehr ausgegangen. Der Berechnung liegt eine Kreisverkehrsgeometrie mit einem Außendurchmesser von 30 m sowie einstreifigen Zu- und Ausfahrten und einer einstreifigen Kreisfahrbahn zu Grunde.

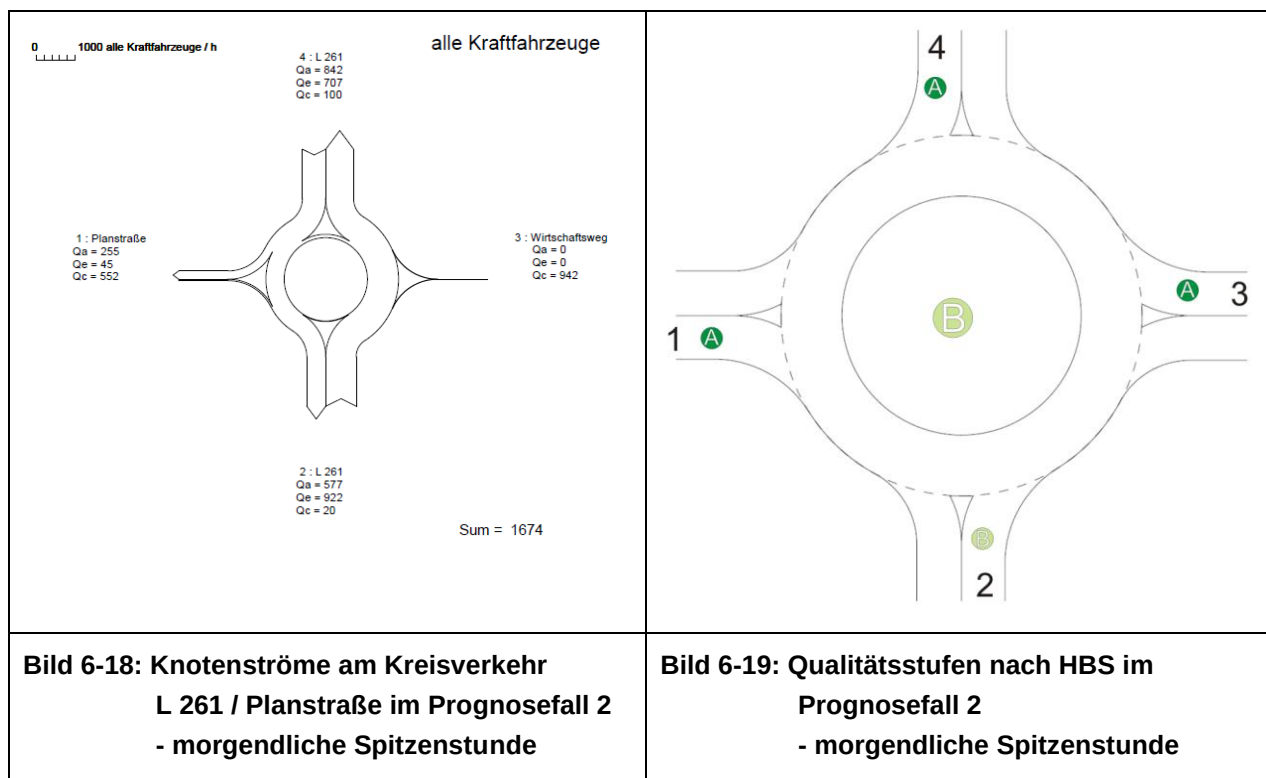


Bild 6-17: Untersucher Kreisverkehr aus dem Rahmenplan

6.2.1 Prognosefall 2

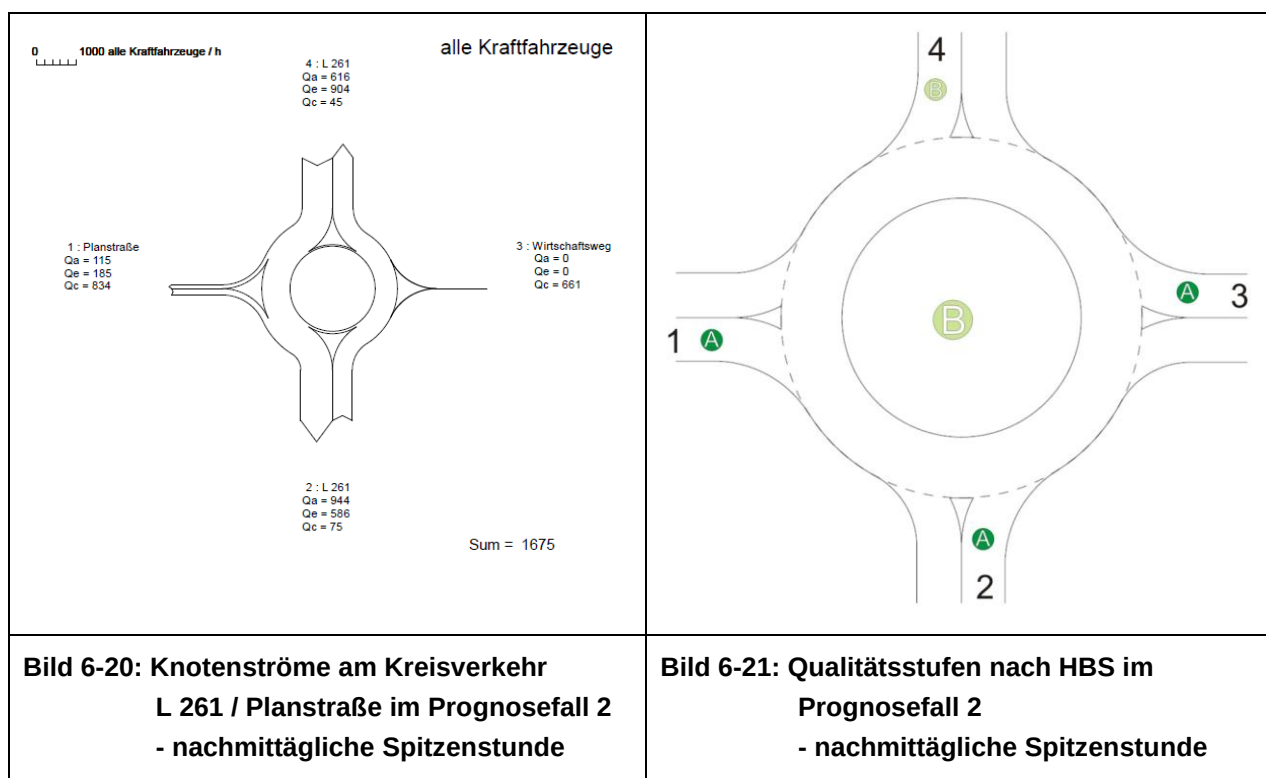
In der morgendlichen Spitzenstunde des Prognosefalls 2 weist der Knotenpunkt eine Verkehrsbelastung von ca. 1.670 Kfz auf. Die Hauptrichtung verläuft deutlich entlang der L 261, rund 260 Kfz fahren in das neue Gebiet des Unternehmerparks Kottenforst.

Der Knotenpunkt weist auf Basis der HBS-Überprüfung eine gute Verkehrsqualität der Stufe B auf. Die Zufahrten des Kreisverkehrs besitzen sehr kurze Wartezeiten.



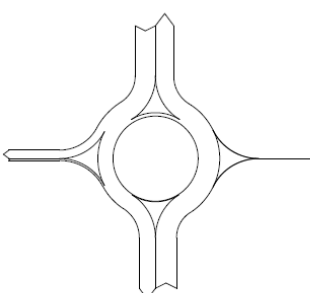
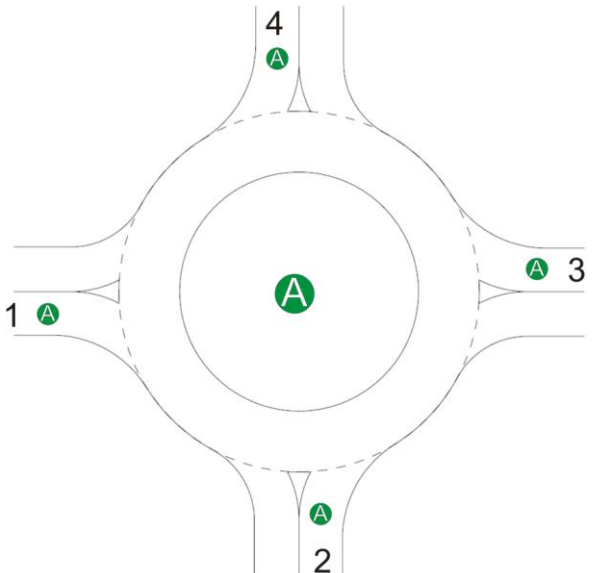
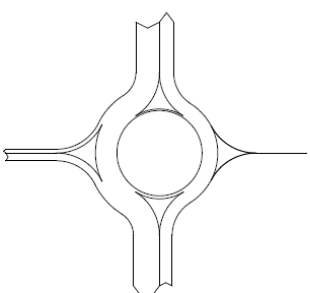
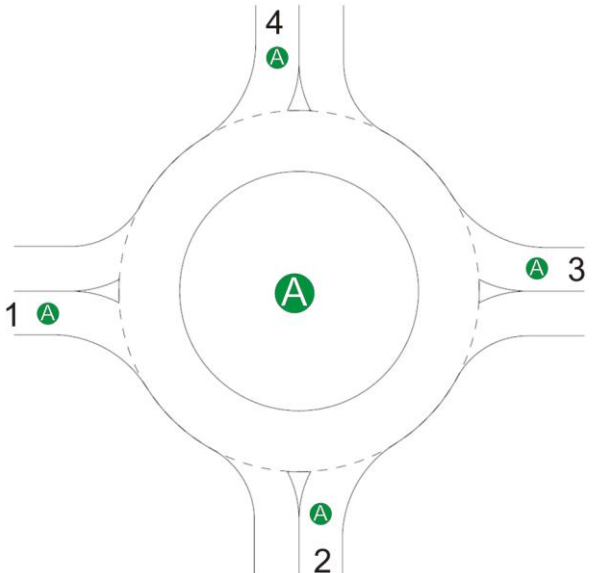
In der nachmittäglichen Spitzenstunde hat der Knotenpunkt ein gleich hohes Verkehrsaufkommen zu bewältigen wie während der morgendlichen Spitzenstunde. Der Hauptstrom verläuft dabei aber in gegensätzlicher Richtung von Bonn kommend in Richtung Rheinbach/Meckenheim.

Auch nachmittags besitzt der Kreisverkehr eine gute Verkehrsqualität der Stufe B. Insgesamt sind sehr kurze Wartezeiten an den Zufahrten zu verzeichnen.



6.2.2 Prognosefall 3

Aufgrund der deutlich reduzierten Verkehrsmengen im Prognosefall 3 (ca. 1.300 Kfz in den Spitzenstunden) tritt gegenüber dem Prognosefall 2 eine weitere Verbesserung der Verkehrsqualität am geplanten Kreisverkehr auf, sowohl in der morgendlichen wie in der nachmittäglichen Spitzenstunde des Verkehrs ergibt sich die beste Verkehrsqualitätsstufe A.

0 1000 alle Kraftfahrzeuge / h alle Kraftfahrzeuge 1 : Planstraße Qa = 255 Qe = 55 Qc = 447 2 : L 261 Qa = 482 Qe = 622 Qc = 20 3 : Wirtschaftsweg Qa = 0 Qe = 0 Qc = 642 4 : L 261 Qa = 542 Qe = 602 Qc = 100 Sum = 1279 	
Bild 6-22: Knotenströme am Kreisverkehr L 261 / Planstraße im Prognosefall 3 - morgendliche Spitzenstunde	Bild 6-23: Qualitätsstufen nach HBS im Prognosefall 3 - morgendliche Spitzenstunde
0 1000 alle Kraftfahrzeuge / h alle Kraftfahrzeuge 1 : Planstraße Qa = 115 Qe = 225 Qc = 633 2 : L 261 Qa = 768 Qe = 378 Qc = 90 3 : Wirtschaftsweg Qa = 0 Qe = 0 Qc = 468 4 : L 261 Qa = 423 Qe = 703 Qc = 45 Sum = 1306 	
Bild 6-24: Knotenströme am Kreisverkehr L 261 / Planstraße im Prognosefall 3 - nachmittägliche Spitzenstunde	Bild 6-25: Qualitätsstufen nach HBS im Prognosefall 3 - nachmittägliche Spitzenstunde

7 Neue Ausgestaltung des Knotenpunkts L 158 / L 261 / K 53

Der Knotenpunkt L 158 / L 261 / K K 53 ist – wie die Leistungsfähigkeitsüberprüfung ergeben hat (vgl. Kapitel 0) - überlastet. Ohne bauliche und/oder signaltechnische Veränderungen wird die Überlastung nicht abzubauen sein bzw. je nach Prognosefall weiter stark zunehmen.

Im folgenden Kapitel soll geklärt werden, welche Maßnahmen dazu beitragen können, den Verkehrsablauf an dem Knotenpunkt so zu verbessern, dass auch die durch die Entwicklung des Unternehmerparks Kottenforst induzierten Kfz-Verkehre abgewickelt werden können. Hierfür findet eine Überprüfung der Leistungsfähigkeiten in den verschiedenen Prognosefällen einerseits für die Anlage eines Kreisverkehrs und andererseits für die Ertüchtigung des heute signalisierten Knotenpunkts statt.

Entsprechend den Ergebnissen aus dem Verkehrsberechnungsmodell (vgl. Kapitel 5) sind an dem Knotenpunkt folgende Tagesverkehre abzuwickeln:

Diagnose 2010	Prognosefall 1	Prognosefall 2	Prognosefall 3
34.700 Kfz/Tag	37.700 Kfz/Tag	39.500 Kfz/Tag	33.500 Kfz/Tag

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeiten wurden die ermittelten Tagesverkehre auf die morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunden heruntergerechnet.

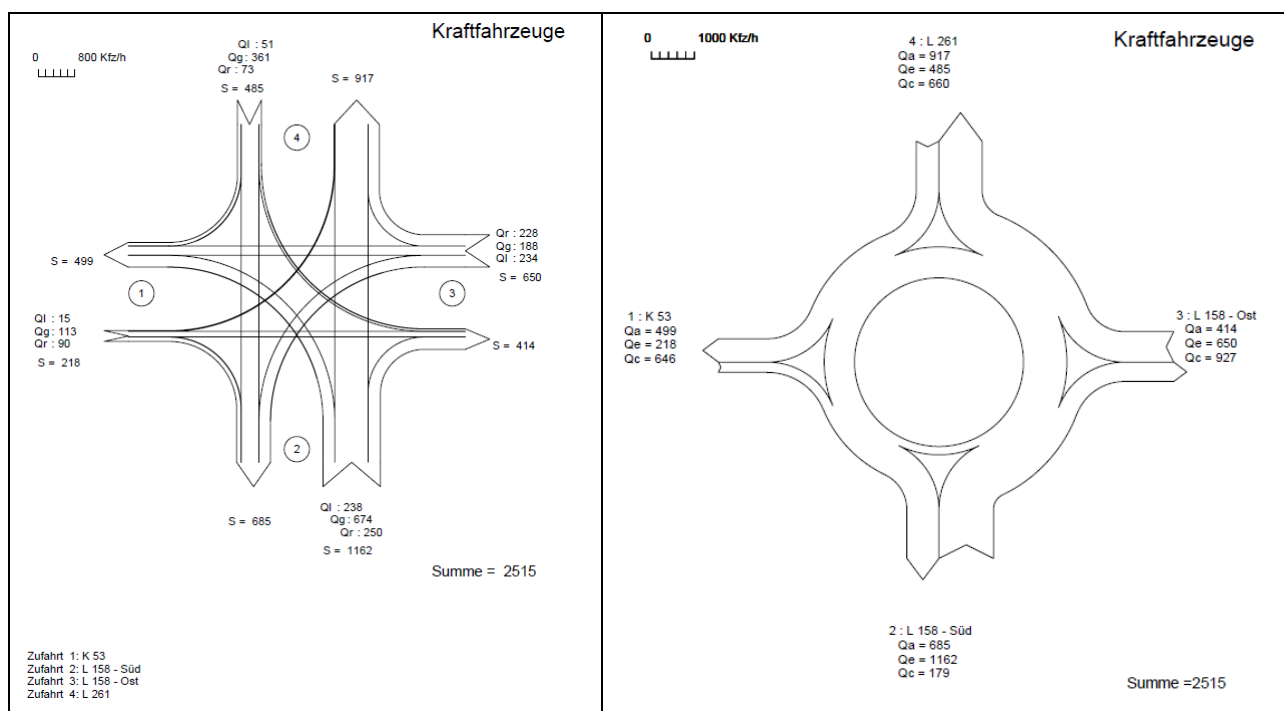


Bild 7-1: Knotenströme als Kreuzung und als Kreisverkehr - Morgenspitze Diagnose 2010

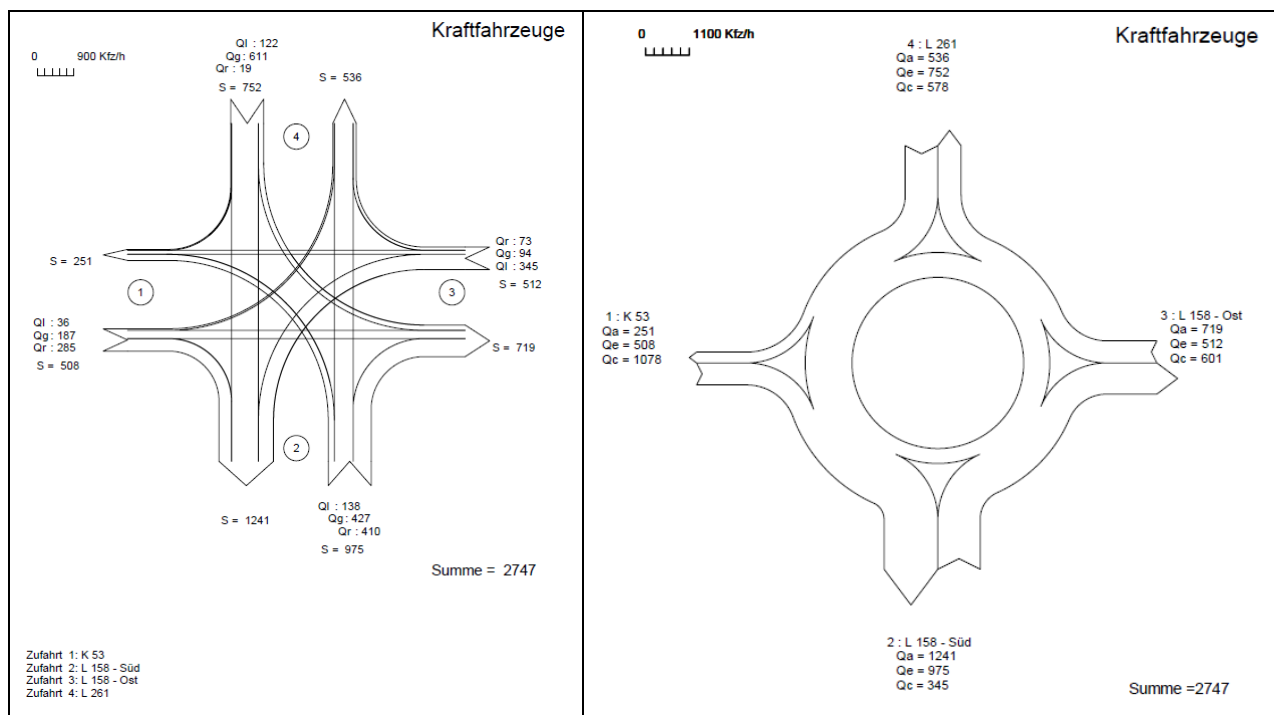


Bild 7-2: Knotenströme als Kreuzung und als Kreisverkehr - Nachmittagsspitze Diagnose 2010

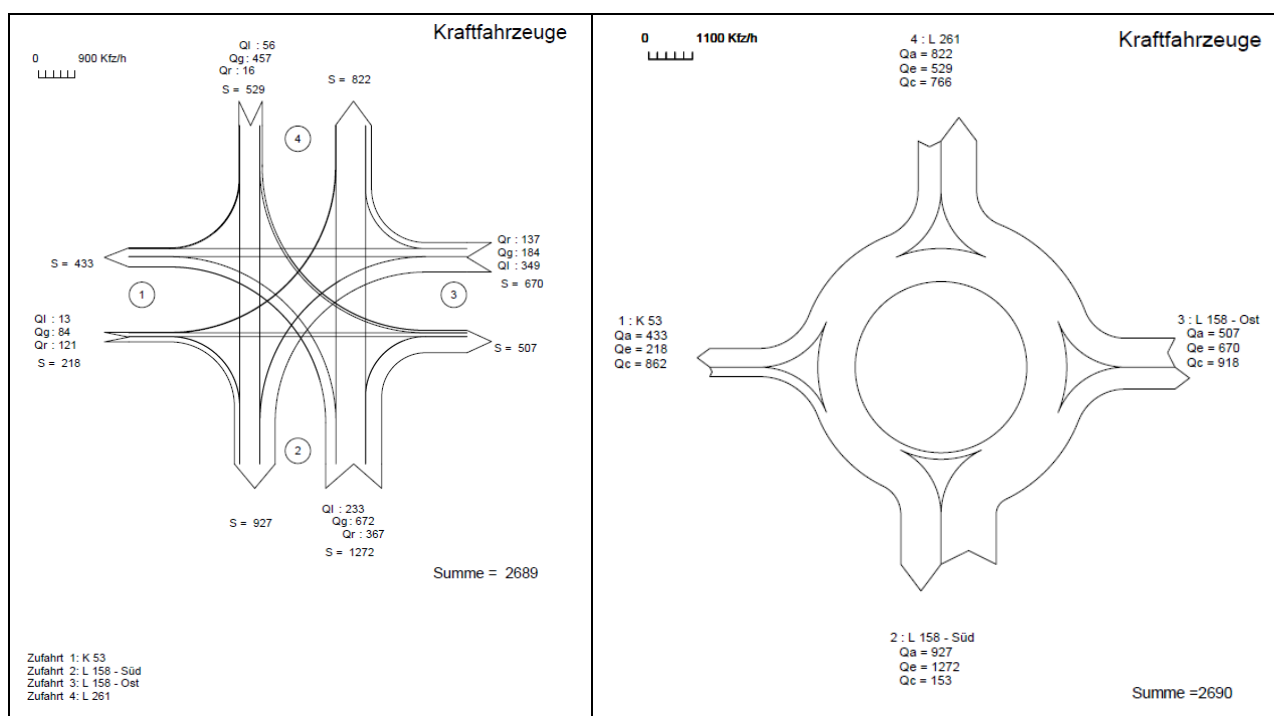


Bild 7-3: Knotenströme als Kreuzung und als Kreisverkehr - Morgenspitze Prognosefall 1

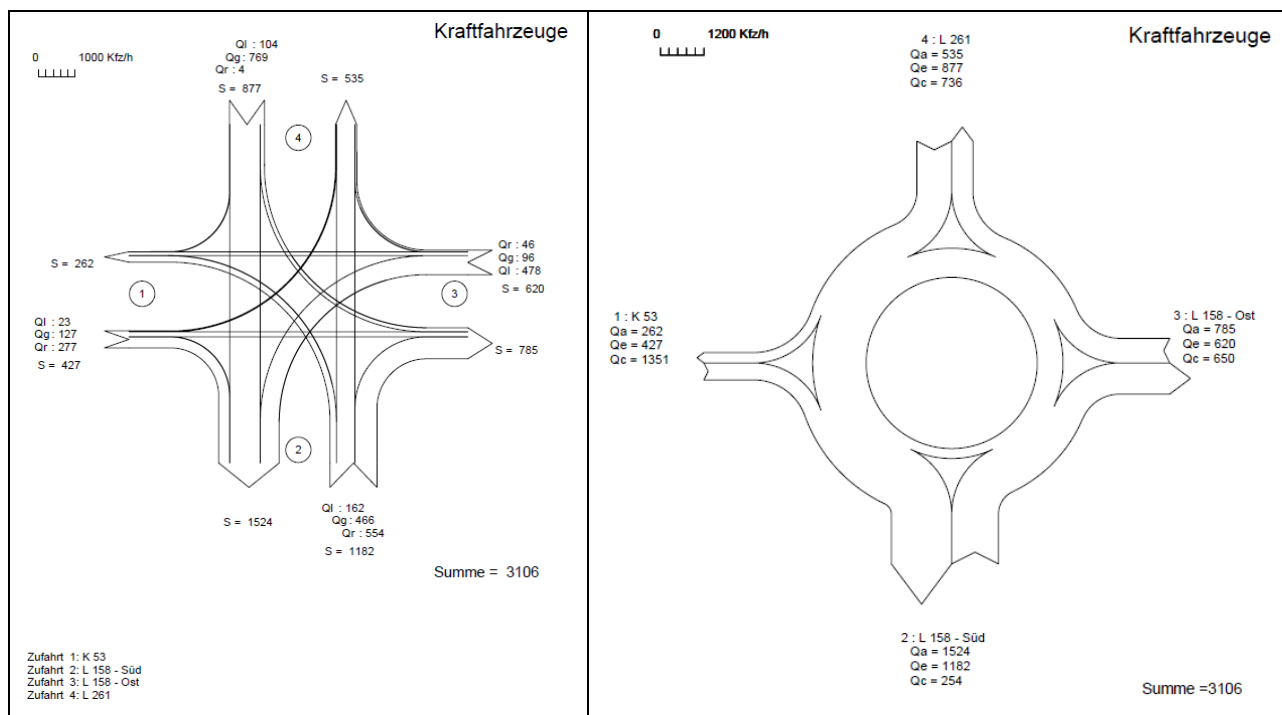


Bild 7-4: Knotenströme als Kreuzung und als Kreisverkehr - Nachmittagsspitze Prognosefall 1

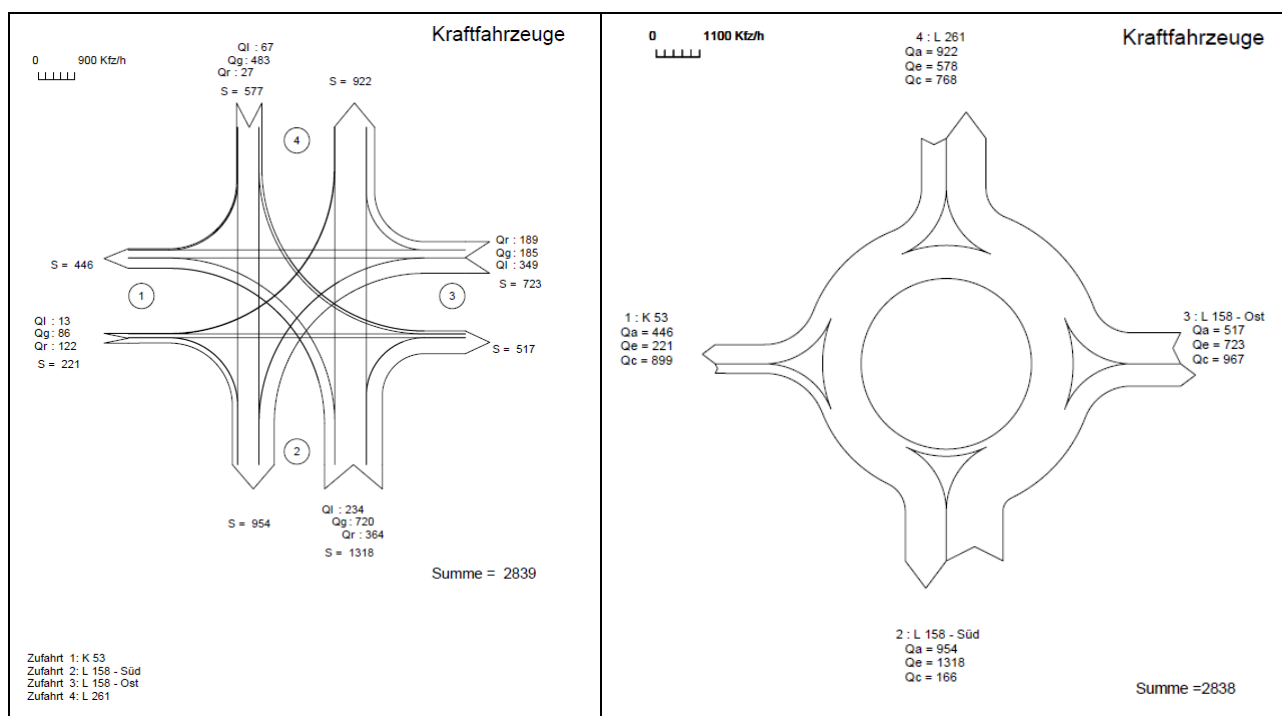


Bild 7-5: Knotenströme als Kreuzung und als Kreisverkehr - Morgenspitze Prognosefall 2

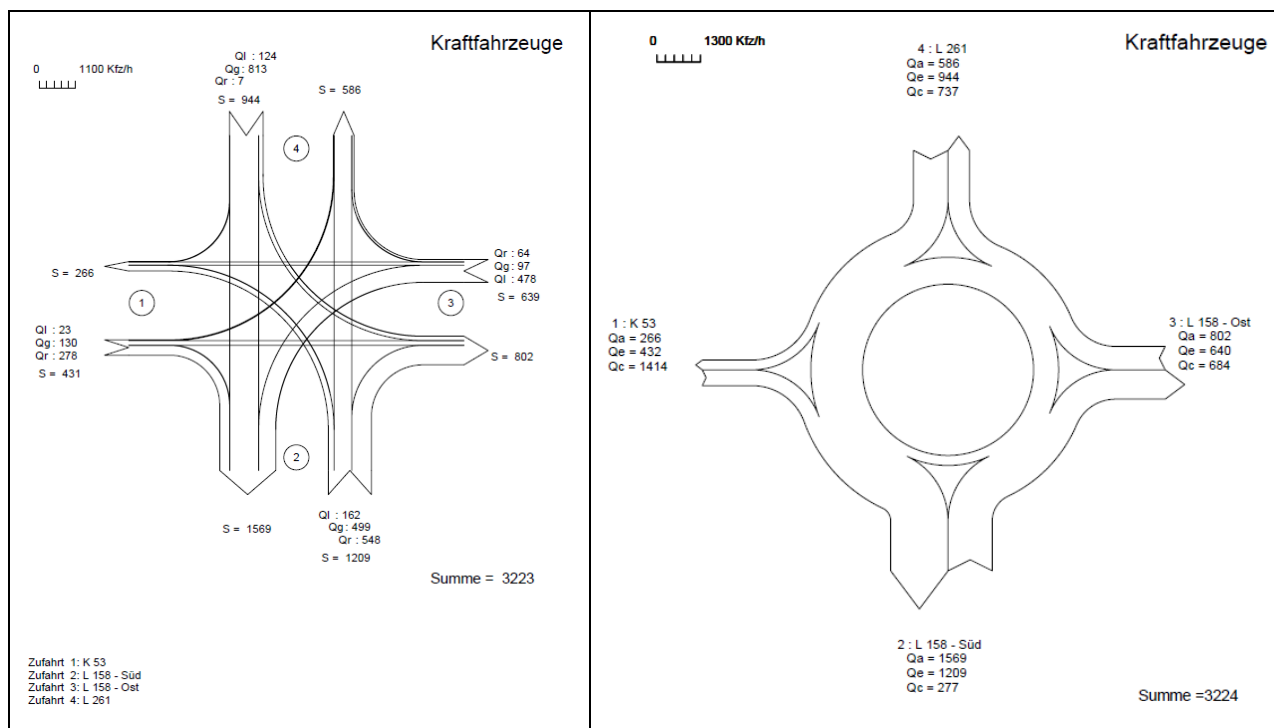


Bild 7-6: Knotenströme als Kreuzung und als Kreisverkehr - Nachmittagsspitze Prognosefall 2

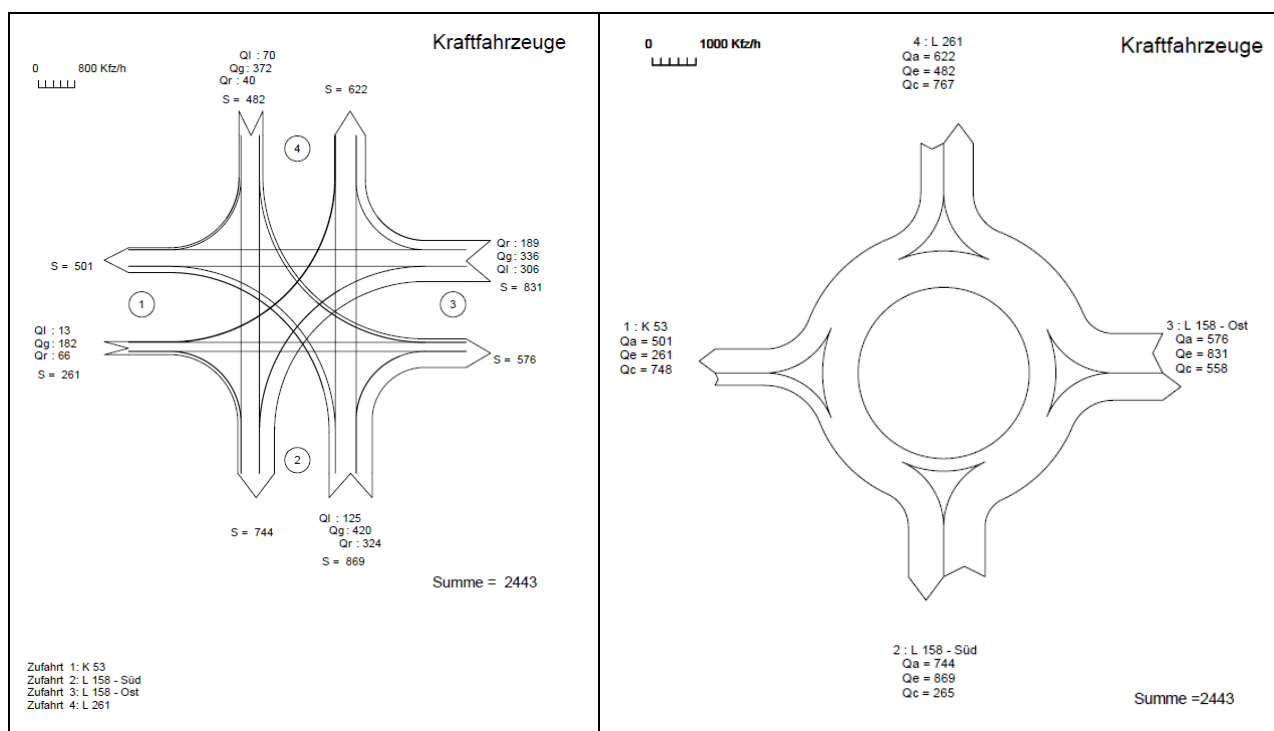


Bild 7-7: Knotenströme als Kreuzung und als Kreisverkehr - Morgenspitze Prognosefall 3

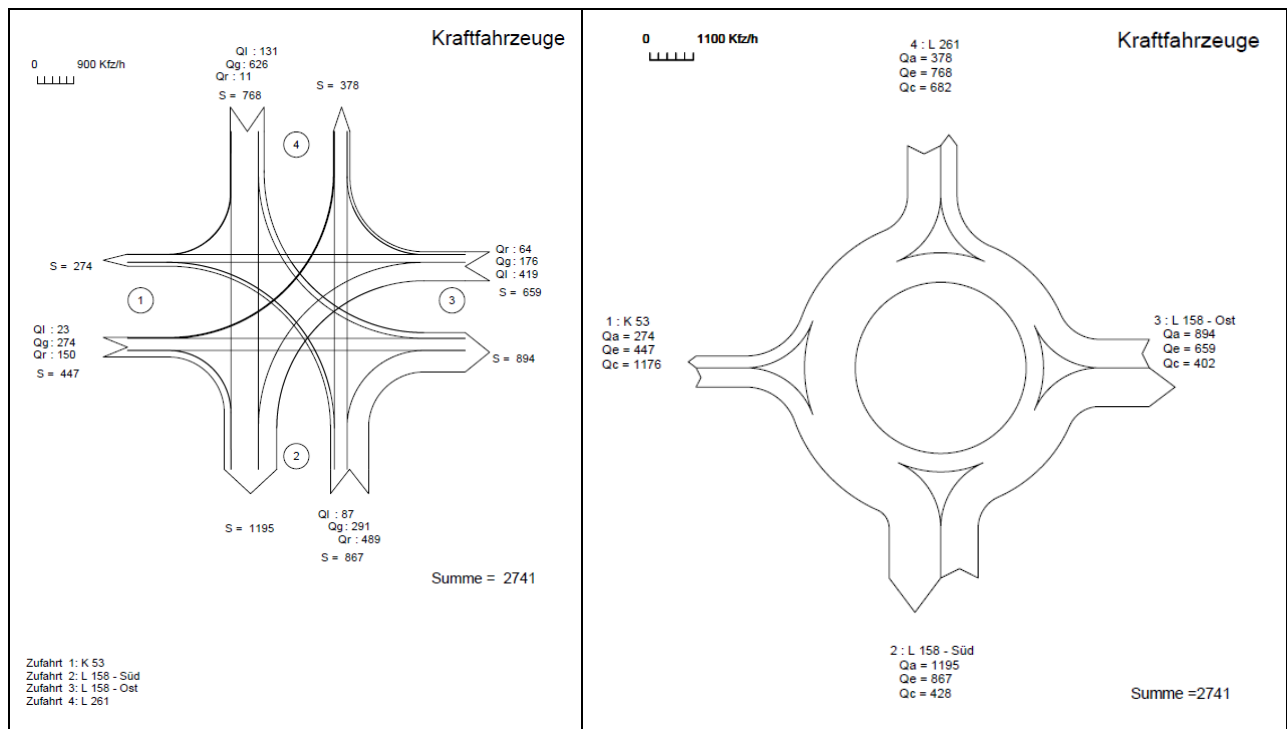


Bild 7-8: Knotenströme als Kreuzung und als Kreisverkehr - Nachmittagsspitze Prognosefall 3

7.1 Anlage eines Kreisverkehrs

Zur Steigerung der Leistungsfähigkeit und Verbesserung der Verkehrsqualitäten am Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 wurde überprüft, ob die Anlage eines Kreisverkehrs verkehrstechnisch möglich und sinnvoll wäre. Die Überprüfung wurde dabei auf zwei verschiedene Arten durchgeführt:

Im ersten Fall wurden für den Diagnose-Fall und die drei Prognosefälle die jeweiligen Ausbauvarianten eines potenziellen Kreisverkehrs angenommen, die notwendig sind, um in den morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunden mindestens eine ausreichende Verkehrsqualität der Stufe D zu erreichen. Zunächst wurde überprüft, ob ein einstreifig befahrbarer Kreisverkehr mit/ohne Bypässen eine ausreichende Kapazität bietet. Wenn dies nicht der Fall war, wurde anschließend die Leistungsfähigkeit für einen zweistreifig befahrbaren Kreisverkehr mit 50 m Außendurchmesser und ggf. mit Bypässen sowie zweistreifigen Zufahrten als Bemessungsgrundlage gewählt.

Im zweiten Fall wurde auf Grundlage des ersten Falls geprüft, welche Kreisverkehrsgeometrie vor Ort in die räumliche Situation einzupassen ist (vgl. Beschreibung unten). Auf Basis der realisierbaren Kreisverkehre mit zwei bzw. drei Bypässen wurden dann die Leistungsfähigkeitsüberprüfungen erneut durchgeführt.

Für beide Fälle – Idealgeometrie und realisierbarer Kreisverkehr - wurden für die Leistungsfähigkeitsüberprüfungen die Daten der Verkehrszählung bzw. des Verkehrsberechnungsmodells zu Grunde gelegt (vgl. Kapitel 5).

Zur Ermittlung der Verkehrsqualität an den Kreisverkehren kam das Programm KREISEL zum Einsatz⁸. Die detaillierten Ergebnisse der Bewertung finden sich im Anhang. Für die verkehrstechnische Bewertung kam das Verfahren nach den im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2001/2005) festgelegten Standards zur Anwendung.

7.1.1 Merkmale eines realisierbaren Kreisverkehrs

Die Vorplanung (vgl. Anhang) ergab, dass ein zweistreifig befahrbarer Kreisverkehr mit 41 m Außendurchmesser und insgesamt 9,00 m Kreisfahrbahn realisierbar wäre. Die Zufahrt der L 261 Meckenheimer Allee könnte zudem zweistreifig ausgebaut werden.

Bei der Berücksichtigung von Bypässen sind zwei Varianten denkbar. In der einen Variante müsste nur ein geringer Grunderwerb getätigt werden, hier würden die Zufahrten der L 261 Meckenheimer Allee und L 158 Bonner Straße mit jeweils einem Bypass ausgestattet. Alternativ könnte zusätzlich noch die L 158 Gudenauer Allee einen Bypass für die rechtsabbiegenden Kfz erhalten, hierbei müsste aber im östlichen Bereich Grunderwerb vorgenommen werden.

Die Wegeführungen des Rad- und Fußverkehrs wurden in dieser Ausbauvariante in der heutigen Form beibehalten, es wurden also Überquerungen für Fußgänger und Radfahrer an der L 158 Bonner Straße und Gudenauer Allee vorgesehen. In der Vorplanung wurden jedoch lediglich schmale Aufstellbereiche auf den Inseln der Bypässe berücksichtigt. Diese müssten bei weiteren Planungen deutlich vergrößert werden, wodurch sich ein weiterer Flächenbedarf ergeben würde.

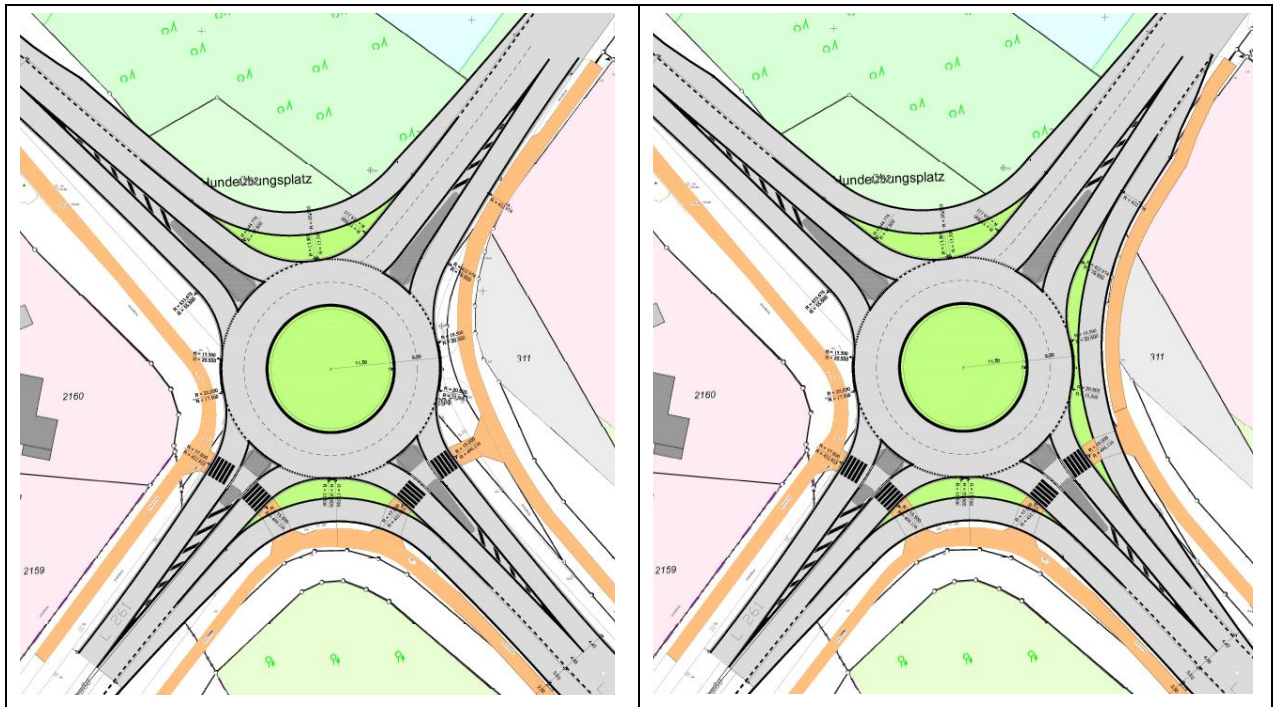


Bild 7-9: Einpassung eines Kreisverkehrs mit 2 oder 3 Bypässen am Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53

⁸ KREISEL 7: Programm zur Berechnung der Kapazität und der Verkehrsqualität an Kreisverkehren, Hersteller: BPS GmbH Karlsruhe

Eine erste Kostenschätzung führt zu dem Ergebnis dass der Umbau zu einem Kreisverkehr mit 3 Bypässen ca. 560.000 € Kosten verursachen würde. Die Variante eines Kreisverkehrs mit 2 Bypässen beläuft sich auf ca. 510.000 € Umbaukosten.

7.1.2 Verkehrsqualität – Diagnose 2010

Ideale Kreisverkehrsgeometrie

Die Leistungsfähigkeitsüberprüfung ergab, dass in der Morgenspitze des Diagnose-Falls eine 2-streifige Kreisfahrbahn und zwei Bypässe notwendig sind, um eine ausreichende Verkehrsqualität des Knotenpunkts (besser als Stufe E) zu erreichen. In dieser Ausbauvariante kann die Verkehrsqualität C erreicht werden.

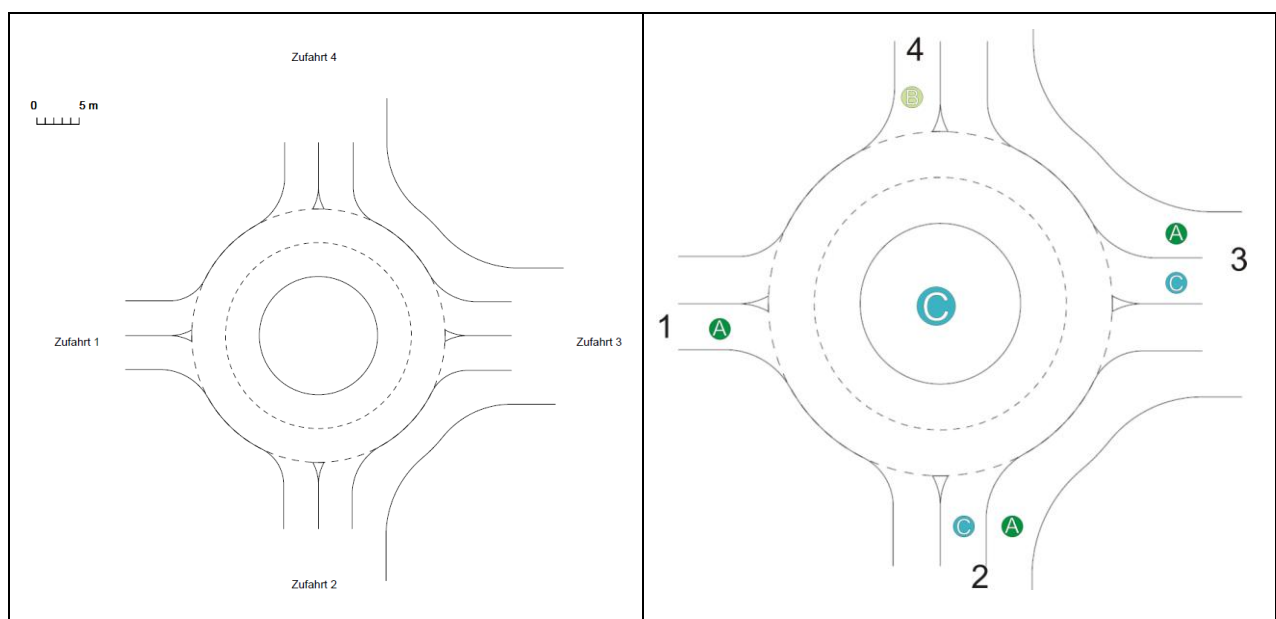
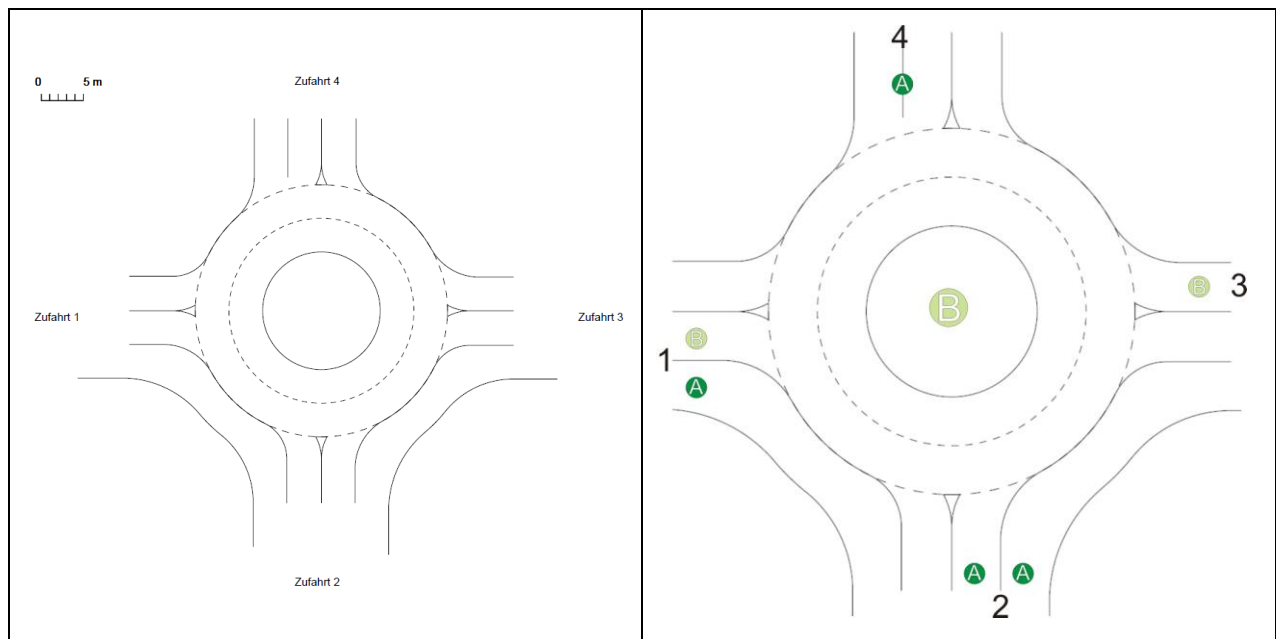


Bild 7-10: Ideale Kreisverkehrsgeometrie mit HBS-Qualitätsstufen – Morgenspitze Diagnose 2010

In der Nachmittagsspitze sind ebenfalls eine 2-streifige Kreisfahrbahn und zwei Bypässe notwendig, wobei ein Bypass aufgrund veränderter Verkehrsströme in der Nachmittagsspitze an der Zufahrt der K 53 eingerichtet werden müsste. Zudem müsste die Zufahrt der L 261 2-streifig ausgebaut werden. In diesem Fall kann sogar die Verkehrsqualität B erreicht werden. Ein Verzicht auf einen Bypass oder eine einstreifige Zufahrt an der L 261 führt aber direkt zu einer schlechten Verkehrsqualität mit langen Wartezeiten (Stufe E).



**Bild 7-11: Ideale Kreisverkehrsgeometrie mit HBS-Qualitätsstufen
– Nachmittagsspitze Diagnose 2010**

Realisierbarer Kreisverkehr mit 2 / 3 Bypässen

Die Leistungsfähigkeitsüberprüfung auf Basis realisierbarer Kreisverkehre ergab für die Morgenspitze, dass der Kreisverkehr bei der Variante mit 2 Bypässen (Qualitätsstufe F) überlastet wäre. Ein Kreisverkehr mit einem weiteren Bypass würde dagegen zu einer guten Verkehrsqualität der Stufe C führen.

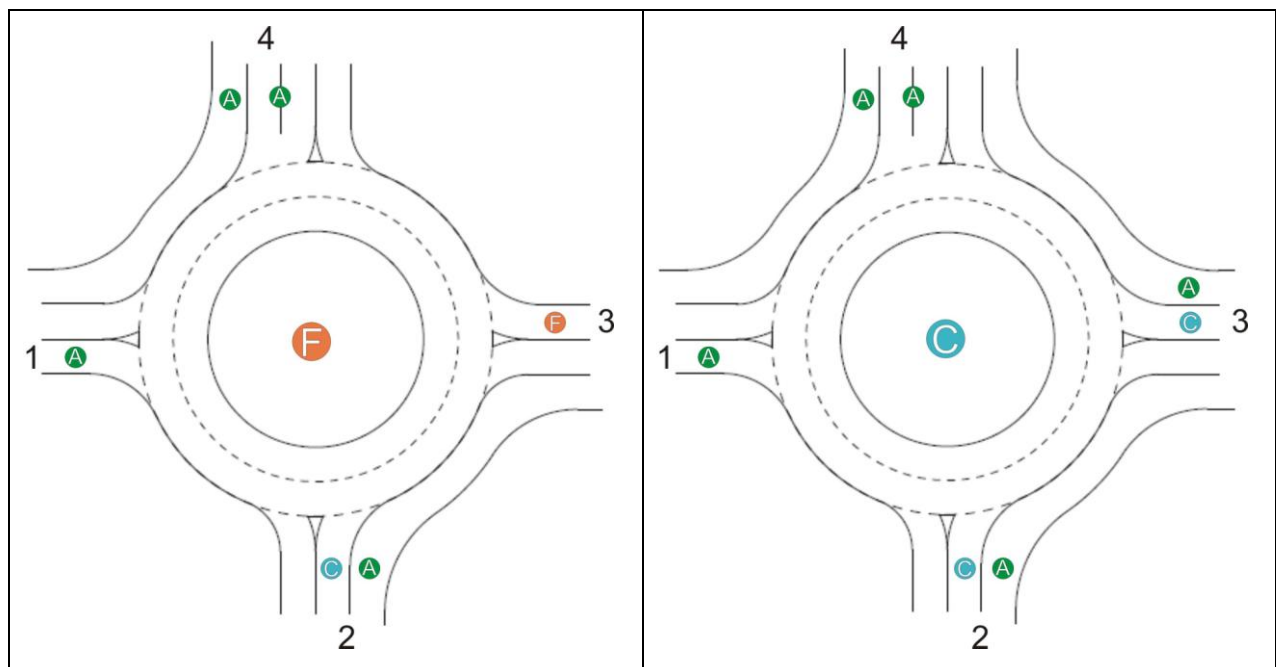


Bild 7-12: Realisierbare Kreisverkehrsgeometrien (links: 2 Bypässe / rechts: 3 Bypässe) mit HBS-Qualitätsstufen – Morgenspitze Diagnose 2010

Aufgrund veränderter Fahrtrichtungsströme in der Nachmittagsspitzenstunde wären beide Kreisverkehrsvarianten überlastet (Stufe F), da an der Zufahrt der K 53 eine einstreifige Zufahrt nicht ausreicht, um die Verkehrsströme ohne größere Wartezeiten abzuwickeln.

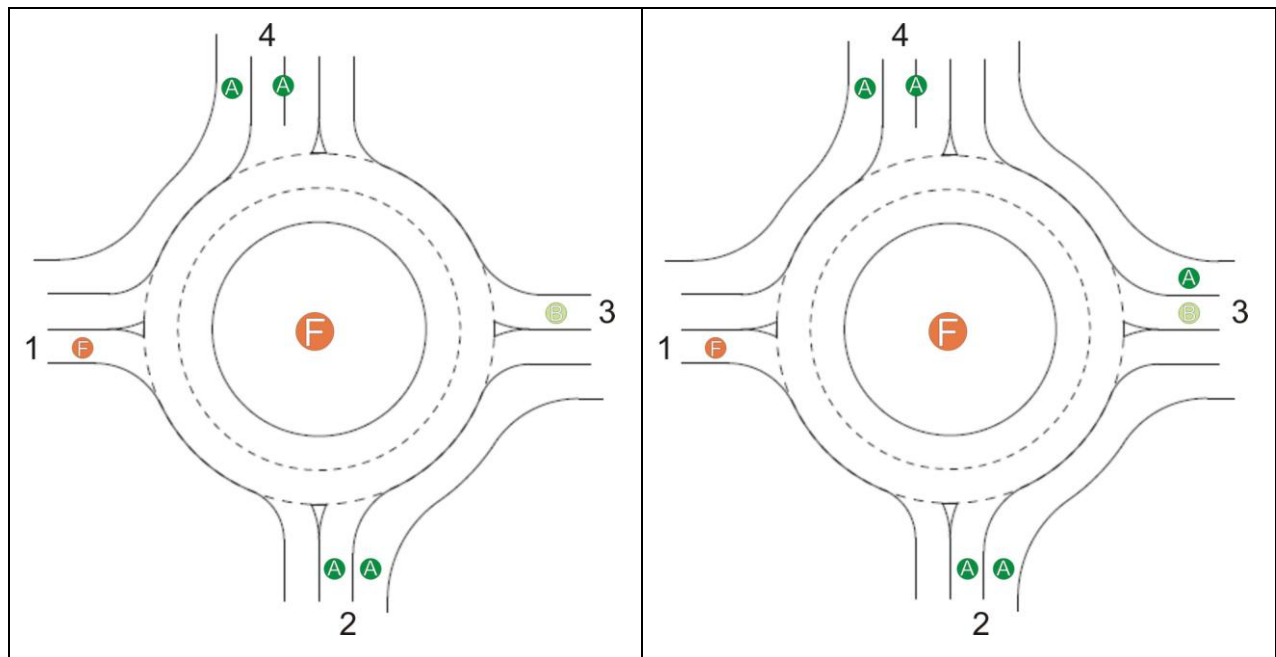


Bild 7-13: Realisierbare Kreisverkehrsgeometrien (links: 2 Bypässe / rechts: 3 Bypässe) mit HBS-Qualitätsstufen – Nachmittagsspitze Diagnose 2010

Fazit:

Um ausreichende Verkehrsqualitäten in den beiden Spitzenstunden des Diagnose-Falls mit einem Kreisverkehr abbilden zu können, müssten nach HBS 2001 an drei Zufahrten (K 53 Lüftelberger Straße, L 158 Bonner Straße, L 158 Gudenauer Allee) Bypässe vorgesehen werden, zudem müsste die Zufahrt der L 261 Meckenheimer Allee 2-streifig ausgebaut werden.

Die realisierbaren Kreisverkehrsvarianten genügen nicht, um in der Nachmittagsspitze eine ausreichende Verkehrsqualität zu gewähren. Der Knotenpunkt wäre in diesem Fall überlastet.

7.1.3 Verkehrsqualität - Prognosefall 1

Ideale Kreisverkehrsgeometrie

Bei den Verkehrsstärken im Prognosefall 1 kann bei Anlage eines Kreisverkehrs eine ausreichende Verkehrsqualität (Qualitätsstufe D) in der morgendlichen Spitzenstunde erreicht werden, wenn die Kreisfahrbahn 2-streifig befahrbar ist, an den Zufahrten L 158 Gudenauer Allee und L 158 Bonner Straße jeweils Bypässe eingerichtet werden und die Zufahrt der L 158 Gudenauer Allee müsste zudem noch 2-streifig ausgeführt werden.

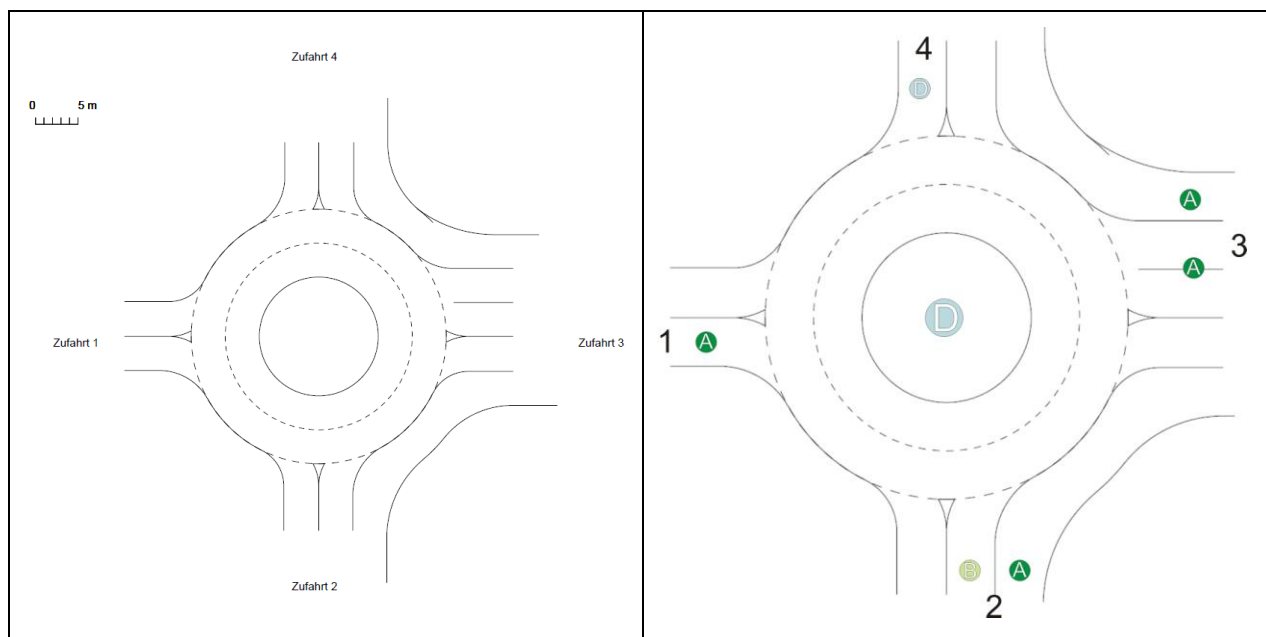
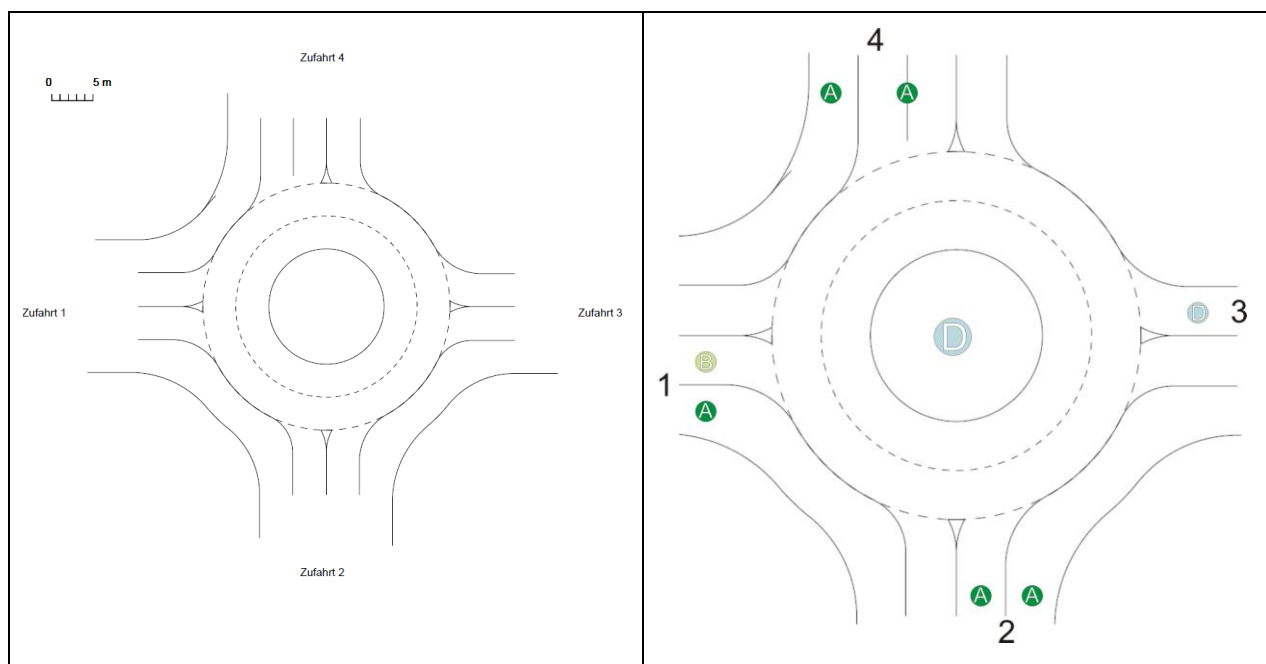


Bild 7-14: Ideale Kreisverkehrsgeometrie mit HBS-Qualitätsstufen – Morgenspitze Prognosefall 1

Zum Erhalt einer ausreichenden Leistungsfähigkeit (Qualitätsstufe D) in der nachmittäglichen Spitzenstunde des Prognosefalls 1 müsste der Kreisverkehr sogar drei Bypässe und eine 2-streifige Zufahrt an der L 261 Meckenheimer Allee erhalten.



**Bild 7-15: Ideale Kreisverkehrsgeometrie mit HBS-Qualitätsstufen
– Nachmittagsspitze Prognosefall 1**

Realisierbarer Kreisverkehr mit 2 / 3 Bypässen

Bei den Verkehrsbelastungen im Prognosefall 1 wäre ein Kreisverkehr mit 2 Bypässen in der morgendlichen Spitzenstunde überlastet (Stufe F), ein Kreisverkehr mit 3 Bypässen würde an seine Kapazitätsgrenze (Stufe E) gelangen.

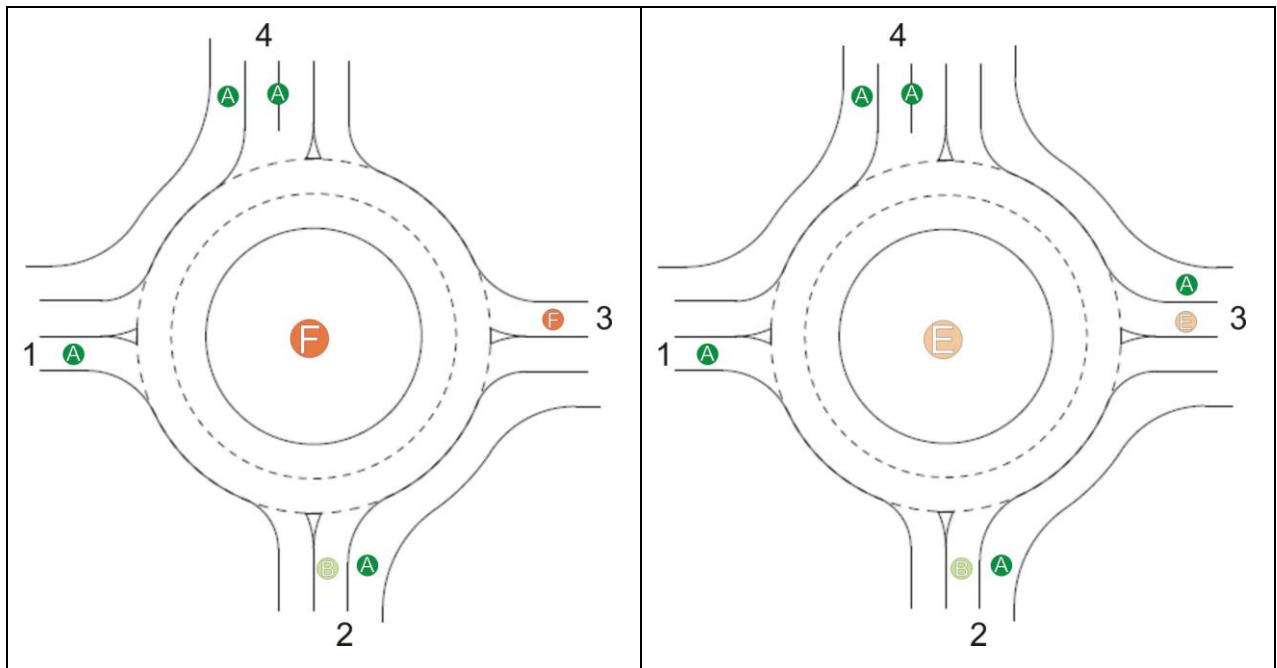


Bild 7-16: Realisierbare Kreisverkehrsgeometrien (links: 2 Bypässe / rechts: 3 Bypässe) mit HBS-Qualitätsstufen – Morgenspitze Prognosefall 1

In der nachmittäglichen Spitzenstunde wären beide realisierbaren Kreisverkehrsvarianten überlastet (Stufe F), in beiden Fällen weist die Zufahrt der L 261 Meckenheimer Allee die Qualitätsstufe F auf, also die Zufahrt, für die bereits ein Bypass und eine Zweistreifigkeit angenommen wurde und nicht weiter ausbaufähig ist.

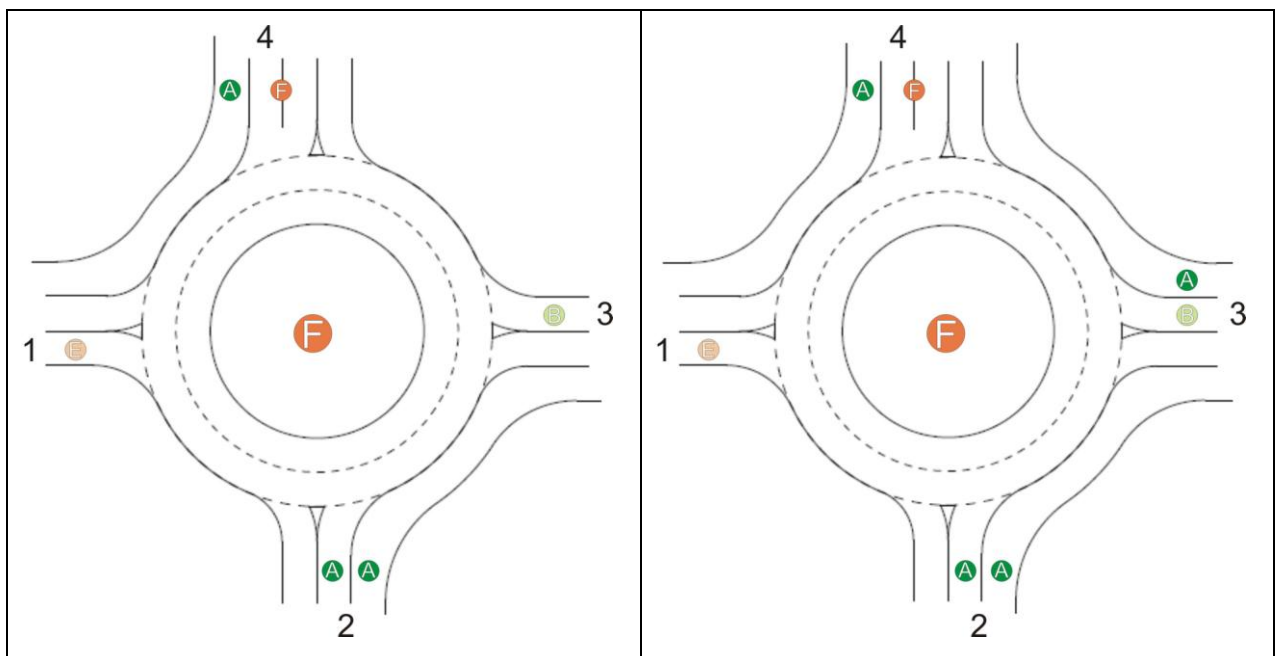


Bild 7-17: Realisierbare Kreisverkehrsgeometrien (links: 2 Bypässe / rechts: 3 Bypässe) mit HBS-Qualitätsstufen – Nachmittagsspitze Prognosefall 1

Fazit:

Mit den Verkehrsstärken im Prognosefall 1 kann bei Anlage eines Kreisverkehrs nach HBS 2001 nur eine ausreichende Verkehrsqualität in den beiden Spitzenstunden abgebildet werden, wenn an allen vier Zufahrten Bypässe angelegt werden und die zwei Zufahrten der L 261 Meckenheimer Allee und L 158 Gudenuer Allee 2-streifig ausgeführt werden.

Die beiden realisierbaren Ausbauvarianten des Kreisverkehrs können die Verkehrsbelastung des Prognosefalls 1 nicht bewältigen, in den Spitzenstunden wäre der Knotenpunkt überlastet oder würde an seine Kapazitätsgrenze geraten.

7.1.4 Verkehrsqualität - Prognosefall 2**Ideale Kreisverkehrsgeometrie**

Im Prognosefall 2 werden zur Abwicklung der morgendlichen Spitzenstunde bei Anlage eines Kreisverkehrs zwei Bypässe – an den Zufahrten der L 158 Bonner Straße sowie Gudenuer Allee - und zwei 2-streifige Zufahrten – L 18 Gudenuer Allee und L 261 Meckenheimer Allee - benötigt, um eine bessere Verkehrsqualitätsstufe als E zu erreichen. Mit diesem Ausbaustandard würde die Qualitätsstufe C erreicht.

Für die Abwicklung der nachmittäglichen Spitzenstunde wären sogar Bypässe an allen vier Zufahrten sowie eine 2-streifige Zufahrt der L 261 Meckenheimer Allee notwendig, auch in diesem Fall würde dann eine Verkehrsqualitätsstufe C erreicht.

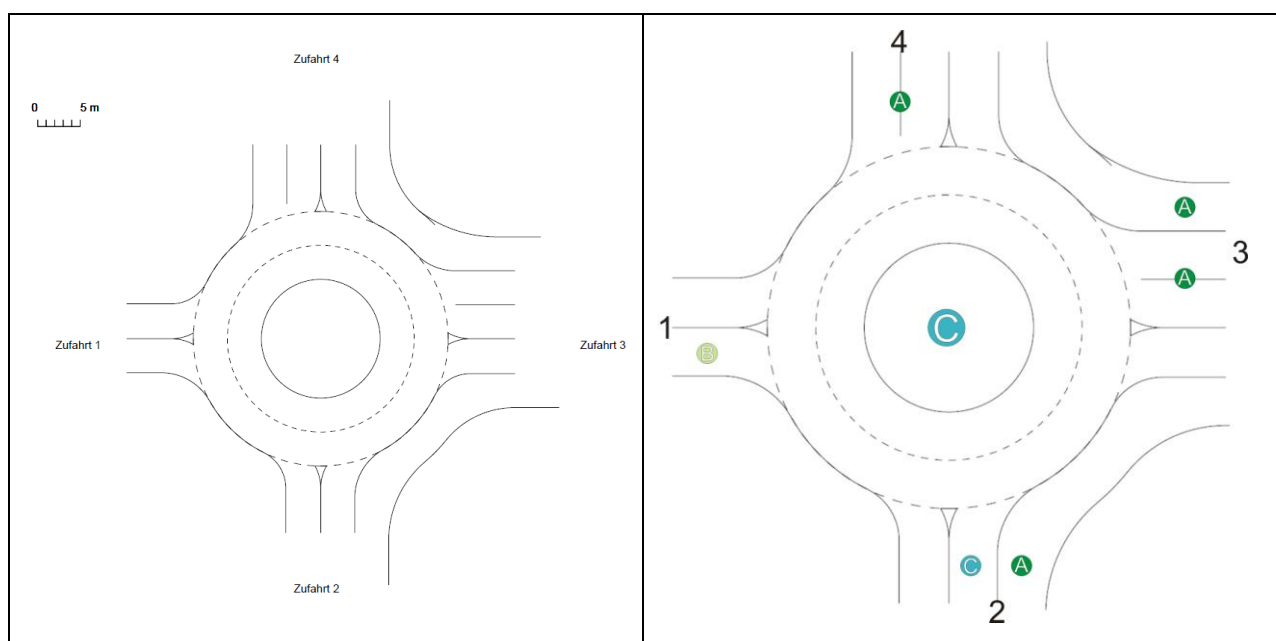
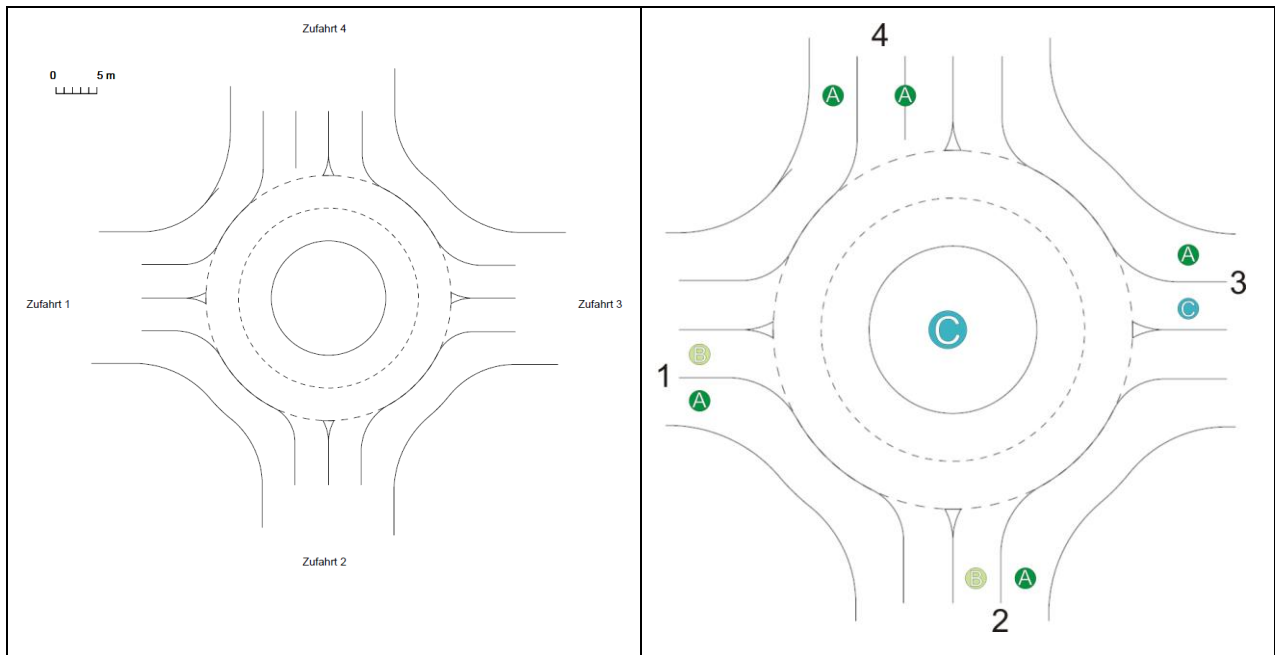


Bild 7-18: Ideale Kreisverkehrsgeometrie mit HBS-Qualitätsstufen – Morgenspitze Prognosefall 2



**Bild 7-19: Ideale Kreisverkehrsgeometrie mit HBS-Qualitätsstufen
– Nachmittagsspitze Prognosefall 2**

Realisierbarer Kreisverkehr mit 2 / 3 Bypässen

Ein realisierbarer Kreisverkehr mit 2 Bypässen würde im Prognosefall 2 in der Morgenspitze zu einer Überlastung (Stufe F) führen. Die Variante mit 3 Bypässen könnte noch eine ausreichende Verkehrsqualität der Stufe D gewährleisten.

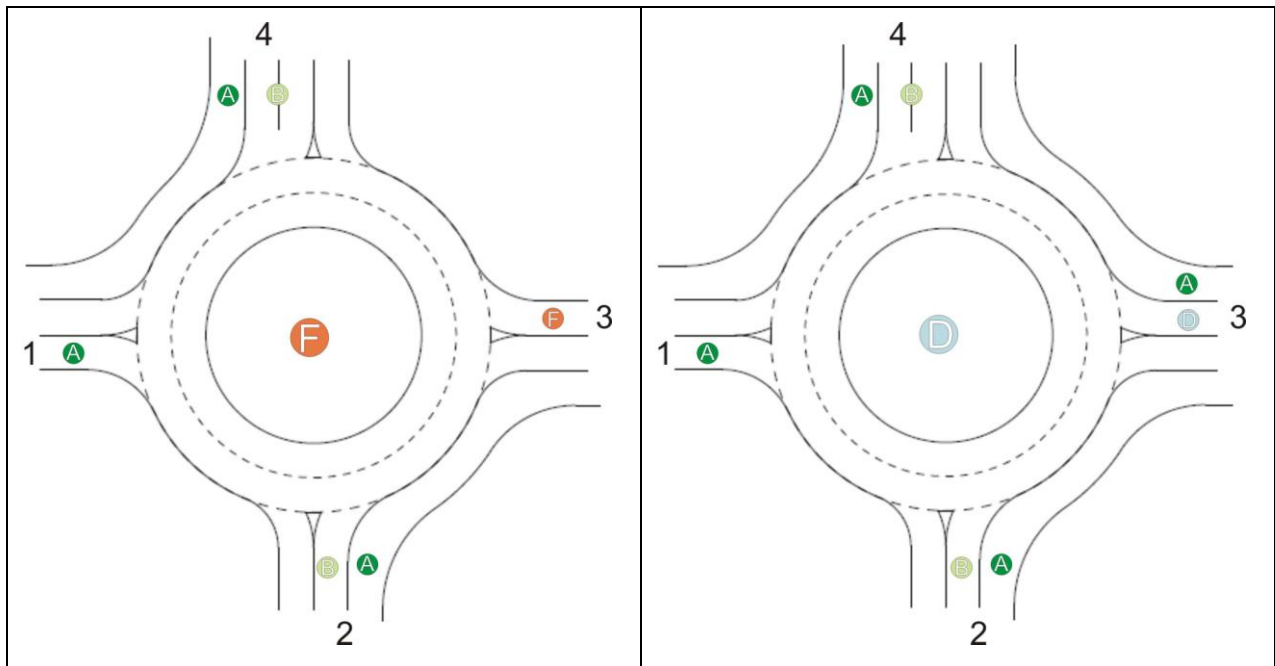


Bild 7-20: Realisierbare Kreisverkehrsgeometrien (links: 2 Bypässe / rechts: 3 Bypässe) mit HBS-Qualitätsstufen – Morgenspitze Prognosefall 2

In der Nachmittagsspitze des Prognosefalls 2 wären beide realisierbaren Kreisverkehre an den Zufahrten der L 261 Meckenheimer Allee und der K 53 Lüftelberger Straße überlastet (Stufe F).

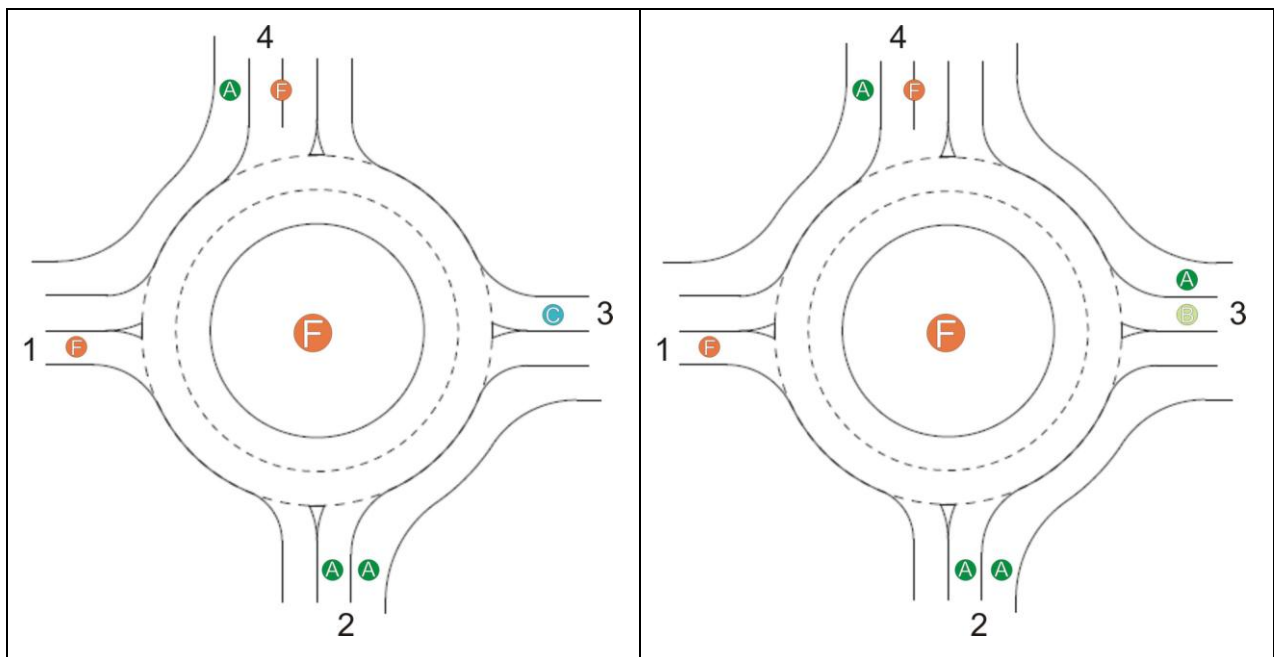


Bild 7-21: Realisierbare Kreisverkehrsgeometrien (links: 2 Bypässe / rechts: 3 Bypässe) mit HBS-Qualitätsstufen – Nachmittagsspitze Prognosefall 2

Fazit:

Eine ausreichende Verkehrsqualität bei den Verkehrsstärken im Prognosefall 2 kann nur erreicht werden, wenn an allen vier Zufahrten Bypässe angelegt werden und die zwei Zufahrten der L 261 Meckenheimer Allee und L 158 Gudenauer Allee 2-streifig ausgeführt werden.

Die beiden realisierbaren Ausbauvarianten des Kreisverkehrs können die Verkehrsbelastung des Prognosefalls 2 nicht bewältigen, in den Spitzenstunden wäre der Knotenpunkt überlastet oder würde an seine Kapazitätsgrenze geraten.

7.1.5 Verkehrsqualität - Prognosefall 3

Ideale Kreisverkehrsgeometrie

Da im Prognosefall 3 eine deutlich geringere Verkehrsbelastung auftritt, würde es bei Anlage eines Kreisverkehrs für die abzuwickelnden Verkehre in der morgendlichen Spitzenstunde genügen, einen Bypass an der Zufahrt L 158 Gudenauer Allee einzurichten, um die Qualitätsstufe C zu erreichen. Die Kreisfahrbahn müsste jedoch ebenfalls wie in der Diagnose und den anderen Prognosefällen 2-streifig ausgeführt werden.

Zur Abwicklung der nachmittäglichen Spitzenstunde in einer ausreichenden Qualitätsstufe (Qualitätsstufe C) wären wiederum zwei Bypässe – an den Zufahrten der K 53 Lüftelberger

Straße und L 158 Bonner Straße – sowie eine 2-streifige Zufahrt an der L 261 Meckenheimer Allee notwendig.

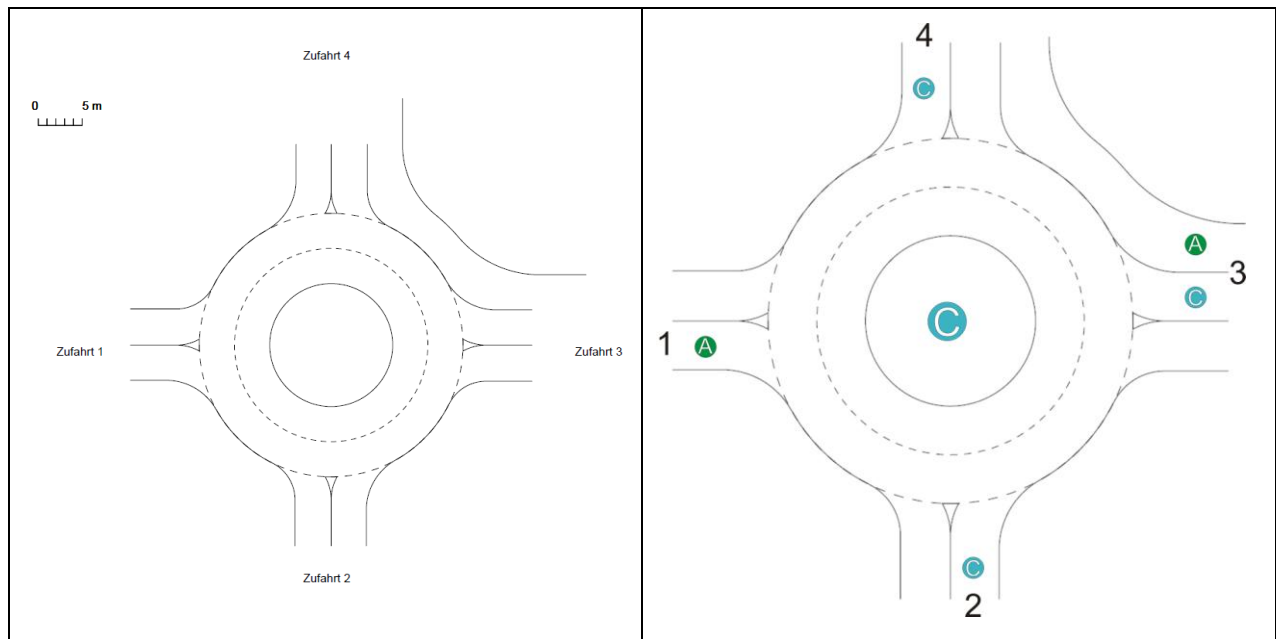
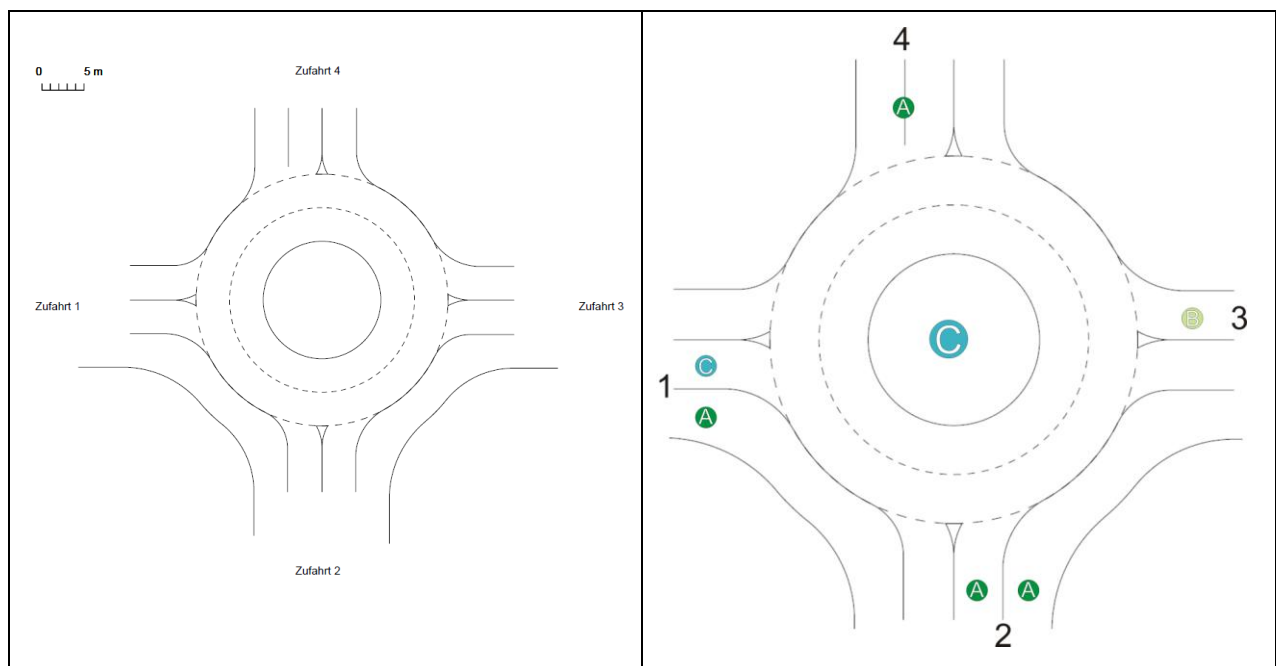


Bild 7-22: Ideale Kreisverkehrsgeometrie mit HBS-Qualitätsstufen – Morgenspitze Prognosefall 3



**Bild 7-23: Ideale Kreisverkehrsgeometrie mit HBS-Qualitätsstufen
– Nachmittagspitze Prognosefall 3**

Realisierbarer Kreisverkehr mit 2 / 3 Bypässen

In der Ausbauvariante mit 2 Bypässen würde der Kreisverkehr in der Morgenspitze des Prognosefalls 3 mit der Qualitätsstufe E an seine Kapazitätsgrenze gelangen. Dahingegen würde die Kreisverkehrsvariante mit 3 Bypässen wegen des verbesserten Verkehrsflusses an der

Zufahrt der L 158 Gudenuer Allee zu einer guten Verkehrsqualität des Knotenpunkts (Stufe B) führen.

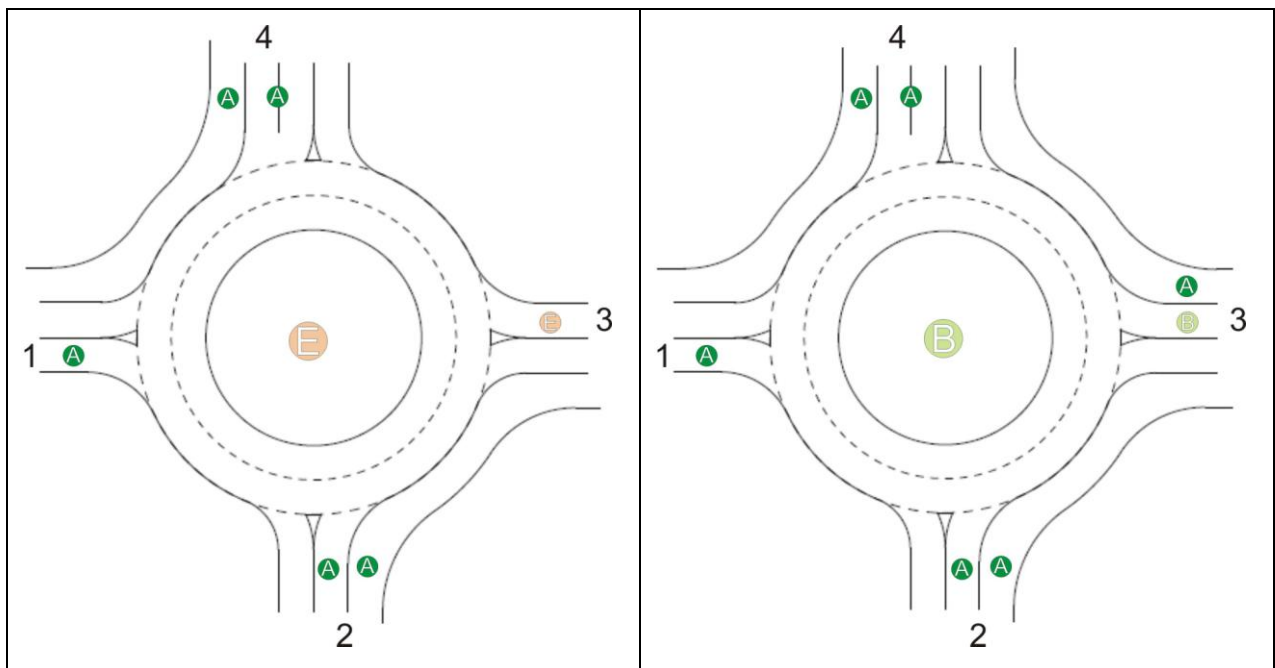


Bild 7-24: Realisierbare Kreisverkehrsgeometrien (links: 2 Bypässe / rechts: 3 Bypässe) mit HBS-Qualitätsstufen – Morgenspitze Prognosefall 3

In der nachmittäglichen Spitzenstunde würde in beiden Ausbauvarianten noch eine ausreichende Verkehrsqualität des Kreisverkehrs (Stufe D) erreicht werden können. Die Stufe D beträfe die einstreifige Zufahrt der K 53 ohne Bypass.

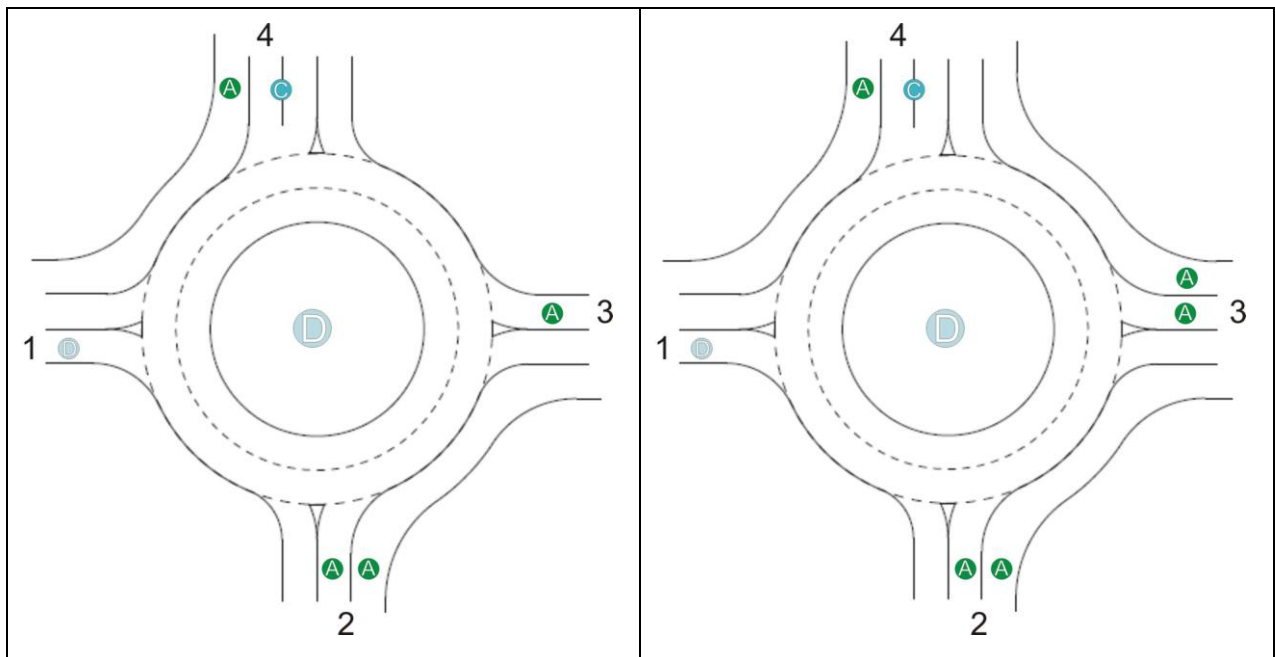


Bild 7-25: Realisierbare Kreisverkehrsgeometrien (links: 2 Bypässe / rechts: 3 Bypässe) mit HBS-Qualitätsstufen – Nachmittagspitze Prognosefall 3

Fazit:

Bei den Verkehrsstärken im Prognosefall 3 wird bei Anlage eines Kreisverkehrs eine ausreichende Verkehrsqualität erreicht, wenn an drei Zufahrten (K 53 Lüftelberger Straße, L 158 Bonner Straße, L 158 Gudenauer Allee) Bypässe angelegt werden und die Zufahrt der L 261 Meckenheimer Allee 2-streifig ausgeführt wird.

Insbesondere bei der realisierbaren Ausbauvariante des Kreisverkehrs mit 3 Bypässen könnten die Verkehrsströme in mindestens einer ausreichenden Verkehrsqualität (Stufe D) abgewickelt werden. Ein Kreisverkehr mit lediglich 2 Bypässen würde jedoch in der morgendlichen Spitzensunde an seine Kapazitätsgrenze gelangen.

7.2 Ertüchtigung des LSA-Knotenpunkts

Neben dem potenziellen Umbau zu einem Kreisverkehr wurde auch überprüft, ob ein gezielter Ausbau des heutigen Knotenpunkts und eine Anpassung der Lichtsignalanlage zu einer Ertüchtigung des Knotenpunkts mit einer Gewährleistung einer ausreichenden Verkehrsqualität führen kann. (vgl. auch Anhang)

7.2.1 Merkmale und Prinzipien des Knotenumbaus

Zur Minimierung des Ausbauraufwands sollten die Grundstrukturen des Knotenpunkts unter weitestgehender Nutzung der vorhandenen Verkehrsflächen beibehalten werden. Der Baumbestand soll erhalten bleiben und der notwendige Grunderwerb möglichst gering ausfallen.

Auf Basis der Leistungsfähigkeitsüberprüfungen des heutigen Knotenpunkts (vgl. Kapitel 6.1) ist das Ziel des Umbaus der Abbau der derzeit teilweise eklatanten Leistungsfähigkeitsdefizite. Dies kann erreicht werden durch die Anlage zusätzlicher Richtungsfahrtstreifen nach niederländischem Standardprinzip:

- auf der Zufahrt L 261 Meckenheimer Allee mit einem zusätzlichen Geradeausfahrtstreifen
- auf der Zufahrt L 158 Gudenauer Allee mit einem zusätzlichen Linksabbiegefahrtstreifen

Die abfließenden, zweistreifigen Verkehre der Gudenauer Allee und der Meckenheimer Allee müssen dadurch auf der Bonner Straße über eine ausreichend lange Verflechtungsstrecke zusammengeführt werden.

Zur Realisierung dieser zusätzlichen Fahrtstreifen sind die Fahrtreifenbreiten des Kraftfahrzeugverkehrs in den Regelbreiten eines innerörtlichen Knotenpunkts von 3,25 m vorgesehen, wodurch ein komfortables Abfließen aller Richtungsströme gewährleistet ist. Die auf die Rückstaulängen abgestimmte Bemessung der Aufstellbereiche in den Zufahrten gewährleistet zudem in allen Fällen das Vorbeifahren der Verkehrsströme anderer Fahrtrichtungen.

Der schwach belastete Linksabbiegefahrstreifen an der Zufahrt der K 53 ist in der Vorplanung zu Gunsten einer verbesserten Rechtsabbiegemöglichkeit verkürzt worden.

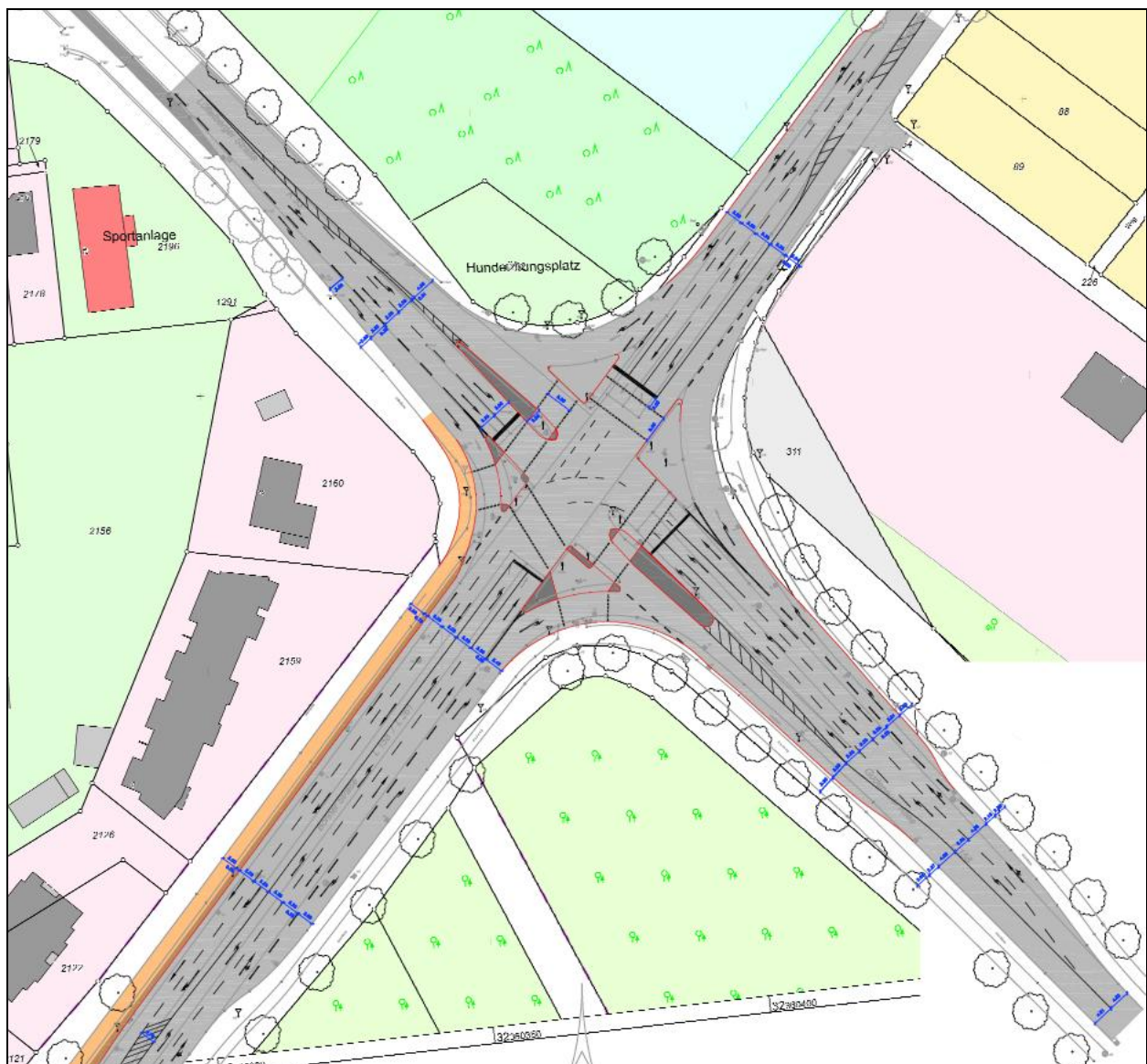


Bild 7-26: Planskizze zum Ausbau des Knotenpunkts L 158 / L 261 / K 53

Zur Erhöhung der Verkehrssicherheit für Fußgänger und Radfahrer sollte nach heute geltenden Ansprüchen die Einrichtung freier Rechtsabbiegefahrstreifen möglichst vermieden werden. Da aber bei der hohen Verkehrsbelastung des Knotenpunkts in diesem Fall keine ausreichende Verkehrsqualität erreicht werden kann, wurde das vorhandene Ablaufprinzip mit weiterhin freiem Rechtsabbiegen des Kraftfahrzeugverkehrs beibehalten.

Um dennoch die Qualitäten auch für den Rad- und Fußverkehr zu erhöhen, wurden Überquerungsmöglichkeiten im Zuge aller vier Knotenarme vorgesehen, wobei in diesem Fall mindestens eine Wegeführung entlang der Nordseite der K 53 bis zur anbindenden Straße in den Unternehmerpark Kottenforst vorgesehen werden müsste. Zur Gewährleistung eines beeinträchtigungsarmen Wartens durch Radfahrer und Fußgänger sind teilweise die Dreieckinseln vergrößert worden.

Ebenso sollten in den Bereichen, die baulich verändert werden müssen, die gemeinsamen Geh- und Radwege in einer Standardbreite von 3,00 m ausgeführt werden. In Engpassbereichen können die Wege auf 2,50 m verschmälert werden. Die Abgrenzung zur Fahrbahn erfolgt durch einen Sicherheitstrennstreifen in einer Mindestbreite von 0,75 m oder durch breitere Grünstreifen.

Auf Basis der Kostenschätzung (vgl. Anhang) fallen für den Knotenumbau und die Anpassung der Signalsteuerung Kosten in Höhe von ca. 300.000 € an.

7.2.2 Prinzipien der Lichtsignalsteuerung

Im Zuge des Knotenumbaus muss auch eine Umstellung bzw. Anpassung des Signalprogramms erfolgen. Ein Entwurf hierfür mit Beibehaltung des Steuerungsprinzips in den wesentlichen Komponenten und Ablaufstrukturen wurde erarbeitet (vgl. Anhang).

Weiterhin bestehen in allen Richtungsbeziehungen signaltechnisch gesicherte Führungen des links abbiegenden Kraftfahrzeugverkehrs. Ebenso beibehalten wird die gemeinsame Signalisierung des Rad- und des Fußverkehrs.

Eine verkehrsabhängige Steuerung mit variablen Umlaufzeiten erfolgt nach folgenden Kriterien:

- Phase 1:
Gemeinsame Freigabe der Geradeausverkehre auf den Zufahrten Bonner Straße (L 158) und Meckenheimer Allee (L 261).
- Phase 2:
Nach Abbruch des stadteinwärts gerichteten Geradeausverkehrs auf der Meckenheimer Allee (verkürzte Freigabezeit möglich durch Aufteilung des Geradeausstroms auf zwei Fahrstreifen) weiterhin Freigabe des auf der Bonner Straße (L 158) stadtauswärts fließenden Geradeausverkehrs; Freigabe des Linksabbiegers von der Bonner Straße in die K 53 in Richtung Lüftelberg.
- Phase 3:
Freigabe des Linksabbiegers von der Meckenheimer Allee (L 261) in die Gudenauer Allee (L 158); Freigabe des Rad- und Fußverkehrs über die Bonner Straße.
- Phase 4:
Fortsetzung der Freigabe des Rad- und Fußverkehrs über die Bonner Straße (L 158); Freigabe der Geradeausverkehre auf der Gudenauer Allee (L 158) und der K 53.
- Phase 5:
Fortsetzung der Freigabe der Geradeausverkehre auf der Gudenauer Allee (L 158) und der K 53; Räumen der Radfahrer- und Fußgängerquerungen über die Bonner Straße.
- Phase 6:
Freigabe des zweistreifigen Linksabbiegers von der Gudenauer Allee (L 158) in die Bonner

Straße (L 158) kombiniert mit einer nachgelagerten kurzen Freigabe des schwachen Linksabbiegestroms von der K 53 auf die Meckenheimer Allee (L 261) in Richtung Bonn.

- Einpassung der Rad- und Fußverkehrsströme während dieser Phasen mit ausreichend langen Freigabezeiten.

Die Detailfestlegung der Ablaufstrukturen und Freigabezeiten muss zusammen mit einer Überprüfung der Zwischenzeiten im Rahmen der endgültigen Signalprogrammerstellung erfolgen. Dies gilt auch für die Abläufe des Rad- und Fußverkehrs.

7.2.3 Leistungsfähigkeiten

Durch die Anlage zusätzlicher Fahrstreifen können die Freigabezeiten in den betreffenden Fahrtrichtungen deutlich verkürzt werden und der Freigabe anderer Fahrtrichtungen zugeschlagen werden.

Das Steuerungsprinzip gewährleistet hiermit sowohl während der morgendlichen als auch der nachmittäglichen Verkehrsspitzenstunden einen qualitativ anspruchsgerechten Verkehrsablauf bei zwar spürbaren, aber gegenüber dem jetzigen Zustand deutlich verkürzten Wartezeiten. Für alle Berechnungsfälle (Diagnose 2010, Prognose 1, Prognose 2 und Prognose 3) wird nach dem „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)“ die Qualitätsstufe C erreicht⁹. Dies bedeutet, dass nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren können. Im Mittel tritt nur ein geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.

Die in Richtung Stadtkern Meckenheim / Rheinbach gerichteten Kraftfahrzeuge erreichen am Knoten L 158 / L 261 / K 53 im Extremfall eine prognostizierte nachmittägliche Spitzenbelastung von 1.570 Kraftfahrzeugen in der Stunde (Prognosefall 2). Der sich anschließende Knoten L 158 / Bonner Straße ist nach den neuen Signalprogrammen (mit Separierung der Linksabbieger) in dieser Richtung auf eine Kapazität von über 1.800 Kraftfahrzeugen ausgelegt, so dass Kapazitätsprobleme an diesem Knoten nicht zu erwarten sind und im Gesamtablauf ein reibungsfreier Verkehrsfluss gewährleistet werden kann.

7.2.4 Verkehrsqualität – Diagnose 2010

Der Umbau des Knotenpunkts und die Anwendung des geänderten Signalprogramms ergeben bei der Leistungsfähigkeitsüberprüfung mit den Verkehrsbelastungen in der Diagnose 2010 eine immer noch gute Verkehrsqualität der Stufe C in den täglichen Spitzenzeiten.

Im Gegensatz zur bestehenden Situation, in der mittlere Wartezeiten in den einzelnen Richtungsströmen von bis zu 200 s auftreten, führt die Ertüchtigung des LSA-Knotenpunkts zu maximalen mittleren Wartezeiten von 43 s.

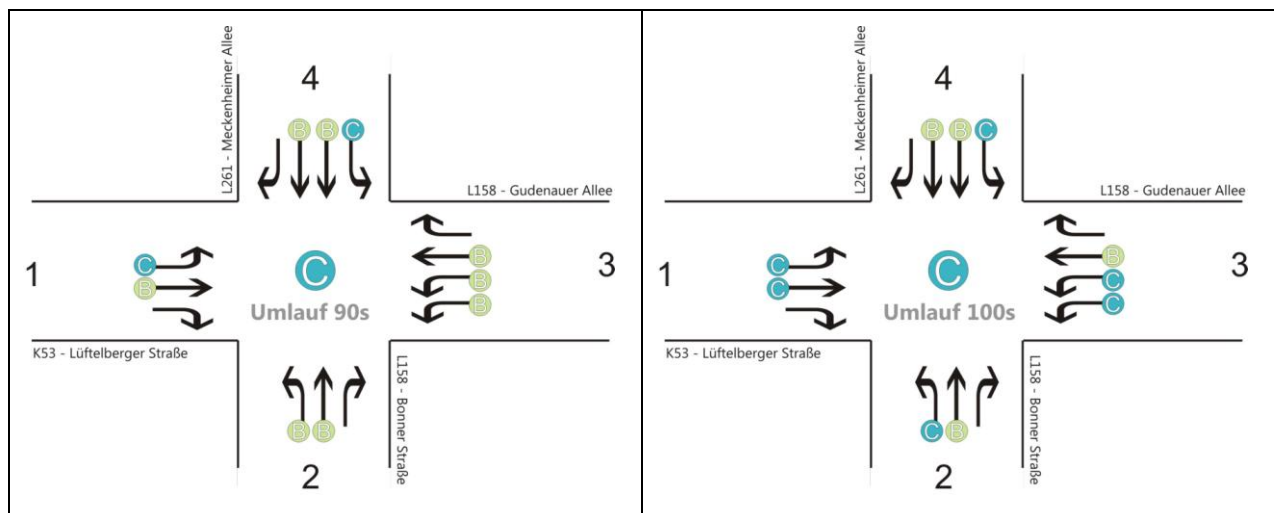


Bild 7-27: Qualitätsstufen nach HBS in der Morgenspitze (links) und Nachmittagspitze (rechts), Diagnose

Spitzenstunde	Zufahrt	Beziehung	Diagnose				
			Bestand (Umlauf 135/160s)		mit Ausbau (Umlauf 90/100s)		wges Differenz
			w _{ges}	Qualität	w _{ges}	Qualität	
morgens Umlauf 90/135s	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	37	C	33	B	-4
		Geradeaus	-	-	33	B	-
		Linksabbieger	59	D	41	C	-18
	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	46	C	35	B	-11
		Linksabbieger	55	D	32	B	-23
	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	50	C	31	B	-19
		Linksabbieger	106	F	35	B	-71
		Linksabbieger	-	-	35	B	-
	K 53 Lüftelberger Straße	Geradeaus	53	D	35	B	-18
		Linksabbieger	59	D	40	C	-19
nachmittags Umlauf 100s/ 160s	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	56	D	31	B	-25
		Geradeaus	-	-	32	B	-
		Linksabbieger	65	D	43	C	-22
	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	37	C	30	B	-7
		Linksabbieger	61	D	41	C	-20
	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	52	D	35	B	-17
		Linksabbieger	200	F	36	C	-164
		Linksabbieger	-	-	36	C	-
	K 53 Lüftelberger Straße	Geradeaus	89	E	38	C	-51
		Linksabbieger	72	E	43	C	-29

Tab. 7-1: Mittlere Wartezeiten [s] und Verkehrsqualitäten der Fahrströme für die Diagnose-Verkehrsbelastung im Vergleich zwischen LSA-Bestand und LSA-Ausbau

⁹ Entsprechend des Entwurfs von Signalprogrammen für die verschiedenen Fälle wurden für die Leistungsfähigkeitsüberprüfung typische Signalisierungszustände bzw. Umlaufzeiten (morgens 90 s / nachmittags 100 s) angenommen. Vgl. auch Kapitel 6.

7.2.5 Verkehrsqualität - Prognosefall 1

Im Ausbauzustand (zusätzliche Fahrstreifen und angepasstes Signalprogramm) erhält man auch im Prognosefall 1 eine immer noch gute Verkehrsqualität der Stufe C in den Spitzenstunden. Im Vergleich zur bestehenden Situation verbessert sich die Situation deutlich.

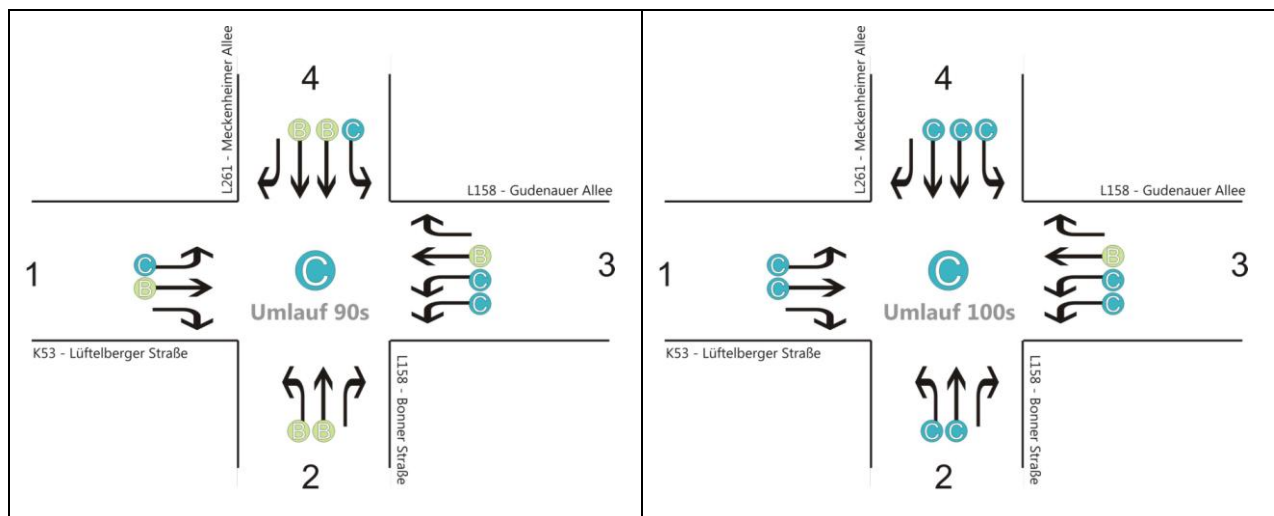


Bild 7-28: Qualitätsstufen nach HBS in der Morgenspitze (links) und Nachmittagspitze (rechts), Prognosefall 1

Spitzenstunde	Zufahrt	Beziehung	Prognosefall 1				
			Bestand (Umlauf 135/160s)		mit Ausbau (Umlauf 90/100s)		wges Differenz
			w _{ges}	Qualität	w _{ges}	Qualität	
morgens	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	43	C	33	B	-10
		Geradeaus	-	-	34	B	-
		Linksabbieger	59	D	41	C	-18
	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	47	C	36	B	-11
		Linksabbieger	53	D	32	B	-21
	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	50	C	31	B	-19
		Linksabbieger	663	F	41	C	-622
		Linksabbieger	-	-	48	C	-
	K 53 Lüftelberger Straße	Geradeaus	51	D	35	B	-16
		Linksabbieger	59	D	40	C	-19
nachmittags	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	146	F	39	C	-107
		Geradeaus	-	-	40	C	-
		Linksabbieger	65	D	42	C	-23
	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	38	C	36	C	-2
		Linksabbieger	62	D	41	C	-21
	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	51	D	34	B	-17
		Linksabbieger	821	F	46	C	-775
		Linksabbieger	-	-	47	C	-
	K 53 Lüftelberger Straße	Geradeaus	65	D	37	C	-28
		Linksabbieger	72	E	43	C	-29

Tab. 7-2: Mittlere Wartezeiten [s] und Verkehrsqualitäten der Fahrströme für den Prognosefall 1 im Vergleich zwischen LSA-Bestand und LSA-Ausbau

7.2.6 Verkehrsqualität - Prognosefall 2

Auch für den Prognosefall 2 führt der Knotenausbau zu immer noch guten Verkehrsqualitäten der Stufe C in den Spitzenstunden. Im Vergleich zur bestehenden Situation sinken insbesondere an der Gudenauer Allee die mittleren Wartezeiten um bis zu 775 s auf maximal 48 s.

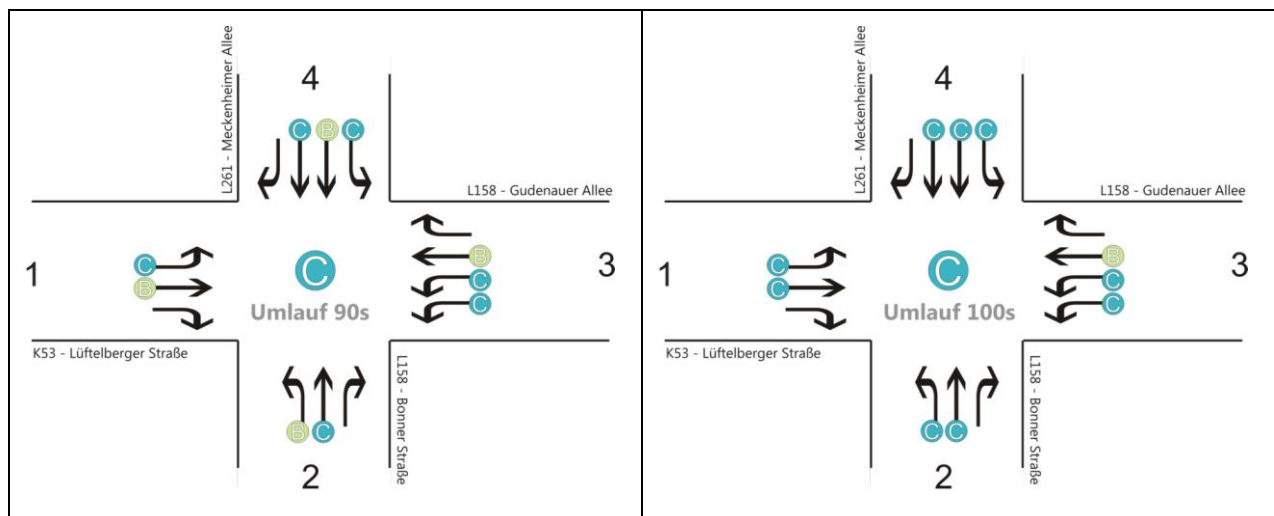


Bild 7-29: Qualitätsstufen nach HBS in der Morgenspitze (links) und Nachmittagspitze (rechts), Prognosefall 2

Spitzenstunde	Zufahrt	Beziehung	Prognosefall 2				
			Bestand (Umlauf 135/160s)		mit Ausbau (Umlauf 90/100s)		wges Differenz
			w _{ges}	Qualität	w _{ges}	Qualität	
morgens	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	47	C	34	B	-13
		Geradeaus	-	-	37	C	-
		Linksabbieger	60	D	41	C	-19
	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	56	D	45	C	-11
		Linksabbieger	53	D	32	B	-21
	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	50	C	31	B	-19
		Linksabbieger	663	F	41	C	-622
		Linksabbieger	-	-	48	C	-
	K 53 Lüftelberger Straße	Geradeaus	51	D	35	B	-16
		Linksabbieger	59	D	40	C	-19
nachmittags	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	237	F	44	C	-193
		Geradeaus	-	-	45	C	-
		Linksabbieger	65	D	43	C	-22
	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	41	C	41	C	0
		Linksabbieger	62	D	41	C	-21
	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	51	D	35	B	-16
		Linksabbieger	821	F	46	C	-775
		Linksabbieger	-	-	47	C	-
	K 53 Lüftelberger Straße	Geradeaus	66	D	37	C	-29
		Linksabbieger	72	E	43	C	-29

Tab. 7-3: Mittlere Wartezeiten [s] und Verkehrsqualitäten der Fahrströme für den Prognosefall 2 im Vergleich zwischen LSA-Bestand und LSA-Ausbau

7.2.7 Verkehrsqualität - Prognosefall 3

Wie in den anderen Prognosefällen führt auch im Prognosefall 3 der Knotenausbau zu immer noch guten Verkehrsqualitäten der Stufe C. Im Vergleich zur bestehenden Situation sinken die mittleren Wartezeiten deutlich. Vormittags kann sogar tlw. die Qualitätsstufe A erreicht werden.

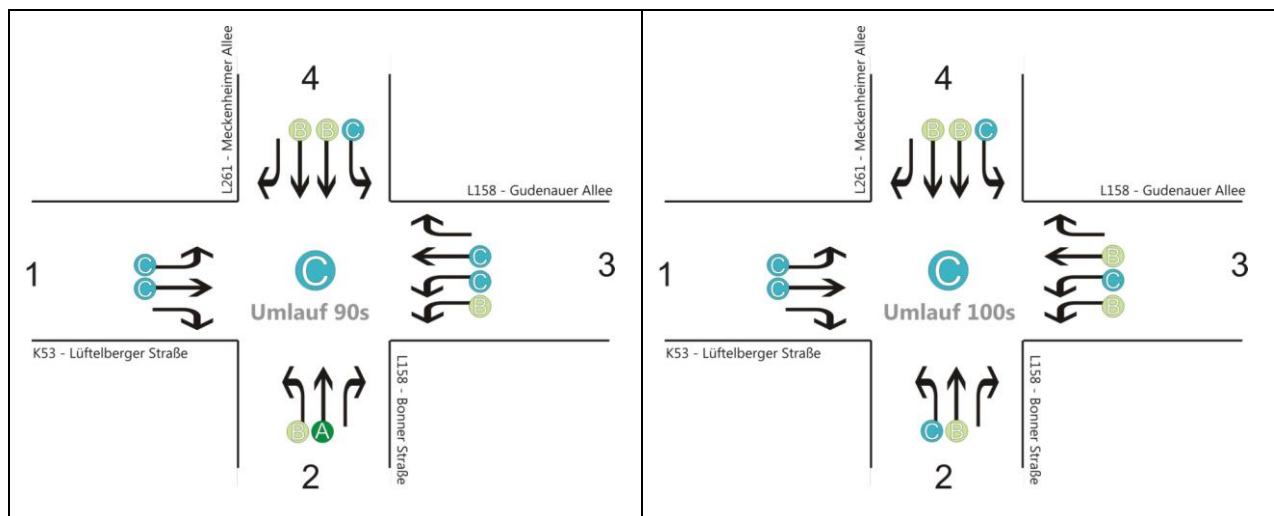


Bild 7-30: Qualitätsstufen nach HBS in der Morgenspitze (links) und Nachmittagspitze (rechts), Prognosefall 3

Spitzenstunde	Zufahrt	Beziehung	Prognosefall 3				
			Bestand (Umlauf 135/160s)		mit Ausbau (Umlauf 90/100s)		wges Differenz
			w _{ges}	Qualität	w _{ges}	Qualität	
morgens	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	37	C	33	B	-4
		Geradeaus	-	-	33	B	-
		Linksabbieger	60	D	41	C	-19
	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	27	B	18	A	-9
		Linksabbieger	48	C	30	B	-18
	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	111	F	50	C	-61
		Linksabbieger	387	F	36	B	-351
		Linksabbieger	-	-	36	C	-
	K 53 Lüftelberger Straße	Geradeaus	56	D	42	C	-14
		Linksabbieger	59	D	40	C	-19
nachmittags	L 261 Meckenheimer Allee	Geradeaus	58	D	34	B	-24
		Geradeaus	-	-	36	B	-
		Linksabbieger	66	D	44	C	-22
	L 158 Bonner Straße	Geradeaus	34	B	28	B	-6
		Linksabbieger	60	D	41	C	-19
	L 158 Gudenauer Allee	Geradeaus	54	D	33	B	-21
		Linksabbieger	653	F	35	B	-618
		Linksabbieger	-	-	48	C	-
	K 53 Lüftelberger Straße	Geradeaus	318	F	43	C	-275
		Linksabbieger	72	E	39	C	-33

Tab. 7-4: Mittlere Wartezeiten [s] und Verkehrsqualitäten der Fahrströme für den Prognosefall 3 im Vergleich zwischen LSA-Bestand und LSA-Ausbau

7.3 Bewertung der Ausbauvarianten

Im Vergleich beider geprüften Ausbauvarianten – Kreisverkehr (mit 2 oder 3 Bypässen) und Ertüchtigung des LSA-Knotenpunkts – sprechen insbesondere die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsüberprüfungen für den Ausbau des Knotenpunkts mit zusätzlichen Fahrtsreifen und einer dahingehend angepassten Signalsteuerung.

Es zeigt sich, dass ein ausgebauter LSA-Knotenpunkt flexibler auf verschiedene Verkehrsszenarien anpassbar ist, indem das Signalprogramm geändert wird. Mit einer Signalanlage gibt man auch die Möglichkeit einer Steuerung des Verkehrs nicht aus der Hand, Durchfluss und Richtungsströme lassen sich somit besser gestalten als bei einem Kreisverkehr.

Der Ausbau des Knotenpunkts zu einem Kreisverkehr wird aus mehreren Gründen nicht empfohlen. Damit eine bessere und ausreichende Leistungsfähigkeit im heutigen Zustand, aber auch für die Verkehrssituationen in den Prognosefällen gewährt werden kann, müsste ein großer, zweistreifig befahrbarer Kreisverkehr mit teilweise zweistreifigen Zufahrten und – je nach Szenario – mit mehreren bzw. möglichst vier Bypässen an allen Zufahrten angelegt werden.

Gegen diesen Ausbau sprechen aber mehrere Punkte:

- Ein Bypass an der Zufahrt der K 53 ist nicht bzw. nur sehr schwierig und – aus verkehrstechnischen und aus Verkehrssicherheitsgründen – unzureichend anzulegen. Die Flächen für den Rad- und Fußverkehr müssten minimiert und der Kreisverkehr müsste aus der mittleren Achse verschoben werden.
- Kreisverkehre weisen in der Regel ein höheres Sicherheitsniveau auf, aber bei zweistreifig befahrbaren (und markierten) Kreisfahrbahnen besteht ein höheres Konfliktpotenzial bei Fahrstreifenwechseln auf der Kreisfahrbahn.
- In der Literatur wird bei zweistreifig befahrbaren Kreisverkehren empfohlen, beim Außendurchmesser eher die Obergrenze von 60 m zu wählen, damit auch der innere Fahrstreifen besser genutzt wird und die theoretische Leistungsfähigkeit erreicht wird. Größere Radien führen aber zu höheren Geschwindigkeiten auf der Kreisfahrbahn. Das FGSV-Merkblatt zur Anlage von Kreisverkehren empfiehlt daher große Kreisverkehre nur mit Lichtsignalsteuerung. Realisierbar ist aber nur ein Außendurchmesser von ca. 41 m.
- Kreisfahrbahnen und Zufahrten sollten nach der Literatur möglichst einstreifig ausgeführt werden, da die Unsicherheiten bei mehrstreifigen Kreisfahrbahnen und Zufahrten zunehmen.
- Die Querneigungen sollten möglichst gering sein, zudem sollte an den Zufahrten möglichst auch kein Gefälle auftreten. Insbesondere die Zufahrt der L 158 Bonner Straße weist jedoch ein Gefälle auf, so dass das Anfahren v.a. beim Schwerverkehr ggf. einen negativen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit haben könnte.
- Mit einem Kreisverkehr könnte keine gezielte Verkehrsbeeinflussung (v.a. Lenkung in Richtung Querspange nördliche Stadterweiterung; Prognosefall 3) mehr erfolgen.
- Große Kreisverkehre bedeuten immer Umwege für Radfahrer und Fußgänger. Größere Fuß- und Radverkehrsmengen können die Leistungsfähigkeit auch deutlich senken. Daher sollten aus Sicherheits- und Leistungsfähigkeitsgründen Fußgänger und Radfahrer ggf. untergeordnet werden oder es müssten (kostenintensive) planfreie Lösungen angedacht werden.

8 Zusammenfassung und Fazit

Aufgabe des Gutachtens war es, Lösungen für den Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 aufzuzeigen, um die heute unzureichende Leistungsfähigkeit auch für den Fall einer Gebietsentwicklung des Unternehmerparks Kottenforst zu verbessern.

In einem ersten Schritt erfolgte eine Verkehrsaufkommensabschätzung des zukünftigen Unternehmerparks Kottenforst auf Grundlage des Gewerbeflächenentwicklungsgutachtens für die Stadt Meckenheim (CIMA 11/2010) sowie eines Rahmenplans. Da für die verkehrliche Bewertung das Prognosejahr 2025 maßgebend ist, wurde auch die Verkehrsaufkommensabschätzung des Gewerbegebiets auf das Jahr 2025 abgestimmt. Die Abschätzung ergab, dass durch den Unternehmerpark Kottenforst ca. 4.600 Kfz-Fahrten am Tag im Quell- und Zielverkehr induziert werden, das entspricht ca. 400 bis 450 Kfz-Fahrten in den jeweiligen Spitzenstunden an einem Werktag.

Zur Ermittlung der Auswirkungen und Verkehrsverteilung auf dem Straßennetz wurden die durch die Gebietsentwicklung abgeschätzten neu induzierten Verkehre in das bestehende Verkehrsberechnungsmodell der Stadt Meckenheim eingepflegt. Zudem wurden unter Annahme unterschiedlicher Umsetzungsszenarien der Ortsumfahrung „Nördliche Stadterweiterung“ mehrere zu untersuchende Prognosefälle festgelegt. Für die folgend aufgeführten Prognosefälle wurden Netzberechnungen im Verkehrsmodell durchgeführt. Die Ergebnisse aus dem Verkehrsberechnungsmodell ergaben, dass am Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 folgende Tagesverkehre abzuwickeln sind:

Diagnose	Prognosefall 1	Prognosefall 2	Prognosefall 3
Jahr: 2010	Prognosehorizont 2025	Prognosehorizont 2025	Prognosehorizont 2025
<u>Ohne</u> Verkehre des Unternehmerparks Kottenforst	<u>Ohne</u> Verkehre des Unternehmerparks Kottenforst	<u>Mit</u> Verkehren des Unternehmerparks Kottenforst 2025	<u>Mit</u> Verkehren des Unternehmerparks Kottenforst 2025
<u>Geöffnete</u> Bahnübergänge Kalkofenstr. und Baumschulenweg	<u>Geschlossene</u> Bahnübergänge Kalkofenstr. und Baumschulenweg	<u>Geschlossene</u> Bahnübergänge Kalkofenstr. und Baumschulenweg	<u>Geschlossene</u> Bahnübergänge Kalkofenstr. und Baumschulenweg
<u>Ohne</u> Querspange L 158 - Baumschulenweg	<u>Kurze</u> Querspange L 158 - Baumschulenweg	<u>Kurze</u> Querspange L 158 - Baumschulenweg	<u>Lange</u> Querspange L 158 – K 53
Zufahrtsbelastungen: 34.700 Kfz/Tag	Zufahrtsbelastungen: 37.700 Kfz/Tag	Zufahrtsbelastungen: 39.500 Kfz/Tag	Zufahrtsbelastungen: 33.500 Kfz/Tag

Auf Grundlage der aus dem Verkehrsberechnungsmodell ermittelten Knotenstrombelastungen für die Diagnose 2010 sowie die verschiedenen Prognosefälle wurden anschließend Leistungsfähigkeitsüberprüfungen für die morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunden durchgeführt. Grundlage hierfür war der Knotenpunkt in seiner heutigen Ausbauf orm und mit der bestehenden Signalstruktur der Lichtsignalanlage. Die Verkehrsqualität des Knotenpunkts

ist bereits in der Diagnose 2010 unzureichend, der Knotenpunkt weist eine Verkehrsqualitätsstufe F auf und ist damit überlastet. Die zusätzlichen Verkehre des Unternehmerparks Kottenforst führen in den Prognosefällen dazu, dass die Verkehrsqualität weiter deutlich abnimmt. Wartezeiten einzelner Richtungsströme erhöhen sich gegenüber der Diagnose 2010 um bis zu 600 s. Im Vergleich der Prognosefälle ergeben sich die besten Ergebnisse im Prognosefall 3, in dem die Knotenbelastung deutlich geringer ist, da Verkehre über die lange Querspange der „Nördlichen Stadterweiterung“ den Knotenpunkt umfahren.

Für eine mögliche Steigerung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunkts L 158 / L 261 / K 53 wurden abschließend zwei mögliche Ausbauvarianten entwickelt und deren Verkehrsqualität auf Basis der Verkehrsbelastung der Diagnose 2010 und den Prognosefällen überprüft. Die erste untersuchte Ausbauvariante besteht aus einem Umbau des Knotenpunkts in einen Kreisverkehr, die zweite Variante besteht aus einem Ausbau der signalisierten Kreuzung durch zusätzliche Fahrstreifen und ein darauf angepasstes Signalprogramm. Während in der Örtlichkeit realisierbare Kreisverkehre in den verschiedenen Szenarien keine ausreichende Verkehrsqualität gewährleisten, führt eine Ertüchtigung der signalgeregelten Kreuzung in der Diagnose 2010 sowie in allen Prognosefällen zu einer befriedigenden Verkehrsqualität der Stufe C.

Die Untersuchung hat aufgezeigt, dass der Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 sehr stark durch den Kraftfahrzeugverkehr belastet ist und dadurch keine ausreichende Verkehrsqualität aufweist. Mit der Entwicklung des Unternehmerparks Kottenforst nimmt die Verkehrsbelastung weiter zu, mit entsprechenden Maßnahmen kann jedoch auch mit diesen neu induzierten Verkehren sogar eine bessere Verkehrsqualität als im heutigen Bestand erreicht werden.

Zunächst wäre es hierfür hilfreich, wenn die allgemeine Verkehrsbelastung des Knotenpunkts und damit auch der zuführenden Strecken verringert wird. Insbesondere die L 158 im Stadtbereich von Meckenheim ist bereits heute an der Leistungsfähigkeitsgrenze bzw. hat diese überschritten. Der Ausbau der langen Querspange entlang der „Nördlichen Stadterweiterung“ von der L 158 bis zur K 53 (Prognosefall 3) würde für eine deutliche Entlastung sorgen.

Zudem muss der Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 in seiner heutigen Form als signalgeregelte Kreuzung ausgebaut werden. Lediglich bei Beibehaltung der Lichtsignalanlage kann zukünftig regelnd in die Verkehrsströme eingegriffen werden. Zusätzliche Fahrstreifen an den Zufahrten der L 158 Gudenauer Allee und L 261 Meckenheimer Allee sowie die Anpassung des Signalprogramms gewährleisten eine gute Verkehrsqualität für diesen hoch belasteten Knotenpunkt in allen Szenarien.

Generell sind auch weiterhin verkehrs- und stadtentwicklungspolitisch Maßnahmen zu treffen, die zu einer Verlagerung von Verkehren auf den öffentlichen Verkehr bzw. die Rad- und Fußverkehre führen. Hierzu gehört im kleinen Maßstab auch eine angemessene Überquerungsmöglichkeit am untersuchten Knotenpunkt mit der zusätzlichen Anlage von Furten und ausreichend bemessenen Freigabezeiten.

9 Anhang

9.1 Tagesganglinien für die Verkehrsaufkommensabschätzung

9.2 Ergebnisse der Verkehrszählung – (Kraft-) Fahrzeuge

9.3 Ergebnisse der Verkehrszählung – Fußgänger und Radfahrer im Seitenraum

9.4 Kurzbericht zur Verkehrsprognose 2025

9.5 Neuer Kreisverkehr L 261 / Planstraße Unternehmerpark (Verkehrsqualitäten nach HBS)

Prognosefälle 2-3

9.6 Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 im heutigen Ausbau- und Signalzustand (Verkehrsqualitäten nach HBS)

Diagnose 2010 und Prognosefälle 1-3

9.7 Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 als Kreisverkehr mit 2 Bypässen (Verkehrsqualitäten nach HBS)

Diagnose 2010 und Prognosefälle 1-3

9.8 Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 als Kreisverkehr mit 3 Bypässen (Verkehrsqualitäten nach HBS)

Diagnose 2010 und Prognosefälle 1-3

9.9 Knotenpunkt L 158 / L 261 / K 53 mit zusätzlichen Fahrstreifen und angepasstem Signalprogramm (Verkehrsqualitäten nach HBS)

Diagnose 2010 und Prognosefälle 1-3

9.10 Entwurf für ein angepasstes Signalprogramm

Diagnose 2010 und Prognosefälle 1-2 (morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde)

Prognosefall 3 (morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde)

9.11 Planskizze Kreisverkehr mit 2 Bypässen

9.12 Planskizze Kreisverkehr mit 3 Bypässen

9.13 Planskizze Knotenpunkt mit zusätzlichen Fahrstreifen

9.14 Kostenschätzung Umbau zu Kreisverkehr

9.15 Kostenschätzung Umbau Knotenpunkt mit zusätzlichen Fahrstreifen