

---

# **Neubau der A 39 Lüneburg – Wolfsburg mit nds. Teil der B 190n**

---

**Verkehrsuntersuchung - Anhang 2a zum Schlussbericht**

**Verkehrsflusssimulation Planungsabschnitt 1**

---

September 2010

---

---

**SSP** Consult  
Beratende Ingenieure GmbH

---



---

# **Neubau der A 39 Lüneburg – Wolfsburg mit nds. Teil der B 190n**

---

## **Verkehrsuntersuchung - Anhang 2a zum Schlussbericht**

### **Verkehrsflusssimulation Planungsabschnitt 1**

---

**Auftrag:** 3838

**Auftraggeber:** Niedersächsische Landesbehörde  
für Straßenbau und Verkehr  
Geschäftsbereich Lüneburg  
Am Alten Eisenwerk 2d  
27283 Lüneburg

**Anbieter:** SSP Consult  
Beratende Ingenieure GmbH  
Brüderstraße 53  
51427 Bergisch Gladbach  
  
Telefon: 02204 / 92 01-0  
Telefax: 02204 / 92 01-77

**Ansprechpartner:** Dipl.-Ing. F. Kossmann  
Telefon: 02204 / 9201 - 15  
E-Mail: [kossmann@gl.ssp-consult.de](mailto:kossmann@gl.ssp-consult.de)

Bergisch Gladbach, September 2010

---



Inhalt	Seite
1 Ausgangssituation / Aufgabenstellung	1
2 Verkehrliche Grundlagen	2
2.1 Verkehrsdatenbasis	2
2.2 Maßnahmen und Simulationsvarianten	6
3 Erläuterungen zur Verkehrsflusssimulation	7
3.1 Simulationstool	7
3.2 Simulationsnetz	7
3.3 Streckenmodellierung	7
3.4 LSA-Modellierung	9
3.5 Fahrzeugklassen	10
3.6 Verkehrseinspeisung	11
3.7 Routendefinition	12
3.8 Fahrverhalten	12
3.9 Simulationsdauer und -anzahl	13
3.10 Beurteilung der Ergebnisse	14
3.10.1 Qualitative Beurteilung	14
3.10.2 Quantitative Beurteilung	14
4 Ergebnisse der Verkehrsflusssimulation	15
4.1 Anzahl eingespeister Fahrzeuge in der Simulation	15
4.1.1 Erläuterungen	15
4.1.1.1 Sicherheitsabstand	15
4.1.1.2 Trödelfaktor	15
4.1.1.3 Weitere limitierende Faktoren	16
4.1.2 Vergleich der eingespeisten Verkehrsstärken	16
4.2 Qualitative Beurteilung des Verkehrsflusses am Bildschirm	17
4.2.1 Autobahnen	17
4.2.2 Anschlussknotenpunkte und Nebennetz B 216	17
4.3 Quantitative Beurteilung mittels Verkehrskenngrößen	18
4.3.1 Vorbemerkungen	18
4.3.2 Verkehrsablauf im Zuge der Autobahn	22
4.3.2.1 Geschwindigkeitsverläufe	22
4.3.2.2 Anschlussstelle B 216	25
4.3.2.3 Anschlussstelle B 4	26
4.3.2.4 Anschlussstelle Bleckeder Landstraße	27
4.3.2.5 Anschlussstelle Erbstorfer Landstraße	28
4.3.2.6 Anschlussstelle B 209	29
4.3.2.7 Anschlussstelle L 216	30
4.3.3 Verkehrsablauf im Zuge der Anschlussknotenpunkte und im Nebennetz	32
4.3.3.1 Knotenpunkte 1 und 2 - AS B 216 Ost und West	32
4.3.3.2 Knotenpunkte 3 und 4 - AS Erbstorfer Landstraße Ost und West	32
4.3.3.3 Knotenpunkte 5 und 6 - AS B 209 Ost und West	32
4.3.3.4 Knotenpunkte 7 und 8 - AS L 216 Ost und West	33
4.3.3.5 Knotenpunkte 9 bis 12 im Zuge der B 216 (Dahlenburger Landstraße)	33
4.3.3.6 Knotenpunkte 13 und 14 - AS Bleckeder Landstraße Ost und West	34
5 Zusammenfassung und Einschätzung	35

## Tabellen

	<b>Seite</b>
Tabelle 2.1: Verkehrsströme – Spitzenstunde in Fz/h	4
Tabelle 3.1: Streckenparameter der Simulation	8
Tabelle 4.1: Vergleich der eingespeisten Verkehrsmengen	16
Tabelle 5.1: Zusammenfassung der Simulationsergebnisse - Anschlussstellen	36
Tabelle 5.2: Zusammenfassung der Simulationsergebnisse - Knotenpunkte	37

## Abbildungen

Abbildung 2.1: Übersicht aus VISUM mit Lage der Einspeisepunkte 101 bis 119	2
Abbildung 3.1: Ausschnitt aus dem Simulationsmodell VISSIM – Wunschgeschwindigkeit	11
Abbildung 3.2: Ausschnitt aus dem Simulationsmodell VISSIM – Routendefinition	12
Abbildung 4.1: Bezeichnung der Messquerschnitte	19
Abbildung 4.2: Geschwindigkeitsdiagramm Hauptfahrstreifen - Fahrtrichtung Norden	23
Abbildung 4.3: Geschwindigkeitsdiagramm Hauptfahrstreifen - Fahrtrichtung Süden	24

## Anlagen

Anlage 1 - Lageplan (liegt als externes Dokument bei)

Anlage 2 - Simulationsergebnisse A 39

- A-2.1: AS B 216
- A-2.2: AS B 4
- A-2.3: AS Bleckeder Landstraße
- A-2.4: AS Erbstorfer Landstraße
- A-2.5: AS B 209
- A-2.6: AS L 216

Anlage 3 - Simulationsergebnisse Knotenpunkte

- A-3.1: AS B 216 Ost
- A-3.2: AS B 216 West
- A-3.3: AS Erbstorfer Landstraße Ost
- A-3.4: AS Erbstorfer Landstraße West
- A-3.5: AS B 209 KP Ost
- A-3.6: AS B 209 KP West
- A-3.7: AS L 216 Ost
- A-3.8: AS L 216 West
- A-3.9: B 216 / L 221
- A-3.10: B 216 / Einfahrt Bilmer Berg
- A-3.11: B 216 / B 4 Ost
- A-3.12: B 216 / B 4 West
- A-3.13: AS Bleckeder Landstraße Ost
- A-3.14: AS Bleckeder Landstraße West

## 1 Ausgangssituation / Aufgabenstellung

Im 1. Planungsabschnitt der A 39 im nordöstlichen Stadtgebiet Lüneburgs zwischen der Anschlussstelle (AS) L 216/K 46 (Übergang in A 250) und der AS B 216 im Südosten von Lüneburg sind vier weitere AS vorgesehen. Bedingt durch das hohe Verkehrsaufkommen und die dichte Anschlussstellenfolge ist zu prüfen, ob der vierstreifige Autobahnquerschnitt ausreicht, auch in den höher belasteten Stunden eine angemessene Verkehrsqualität sicherzustellen. Die Ausgangsbasis für die Simulation sind die Planungen der EIBS Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH (siehe Anlage 1).

Wegen der Wechselwirkungen zwischen benachbarten Straßenverkehrsanlagen muss der Planungsraum als komplexe Einheit gesehen werden. Klassische Verfahren zur Bestimmung der Verkehrsqualität betrachten in der Regel kleinere Teilverkehrsanlagen (z. B. einzelne Einfahrten von Autobahnen). Sie lassen gegenseitige Beeinflussungen von benachbarten Teilverkehrsanlagen meist unberücksichtigt und sind darüber hinaus für sehr hohe Verkehrsstärken, wie sie im Planungsraum vorherrschen, nur bedingt geeignet.

Eine zutreffende Beurteilung des Verkehrsablaufs und damit eine verlässliche Ableitung notwendiger Maßnahmen erfordert, insbesondere bei so dichten Knotenpunktabständen wie sie in diesem Fall vorliegen, eine Gesamtbetrachtung des Verkehrssystems, um die gegenseitigen Beeinflussungen benachbarter Teilverkehrsanlagen vollständig und richtig erfassen zu können.

Aufgabe der vorliegenden Simulation ist es, den zukünftigen Verkehrsfluss im Planungsgebiet auf der Autobahn A 39 sowie in den Anschlussknotenpunkten und den angrenzenden Hauptverkehrsstraßen zu analysieren und im Hinblick auf einen adäquaten Verkehrsablauf zu überprüfen und zu bewerten.

Die Beurteilung erfolgt sowohl qualitativ als auch quantitativ anhand von Verkehrskenngrößen. Die Maßnahmen werden mit dem erwarteten Verkehrsaufkommen für den Planungshorizont 2025 beurteilt. Die Analyse erfolgt mittels einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation mit dem Programmpaket VISSIM der PTV AG, Karlsruhe.

## 2 Verkehrliche Grundlagen

### 2.1 Verkehrsdatenbasis

Die notwendigen Verkehrsdaten (Verkehrsströme, Fahrrichtungen und Verkehrsstärken) wurden mit dem Verkehrsmodell A 39, das als makroskopisches Modell mit dem Programmsystem VISUM entwickelt wurde, ermittelt und für die Verwendung mit dem mikroskopischen Modell VISSIM aufbereitet.

In der folgenden Abbildung 2.1 ist das aus dem Umlegungsmodell VISUM heraus geschnittene Teilnetz (Planungsgebiet) schematisch dargestellt. Der Verkehr wird an 18 Stellen in das Modell eingespeist.

**Anmerkung:** Der Begriff "Einspeisung" umfasst hier und im Folgenden sowohl das Einbringen des Verkehrs in das Teilmodell als auch das Verlassen an den jeweiligen Ausfahrten.

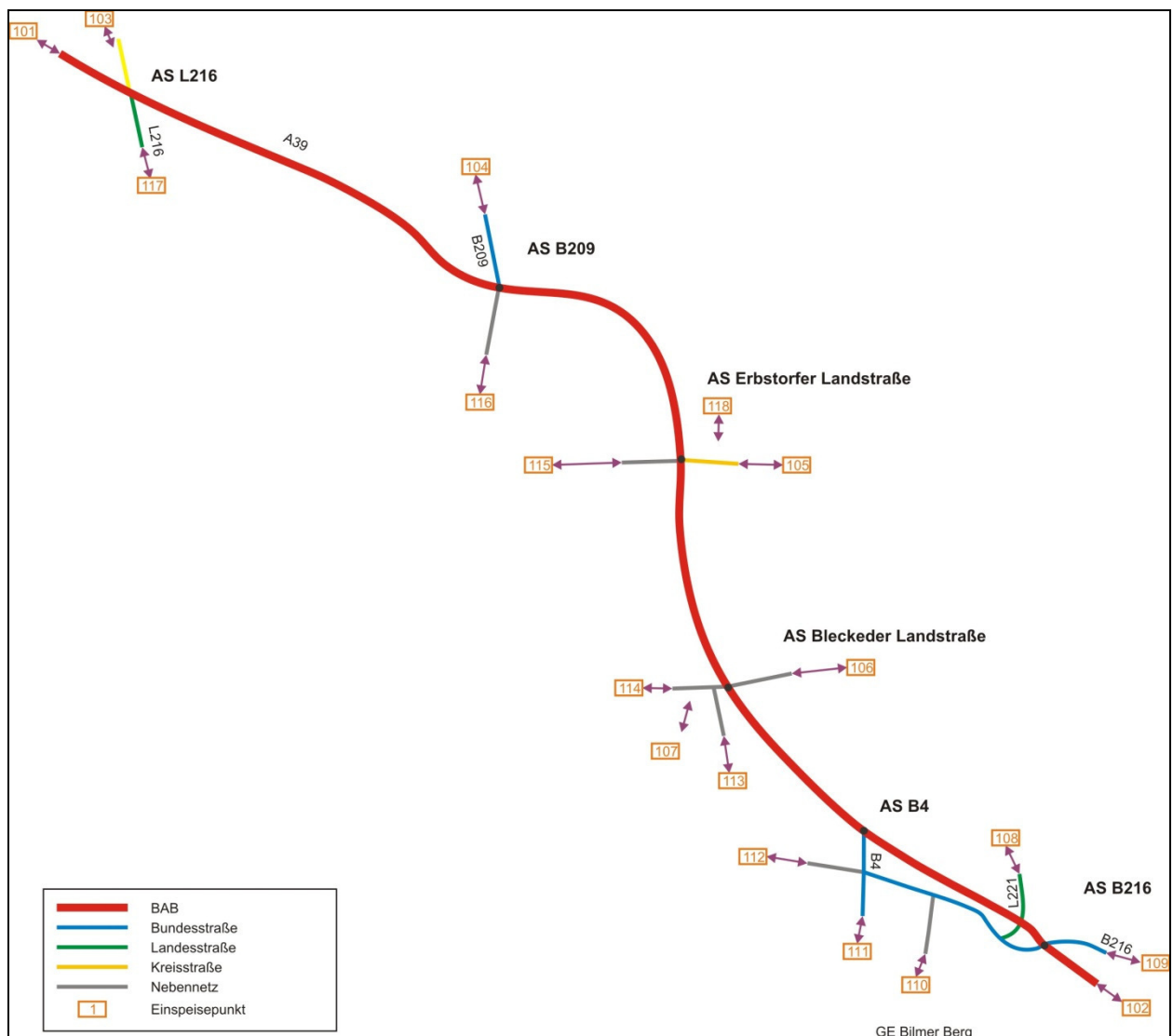


Abbildung 2.1: Übersicht aus VISUM mit Lage der Einspeisepunkte 101 bis 118



Die einzelnen Einspeisepunkte sind:

101:	A 39 Nord	110:	GE Bilmer Berg
102:	A 39 Süd	111:	B 4 Süd-West
103:	L 216 Ost	112:	B 216 Nord-West
104:	B 209 Ost	113:	Stadtkoppel
105:	Erbstorfer Landstraße Ost	114:	Bleckeder Landstraße West
106:	Bleckeder Landstraße Ost	115:	Erbstorfer Landstraße West
107:	Dieselstraße	116:	B 209 West
108:	L 221 Ost	117:	L 216 West
109:	B 216 Ost	118:	Hölderlinstraße

Die Verkehrsdaten liegen aus dem VISUM-Verkehrsmodell als 24h-Matrix (Quelle-Ziel-Beziehungen zwischen Verkehrsbezirken) vor. Untersucht wird das Verkehrsgeschehen im Prognosejahr 2025 für die Spitzenstunde.

Die Erzeugung der Verkehrsdatenbasis für die mikroskopische Simulation aus dem makroskopischen Verkehrsmodell umfasst die nachfolgenden Grundarbeitsschritte:

- (1) Extrahierung des Planungsgebietes sowie des Quell- und Zielverkehrsaufkommens (Tageswerte) im Planungsgebiet aus dem Umlegungsmodell VISUM,
- (2) Die Ableitung der Spitzenstundenbelastungen aus den 24-stündigen Umlegungsergebnissen (vereinfachte Berechnungen: Spitzenstunde = 10 % des Tagesverkehrs),
- (3) Festlegung der Routen durch das Straßennetz im Planungsgebiet und deren Benutzungshäufigkeiten,
- (4) Überprüfung der ermittelten Fahrten auf Plausibilität, ggf. Modifizierung einzelner Fahrrelationen und
- (5) Unterteilung der Stundenbelastungen in die Einspeisezeitintervalle für VISSIM.

In Tabelle 2.1 sind die Verkehrsströme nach Durchführung von Schritt (2) für die Spitzenstunde in Matrixform getrennt für Pkw und Lkw (Schwerverkehr ab 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht) dargestellt.

Tabelle 2.1: Verkehrsströme – Spitzenstunde in Fz/h

nach von		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	Summen	Summe Fz
101	Pkw		602	114	190	56	1	2	61	143	9	148	0	1	20	41	75	407	6	1.876	
	Lkw		428	13	20	5	0	0	5	23	1	15	0	0	2	5	7	36	1	561	<b>2.437</b>
102	Pkw	624		18	41	17	1	2	5	9	5	38	27	1	56	6	20	13	0	883	
	Lkw	437		11	18	9	0	0	1	0	2	7	4	0	5	0	4	1	0	499	<b>1.382</b>
103	Pkw	116	60		155	21	6	4	32	34	34	91	1	5	50	23	59	295	4	990	
	Lkw	11	4		9	2	0	0	2	2	3	5	0	0	5	2	2	11	0	58	<b>1.048</b>
104	Pkw	265	39	149		12	5	7	15	21	26	146	1	4	75	33	600	156	4	1.558	
	Lkw	29	11	11		1	0	0	2	2	2	12	0	0	8	2	22	7	0	109	<b>1.667</b>
105	Pkw	82	11	59	15		4	3	5	2	21	60	1	3	108	147	95	55	3	674	
	Lkw	5	2	2	1		0	0	0	0	2	6	0	0	6	5	5	2	0	36	<b>710</b>
106	Pkw	2	1	7	5	4		0	2	2	1	20	0	0	18	2	4	5	0	73	
	Lkw	0	0	0	0	0		0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	<b>74</b>
107	Pkw	2	2	5	7	3	0		0	1	0	7	0	0	0	5	0	15	0	47	
	Lkw	0	0	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	<b>47</b>
108	Pkw	57	9	29	16	5	2	0		7	33	162	140	0	32	21	18	41	2	574	
	Lkw	5	5	2	2	0	0	0		0	4	15	8	0	2	0	2	2	0	47	<b>621</b>
109	Pkw	152	9	28	27	4	2	3	7		15	67	77	1	60	13	34	38	1	538	
	Lkw	16	0	2	2	0	0	0	0		2	5	4	0	4	0	2	2	0	39	<b>577</b>
110	Pkw	6	6	20	14	8	0	0	38	15		162	215	0	0	16	7	24	2	533	
	Lkw	0	3	4	2	0	0	0	4	1		14	11	0	0	0	0	2	0	41	<b>574</b>
111	Pkw	163	47	87	154	70	21	11	174	74	175		143	7	97	51	38	163	5	1.480	
	Lkw	15	13	6	12	7	1	1	15	4	14		6	0	7	3	3	6	0	113	<b>1.593</b>
112	Pkw	0	40	0	0	0	0	0	121	85	151	178		0	0	0	0	0	0	575	
	Lkw	0	13	0	0	0	0	0	6	3	7	8		0	0	0	0	0	0	37	<b>612</b>
113	Pkw	5	1	22	18	11	0	0	0	0	0	3	0		34	11	3	22	1	131	
	Lkw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2	0	0	0	0	2	<b>133</b>

nach von		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	Summen	Summe Fz
<b>114</b>	Pkw	19	36	47	70	101	18	0	28	44	29	96	0	25		34	0	27	9	583	
	Lkw	1	12	4	6	7	1	0	2	2	3	6	0	0		3	0	2	0	49	<b>632</b>
<b>115</b>	Pkw	50	5	16	34	233	2	4	15	10	19	46	0	2	50		0	14	23	523	
	Lkw	4	0	1	2	5	0	0	0	0	1	3	0	0	4		0	0	0	20	<b>543</b>
<b>116</b>	Pkw	96	18	44	591	0	2	2	22	26	21	42	0	1	2	0		8	0	875	
	Lkw	12	14	2	22	5	0	0	2	2	3	4	0	0	0	0		0	0	66	<b>941</b>
<b>117</b>	Pkw	426	16	242	148	58	6	20	45	39	55	180	0	6	49	24	6		10	1.330	
	Lkw	37	3	11	7	3	0	0	2	2	3	7	0	0	3	1	0		0	79	<b>1.409</b>
<b>118</b>	Pkw	7	0	4	5	3	0	0	1	1	2	4	0	0	10	15	9	9		70	
	Lkw	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0	<b>70</b>
	<b>Summe Pkw</b>	2.072	902	891	1.490	606	70	58	571	513	596	1.450	605	56	661	442	968	1.292	70		
	<b>Summe Lkw</b>	572	508	69	103	44	2	1	41	41	47	108	33	0	48	21	47	71	1		
	<b>Summe Fz</b>	<b>2.644</b>	<b>1.410</b>	<b>960</b>	<b>1.593</b>	<b>650</b>	<b>72</b>	<b>59</b>	<b>612</b>	<b>554</b>	<b>643</b>	<b>1.558</b>	<b>638</b>	<b>56</b>	<b>709</b>	<b>463</b>	<b>1.015</b>	<b>1.363</b>	<b>71</b>		<b>15.070</b>

Neben den hoch belasteten Zuflüssen der A 39 Nord und Süd (Einspeisepunkte 101, 102) sind vor allem an den Anschlussstellen L 216 (Einspeisepunkte 103, 117), B 209 (Einspeisepunkte 104, 110) und B 4 (Einspeisepunkt 111) starke Zuflüsse zu verzeichnen.

Richtungsunterschiede sind vor allem für die Zufahrt Stadtkoppel (Einspeisepunkt 113) zu verzeichnen, allerdings auf vergleichsweise geringem absoluten Niveau

## 2.2 Maßnahmen und Simulationsvarianten

Ausgangsbasis für das der Simulation zugrunde liegende Netzmodell sind die Planungen der EIBS Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH. Der Lageplan wurde in das Netzmodell integriert und um verkehrsregelnde und verkehrssteuernde Einrichtungen (z.B. Abbiegeverbote, Höchstgeschwindigkeiten in Anhängigkeit von der Größe der Entwurfselemente, LSA-Steuerungen usw.) ergänzt.

Die LSA-Steuerungen an den Anschlussstellen sowie entlang der B 216 wurden auf Basis einer überschlägigen Berechnung der Grünzeitenverteilung als Festzeitsteuerung implementiert.

Aus Gründen der Kostenminimierung und der Platzverhältnisse im Ausbaubereich wurde zunächst eine „Minimalvariante“ simuliert. Hierbei wurde für die A 39 im gesamten Untersuchungsgebiet ein vierstreifiger Autobahnquerschnitt angenommen. Die Anschlussknotenpunkte sowie das nachgeordnete Straßennetz entlang der B 216 wurden in Anlehnung an den Lageplan der EIBS GmbH bestandsnah (Anzahl Abbiegespuren, Länge der Spuren) gestaltet.

Aufgrund der hohen Verkehrsmengen war zu erwarten, dass mit der Minimalvariante sowohl für die Autobahn als auch für die Anschlussknotenpunkte kein leistungsfähiger Verkehrsablauf erreicht werden kann. Aus diesem Grund wurde eine zweite Simulation durchgeführt, in welcher entsprechende Maßnahmen zur Verbesserung des Verkehrsablaufes eingearbeitet wurden. Dazu zählen auf der A 39 das Einfügen von Verflechtungsbereichen sowie die Änderung bzw. Anpassung der Einfahrttypen. An den Knotenpunkten wurden entsprechende Änderungen hinsichtlich der Anzahl und Länge von Abbiegespuren vorgenommen.

Diese optimierte Simulationsvariante (siehe Tabelle 3.1 im Kapitel 3.3) bildet die Grundlage des vorliegenden Berichtes.

### **3 Erläuterungen zur Verkehrsflusssimulation**

#### **3.1 Simulationstool**

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

Das verwendete psycho-physische Fahrzeugfolgemodell für Außerortsmodelle basiert auf den Erkenntnissen nach Wiedemann aus dem Jahre 1999.

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

#### **3.2 Simulationsnetz**

Die Simulation des Verkehrsablaufs umfasst die A 39 incl. der Anschlussstellen sowie das nachgeordnete Netz im Gebiet der B 216 (Dahlenburger Landstraße) (siehe Kapitel 2.1).

Des Weiteren erfordert die Simulation zur Einspeisung des Verkehrs ausreichend lange Vor- und Nachlaufstrecken. Für das Simulationsmodell ergibt sich eine Gesamtstreckenlänge in Nord-Süd-Ausdehnung von ca. 12 km und in Ost-West-Ausdehnung von ca. 3 km.

#### **3.3 Streckenmodellierung**

Die Streckenmodellierung basiert auf den Bestandslageplänen sowie dem Lageplan der EIBS GmbH. Es werden alle Details wie beispielsweise Anzahl, Breite, Lage und Länge der einzelnen Fahrstreifen/Spuren bzw. die Länge von Streckenabschnitten modelliert.

In der nachfolgenden Tabelle 3.1 sind die in der optimierten Variante verwendete Anzahl der Fahrspuren sowie die Ein- und Ausfahrttypen je Anschlussstelle getrennt nach Fahrtrichtung aufgeführt. Die Ein- und Ausfahrttypen wurden im späteren Verlauf der Streckenplanung teilweise weiter optimiert. Die der aktuellen Streckenplanung zu Grunde liegenden Streckenparameter sind in der abschließenden Tabelle 5.3 dargestellt:

**Tabelle 3.1: Streckenparameter der Simulation**

<b>Fahrtrichtung Süden</b>	<b>Bereich vor AS</b>	<b>Ausfahrttyp</b>	<b>Bereich zwischen Aus- und Einfahrt</b>	<b>Einfahrttyp</b>	<b>Bereich nach AS</b>
<b>AS L 216</b>	2-streifig	A1 (250 m)	2-streifig	EE1 (250m, ZB 130m, 350m)	2-streifig
<b>AS B 209</b>	2-streifig	A1 (250 m)	2-streifig	E1 (350 m)	2-streifig
<b>AS Erbstorfer Landstraße</b>	2-streifig	A1 (250 m)	2-streifig	E3 (Addition)	2-streifig plus Verflechtungsstreifen
<b>AS Bleckeder Landstraße</b>	2-streifig plus Verflechtungsstreifen	A6 (Subtraktion)	2-streifig	E1 (250m)	2-streifig
<b>AS B 4</b>	2-streifig	A2 (250 m)	keiner	keine	2-streifig
<b>AS B 216</b>	2-streifig	A1 (250 m)	2-streifig	E1 (250 m)	2-streifig

<b>Fahrtrichtung Norden</b>	<b>Bereich vor AS</b>	<b>Ausfahrttyp</b>	<b>Bereich zwischen Aus- und Einfahrt</b>	<b>Einfahrttyp</b>	<b>Bereich nach AS</b>
<b>AS B 216</b>	2-streifig	A1 (250 m)	2-streifig	E1 (250 m)	2-streifig
<b>AS B 4</b>	2-streifig	keiner	keiner	E3 (Addition)	2-streifig plus Verflechtungsstreifen
<b>AS Bleckeder Landstraße</b>	2-streifig plus Verflechtungsstreifen	A6 (Subtraktion)	2-streifig	E3 (Addition)	2-streifig plus Verflechtungsstreifen
<b>AS Erbstorfer Landstraße</b>	2-streifig plus Verflechtungsstreifen	A6 (Subtraktion)	2-streifig	E1 (250 m)	2-streifig
<b>AS B 209</b>	2-streifig	A1 (250 m)	2-streifig	EE1 (250 m, ZB 30 m, 350 m)	2-streifig
<b>AS L 216</b>	2-streifig	A1 (250 m)	2-streifig	E1 (250m)	2-streifig

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

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

Die in der Simulation vorgegebenen Sollgeschwindigkeiten (Wunschgeschwindigkeiten) betragen für die durchgehenden Hauptfahrbahnen der Autobahnen 100 km/h (Pkw) und 80 km/h (Lkw). An der Anschlussstelle B 4 werden für Fahrtbeziehung B 4 → A 39 im Kurvenbereich Sollgeschwindigkeiten von 70 km/h für Pkw und 60 km/h für Lkw hinterlegt. Das Nebennetz

beginnt und endet mit den Rampen der Anschlussstellen und wird als Innerortslage definiert. Es werden Sollgeschwindigkeiten von 50 km/h für Pkw und Lkw hinterlegt.

Im Abdeckelungsbereich ist eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 80 km/h im folgenden Bereich berücksichtigt:

Fahrtrichtung Norden: Beginn bei km 4+900, Ende bei km 4+180

Fahrtrichtung Süden: Beginn bei km 4+080, Ende bei km 4+900

### 3.4 LSA-Modellierung

Die im Planungsgebiet befindlichen Knotenpunkte wurden hinsichtlich ihrer Ausbildung im Bestand, der möglichen zukünftigen Dimensionierung sowie anhand der zu erwarteten Verkehrsstärken untersucht.

Den Lichtsignalanlagen an den Knotenpunkten der Anschlussstellen kommt hohe Bedeutung zu, da die Knotenpunkte den Verkehrsfluss zur und von der A 39 beeinflussen. Durch eine vorgelagerte Lichtsignalanlage fließt der Verkehr pulkweise auf die Autobahn. Dieser pulkweise Zufluss beim Einfahren der Kraftfahrzeuge auf die durchgehende Fahrbahn der A 39 beeinflusst den dortigen Verkehrsablauf. In der Gegenrichtung kann ein starker Rückstau an einer Lichtsignalanlage bis auf die Autobahn ebenfalls den Verkehrsablauf auf der Autobahn beeinflussen.

Ausgenommen für die Anschlussstelle Bleckeder Landstraße (Kreisverkehr an der AS Bleckeder Landstraße West incl. der Zufahrt Dieselstraße sowie Vorfahrtnoten an der AS Bleckeder Landstraße Ost) werden für alle Knotenpunkte Lichtsignalanlagen erforderlich, welche auch bei der Simulation berücksichtigt werden. Nachfolgend sind die Knotenpunkte (KP) mit Lichtsignalanlage zusammengestellt:

- KP 1: AS B 216 Ost (3-armiger KP)
- KP 2: AS B 216 West (3-armiger KP)
- KP 3: AS Erbstorfer Landstraße Ost (4-armiger KP)
- KP 4: AS Erbstorfer Landstraße West (3-armiger KP)
- KP 5: AS B 209 Ost (3-armiger KP)
- KP 6: AS B 209 West (3-armiger KP)
- KP 7: AS L 216 Ost (3-armiger KP)
- KP 8: AS L 216 West (3-armiger KP)
- KP 9: B 216 / L 221 (3-armiger KP)
- KP 10: B 216 / GE Bilmer Berg (3-armiger KP)
- KP 11: B 216 / B 4 (3-armiger KP)
- KP 12: B 216 / B 4 (Ausfahrt von Süden) (3-armiger KP)

Die Freigabezeitverteilungen wurden überschlägig anhand des Verkehrsaufkommens gewählt. Die Zwischenzeiten wurden anhand von Erfahrungswerten abgeschätzt. Zur Vereinfachung wurden die notwendigen Freigabe- und Zwischenzeiten für Fußgänger bzw. Radfahrer in den Berechnungen zwar berücksichtigt, jedoch nicht im Simulationsnetz hinterlegt.

Bei aufeinander folgenden Lichtsignalanlagen wurde die Möglichkeit der Einrichtung einer Koordinierung („Grüne Welle“) geprüft und, wenn sinnvoll, in der Simulation berücksichtigt. Dies gilt für die aufeinander folgenden Knotenpunkte des nachgeordneten Netzes im Bereich der Anschlussstellen (L 216, B 209, Erbstorfer Landstraße und B 216) sowie für die Lichtsignalanlagen auf dem Streckenzug der B 216 (Dahlenburger Landstraße).

Der Verkehrsablauf an den Knotenpunkten an der AS Bleckeder Landstraße (KP14 - Kreisverkehr an der AS Bleckeder Landstraße West incl. der Zufahrt Dieselstraße sowie KP13 - Vorfahrtknoten an der AS Bleckeder Landstraße Ost) ist nach den durchgeführten Analysen auch unsignalisiert leistungsfähig.

### 3.5 Fahrzeugklassen

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

- kleiner Lkw,
- großer Lkw,
- Lastzug,
- Sattelzug und
- Reisebus.

Neben unterschiedlichen Fahrzeugabmessungen verfügt jeder Fahrzeugtyp über unterschiedliche Masse-, Leistungs- und Beschleunigungsbereiche, aus denen für jedes eingesetzte Fahrzeug individuelle Werte mittels Wahrscheinlichkeitsfunktion gebildet werden. Die Fahrzeugabmessungen orientieren sich an Standardfahrzeugen, wie sie z. B. in der RAS-K-1<sup>1</sup> für die Berechnung von Schleppkurven ausgewiesen sind.

---

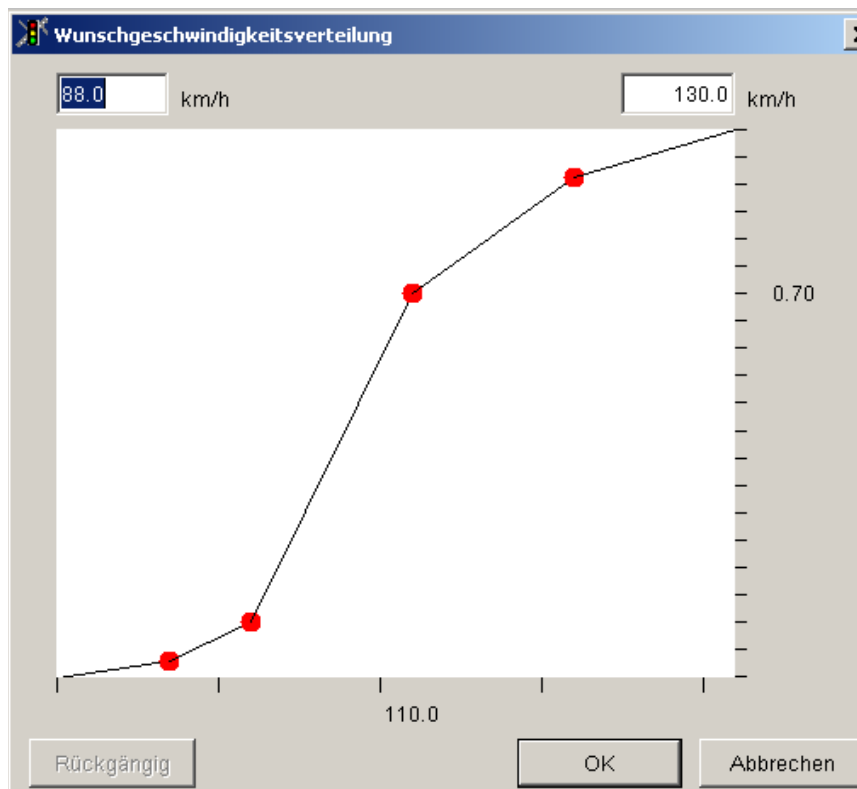
<sup>1</sup> Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen:  
Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil: Knotenpunkte, Abschnitt 1: Plangleiche Knotenpunkte  
Köln 1988, berichtigter Nachdruck 2001.



### 3.6 Verkehrseinspeisung

Die Einspeisung der Fahrzeuge in das Simulationsnetz erfolgt poissonverteilt, das heißt der Abstand zwischen zwei Fahrzeugen unterliegt einer Wahrscheinlichkeitsverteilung, die durch Zuflussmenge und Fahrgeschwindigkeit beeinflusst wird. Die Festlegung der Fahrzeughauptklasse (Pkw oder Lkw) und der Fahrzeugtypen erfolgt zufallsverteilt bei der Einspeisung. Dabei werden sich aus Tabelle 2.1 ergebenden Schwerverkehrsanteile berücksichtigt.

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



**Abbildung 3.1: Ausschnitt aus dem Simulationsmodell VISSIM – Wunschgeschwindigkeit**

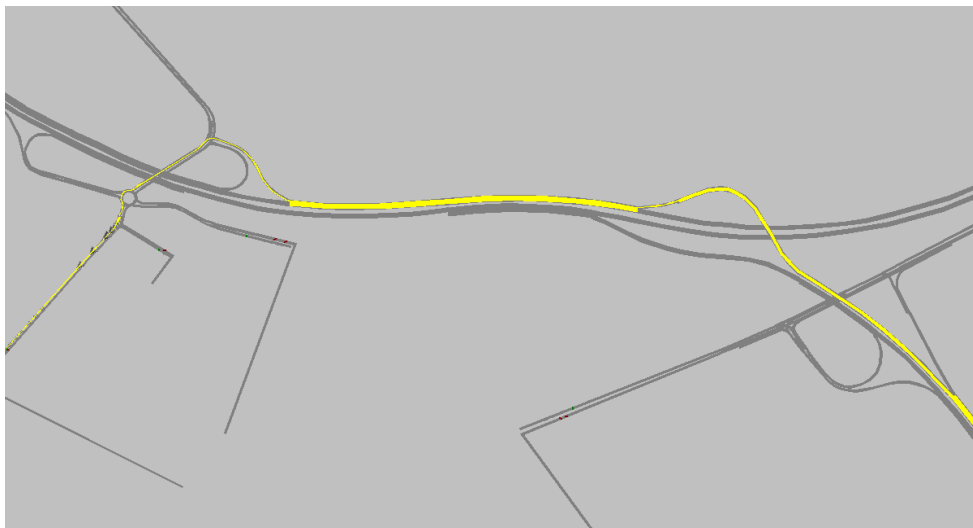
Der Verkehr wird mit einer Vorlaufphase von einer halben Stunde vor der eigentlichen Simulation in das System eingespeist, damit zu Beginn der Simulation der Spitzenstunde auch das tatsächliche Verkehrsaufkommen vorhanden ist und betrachtet wird. Analog dazu folgt nach der

eigentlichen Simulationsstunde eine halbstündige Nachlaufphase, um zu erkennen, ob sich eventuell aufgetretene Verkehrsstörungen wieder zurückbilden.

### 3.7 Routendefinition

Die in der Simulation zu berücksichtigenden Quelle-Ziel-Beziehungen werden über verschiedene „Routen“ bedient. Die Fahrtquelle eines Fahrzeuges ist durch seinen Einspeisungspunkt festgelegt. Mit der Zielzuweisung erfolgt eine Zuweisung des anteiligen Verkehrs aus der Quelle-Ziel-Beziehung zur definierten Route. In Abbildung 3.2 ist eine Beispielroute (gelb) von der B 4 zur Bleckeder Landstraße West abgebildet.

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



**Abbildung 3.2: Ausschnitt aus dem Simulationsmodell VISSIM – Routendefinition**

### 3.8 Fahrverhalten

Die in der Simulation „gefahrenen“ Geschwindigkeiten weichen von den Sollvorgaben nach oben und unten ab, da einerseits bei der Anfangsgeschwindigkeitszuweisung ein Bereich um die Sollvorgabe berücksichtigt wird und andererseits die Geschwindigkeit verkehrssituationsabhängig variiert (vgl. Kapitel 3.6, Abs. 2).

Die Verzögerungs- und Beschleunigungswerte werden ebenfalls aus einem geschwindigkeitsabhängigen Bereich zufallsbestimmt ausgewählt und tragen so zu einer weiteren Geschwindigkeitsdifferenzierung bei. Für unterschiedliche Abschnitte (z.B. Beschleunigungsstreifen, freie Strecke der BAB) werden Mindest-Folgeabstände definiert, mit welchen sich die Fahrzeuge untereinander bewegen.

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

An Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen wird das Fahrverhalten durch die hinterlegte Steuerung (Festzeit) beeinflusst. Es werden entsprechend der Knotenpunktgeometrie die Haltelinien festgelegt und den Knotenpunktströmen eine Signalgruppe zugeordnet. Das Fahrverhalten nicht signalisiert geführter Knotenpunktströme bzw. an Knotenpunkten ohne Signalisierung wird über das Hinterlegen der üblichen Vorfahrtregelungen mittels der Definition von Konfliktflächen bestimmt. Eine ausreichend große Ausdehnung dieser Konfliktbereiche verhindert ein „Zustellen“ des Knotenpunktes bei Überlastung. Sollte also ein Stauende bereits in den Knotenbereich hineinragen, wird trotz evtl. Freigabezeit nicht mehr in den Knoten eingefahren.

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

### 3.9 Simulationsdauer und -anzahl

Die Simulationsdauer wird auf eine Stunde festgelegt. Diese Dauer hat sich bei vergleichbaren Projekten, insbesondere auch im Hinblick auf die Ergebnisauswertung und -darstellung, als zweckmäßig erwiesen. Sie wird jeweils um einen Vor- und Nachlaufzeitraum von 30 Minuten erweitert. Durch die Vorlaufzeit (sukzessive Einspeisung des Verkehrs in das Modell) ist mit Beginn der eigentlichen Untersuchungszeit ein realistischer Verkehrszustand gegeben. Analog

endet die Simulation nicht unmittelbar nach dem Untersuchungszeitraum, sondern wird um einen Nachlaufzeitraum verlängert, um eventuelle Folgewirkungen und Auflösungszeiten von Staus erkennen zu können. Aus statistischen Zwecken wird die Simulation 10-mal durchgeführt und bei Auswertungen die gewichteten arithmetischen Mittelwerte gebildet.

### **3.10 Beurteilung der Ergebnisse**

#### **3.10.1 Qualitative Beurteilung**

Die qualitative Beurteilung erstreckt sich über den gesamten Prozess, von der Netzmodellierung über die Kalibrierung des Modells bis zum eigentlichen Simulationslauf. Sie stützt sich dabei zu großen Teilen auf die visuelle Beobachtung des Verkehrsablaufs am Bildschirm. Es werden durch den Bearbeiter problematische oder kritische Bereiche im Hinblick auf den Verkehrsablauf im Simulationsmodell identifiziert und entsprechend bewertet.

#### **3.10.2 Quantitative Beurteilung**

Die quantitative Beurteilung erfolgt mittels vom System „gemessener“ Werte. Dies sind im Bereich der Autobahnen vor allem lokale, fahrstreifenbezogene Verkehrsstärken und Geschwindigkeiten. Für die Knotenpunkte werden Kenngrößen wie fahrstreifenbezogene Verkehrsstärken, Verlustzeiten und Rückstaulängen ausgewiesen. Die Qualität des Verkehrsablaufes an Knotenpunkten wird nach dem im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2001)<sup>2</sup> definierter Qualitätsstufen bewertet.

---

<sup>2</sup> Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen  
Handbuch für die Bemessung von Verkehrsanlagen HBS  
Köln 2001, überarbeitete Fassung 2005.

## **4 Ergebnisse der Verkehrsflusssimulation**

### **4.1 Anzahl eingespeister Fahrzeuge in der Simulation**

#### **4.1.1 Erläuterungen**

Es wird geprüft, ob unter den gegebenen Simulationsbedingungen die einzuspeisenden Fahrzeuge auch vollständig eingespeist wurden. Durch limitierende Faktoren kann die Anzahl eingespeister Fahrzeuge in das Gesamtnetz geringer ausfallen als in Tabelle 2.1 dargestellt. Dies kann auf unzureichende Netzkapazitäten zurückzuführen sein, aber auch in nicht angepassten Simulationsparametern begründet liegen. Im ersten Fall sind entsprechende Netzergänzungen sinnvoll. Im zweiten Fall ist eine Überprüfung der Simulationsparameter notwendig. Für die Simulation A 39 wurden die Parameter entsprechend der örtlichen und verkehrlichen Gegebenheiten optimiert und im Simulationstool eingestellt. Wesentliche, modifizierbare Simulationsparameter sind im Weiteren dargestellt und erläutert.

##### **4.1.1.1 Sicherheitsabstand**

Bei der Einspeisung müssen zeitliche Mindestabstände (Sicherheitsabstand) zwischen den Fahrzeugen eingehalten werden. Diese sind in der Simulation für die unterschiedlichen Fahrverhaltenstypen eingestellt und gelten für alle durchgeführten Simulationsläufe. Ein verkürzter Mindestabstand erhöht grundsätzlich die einspeisbare Fahrzeuganzahl, ist aber im Hinblick auf die Abbildung eines realistischen Verkehrsablaufs und unter Verkehrssicherheitsaspekten nicht beliebig reduzierbar. Innerhalb der Untersuchung muss der einzuhaltende Mindestabstand konstant gehalten werden. Ansonsten würden die Simulationsergebnisse nicht mehr uneingeschränkt vergleichbar sein, zumal der Mindestabstand nicht nur bei der Einspeisung sondern auch bei der Interaktion der Fahrzeuge in der Simulation auf der Strecke gilt.

##### **4.1.1.2 Trödelfaktor**

Die tatsächliche Zeitspanne zwischen zwei Fahrzeugen variiert ferner dadurch, dass bei der Einspeisung die Fahrzeuglängen und ein "Trödelfaktor", der die unterschiedlich schnellen Reaktionen der Verkehrsteilnehmer widerspiegelt, berücksichtigt werden. In der Summe von Mindestabstand und Trödelfaktor ergibt sich ein mittlerer Abstand zwischen zwei einzuspeisenden Fahrzeugen von etwa zwei Sekunden. Dies entspricht 1.800 Kfz/h und Fahrstreifen. Bei einem zweistreifigen Autobahnquerschnitt beträgt die maximal einspeisbare Anzahl somit 3.600 Kfz/h.

### 4.1.1.3 Weitere limitierende Faktoren

Die Anzahl von 1.800 Kfz/h je Fahrstreifen kann sich reduzieren, wenn zum Beispiel vermehrt Fahrstreifenwechsel stattfinden, um die nächstgelegene Ausfahrt zu erreichen. Fahrstreifenwechsel sind nur bei ausreichend großen Zeitlücken möglich. In der Simulation, insbesondere bei hohen Verkehrsstärken, bremsen Fahrzeuge ab, um entsprechende Zeitlücken zu schaffen bzw. vorhandene Zeitlücken nutzen zu können. Dieses Fahrverhalten verringert die mögliche Kapazität gegenüber einem ungestörten Verkehrsfluss, das heißt die mögliche Einspeisung von Kraftfahrzeugen reduziert sich dadurch entsprechend.

### 4.1.2 Vergleich der eingespeisten Verkehrsstärken

In einem ersten Schritt wurde als Grundlage für die Simulation geprüft, ob das in Tabelle 2.1 genannte Verkehrsaufkommen vollständig eingespeist werden kann. In der Minimalvariante (Erstversorgung) war dies erst nach einigen Optimierungen möglich (siehe auch Kapitel 4.2.2). Die nachfolgende Tabelle 4.1 zeigt den Vergleich der Soll-Verkehrsmengen aus dem Verkehrsmodell mit den tatsächlich in die Simulation eingespeisten Ist-Verkehrsmengen sowie deren prozentualen Anteil.

**Tabelle 4.1: Vergleich der eingespeisten Verkehrsmengen**

Einspeisepunkt	Nr.	Zufluss [Kfz/h]		%
		Soll	Ist	
A 39 Nord	101	2.437	2.425	100
A 39 Süd	102	1.382	1.389	101
L 216 Ost	103	1.048	1.056	101
B 209 Ost	104	1.667	1.662	100
Erbstorfer Landstraße Ost	105	710	704	99
Bleckeder Landstraße Ost	106	74	75	101
Dieselstraße	107	47	48	102
L 221 Ost	108	621	608	98
B 216 Ost	109	577	579	100
GE Bilmer Berg	110	574	571	99
B 4 West	111	1.593	1.582	99
B 216 West	112	612	619	101
Stadtkoppel	113	133	134	101
Bleckeder Landstraße West	114	632	631	100
Erbstorfer Landstraße West	115	543	547	101
B 209 West	116	941	929	99
L 216 West	117	1.409	1.407	100
Hölderlinstraße	118	70	71	101
<b>Summe</b>		<b>15.070</b>	<b>15.037</b>	<b>100</b>

Die Tabelle zeigt, dass die Anzahl eingespeister Fahrzeuge mit 33 nicht eingespeisten Fahrzeugen in der Gesamtsumme etwa der Sollvorgabe entspricht. Dieser Anteil der nicht eingespeisten Fahrzeuge ist vernachlässigbar klein. Die Simulationsergebnisse können somit uneingeschränkt für die weiteren verkehrstechnischen Einschätzungen genutzt werden.

## **4.2 Qualitative Beurteilung des Verkehrsflusses**

### **4.2.1 Autobahnen**

Die erste Simulation (Minimalvariante) ergibt eine sehr hohe Auslastung der Autobahn über die gesamte Simulationsdauer. Dies trifft sowohl für die durchgehende Hauptfahrbahn als auch für die Verzögerungs- und Beschleunigungsstreifen zu.

Die Geschwindigkeitsunterschiede auf der Hauptfahrbahn sind meistens nur gering, wobei auf dem Überholfahrstreifen der zweistreifigen Richtungsfahrbahn stets etwas schneller gefahren wird. Das relativ gleichmäßige Geschwindigkeitsniveau auf der Hauptfahrbahn ist ein Indiz für die hohe Auslastung.

Als problematisch hinsichtlich der Einfädelungsvorgänge erweisen sich in der Minimalvariante die Einfahrtstypen EE1. Das sind in Fahrtrichtung (FR) Norden die AS B 209 sowie in FR Süden die AS L 216. Weiterhin kann beobachtet werden, dass an der AS B 209 in FR Süden nicht immer ein unbehindertes Auffahren auf die Autobahn möglich ist. Durch die Verlängerung der Beschleunigungsstreifen wird die Situation deutlich verbessert.

Teilweise staut sich der Verkehr auf der Autobahn in Annäherung an die Ausfahrten (Verzögerungsstreifen), was in der nicht leistungsfähigen Abwicklung des Verkehrs an den nachfolgenden Anschlussknotenpunkten begründet liegt (vgl. folgendes Kapitel 4.2.2).

### **4.2.2 Anschlussknotenpunkte und Nebennetz B 216**

Die Erstversorgung des Simulationsmodells (Minimalvariante, ohne Optimierungen) führte am Knotenpunkt 7 zu erheblichen Rückstaubildungen bis auf die Autobahn sowie starken Behinderungen für einzelne Verkehrsströme an den Knotenpunkten 5, 6 und 8. Die Verkehrsströme konnten in diesen Bereichen nicht mehr angemessen abgewickelt werden. Die Staubildung im Zuge der L 216 Ost reichte bis an die Grenze des Simulationsnetzes und ließ keine ausreichende Einspeisung der Fahrzeuge in das Netz zu (siehe auch Kapitel 4.1.2). Dies beeinflusste

indirekt auch den Verkehrsablauf auf der Autobahn, da die zu- und abfließenden Ströme in ihrer Größe reduziert wurden.

Deshalb wurden die Abbiegestreifen an den Knotenpunkten 5, 6, 7 und 8 angepasst, entweder durch Verlängerung bestehender oder Anlage neuer Abbiegestreifen. Mit diesen Anpassungen konnten die Verkehrsströme deutlich besser abgewickelt werden. An allen weiteren Anschlussstellen sowie im Nebennetz im Bereich der B 216 ergaben sich keine relevanten Behinderungen.

## **4.3 Quantitative Beurteilung mittels Verkehrskenngrößen**

### **4.3.1 Vorbemerkungen**

Die Beurteilung des Verkehrsablaufs auf der Autobahn A 39 erfolgt anhand von fahrstreifenbezogenen Verkehrsstärken und Geschwindigkeiten. Diese Daten wurden für zahlreiche Messquerschnitte ermittelt. Es wurden systematisch auf jedem Fahrstreifen zu Beginn und Ende jedes Verzögerungs- und Beschleunigungsstreifens, den Zwischenbereichen (sowohl zwischen Ein- und Ausfahrt als auch zwischen zwei Anschlussstellen) und in Ein- und Ausfahrtrampen je ein Messquerschnitt pro Fahrstreifen definiert. Die Lage der Messquerschnitte ist beispielhaft in der nachfolgenden Abbildung 4.1 dargestellt:

Die an den Messquerschnitten ermittelten Verkehrskenngrößen für die Autobahn sind für die Anschlussstellen getrennt nach Fahrtrichtungen in den Anlagen A-2.1 bis A-2.6 tabellarisch zusammengestellt.



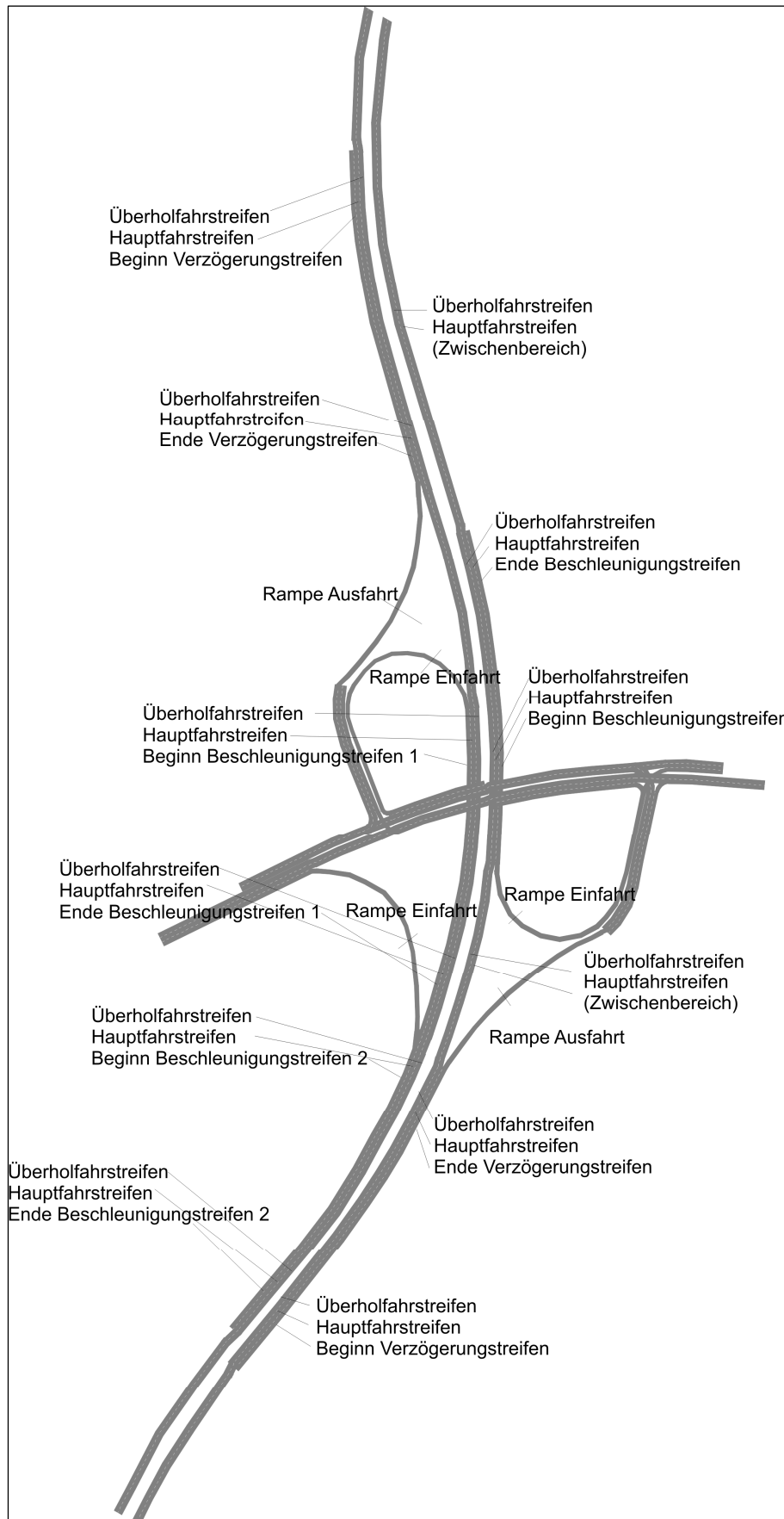


Abbildung 4.1: Bezeichnung der Messquerschnitte

Die Qualität des Verkehrsablaufs auf der Autobahn wird anhand folgender zwei Bewertungskriterien festgelegt und ist in den Anlagen entsprechend farblich gekennzeichnet. Dabei wird berücksichtigt, dass das Modell (ähnlich wie in der Realität) für 70 % der Fahrzeuge Geschwindigkeiten von 110 km/h und höher (vor allem auf dem Überholfahrstreifen) zulässt. Lediglich im Abdeckelungsbereich (nördlich der AS Erbstorfer Landstraße, Geschwindigkeitsbegrenzung auf 80 km/h) liegen die Geschwindigkeiten um rund 20 km/h darunter.

Tabelle 4.2: Kriterien zur Ableitung der Qualität des Verkehrsablaufs (Autobahn)

**Kriterium 1: Geschwindigkeiten (km/h)**

	außerhalb Abdeckung	Abdeckungs- bereich	
<b>Überholfahrstreifen</b>	> 100	> 80	gut bis sehr gut
	100 bis 90	80 bis 70	befriedigend bis ausreichend
	< 90	< 70	nicht ausreichend
<b>Hauptfahrstreifen</b>	> 90	> 70	gut bis sehr gut
	90 bis 80	70 bis 60	befriedigend bis ausreichend
	< 80	< 60	nicht ausreichend

**Kriterium 2: restliche Fahrzeuge am Ende des Beschleunigungsstreifens**

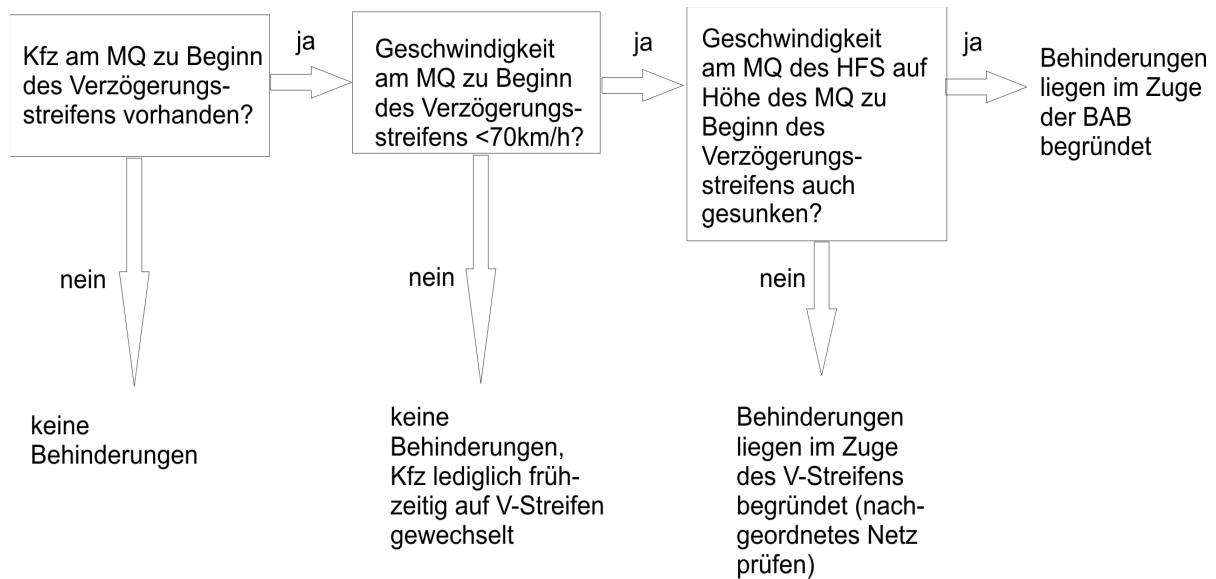
≤ 30 Fahrzeuge	unkritisch, simulationsbedingt <sup>3</sup>
31 - 35 Fahrzeuge	grenzwertig
≥ 36 Fahrzeuge	kein unbehindertes Auffahren möglich

Die farbliche Darstellung der Qualität des Verkehrsablaufs beschränkt sich auf die beiden durchgehenden Haupt- und Überholfahrstreifen, da das dynamische Geschwindigkeitsniveau (kontinuierliche Ab- bzw. Zunahme) auf den Verzögerungs- und Beschleunigungsfahrstreifen eine derartige Darstellung nicht zulässt. Für die Beschleunigungs- und Verzögerungsstreifen erfolgt die Prüfung, ob die Verkehrsteilnehmer frei ab- und auffahren können. Da das Geschwindigkeitsniveau auf den Verzögerungs- und Beschleunigungsstreifen wesentlich geringer ist als auf der durchgehenden Strecke, wird hier keine entsprechende Kategorisierung vorge-

<sup>3</sup> Erläuterung des Begriffs „simulationsbedingt“:

Am Ende der Rampe einer Einfahrt auf die Autobahn wird den Fahrzeugen die „Autobahngeschwindigkeit“ zugewiesen. Die Fahrzeuge sind bestrebt, diese Geschwindigkeit zügig zu erreichen und befahren den Beschleunigungsstreifen möglichst schnell. Bei hoch ausgelastetem Hauptfahrstreifen können die Fahrzeuge nicht sofort auf den Hauptfahrstreifen wechseln und beschleunigen weiter, um sich z.B. evtl. noch vor einem Lkw einzuordnen. Kann dieser Spurwechsel dann doch nicht erfolgen, würde in der Praxis gegen Ende des Beschleunigungsstreifens die Geschwindigkeit wieder verringert werden, um nicht am Ende zum Halten zu kommen. Im Simulationsmodell kann dieser Vorgang nicht nachgebildet werden. Die Fahrzeuge fahren bis zum Ende des Beschleunigungsstreifens und bleiben bis zum nächsten möglichen Einordnen stehen oder der Wechsel wird von Fahrzeugen auf dem Hauptfahrstreifen ermöglicht. Dies begründet die z.T. viel geringeren mittleren Geschwindigkeiten an diesen Messquerschnitten, welche bei Fahrzeugmengen bis 30 Fz/h ignoriert werden können.

nommen. Der Verkehrsablauf an Verzögerungstreifen wird nach dem in der Abbildung 4.2 dargestellten Schema bewertet.



**Abbildung 4.2: Bewertungsschema der Mikrosimulation im Bereich von Verzögerungstreifen**

Werden alle drei in Abbildung 4.2 dargestellten Bedingungen erfüllt, ergeben sich auf dem Verzögerungstreifen Behinderungen, die ihre Ursache in der Hauptfahrbahn der BAB haben.

Die Ergebnisse der Simulation für die lichtsignalisierten Knotenpunkte sind in den Anlagen A-3.1 bis A-3.14 ausgewiesen. In den Tabellen werden je Knotenpunkt die Längen evtl. separater Abbiegespuren, die Freigabezeiten, die Verkehrsmengen, die mittleren Verlustzeiten sowie die Qualitätsstufe nach HBS strombezogen dargestellt.

Ergänzend dazu werden die mittleren Rückstaulängen über die gesamte Simulationszeit ausgewiesen. Bei insgesamt 10 Simulationsläufen über jeweils eine Stunde und einer Umlaufzeit von 90 Sekunden (40 Umläufe je Stunde) ergeben sich damit insgesamt 10 mal 40 = 400 Signalumläufe, für die die mittlere Rückstaulänge als gewichteter Mittelwert aller Signalumläufe ermittelt wird.

Weiterhin sind in den Anlagen die schematische Knotengeometrie (mit Signalgruppen) sowie die Verkehrsmengen in Form von Strombelastungsplänen dargestellt. Die angegebenen Belastungen in den Strombelastungsplänen sind das Ergebnis der Verkehrsumlegungsberechnungen in VISUM. Die Belastungen in den Tabellen „Simulationsergebnisse“ stellen die Anzahl der in der Simulation durchgeführten Fahrzeuge dar. Die Belastungen aus der Simulation können von den Umlegungsergebnissen geringfügig abweichen. Deutliche Abweichungen von den Umlegungsergebnissen deuten darauf hin, dass der jeweilig betrachtete Strom nicht leistungsfähig abgewickelt wird.

Die Qualität des Verkehrsablaufs der Knotenpunkte wird anhand folgender Bewertungskriterien festgelegt und in den Anlagen entsprechend farblich gekennzeichnet. Gemäß HBS ist die Qualitätsstufe nur von der Wartezeit am Knoten abhängig. Ergänzend dazu wird als weiteres Kriterium für die Verkehrsqualität der Auslastungsgrad herangezogen, da ab einem Auslastungsgrad von 90% (= Sättigungsgrad 0,90) der Stau zeitabhängig wächst. Bis zu einem Auslastungsgrad von 90% ergibt sich eine Qualitätsstufe von mindestens D, was Voraussetzung für den Bau einer neuen Verkehrsanlage ist. Durch die Berücksichtigung des zusätzlichen Bereiches von 85 bis 90% Auslastung wird dargestellt, ob es bei ausreichender Qualitätsstufe nur noch geringe oder deutliche Leistungsfähigkeitsreserven gibt.

Tabelle 4.3: Kriterien zur Ableitung der Qualität des Verkehrsablaufs (Rampen-Fußpunkte)

**Kriterium 1: Qualitätsstufe nach HBS**

**a) signalisierte Knoten**

Wartezeit (s)	QSV
<=20	A
<=35	B
<=50	C
<=70	D
<=100	E
>100	F

**b) unsignalisierte Knoten**

Wartezeit (s)	QSV
<=10	A
<=20	B
<=30	C
<=45	D
>45	E
>45	F

**Kriterium 2: Auslastungsgrad in %**

$$= ((q \cdot \text{Umlaufzeit}) / (\text{Freigabezeit} \cdot q_{\text{Sättigung}})) \cdot 100$$

bis 85 %	gut bis sehr gut
85 bis 90 %	befriedigend bis ausreichend
> 90 %	nicht ausreichend

## 4.3.2 Verkehrsablauf im Zuge der Autobahn

### 4.3.2.1 Geschwindigkeitsverläufe

In den nachfolgenden Abbildungen 4.3 und 4.4 sind zur Übersicht die an den Messquerschnitten gemessenen durchschnittlichen Momentangeschwindigkeiten für die Hauptfahrstreifen getrennt nach Fahrzeugart und Fahrtrichtung in Form von Liniendiagrammen als Mittelwerte über eine Stunde zusammen gestellt. Der mit roten, vertikalen Balken eingegrenzte Bereich kennzeichnet den Autobahnabschnitt, der eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 80 km/h im Abdeckelungsbereich aufweist.

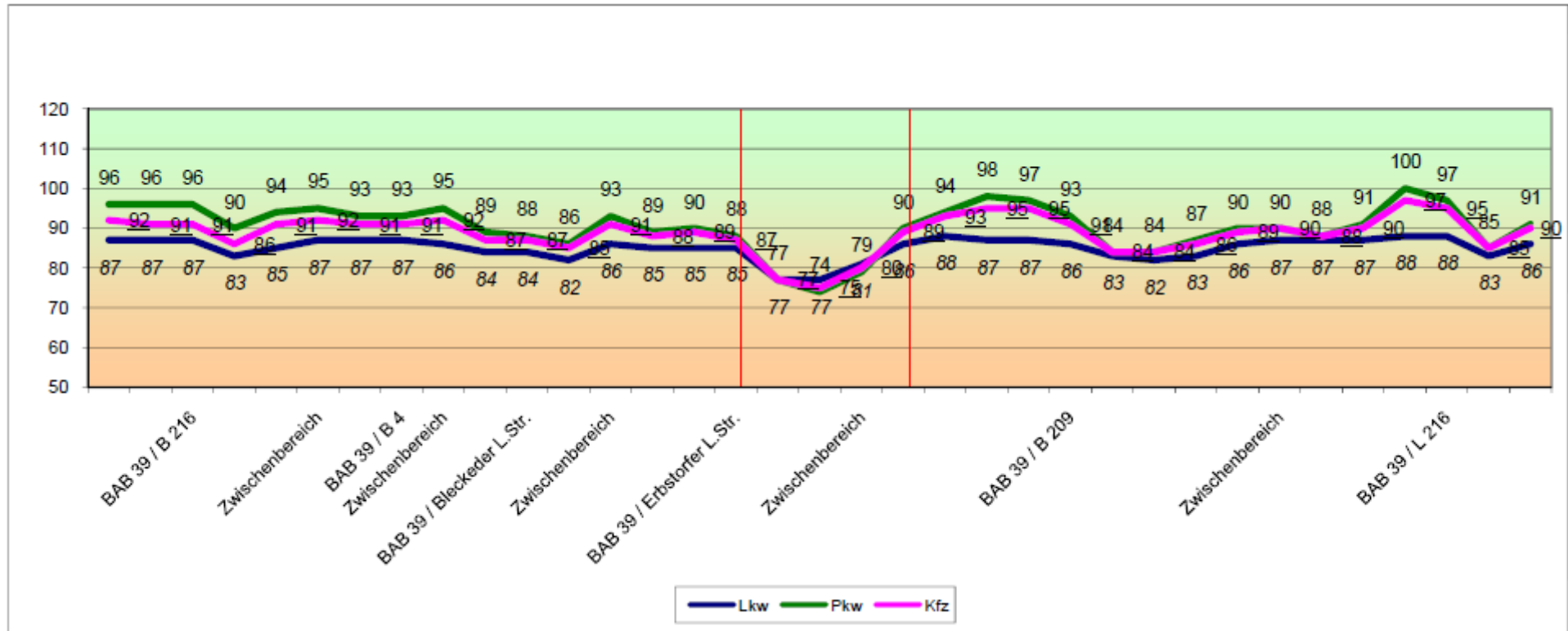


Abbildung 4.3: Geschwindigkeitsdiagramm Hauptfahrstreifen - Fahrtrichtung Norden

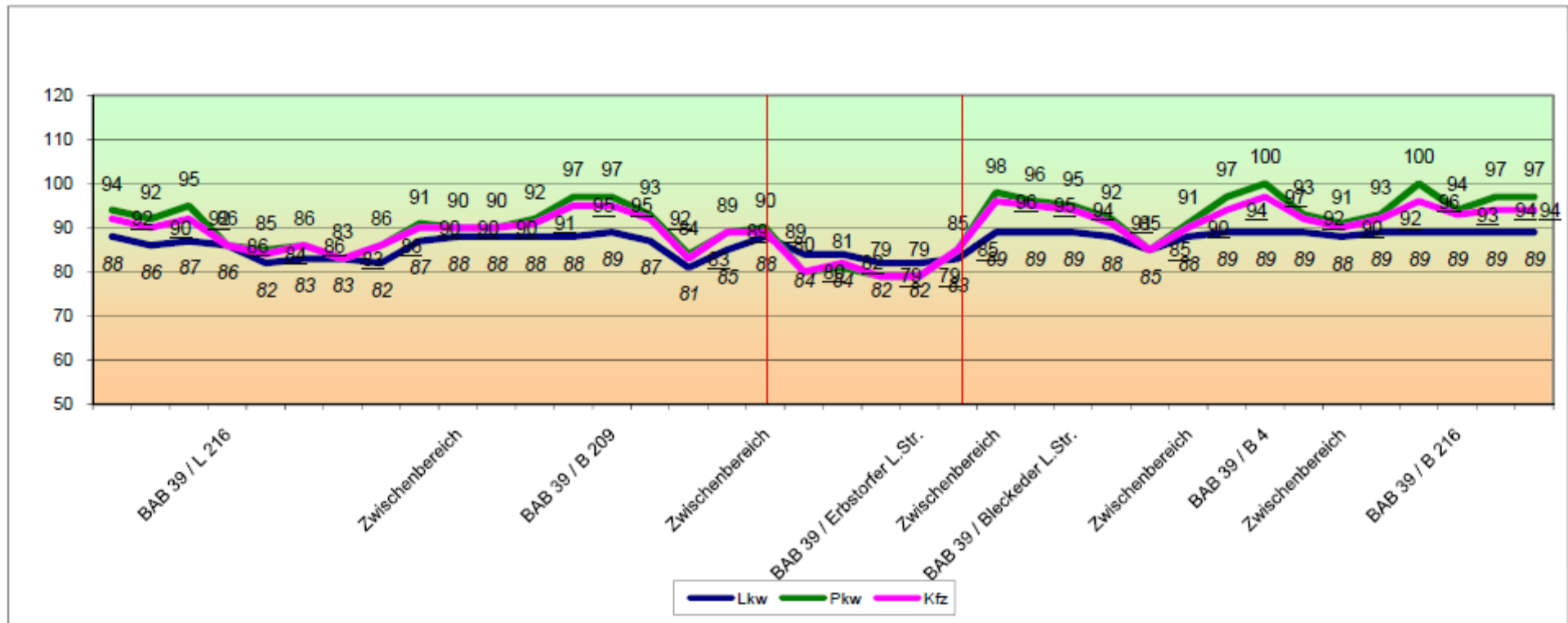


Abbildung 4.4: Geschwindigkeitsdiagramm Hauptfahrstreifen - Fahrtrichtung Süden

Der Vergleich der Abbildungen zeigt, dass der Verkehr in Fahrtrichtung Süden durchschnittlich etwas höhere Geschwindigkeiten erzielt. In dieser Fahrtrichtung sind die Querschnittsbelastungen an den Messquerschnitten im Vergleich zur FR Norden etwas geringer.

Die im Simulationsnetz hinterlegten Maximalgeschwindigkeiten können aufgrund der hohen Auslastung in der Spitzenstunde eines Tages in beiden Richtungen nicht gefahren werden. Die gemessenen Geschwindigkeiten werden im Hinblick auf die Verkehrsqualität und die hohen Grundbelastungen auf der A 39 aber dennoch als insgesamt angemessen eingestuft.

Das Geschwindigkeitsniveau ist in beiden Fahrtrichtungen sowohl für den Kfz-Verkehr (gesamt) als auch für den Pkw- und Lkw-Verkehr sehr ausgeglichen. Der Geschwindigkeitsunterschied zwischen Pkw- und Lkw-Verkehr am gleichen Messquerschnitt beträgt für beide Fahrtrichtungen maximal 12 km/h und ist damit vergleichsweise gering. Das insgesamt hohe Verkehrsaufkommen führt zu einer Homogenisierung des Verkehrsflusses.

Im Bereich der Beschleunigungsstreifen sinkt die Geschwindigkeit meistens leicht ab. Dieser Effekt spiegelt den oft hohen und pulkweise eintreffenden Einbiegerverkehr wieder. Das Fahrverhalten der Fahrzeuge auf der Hauptfahrbahn ist so definiert, dass dem Einbiegerverkehr durch eine z.B. defensivere Fahrweise das Einfädeln ermöglicht wird.

Die nach der Erstversorgung beobachteten Probleme, dass nicht ungehindert auf die Autobahn aufgefahren werden konnte, wurden durch gezielte Modifikationen (Verflechtungsbereiche, Verlängerung der Beschleunigungsstreifen) entschärft. Es sind in beiden Fahrtrichtungen keine signifikanten Geschwindigkeitseinbrüche zu verzeichnen.

#### **4.3.2.2 Anschlussstelle B 216**

In Anlage A-2.1 sind die fahrstreifenbezogenen Verkehrsstärken und Geschwindigkeiten der Anschlussstelle B 216 für die Spitzenstunde getrennt nach Fahrtrichtungen dargestellt.

##### Fahrtrichtung Norden:

Auf dem Verzögerungsstreifen werden mit 86 km/h noch sehr hohe Geschwindigkeiten erzielt. Die ausfahrenden Fahrzeuge können die Autobahn ungehindert verlassen. Die Geschwindigkeiten auf Haupt- und Überholfahrstreifen sind durchgängig mindestens ausreichend.

Aufgrund der relativ geringen Querschnittsbelastung der A 39 im Zwischenbereich zwischen Aus- und Einfahrt (ca. 1.300 Kfz/h) kann der mit 718 Kfz/h sehr hohe Einbiegerverkehr mit dem

regelkonformen Einfahrttyp E1 gut abgewickelt werden. Die Geschwindigkeit auf dem Hauptfahrstreifen sinkt am Beginn des Beschleunigungsstreifen wegen des starken einfahrenden Verkehrsstroms um 5 km/h, hat aber am Ende des Beschleunigungsstreifens sein ursprüngliches Niveau von 91 km/h wieder erreicht. Die Geschwindigkeit von 73 km/h auf dem Beschleunigungsstreifen liegt im angemessenen Bereich. Das hohe Geschwindigkeitsniveau resultiert daher, dass ohne nennenswerte Behinderungen auf die Autobahn aufgefahren werden konnte. Es können nahezu alle Fahrzeuge ohne Beeinträchtigung der Hauptfahrbahn bzw. des Überholfahrstreifens auf die Autobahn auffahren.

#### Fahrtrichtung Süden:

In der Gegenrichtung werden auf dem Verzögerungsstreifen trotz höherer Ausfahrbelastungen (584 Kfz/h) mit 75 km/h ebenfalls gute Geschwindigkeiten erzielt. Die ausfahrenden Fahrzeuge können die Autobahn ungehindert verlassen. Der Wert „Null“ zu Beginn des Verzögerungsstreifens bedeutet, dass aufgrund der leistungsfähigen Ausfahrt der Verzögerungsstreifen nie komplett aufgefüllt ist bzw. alle Verkehrsteilnehmer erst nach der Position des Messquerschnittes auf den Verzögerungsstreifen wechseln mussten. Die Geschwindigkeiten auf dem Hauptfahrstreifen sind durchgängig mindestens gut, auf dem Überholfahrstreifen mindestens ausreichend.

Der geringe Einbiegerverkehr (149 Kfz/h) wird mit dem regelkonformen Einfahrttyp E1 sehr gut abgewickelt. Mit sehr guten Geschwindigkeiten auf Haupt- und Überholfahrstreifen von 94 km/h gegen Ende des Beschleunigungsstreifens wird deutlich, dass alle Fahrzeuge ohne Beeinträchtigung auf die Autobahn auffahren können. Der sehr geringe Wert 1 zum Ende des Beschleunigungsstreifens bedeutet, dass bereits schon vor der Position des Messquerschnittes nahezu alle Fahrzeuge auf den Hauptfahrstreifen wechseln konnten.

#### **4.3.2.3 Anschlussstelle B 4**

In Anlage A-2.2 sind die fahrstreifenbezogenen Verkehrsstärken und Geschwindigkeiten der Anschlussstelle B 4 für die Spitzenstunde getrennt nach Fahrrichtungen dargestellt.

#### Fahrtrichtung Norden:

In der Minimalvariante (Einfahrttyp E1) konnte der sehr hohe Einbiegerverkehr (910 Kfz/h) nicht leistungsfähig abgewickelt werden. Aufgrund der planungsseitigen Änderung, die AS Bleckeder Landstraße Ost „umzuklappen“, wurde zudem aus Sicherheitsgründen die Anordnung eines Verflechtungsstreifens notwendig, da der Zwischenbereich zwischen dem Ende des Beschleu-



nigungsstreifen AS B 4 und dem Beginn des Verzögerungsstreifen AS Bleckeder Landstraße lediglich 150 m betragen hätte.

Durch die somit erfolgte Fahrstreifenaddition (E3) können alle Fahrzeuge ungehindert und ohne Beeinträchtigung der Hauptfahrbahn bzw. des Überholfahrstreifens auf die Autobahn auffahren. Die Geschwindigkeiten liegen bei 91 km/h auf dem Hauptfahrstreifen (sehr gut – gut) bzw. 94 km/h auf dem Überholfahrstreifen (befriedigend – ausreichend).

#### Fahrtrichtung Süden:

In Fahrtrichtung Süden wurde der Ausfahrtstyp A2 zu Grunde gelegt. Aufgrund des sehr geringen Abstandes zur vorgelagerten AS Bleckeder Landstraße wurde die Länge des Verzögerungsstreifens auf 1 I<sub>A</sub> reduziert (250 m). Es zeigt sich, dass der sehr starke Verkehrsstrom der Ausfahrt (1.158 Kfz/h) trotz der verkürzten Ausbildung der Ausfahrt leistungsfähig abgewickelt werden kann. Die Geschwindigkeiten steigen aufgrund der sinkenden Querschnittsbelastung (von knapp 3.000 auf knapp 2.000 Kfz/h) auf sehr gute Werte bis 97 km/h auf dem Hauptfahrstreifen an. Auf dem Überholfahrstreifen sind die Geschwindigkeiten mit 93 – 96 km/h immer noch befriedigend.

In der Ausfahrt zur B 4 werden mit bis zu 104 km/h sehr hohe Geschwindigkeiten erreicht. Damit sind hier die Geschwindigkeiten höher als auf der Hauptfahrbahn. Dies tritt vor allem bei hoch belasteten Richtungsfahrbahnen auf, da das Verkehrsaufkommen der Ausfahrt meistens geringer als auf dem Hauptfahrstreifen ist. Beim Verlassen der Autobahn wird auf dem „Verzögerungsstreifen“ bis zur Ausfahrtrampe zügiger und damit rechts am Hauptstrom vorbeigefahren.

#### **4.3.2.4 Anschlussstelle Bleckeder Landstraße**

In Anlage A-2.3 sind die fahrstreifenbezogenen Verkehrsstärken und Geschwindigkeiten der Anschlussstelle Bleckeder Landstraße für die Spitzenstunde getrennt nach Fahrtrichtungen dargestellt.

#### Fahrtrichtung Norden:

Durch die Fahrstreifenabstraktion sowie -addition können sowohl aus- und einfahrender Verkehr trotz der hohen Querschnittsbelastung von 3.100 Kfz/h (nach der Einfahrt) abgewickelt werden. Die Geschwindigkeiten auf dem Hauptfahrstreifen sinken im Vergleich zu den vorgelagerten Anschlussstellen etwas (durchgängig „gelbe“ Werte). Dies liegt in der ebenfalls gestiegenen Querschnittsbelastung begründet.

#### Fahrtrichtung Süden:

In der Gegenrichtung werden sowohl im Verzögerungsbereich (Fahrstreifensubtraktion) als auch auf Haupt- und Überholfahrstreifen Geschwindigkeiten bis zu 95 (Hauptfahrstreifen) bzw. 97 (Überholfahrstreifen) km/h erzielt. Die ausfahrenden Fahrzeuge (483 Kfz/h) können die Autobahn ungehindert verlassen.

Der Einbiegerverkehr (301 Kfz/h) kann mit dem regelkonformen Einfahrtstyp E1 gut abgewickelt werden. Die Geschwindigkeit auf dem Hauptfahrstreifen sinkt aufgrund der Querschnittsbelastung von knapp 3.000 Kfz/h und anschließender Zweistreifigkeit jedoch auf 85 km/h, auf dem Überholfahrstreifen auf 91 km/h. Die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Beschleunigungs- und Hauptfahrstreifen zu Beginn des Beschleunigungstreifens beträgt 22 km/h. Diese Differenz kann ein Hinweis darauf sein, dass nicht durchgängig ohne Behinderungen auf die Autobahn aufgefahren werden kann. Die Messwerte am Ende des Beschleunigungstreifens bestätigen diese Vermutung jedoch nicht. Es können nahezu alle Fahrzeuge ohne Beeinträchtigung der Hauptfahrbahn bzw. des Überholfahrstreifens auf die Autobahn auffahren, da am Ende des Beschleunigungstreifens lediglich 14 Kfz/h gezählt wurden. Dieser Wert ist kleiner als 30 Kfz/h und damit entsprechend den Erläuterungen in Kapitel 4.3.1 unkritisch da simulationsbedingt (s. entsprechende Fußnote)

#### **4.3.2.5 Anschlussstelle Erbstorfer Landstraße**

In Anlage A-2.4 sind die fahrstreifenbezogenen Verkehrsstärken und Geschwindigkeiten der Anschlussstelle Erbstorfer Landstraße für die Spitzenstunde getrennt nach Fahrtrichtungen dargestellt. In der Mikrosimulation wurde die geplante Abdeckelung im Bereich Moorfeld und die dadurch resultierende Reduzierung der zulässigen Geschwindigkeit auf 80 km/h berücksichtigt.

#### Fahrtrichtung Norden:

Durch die Fahrstreifensubtraktion kann der ausfahrende Verkehr (435 Kfz/h) sehr gut abgewickelt werden. Auf dem Verzögerungstreifen werden mit 86 km/h sehr hohe Geschwindigkeiten erzielt. Die ausfahrenden Fahrzeuge können die Autobahn ungehindert verlassen. Die Geschwindigkeiten sind im Ausfahrbereich auf Haupt- und Überholfahrstreifen durchgängig mindestens ausreichend.

Zu Beginn des Beschleunigungstreifens fällt die Geschwindigkeit auf dem Hauptfahrstreifen der A 39 auf 77 km/h und auf dem Überholfahrstreifen auf 81 km/h. Die Geschwindigkeit auf dem Beschleunigungstreifen ist mit 66 km/h gering. Am Ende des Beschleunigungstreifens sinkt die Geschwindigkeit auf der Hauptfahrbahn und dem Überholfahrstreifen um 2 km/h. Der

Grund dafür ist in erster Linie die Geschwindigkeitsbegrenzung auf 80 km/h im Abdeckelungsbereich. Des Weiteren wirkt sich die sehr hohe Querschnittsbelastung nach der Einfahrt von knapp 3.200 Kfz/h geschwindigkeitsmindernd aus. Die moderaten Verkehrsbelastungen in der Einfahrt von 486 Kfz/h haben nur eine leichte Auswirkung auf die durchgehenden Hauptfahrbahnen. Die Abwicklung des Einfädelverkehrs ist unter Annahme des regelkonformen Einfahrtstyps E1 leistungsfähig.

#### Fahrtrichtung Süden:

In der Gegenrichtung werden auf dem Verzögerungstreifen mit 72 km/h gute Geschwindigkeiten erzielt. Die ausfahrenden Fahrzeuge (324 Kfz/h) können die Autobahn ungehindert verlassen. Die Geschwindigkeiten auf Haupt- und Überholfahrstreifen sind durchgängig mindestens ausreichend. Der Einbiegerverkehr (409 Kfz/h) kann aufgrund der Fahrstreifenaddition ohne Beeinträchtigung auf die Autobahn auffahren.

#### **4.3.2.6 Anschlussstelle B 209**

In Anlage A-2.5 sind die fahrstreifenbezogenen Verkehrsstärken und Geschwindigkeiten der Anschlussstelle B 209 für die Spitzenstunde getrennt nach Fahrtrichtungen dargestellt.

#### Fahrtrichtung Norden:

Auf dem Verzögerungstreifen werden ausreichende Geschwindigkeiten von 72 km/h erreicht. Die Geschwindigkeiten sowohl auf dem Haupt- als auch dem Überholfahrstreifen sind mindestens ausreichend.

Zum Ende des Beschleunigungstreifens 1 sinken die Geschwindigkeiten der Hauptfahrbahn bis auf den für die FR Norden minimalen Wert von 84 km/h. Lediglich im Abdeckelungsbereich, in dem eine Geschwindigkeitsbegrenzung auf 80 km/h vorliegt, sinken die Geschwindigkeiten auf Werte unter 80 km/h. Die Geschwindigkeiten zu Beginn der beiden Beschleunigungstreifen sind mit 67 bzw. 65 km/h relativ gering. Nach der Einfahrtrampe 2 zu Beginn des Beschleunigungstreifens 2 sinken die Geschwindigkeiten auf dem Überholfahrstreifen auf den für die FR Norden minimalen Wert von 89 km/h (ausgenommen Abdeckelungsbereich), der gemäß Tabelle 4.2 als nicht mehr ausreichend zu bewerten ist. Gründe dafür sind die an dieser Stelle höchste Querschnittsbelastung (FR Norden) nach der Einfahrt von über 3.250 Kfz/h sowie die anschließende Zweistreifigkeit. Weiterhin bedingt der nicht regelkonform ausgeführte Einfahrtstyp EE1 mit einem stark verkürzten Zwischenbereich zwischen Einfahrt 1 und 2 von nur 30 m Auswirkungen auf die durchgehenden Hauptfahrbahnen. Die Abwicklung des Einfädelungsverkehrs ist mit 16 Fahrzeugen zum Ende des auf 350 m verlängerten Beschleunigungstreifens aber

noch im "ausreichenden" Bereich. Als Folge der Ergebnisse dieser Simulation ist in der Umsetzung durch den Streckenplaner der Zwischenbereich zwischen Einfahrt 1 und 2 von 30 m auf 150 m verlängert worden. Hierdurch wird die Leistungsfähigkeit deutlich verbessert.

#### Fahrtrichtung Süden:

In der Gegenrichtung werden auf dem Verzögerungsstreifen mit 76 km/h gute Geschwindigkeiten erzielt. Die ausfahrenden Fahrzeuge (686 Kfz/h) können die Autobahn ungehindert verlassen. Die Geschwindigkeiten auf Haupt- und Überholfahrstreifen sind durchgängig mindestens ausreichend.

Der relativ starke Einbiegerverkehr (591 Kfz/h) kann mit dem regelkonformen Einfahrtstyp E1 nicht leistungsfähig abgewickelt werden. Gründe dafür sind die hohen Querschnittsbelastungen nach der Einfahrt von über 3.000 Kfz/h sowie die anschließende Zweistreifigkeit. Deshalb wurde im Verlauf der Mikrosimulation der Beschleunigungsstreifen auf 350 m verlängert.

Die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Beschleunigungs- und Hauptfahrstreifen zu Beginn des Beschleunigungsstreifens beträgt 27 km/h, die im Vergleich aller betrachteten Anschlussstellen höchste Geschwindigkeitsdifferenz. Diese Differenz ist ein Hinweis darauf, dass nicht immer ohne Behinderungen auf die Autobahn aufgefahren werden kann. Die Messwerte am Ende des Beschleunigungsstreifens (31 Kfz/h) liegen im Bereich des kritischen Grenzwertes von 30 Kfz/h (siehe Tabelle 4.2). Im Bereich des Beschleunigungsstreifens sinken die Geschwindigkeiten auf der Hauptfahrbahn und auf dem Überholfahrstreifen um 9 bzw. 8 km/h, die Geschwindigkeiten auf dem Hauptfahrstreifen am Ende des Beschleunigungsstreifens liegen allerdings noch im "ausreichenden" Bereich.

#### 4.3.2.7 Anschlussstelle L 216

In Anlage A-2.6 sind die fahrstreifenbezogenen Verkehrsstärken und Geschwindigkeiten der Anschlussstelle L 216 für die Spitzenstunde getrennt nach Fahrrichtungen dargestellt.

##### Fahrrichtung Norden:

An der Ausfahrt der L 216 wird der gesamte Verzögerungsbereich ausgenutzt. Dies liegt zum einen in dem sehr hohen Ausfahrtverkehr von 1.176 Kfz/h begründet. Die Geschwindigkeiten liegen mit 77 km/h in einem guten Bereich. Die sehr große Anzahl ausfahrender Fahrzeuge kann die Autobahn ungehindert verlassen. Die Geschwindigkeiten auf Haupt- und Überholfahrstreifen sind mindestens ausreichend.

Durch den starken Ausfahrtverkehr verringert sich die Querschnittsbelastung der Anschlussstelle deutlich (knapp 2.100 Kfz/h im Zwischenbereich zwischen Aus- und Einfahrt). Zu Beginn des Beschleunigungsstreifens sinkt die Geschwindigkeit auf dem Hauptfahrstreifen zwar um 10 km/h auf 85 km/h, steigt danach aber wieder an. Die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen Beschleunigungs- und Hauptfahrstreifen zu Beginn des Beschleunigungsstreifens beträgt 17 km/h und kann als moderat angesehen werden. Der Einbiegerverkehr (587 Kfz/h) kann mit dem regelkonformen Einfahrtstyp E1 gut abgewickelt werden. Die Messwerte am Ende des Beschleunigungsstreifens bestätigen dies. Es können nahezu alle Fahrzeuge ohne Beeinträchtigung der Hauptfahrbahn bzw. des Überholfahrstreifens auf die Autobahn auffahren.

##### Fahrrichtung Süden:

Der Ausfahrtverkehr von 566 Kfz/h nutzt den gesamten Verzögerungsbereich aus. Die Geschwindigkeiten liegen mit 93 km/h zu Beginn des Verzögerungsstreifens in sehr guten Bereichen. Die ausfahrenden Fahrzeuge können die Autobahn ungehindert verlassen. Die Geschwindigkeiten auf Haupt- und Überholfahrstreifen sind mindestens ausreichend.

Zum Ende des Beschleunigungsstreifens 1 sinken die Geschwindigkeiten der Hauptfahrbahn bis auf 84 km/h. Die Geschwindigkeiten am Beginn der beiden Beschleunigungsstreifen sind mit 67 bzw. 74 km/h gering. Die Geschwindigkeit auf dem Überholfahrstreifen sinkt auf den außerhalb des Abdeckelungsbereiches für die FR Süden minimalen Wert von 90 km/h (ausreichend). Von den 624 Kfz/h, die auf die A 39 auffahren, nutzen 30 Fahrzeuge den Beschleunigungsstreifen bis zu seinem Ende. Dies ist gemäß Tabelle 4.2 gerade noch unkritisch.

Nach der Einfahrtrampe zu Beginn des Beschleunigungsstreifens 2 sinken die Geschwindigkeiten auf der Hauptfahrbahn auf den für die FR Süden minimalen Wert von 83 km/h (ausgenommen Abdeckelungsbereich). Der Einbiegerverkehr von 687 Kfz/h kann bei einer Verlänge-

rung des Beschleunigungsstreifens 2 auf 350 m gerade noch abgewickelt werden. Gründe dafür sind die an dieser Stelle höchste Querschnittsbelastung (FR Süden) nach der Einfahrt von knapp 3.200 Kfz/h sowie die anschließende Zweistreifigkeit. Ein weiterer Grund ist der nicht regelkonform ausgeführte Einfahrtstyp EE1 mit einem verkürzten Zwischenbereich zwischen Einfahrt 1 und 2 von nur 130 m. Als Folge der Ergebnisse dieser Simulation ist in der Umsetzung durch den Streckenplaner der Beschleunigungsstreifen 2 auf 500 m und der Zwischenbereich zwischen Einfahrt 1 und 2 auf regelkonforme 200 m verlängert worden, was die Leistungsfähigkeit der A 39 im Bereich der AS L 216 weiter erhöht.

### **4.3.3 Verkehrsablauf im Zuge der Anschlussknotenpunkte und im Nebennetz**

#### **4.3.3.1 Knotenpunkte 1 und 2 - AS B 216 Ost und West**

In den Anlagen A-3.1 und A-3.2 sind neben der schematischen Knotengeometrie und den Verkehrsmengen in Form von Strombelastungsplänen die Simulationsergebnisse für die Anschlussknotenpunkte AS B 216 Ost und West tabellarisch zusammengestellt.

Beide Knotenpunkte sind unter Annahme der abgebildeten Spuraufteilungen, Spurlängen und Freigabezeiten hinsichtlich der Qualitätsstufe und der Auslastung ausreichend leistungsfähig. Es sind ausreichend Leistungsreserven vorhanden. Die Abbiegespuren werden i.d.R. nicht überstaut.

#### **4.3.3.2 Knotenpunkte 3 und 4 - AS Erbstorfer Landstraße Ost und West**

In den Anlagen A-3.3 und A-3.4 sind neben der schematischen Knotengeometrie und den Verkehrsmengen in Form von Strombelastungsplänen die Simulationsergebnisse für die Anschlussknotenpunkte AS Erbstorfer Landstraße Ost und West tabellarisch zusammengestellt.

Beide Knotenpunkte sind unter Annahme der abgebildeten Spuraufteilungen, Spurlängen und Freigabezeiten hinsichtlich der Qualitätsstufe und der Auslastung ausreichend leistungsfähig. Es sind ausreichend Leistungsreserven vorhanden. Die Abbiegespuren werden im Mittel nicht überstaut.

#### **4.3.3.3 Knotenpunkte 5 und 6 - AS B 209 Ost und West**

In den Anlagen A-3.5 und A-3.6 sind neben der schematischen Knotengeometrie und den Verkehrsmengen in Form von Strombelastungsplänen die Simulationsergebnisse für die Anschlussknotenpunkte AS B 209 Ost und West tabellarisch zusammengestellt.

Der Knotenpunkt 5 ist unter Annahme der abgebildeten Spuraufteilungen, Spurlängen und Freigabezeiten hinsichtlich der Qualitätsstufe und der Auslastung ausreichend leistungsfähig. Es sind ausreichend Leistungsreserven vorhanden. Die Abbiegespuren werden im Mittel nicht überstaut.

Der Knotenpunkt 6 ist hinsichtlich der Qualitätsstufe und der Auslastung trotz großzügiger Spuraufteilungen an der Grenze seiner Leistungsfähigkeit. Es sind nur geringfügige Leistungsreserven vorhanden. Die Wartezeiten werden in Spitzenverkehrszeiten spürbar. Die Abbiegespuren werden im Mittel nicht überstaut.

#### **4.3.3.4 Knotenpunkte 7 und 8 - AS L 216 Ost und West**

In den Anlagen A-3.7 und A-3.8 sind neben der schematischen Knotengeometrie und den Verkehrsmengen in Form von Strombelastungsplänen die Simulationsergebnisse für die Anschlussknotenpunkte AS L 216 Ost und West tabellarisch zusammengestellt.

Beide Knotenpunkte sind unter Annahme der abgebildeten Spuraufteilungen, Spurlängen und Freigabezeiten hinsichtlich der Qualitätsstufe und der Auslastung ausreichend leistungsfähig. Es sind ausreichend Leistungsreserven vorhanden. Die Abbiegespuren werden im Mittel nicht überstaut.

#### **4.3.3.5 Knotenpunkte 9 bis 12 im Zuge der B 216 (Dahlenburger Landstraße)**

In den Anlagen A-3.9 bis A-3.12 sind neben der schematischen Knotengeometrie und den Verkehrsmengen in Form von Strombelastungsplänen die Simulationsergebnisse für die Knotenpunkte im Nebennetz im Zuge der B 216 (Dahlenburger Landstraße) tabellarisch zusammengestellt.

Alle vier Knotenpunkte sind unter Annahme der abgebildeten Spuraufteilungen, Spurlängen und Freigabezeiten hinsichtlich der der Auslastung ausreichend leistungsfähig. Es sind ausreichend Leistungsreserven vorhanden. Die Abbiegespuren werden im Mittel nicht überstaut.

Die Knotenpunkte 9 und 10 sind mit Qualitätsstufe D nach HBS an der Grenze der Leistungsfähigkeit. An beiden Knotenpunkten beträgt die Verlustzeit jeweils an einem Fahrstreifen über 50 Sekunden.

#### **4.3.3.6 Knotenpunkte 13 und 14 - AS Bleckeder Landstraße Ost und West**

In den Anlagen A-3.13 und A-3.14 sind neben der schematischen Knotengeometrie und den Verkehrsmengen in Form von Strombelastungsplänen die Simulationsergebnisse für die Anschlussknotenpunkte AS Bleckeder Landstraße Ost und West tabellarisch zusammengestellt.

Beide Knotenpunkte werden vorfahrtsgeregelt und sind unter Annahme der abgebildeten Spuraufteilungen und Spurlängen hinsichtlich der Qualitätsstufe ausreichend leistungsfähig. Es sind ausreichend Leistungsreserven vorhanden. Es sind keinerlei Staubildungen zu erkennen.



## 5 Zusammenfassung und Einschätzung

### Ausgangssituation

Derzeit wird die A 39 nordöstlich von Lüneburg geplant. Bedingt durch das hohe Verkehrsaufkommen und die dichte Anschlussstellenfolge war zu prüfen, ob der vierstreifige Autobahnquerschnitt ausreicht, auch in der täglichen Spitzenstunde eine angemessene Verkehrsqualität sicherzustellen. Das Planungsgebiet erstreckt sich im Abschnitt zwischen der L 216/ K 46 (Übergang in A 250) und der B 216. Weiterhin wurde das nachgeordnete Straßennetz entlang der B 216 (Dahlenburger Landstraße, südwestlich der geplanten A 39) einbezogen. Ausgangsbasis für das der Simulation zugrunde liegende Netzmodell sind die Planungen der EIBS Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH.

Die vorliegende Untersuchung beurteilt den Verkehrsfluss im Planungsgebiet. Die Analyse erfolgt mittels einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation (Programmpaket VISSIM). Die Qualität des Verkehrsablaufs wird anhand charakteristischer Verkehrskenngrößen (z. B. fahstreifenbezogene Verkehrsstärken und Geschwindigkeiten, Verlustzeiten an Knotenpunkten) beurteilt.

### Verkehrsdatenbasis

Die notwendigen Verkehrsdaten wurden dem makroskopischen Verkehrsmodell VISUM entnommen. Betrachtet wurde das Verkehrsgeschehen im Prognosejahr 2025 mit Simulation der Spitzenstundenbelastungen. Die Ableitung der Spitzenstundenbelastungen aus den Tageswerten des Verkehrsmodells erfolgte mittels vereinfachter Berechnung (Spitzenstunde = 10 % des Tagesverkehrs).

### Planfälle

Es wurde zunächst eine „Minimalvariante“ simuliert. Hierbei wurde für die A 39 im gesamten Untersuchungsgebiet ein vierstreifiger Autobahnquerschnitt angenommen. Die Anschlussknotenpunkte sowie das nachgeordnete Straßennetz entlang der B 216 wurden möglichst bestandsnah ausgebildet. Aufgrund der hohen Verkehrsmengen ergab sich in der Minimalvariante sowohl für die Autobahn als auch für die Anschlussknotenpunkte kein leistungsfähiger Verkehrsablauf. Deshalb wurden entsprechende Maßnahmen zur Verbesserung des Verkehrsablaufes eingearbeitet. Dazu zählen auf der A 39 das Einfügen von Verflechtungsbereichen sowie die Änderung bzw. Anpassung der Einfahrttypen. An den Knotenpunkten wurden entsprechende Änderungen hinsichtlich der Anzahl und Länge von Abbiegespuren vorgenommen.

## Gesamteinschätzung und Empfehlung

- Autobahn

In der nachfolgenden Tabelle 5.1 sind die Anschlussstellen und deren in der Mikrosimulation berücksichtigte Ausführung getrennt nach Fahrtrichtung sowie deren Simulationsergebnisse (Bewertungskriterien) zusammen gefasst. Es wird jeweils der schlechteste Geschwindigkeitswert für den Hauptfahrstreifen (HFS) und den Überholfahrstreifen (ÜFS) aufgeführt. Für die Einfahrtstypen E1 und EE1 wird jeweils die maximal aufgetretene Fahrzeuganzahl zum Ende des Beschleunigungsstreifens (BS) ausgewiesen.

**Tabelle 5.1: Zusammenfassung der Simulationsergebnisse - Anschlussstellen**

FR Süden	Ausfahrttyp	Einfahrttyp	Ende BS	min-v HFS	min-v ÜFS	Bemerkungen
			Kfz/h	km/h	km/h	
AS L 216	A1 (250 m)	EE1 (250m, ZB 130m, 350m)	30 / 24	83	90	leistungsfähig
AS B 209	A1 (250 m)	E1 (350 m)	31	83	88	Grenze erreicht
AS Erbstorfer LS	A1 (250 m)	E3 (Addition)	-	79	82	leistungsfähig (Abdeckelungsbereich)
AS Bleckeder LS	A6 (Subtraktion)	E1 (250 m)	14	85	91	leistungsfähig
AS B 4	A3 (250 m)	keine	-	94	93	leistungsfähig
AS B 216	A1 (250 m)	E1 (250 m)	1	92	92	leistungsfähig

FR Norden	Ausfahrttyp	Einfahrttyp	Ende BS	min-v HFS	min-v ÜFS	Bemerkungen
			Kfz/h	km/h	km/h	
AS B 216	A1 (250 m)	E1 (250 m)	11	86	94	leistungsfähig
AS B 4	keiner	E3 (Addition)	-	91	94	leistungsfähig
AS Bleckeder LS	A6 (Subtraktion)	E3 (Addition)	-	85	93	leistungsfähig
AS Erbstorfer LS	A6 (Subtraktion)	E1 (250 m)	26	75	79	leistungsfähig (Abdeckelungsbereich)
AS B 209	A1 (250 m)	EE1 (250m, ZB 30m, 350m)	10 / 16	84	89	Grenze erreicht
AS L 216	A1 (250 m)	E1 (250 m)	7	85	90	leistungsfähig

Unter den erwarteten Verkehrsbelastungen 2025 ermöglicht der vierstreifige Autobahnquerschnitt in der Spitzenstunde einen stabilen und angemessenen Verkehrsfluss. Dies setzt allerdings voraus, dass teilweise Verflechtungsbereiche eingerichtet werden und einige Beschleunigungsstreifen verlängert ausgeführt werden. Teilweise wird dennoch die Grenze der Leistungsfähigkeit - insbesondere der Einfahrten - erreicht.

Die der Planung zugrunde gelegten Geschwindigkeiten können aufgrund der hohen Auslastung in beiden Richtungen nicht gefahren werden. Die gemessenen Geschwindigkeiten werden im Hinblick auf die Verkehrsqualität und die hohen Grundbelastungen auf der A 39 aber dennoch

als angemessen eingestuft. Das insgesamt hohe Verkehrsaufkommen führt zu einer Homogenisierung des Verkehrsflusses.

- Knotenpunkte

In der nachfolgenden Tabelle 5.2 sind die in der Simulation berücksichtigten Knotenpunkte sowie deren Simulationsergebnisse (Bewertungskriterien) zusammengefasst.

**Tabelle 5.2: Zusammenfassung der Simulationsergebnisse - Knotenpunkte**

Knoten	Lage	LSA	Qualitätsstufe nach HBS	Auslastung [%]	Überstauen möglich?
1	AS B 216 Ost	ja	B	53	nein
2	AS B 216 West	ja	C	67	nein
3	AS Erbstorfer Landstraße Ost	ja	C	79	nein
4	AS Erbstorfer Landstraße West	ja	C	72	nein
5	AS B 209 KP Ost	ja	B	72	nein
6	AS B 209 KP West	ja	D	90	ja
7	AS L 216 Ost	ja	C	73	ja
8	AS L 216 West	ja	B	82	ja
9	B 216 / L 221	ja	D	73	nein
10	B 216 / Einfahrt Bilmer Berg	ja	D	80	nein
11	B 216 / B 4 Ost	ja	B	80	ja
12	B 216 / B 4 West	ja	C	77	nein
13	AS Bleckeder Landstraße Ost	nein	A	-	nein
14	AS Bleckeder Landstraße West	nein	A	-	nein

An allen Knotenpunkten wird für alle Ströme eine mindestens ausreichende Verkehrsqualität (Qualitätsstufe D) nach den Verfahren des HBS 2001 erreicht. Ebenfalls wird an allen Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage eine Auslastung von maximal 90 % erreicht. Größtenteils sind ausreichend Leistungsreserven vorhanden.

Das Auftreten von Stauspitzen, welche den Verkehrsablauf auf der A 39 bzw. benachbarte Verkehrsanlagen im Nebennetz beeinflussen würden, kann in hoch belasteten Zeiten nicht für alle Knotenpunkte durchgängig vermieden werden. Diese Tatsache ist jedoch vernachlässigbar und entfaltet keine Bemessungsrelevanz.

In der Gesamtschau sind die Knotenpunkte unter Annahme der in den Anlagen A-3.1 bis A-3.14 enthaltenen Ausbildungen jedoch ausreichend dimensioniert und ermöglichen einen adäquaten Verkehrsablauf.

Im Rahmen der weiteren Bearbeitung der Streckenplanung kamen die in der folgenden Tabelle 5.3 ausgewiesenen Streckenparameter zur Anwendung. Die grün markierten Streckenparameter sind Optimierungen, die aus den Ergebnissen der Simulation und weitergehenden Planungsüberlegungen abgeleitet wurden.

**Tabelle 5.3: Endgültige Streckenparameter**

Fahrtrichtung Süden	Bereich vor AS	Ausfahrttyp	Bereich zwischen Aus- und Einfahrt	Einfahrttyp	Bereich nach AS
AS L 216	2-streifig	A2 (250 m)	2-streifig	EE1 (250m, ZB 200m, 500m)	2-streifig
AS B 209	2-streifig	A2 (250 m)	2-streifig	E1 (350 m)	2-streifig
AS Erbstorfer Landstraße	2-streifig	A1 (250 m)	2-streifig	E3 (Addition)	2-streifig plus Verflechtungsstreifen
AS Bleckeder Landstraße	2-streifig plus Verflechtungsstreifen	A6 (Subtraktion)	2-streifig	E1 (250m)	2-streifig
AS B 4	2-streifig	A2 (250 m)	keiner	keine	2-streifig
AS B 216	2-streifig	A1 (250 m)	2-streifig	E1 (250m)	2-streifig

Fahrtrichtung Norden	Bereich vor AS	Ausfahrttyp	Bereich zwischen Aus- und Einfahrt	Einfahrttyp	Bereich nach AS
AS B 216	2-streifig	A1 (250 m)	2-streifig	E1 (250m)	2-streifig
AS B 4	2-streifig	keiner	keiner	E3 (Addition)	2-streifig plus Verflechtungsstreifen
AS Bleckeder Landstraße	2-streifig plus Verflechtungsstreifen	A6 (Subtraktion)	2-streifig	E3 (Addition)	2-streifig plus Verflechtungsstreifen
AS Erbstorfer Landstraße	2-streifig plus Verflechtungsstreifen	A6 (Subtraktion)	2-streifig	E1 (250m)	2-streifig
AS B 209	2-streifig	A1 (250 m)	2-streifig	EE1 (250m, ZB 150m, 350m)	2-streifig
AS L 216	2-streifig	A2 (250 m)	2-streifig	E1 (250m)	2-streifig

**Anlage 1 – Lageplan**  
**(liegt als externes Dokument bei)**



## Anlage 2 - Simulationsergebnisse A 39

## Anlage A-2.1

Anschlussstelle B216

Fahrtrichtung Norden

Messquerschnitt	Verzögerungs- / Beschleunigungsstreifen		Hauptfahrstreifen		Überholfahrstreifen		Rampen Ein- / Ausfahrt	
	<i>Beschreibung</i>	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]
Beginn Verzögerungsstreifen	6	83	776	92	610	95	-	-
Ende Verzögerungsstreifen	94	86	727	91	569	95	-	-
Rampe Ausfahrt	-	-	-	-	-	-	96	69
Zwischenbereich	-	-	739	91	556	96	-	-
Rampe Einfahrt	-	-	-	-	-	-	720	51
Beginn Beschleunigungsstreifen	711	73	656	86	647	94	-	-
Ende Beschleunigungsstreifen	11	33	1.040	91	962	94	-	-

Fahrtrichtung Süden

Messquerschnitt	Verzögerungs- / Beschleunigungsstreifen		Hauptfahrstreifen		Überholfahrstreifen		Rampen Ein- / Ausfahrt	
	<i>Beschreibung</i>	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]
Beginn Verzögerungsstreifen	1	-	1.098	92	737	92	-	-
Ende Verzögerungsstreifen	594	75	678	96	565	95	-	-
Rampe Ausfahrt	-	-	-	-	-	-	597	59
Zwischenbereich	-	-	744	93	727	95	-	-
Rampe Einfahrt	-	-	-	-	-	-	149	53
Beginn Beschleunigungsstreifen	148	73	708	94	534	94	-	-
Ende Beschleunigungsstreifen	1	0	798	94	588	94	-	-



## Anlage A-2.2

Anschlussstelle B4

Fahrtrichtung Norden

Messquerschnitt	Verzögerungs- / Beschleunigungsstreifen		Hauptfahrstreifen		Überholfahrstreifen		Rampen Ein- / Ausfahrt	
	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]
Rampe Einfahrt	-	-	-	-	-	-	914	78
Beginn Zwischenbereich (3-streifig)	913	87	1.045	91	973	94	-	-

Fahrtrichtung Süden

Messquerschnitt	Verzögerungsstreifen 2 (AS B4)		Verzögerungs- / Beschleunigungsstreifen		Hauptfahrstreifen		Überholfahrstreifen		Rampen Ein- / Ausfahrt	
	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]
Beginn Verzögerungsstreifen	0	-	1.128	94	636	94	1.220	93	-	-
Ende Verzögerungsstreifen	535	106	612	103	1.063	97	771	96	-	-
Rampe Ausfahrt	-	-	-	-	-	-	-	-	1147	104

## Anlage A-2.3

Anschlussstelle Bleckeder Landstraße

Fahrtrichtung Norden

Messquerschnitt	Verzögerungs- / Beschleunigungsstreifen		Hauptfahrstreifen		Überholfahrstreifen		Rampen Ein- / Ausfahrt	
	<i>Beschreibung</i>	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]
Ende Zwischenbereich (3-streifig)	338	85	1.371	87	1.221	93	-	-
Rampe Ausfahrt	-	-	-	-	-	-	312	56
Zwischenbereich	-	-	1.343	87	1.272	94	-	-
Rampe Einfahrt	-	-	-	-	-	-	487	52
Beginn Zwischenbereich (3-streifig)	487	61	1.291	85	1.327	93	-	-

Fahrtrichtung Süden

Messquerschnitt	Verzögerungs- / Beschleunigungsstreifen		Hauptfahrstreifen		Überholfahrstreifen		Rampen Ein- / Ausfahrt	
	<i>Beschreibung</i>	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]
Ende Zwischenbereich (3-streifig)	483	89	1.573	95	1.109	96	-	-
Rampe Ausfahrt	-	-	-	-	-	-	481	65
Zwischenbereich	-	-	1.607	94	1.074	97	-	-
Rampe Einfahrt	-	-	-	-	-	-	301	52
Beginn Beschleunigungsstreifen	263	69	1.638	91	1.094	96	-	-
Ende Beschleunigungsstreifen	14	23	1.768	85	1.200	91	-	-

## Anlage A-2.4

Anschlussstelle Erbstorfer Landstraße

Fahrtrichtung Norden

Messquerschnitt	Verzögerungs- / Beschleunigungsstreifen		Hauptfahrstreifen		Überholfahrstreifen		Rampen Ein- / Ausfahrt	
	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]
Ende Zwischenbereich (3-streifig)	434	86	1.376	89	1.288	94	-	-
Rampe Ausfahrt	-	-	-	-	-	-	435	58
Zwischenbereich	-	-	1.400	87	1.267	94	-	-
Rampe Einfahrt	-	-	-	-	-	-	486	51
Beginn Beschleunigungsstreifen *	184	66	1.653	77*	1.312	81*	-	-
Ende Beschleunigungsstreifen *	26	21	1.647	75*	1.476	79*	-	-

\* Bereich der Geschwindigkeitsbegrenzung auf 80 km/h

Fahrtrichtung Süden

Messquerschnitt	Verzögerungs- / Beschleunigungsstreifen		Hauptfahrstreifen		Überholfahrstreifen		Rampen Ein- / Ausfahrt	
	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]
Beginn Verzögerungsstreifen*	0	-	1.602	82*	1.476	82*	-	-
Ende Verzögerungsstreifen*	325	72	1.647	79*	1.104	83*	-	-
Rampe Ausfahrt	-	-	-	-	-	-	324	59
Zwischenbereich*	-	-	1.657	79*	1.094	85*	-	-
Rampe Einfahrt	-	-	-	-	-	-	409	51
Beginn Zwischenbereich (3-streifig)	410	70	1.633	85	1.115	92	-	-

\* Bereich der Geschwindigkeitsbegrenzung auf 80 km/h

## Anlage A-2.5

Anschlussstelle B209

Fahrtrichtung Norden

Messquerschnitt	Verzögerungs- / Beschleunigungsstreifen		Hauptfahrstreifen		Überholfahrstreifen		Rampen Ein- / Ausfahrt	
	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]
Beginn Verzögerungsstreifen	0	0	1.600	93	1.553	95	-	-
Ende Verzögerungsstreifen	686	72	1.175	95	1.292	96	-	-
Rampe Ausfahrt	-	-	-	-	-	-	688	52
Zwischenbereich	-	-	1.254	95	1.212	97	-	-
Rampe Einfahrt 1	-	-	-	-	-	-	157	52
Beginn Beschleunigungsstreifen 1	111	67	1.264	91	1.241	96	-	-
Ende Beschleunigungsstreifen 1	10	24	1.518	84	1.097	91	-	-
Rampe Einfahrt 2	-	-	-	-	-	-	607	51
Beginn Beschleunigungsstreifen 2	603	65	1.427	84	1.200	89	-	-
Ende Beschleunigungsstreifen 2	16	29	1.807	86	1.407	90	-	-

Fahrtrichtung Süden

Messquerschnitt	Verzögerungs- / Beschleunigungsstreifen		Hauptfahrstreifen		Überholfahrstreifen		Rampen Ein- / Ausfahrt	
	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]
Beginn Verzögerungsstreifen	0	-	1.595	91	1.574	92	-	-
Ende Verzögerungsstreifen	684	76	1.282	95	1.205	96	-	-
Rampe Ausfahrt	-	-	-	-	-	-	686	59
Zwischenbereich	-	-	1.313	95	1.174	97	-	-
Rampe Einfahrt	-	-	-	-	-	-	596	52
Beginn Beschleunigungsstreifen	591	65	1.253	92	1.235	96	-	-
Ende Beschleunigungsstreifen	31	19	1.557	83	1.491	88	-	-

## Anlage A-2.6

Anschlussstelle L216

Fahrtrichtung Norden

Messquerschnitt	Verzögerungs- / Beschleunigungsstreifen		Hauptfahrstreifen		Überholfahrstreifen		Rampen Ein- / Ausfahrt	
	<i>Beschreibung</i>	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]
Beginn Verzögerungsstreifen	8	77	1.764	90	1.462	90	-	-
Ende Verzögerungsstreifen	1.174	72	1.001	97	1.057	96	-	-
Rampe Ausfahrt	-	-	-	-	-	-	1.176	49
Zwischenbereich	-	-	1.069	95	991	96	-	-
Rampe Einfahrt	-	-	-	-	-	-	598	52
Beginn Beschleunigungsstreifen	508	68	1.064	85	1.075	93	-	-
Ende Beschleunigungsstreifen	7	29	1.346	91	1.304	90	-	-

Fahrtrichtung Süden

Messquerschnitt	Verzögerungs- / Beschleunigungsstreifen		Hauptfahrstreifen		Überholfahrstreifen		Rampen Ein- / Ausfahrt	
	<i>Beschreibung</i>	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]	v [km/h]	q [Kfz/h]
Beginn Verzögerungsstreifen	461	93	854	92	1.109	95	-	-
Ende Verzögerungsstreifen	553	73	916	90	956	94	-	-
Rampe Ausfahrt	-	-	-	-	-	-	566	54
Zwischenbereich	-	-	967	92	889	96	-	-
Rampe Einfahrt 1	-	-	-	-	-	-	624	51
Beginn Beschleunigungsstreifen 1	423	67	1.115	86	949	96	-	-
Ende Beschleunigungsstreifen 1	30	25	1.339	84	1.108	90	-	-
Zwischenbereich	-	-	1.354	86	1.124	91	-	-
Rampe Einfahrt 2	-	-	-	-	-	-	687	50
Beginn Beschleunigungsstreifen 2	426	74	1.553	83	1.189	93	-	-
Ende Beschleunigungsstreifen 2	24	24	1.674	86	1.474	91	-	-

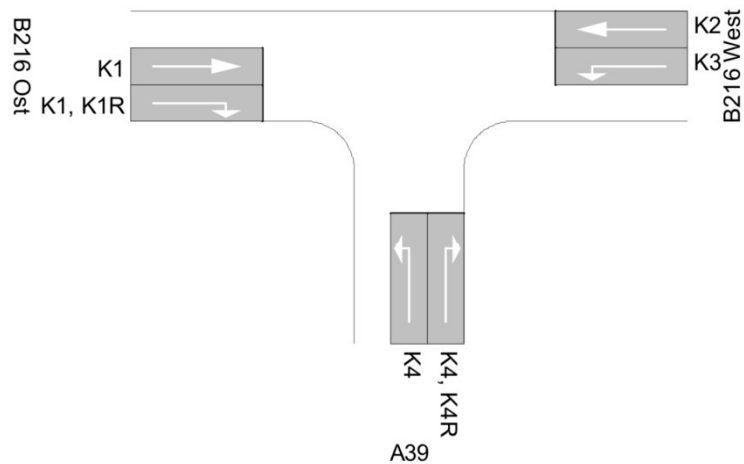


## **Anlage 3 - Simulationsergebnisse Knotenpunkte**

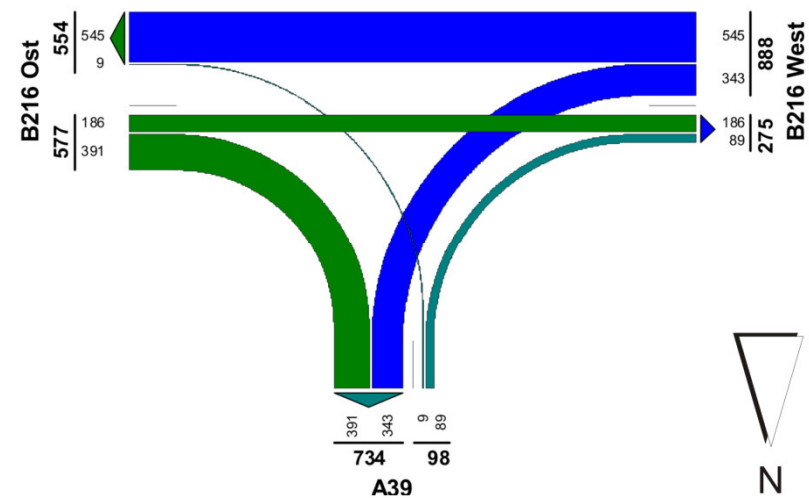
## Anlage A-3.1

Knotenpunkt 1 (LSA) - AS B216 Ost

schematische Knotengeometrie



Strombelastungsplan



Simulationsergebnisse

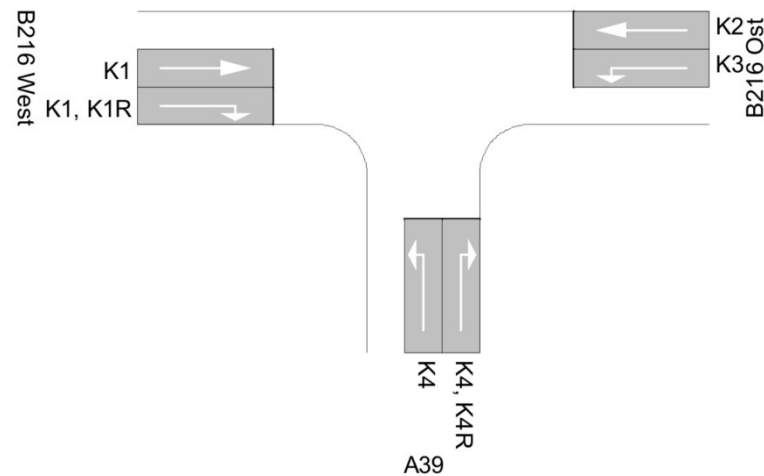
Zufahrt	Strom	Spurlänge [m]	Freigabezeit (tu=90s)	q [Kfz/h]	mittl. Verlustzeit [s]	mittl. Rückstaulänge [m]	QSV	Auslastung
B216 Ost	gerade	-	19	197	32	18	B	47
	rechts	80	41	382	19	17	A	47
B216 West	gerade	-	59	545	11	11	A	42
	links	80	32	336	2	11	A	53
von A39	links	20	15	8	33	2	B	3
	rechts	-	54	87	9	1	A	8



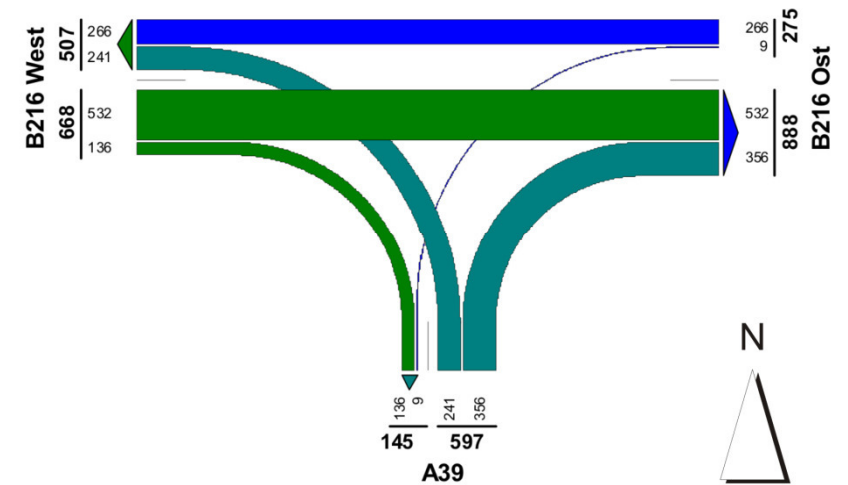
## Anlage A-3.2

### Knotenpunkt 2 (LSA) - AS B216 West

schematische Knotengeometrie



Strombelastungsplan



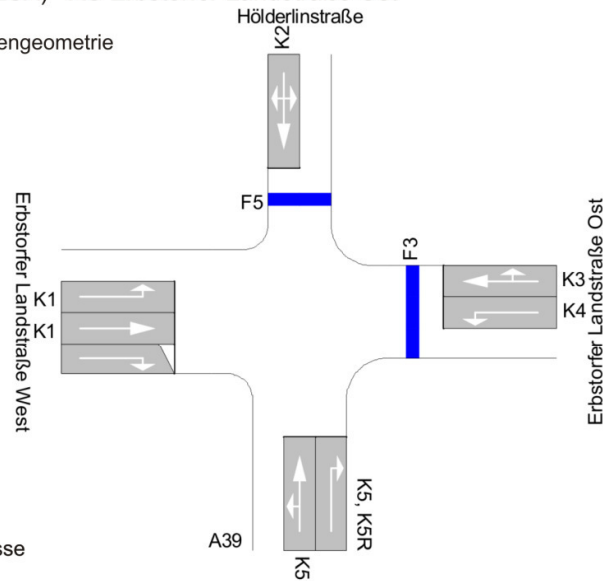
Simulationsergebnisse

Zufahrt	Strom	Spurlänge [m]	Freigabezeit (tu=90s)	q [Kfz/h]	mittl. Verlustzeit [s]	mittl. Rückstaulänge [m]	QSV	Auslastung
B216 West	gerade	-	36	535	24	26	B	67
	rechts	80	64	136	10	25	A	11
B216 Ost	gerade	-	52	274	3	2	A	24
	links	40	8	11	31	2	C	7
von A39	links	80	22	236	33	20	B	54
	rechts	-	37	348	22	20	B	47

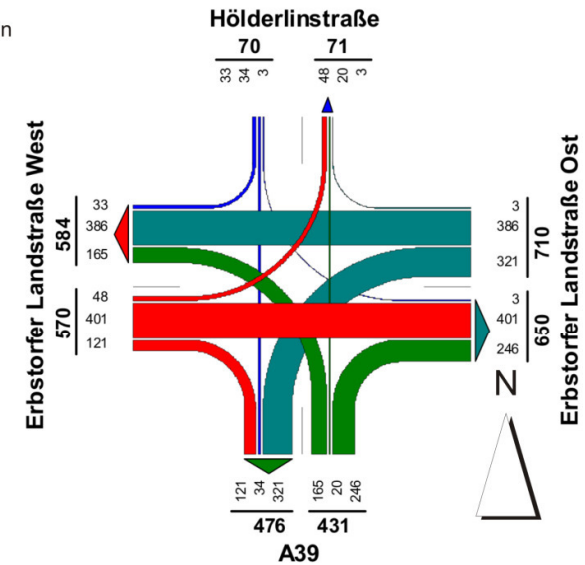
### Anlage A-3.3

Knotenpunkt 3 (LSA) - AS Erbstorfer Landstraße Ost

schematische Knotengeometrie



Strombelastungsplan



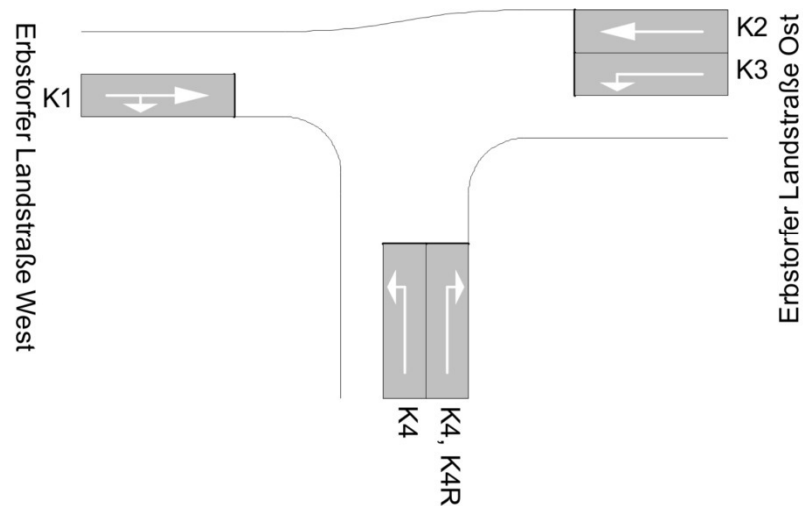
Simulationsergebnisse

Zufahrt	Strom	Spurlänge [m]	Freigabezeit (tu=90s)	q [Kfz/h]	mittl. Verlustzeit [s]	mittl. Rückstaulänge [m]	QSV	Auslastung
von A39	links	-	20	161	38	14	C	45
	gerade	-	20	18	34	14	B	
	rechts	50	41	241	14	14	A	29
Erbstorfer L. West	links	80	25	47	35	22	B	9
	gerade	-	25	400	28	22	B	79
	rechts	Ausfahrkeil	-	123	8	22	A	
Hölderlinstr.	links	-	6	3	37	5	C	
	gerade	-	6	35	44	5	C	53
	rechts	-	6	33	41	5	C	
Erbstorfer L. Ost	links	50	21	323	46	35	C	77
	gerade	-	54	379	26	35	B	32
	rechts	-	54	3	20	34	A	

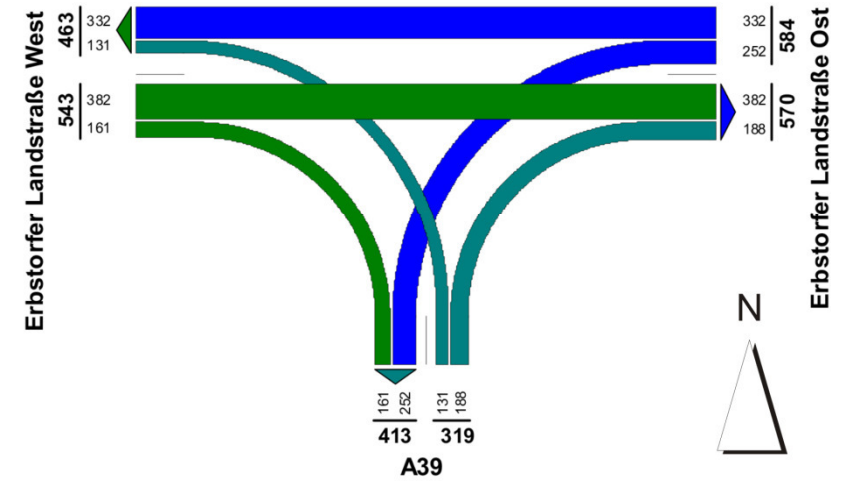
## Anlage A-3.4

Knotenpunkt 4 (LSA) - AS Erbstorfer Landstraße West

schematische Knotengeometrie



Strombelastungsplan



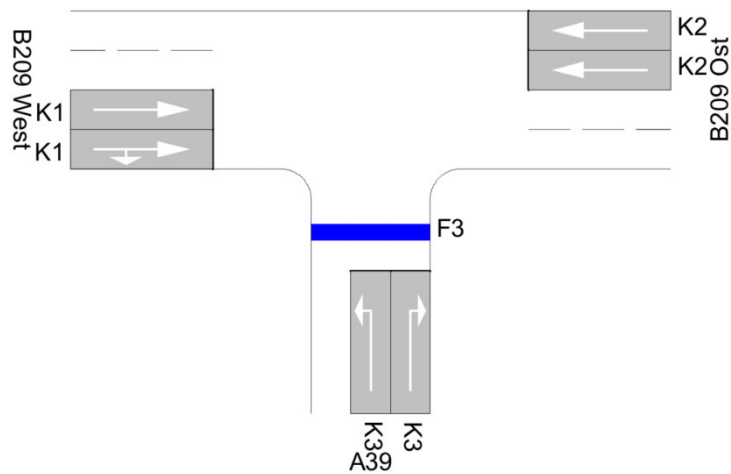
Simulationsergebnisse

Zufahrt	Strom	Spurlänge [m]	Freigabezeit (tu=90s)	q [Kfz/h]	mittl. Verlustzeit [s]	mittl. Rückstaulänge [m]	QSV	Auslastung
Erbstorfer L. West	gerade	-	34	383	25	19	B	72
	rechts	Ausfahrkeil	-	163	18	1	A	
Erbstorfer L. Ost	gerade	-	61	325	11	19	A	24
	links	60	19	247	38	19	C	65
von A39	links	50	13	136	36	12	B	52
	rechts	-	39	187	17	11	A	24

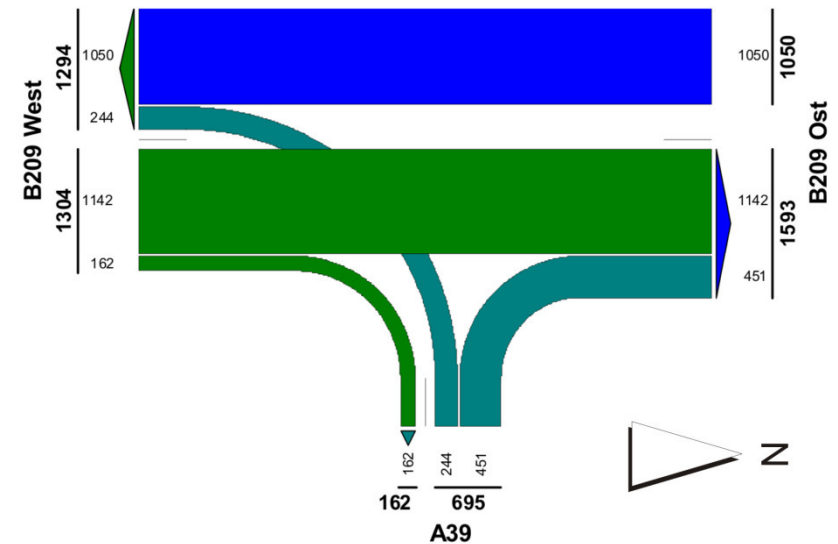
## Anlage A-3.5

Knotenpunkt 5 (LSA) - AS B209 Ost

schematische Knotengeometrie



Strombelastungsplan



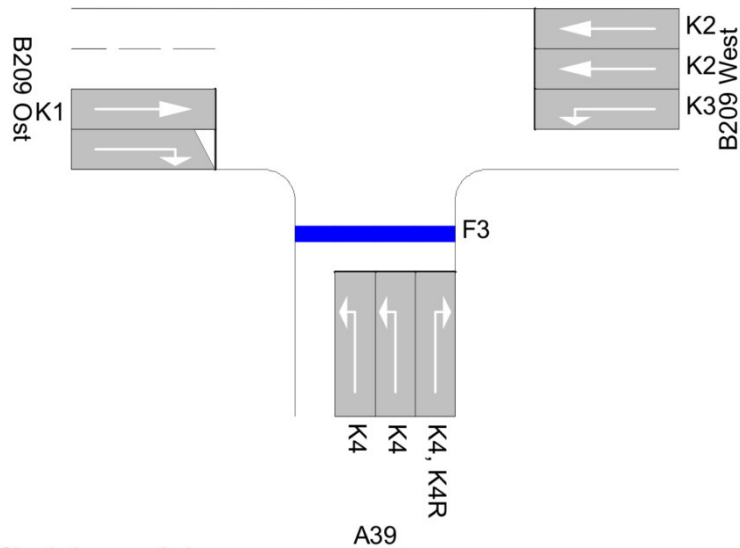
Simulationsergebnisse

Zufahrt	Strom	Spurlänge [m]	Freigabezeit (tu=100s)	q [Kfz/h]	mittl. Verlustzeit [s]	mittl. Rückstaulänge [m]	QSV	Auslastung
B209 West	gerade	-	49	1.148	12	16	A	67
	rechts	-	49	163	13	16	A	
B209 Ost	gerade	-	39	1.051	29	36	B	67
	links	-	-	-	-	-	-	
von A39	links	80	35	239	31	33	B	38
	rechts	-	35	451	32	33	B	72

## Anlage A-3.6

### Knotenpunkt 6 (LSA) - AS B209 West

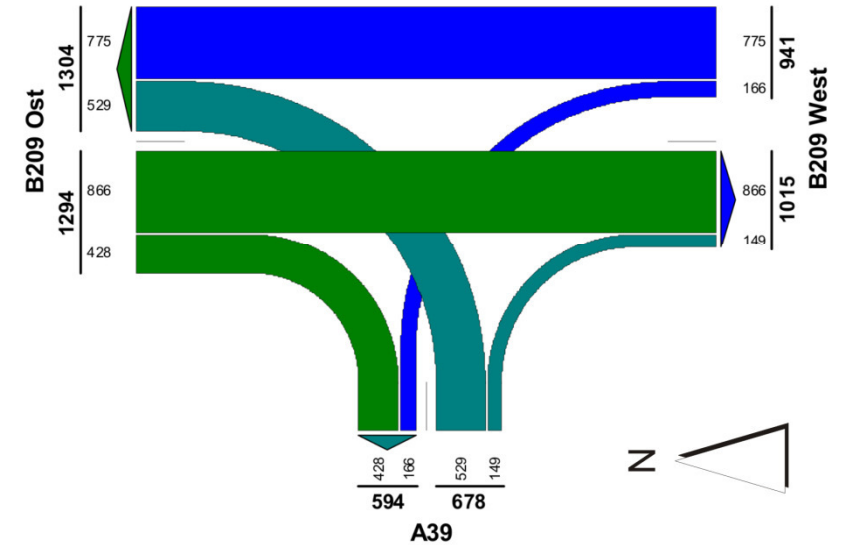
schematische Knotengeometrie



Simulationsergebnisse

Zufahrt	Strom	Spurlänge [m]	Freigabezeit (tu=100s)	q [Kfz/h]	mittl. Verlustzeit [s]	mittl. Rückstaulänge [m]	QSV	Auslastung
B209 Ost	gerade	-	48	861	9	15	A	90
	rechts Ausfahrkeil	-	-	431	3	14	A	
B209 West	gerade	110	67	768	10	23	A	29
	links	90	11	162	56	24	D	82
von A39	links	80	17	542	44	25	C	89
	rechts	-	35	149	26	25	B	24

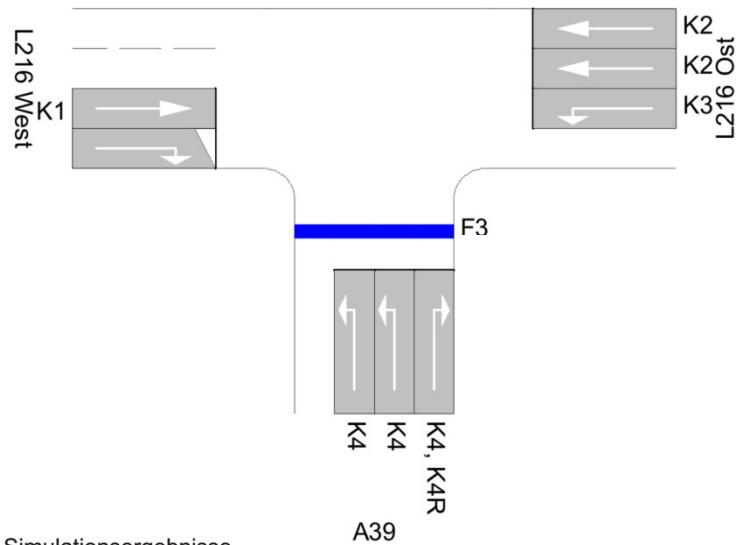
Strombelastungsplan



## Anlage A-3.7

Knotenpunkt 7 (LSA) - AS L216 Ost

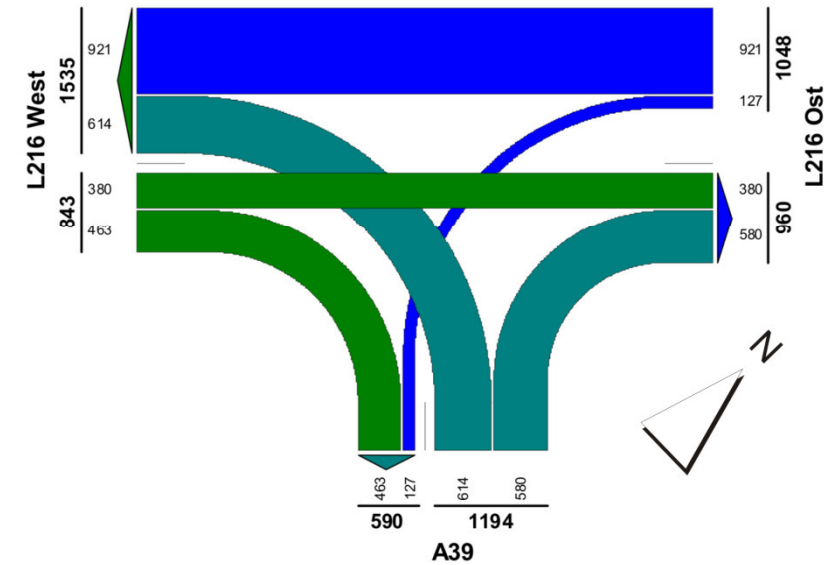
schematische Knotengeometrie



Simulationsergebnisse

Zufahrt	Strom	Spurlänge [m]	Freigabezeit (tu=90s)	q [Kfz/h]	mittl. Verlustzeit [s]	mittl. Rückstaulänge [m]	QSV	Auslastung
L216 West	gerade	-	23	371	25	17	B	73
	rechts	Ausfahrkeil	-	456	2	17	A	
L216 Ost	gerade	140	42	927	20	25	A	50
	links	70	11	130	45	25	C	59
von A39	links	80	32	615	26	19	B	48
	rechts	-	51	572	18	19	A	56

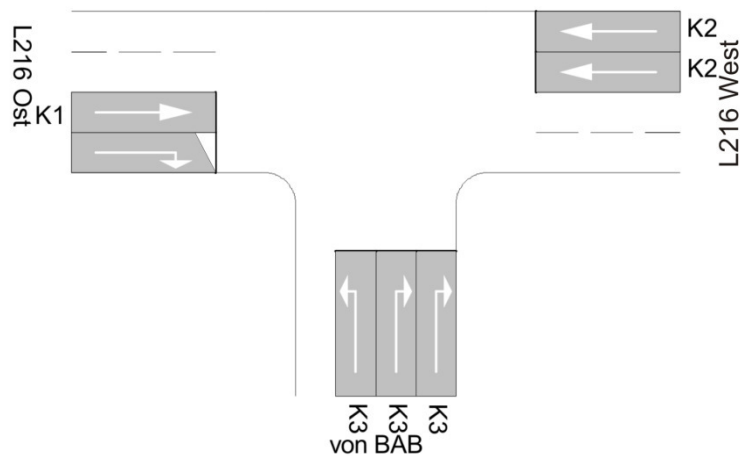
Strombelastungsplan



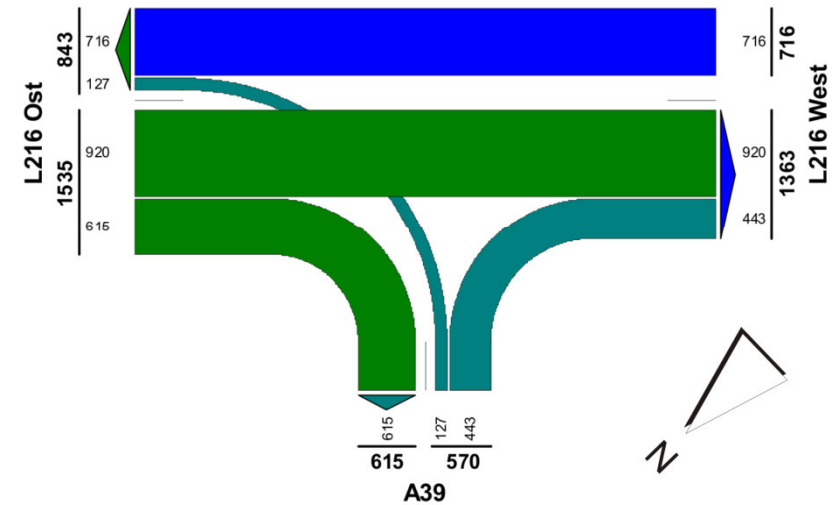
## Anlage A-3.8

Knotenpunkt 8 (LSA) - AS L216 West

schematische Knotengeometrie



Strombelastungsplan



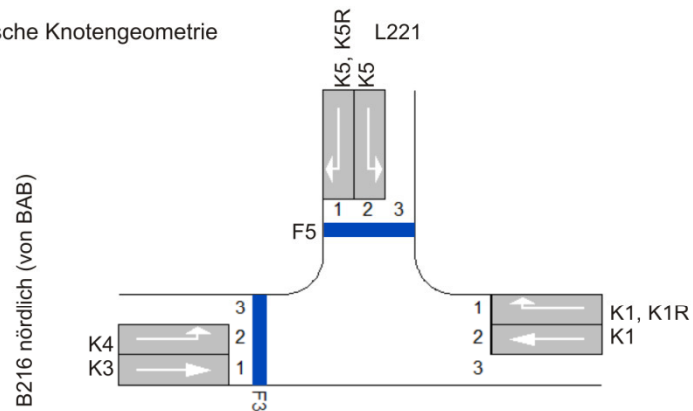
Simulationsergebnisse

Zufahrt	Strom	Spurlänge [m]	Freigabezeit (tu=90s)	q [Kfz/h]	mittl. Verlustzeit [s]	mittl. Rückstaulänge [m]	QSV	Auslastung
L216 Ost	gerade	-	51	926	20	39	A	82
	rechts	Ausfahrkeil	-	622	4	39	A	
L216 West	gerade	-	41	706	12	9	A	39
	links	-	-	-	-	-	-	
von A39	links	70	23	123	28	15	B	27
	rechts	-	23	444	30	15	B	48

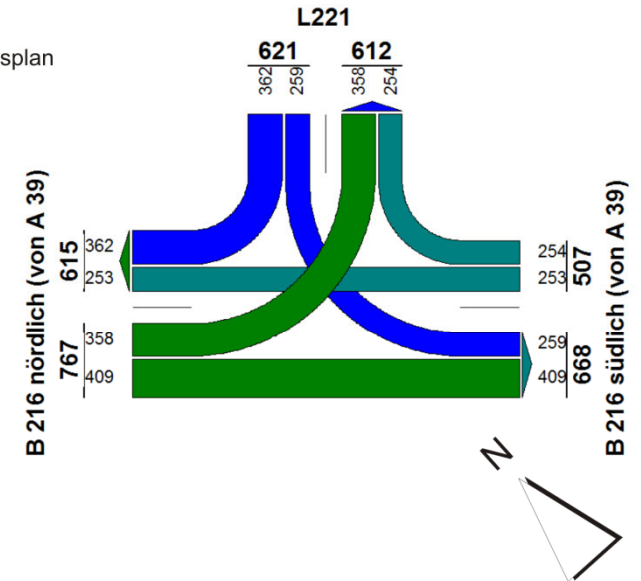
## Anlage A-3.9

### Knotenpunkt 9 (LSA) - B216 / L221

schematische Knotengeometrie



Strombelastungsplan



Simulationsergebnisse

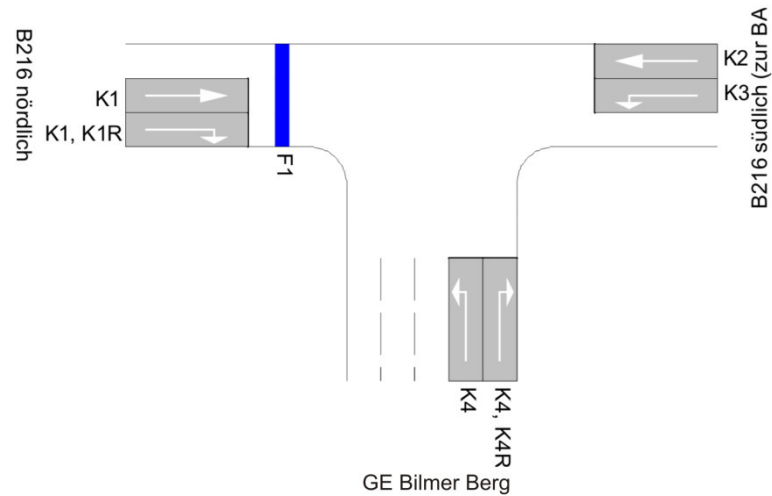
Zufahrt	Strom	Spurlänge [m]	Freigabezeit (tu=90s)	q [Kfz/h]	mittl. Verlustzeit [s]	mittl. Rückstaulänge [m]	QSV	Auslastung
B216 südl. (von A39)	gerade	-	16	254	40	36	C	71
	rechts	50	28	247	52	36	D	44
B216 nördl.	links	60	23	338	23	21	B	73
	gerade	-	47	353	16	20	A	34
L221	links	60	27	255	26	15	B	47
	rechts	60	50	331	11	14	A	33



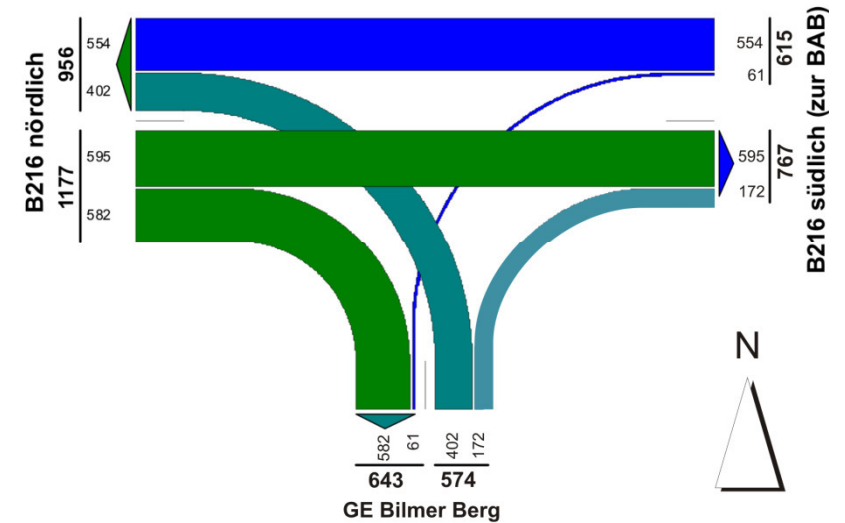
## Anlage A-3.10

Knotenpunkt 10 (LSA) - B216 / GE Bilmer Berg

schematische Knotengeometrie



Strombelastungsplan



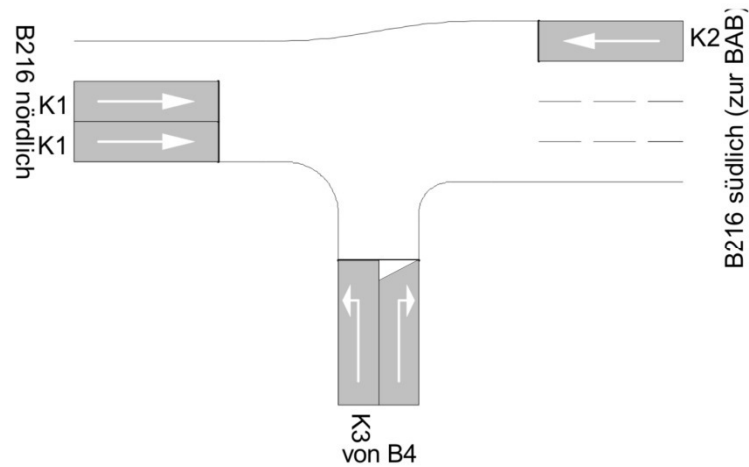
Simulationsergebnisse

Zufahrt	Strom	Spurlänge [m]	Freigabezeit (tu=90s)	q [Kfz/h]	mittl. Verlustzeit [s]	mittl. Rückstaulänge [m]	QSV	Auslastung
B216 nördl.	gerade	-	34	605	18	21	A	80
	rechts	-	44	586	7	21	A	67
B216 südl. (von A39)	gerade	-	48	556	9	11	A	52
	links	80	6	32	52	11	D	27
vom GE	links	80	26	399	32	24	B	77
	rechts	-	40	85	19	24	A	11

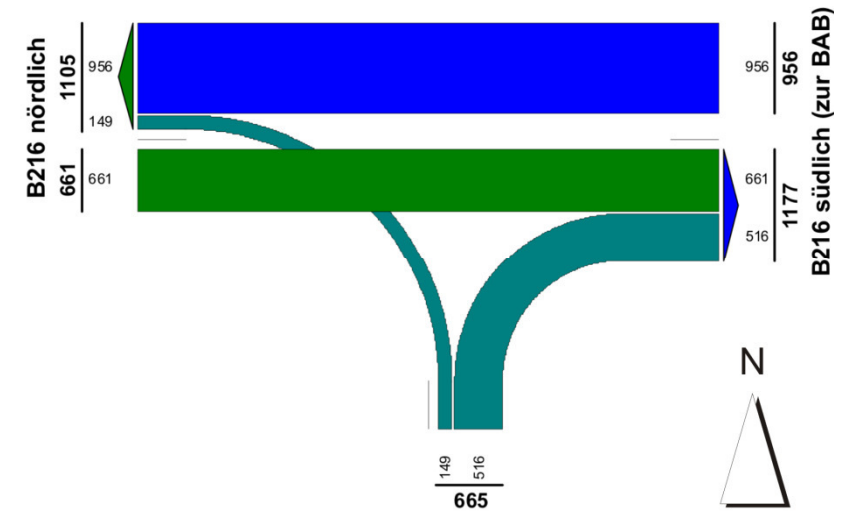
## Anlage A-3.11

Knotenpunkt 11 (LSA) - B216 / B4 (von Süden)

schematische Knotengeometrie



Strombelastungsplan



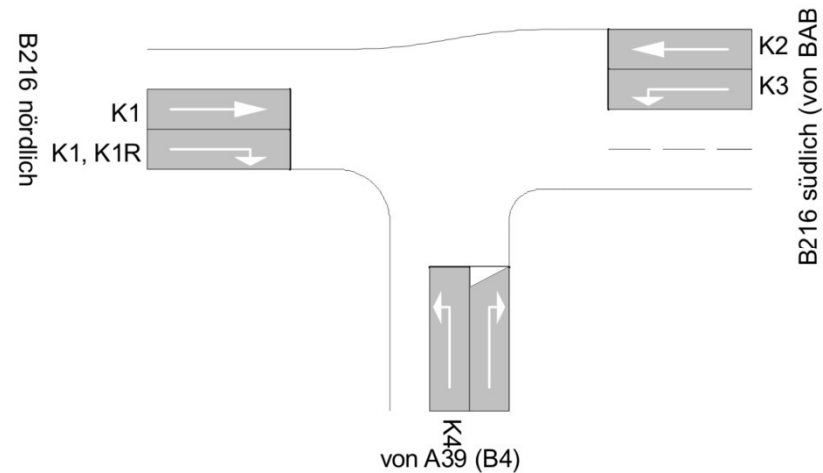
Simulationsergebnisse

Zufahrt	Strom	Spurlänge [m]	Freigabezeit (tu=90s)	q [Kfz/h]	mittl. Verlustzeit [s]	mittl. Rückstaulänge [m]	QSV	Auslastung
B216 nördl.	gerade	-	54	677	4	3	A	28
	rechts	-	-	-	-	-	-	
B216 südl. (von A39)	gerade	-	54	954	11	19	A	80
	links	-	-	-	-	-	-	
von B4 Süd	links	40	20	153	31	8	B	38
	rechts	Ausfahrkeil	-	516	3	0	A	

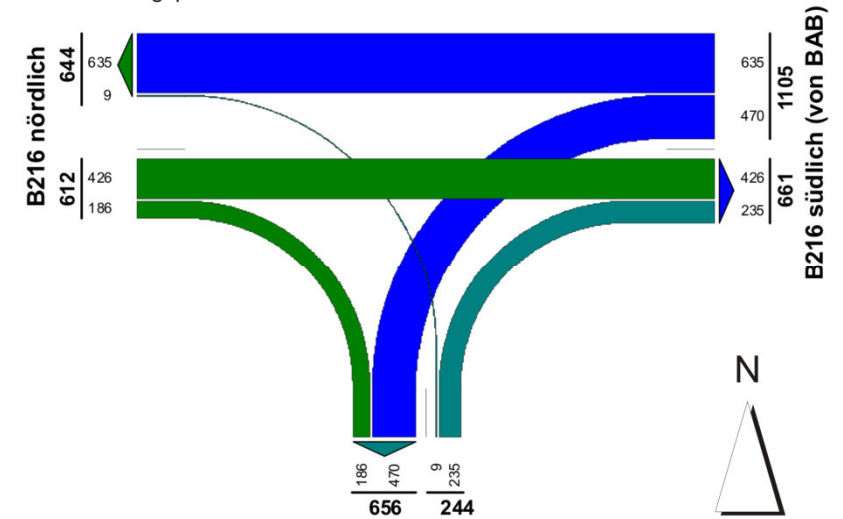
## Anlage A-3.12

Knotenpunkt 12 (LSA) - B216 / A39 (B4)

schematische Knotengeometrie



Strombelastungsplan



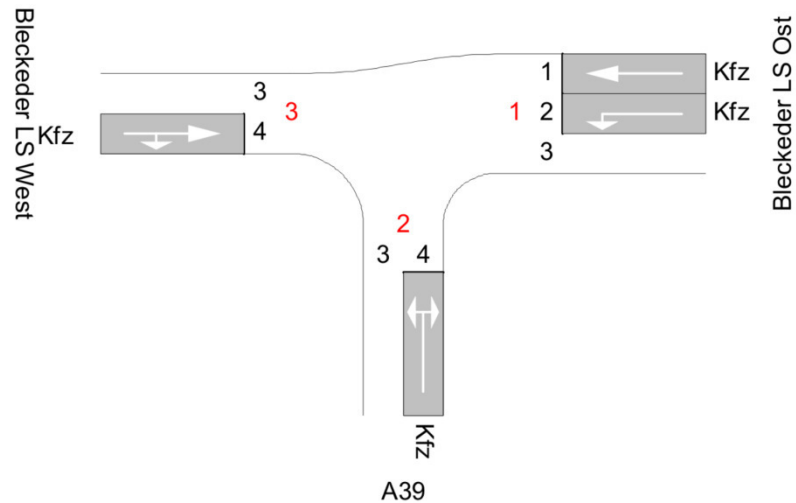
Simulationsergebnisse

Zufahrt	Strom	Spurlänge [m]	Freigabezeit (tu=90s)	q [Kfz/h]	mittl. Verlustzeit [s]	mittl. Rückstaulänge [m]	QSV	Auslastung
B216 nördl.	gerade	-	30	437	27	23	B	66
	rechts	70	43	182	17	22	A	21
B216 südl. (von A39)	gerade	-	68	645	4	14	A	43
	links	100	30	462	15	14	A	77
von A39 (B4)	links	40	6	8	48	0	C	7
	rechts	Ausfahrkeil	-	241	1	0	A	

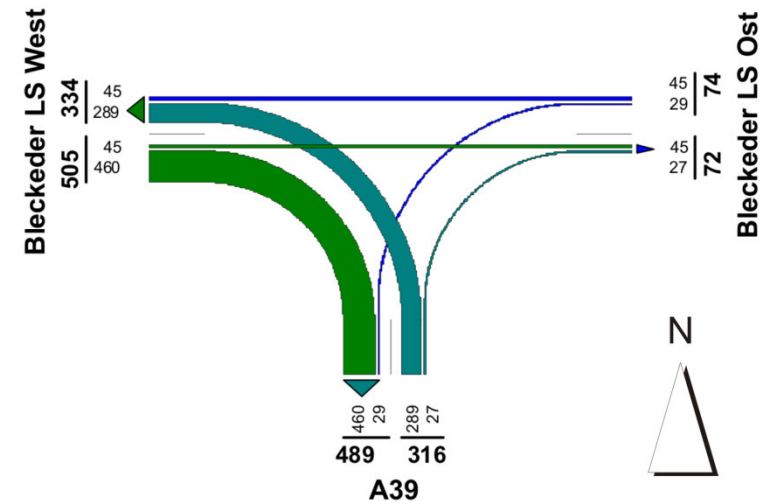
## Anlage A-3.13

Knotenpunkt 13 (vorfahrtsgeregelt) - AS Bleckeder LS Ost

schematische Knotengeometrie



Strombelastungsplan



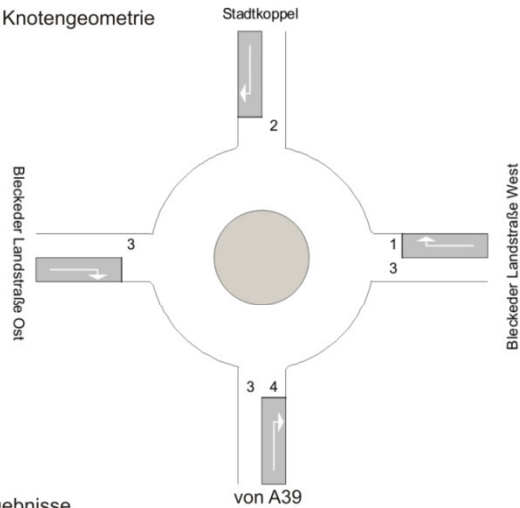
Simulationsergebnisse

Zufahrt	Strom	Spurlänge [m]	Freigabezeit (tu=90s)	q [Kfz/h]	mittl. Verlustzeit [s]	mittl. Rückstaulänge [m]	QSV
Bleckeder L. Ost	gerade	-	-	44	0	0	A
	links	-	-	30	5	0	A
Bleckeder L. West	gerade	-	-	45	0	0	A
	rechts	-	-	458	0	0	A
von A39	rechts	-	-	25	3	0	A
	links	-	-	288	3	0	A

## Anlage A-3.14

Knotenpunkt 14 (KVP) - AS Bleckeder LS West

schematische Knotengeometrie



Simulationsergebnisse

Zufahrt	Strom	Spurlänge [m]	Freigabezeit	q [Kfz/h]	mittl. Verlustzeit [s]	mittl. Rückstaulänge [m]	QSV
von A39	links	-	-	26	4	1	A
	gerade	-	-	21	3	1	A
	rechts	-	-	436	4	1	A
Bleckeder L. Ost	links	-	-	10	3	0	A
	gerade	-	-	296	3	0	A
	rechts	-	-	26	2	0	A
Stadt Koppel	links	-	-	37	4	0	A
	gerade	-	-	3	3	0	A
	rechts	-	-	91	2	0	A
Bleckeder L. West	links	-	-	266	4	0	A
	gerade	-	-	387	4	0	A
	rechts	-	-	27	3	0	A

Strombelastungsplan

