



Verkehrsuntersuchung Saarstraße in Schwelm

im Auftrag der Metro Cash & Carry Deutschland GmbH

Schlussbericht

September 2009

Dr.-Ing. L. Bondzio
Dipl.-Ing. Ch. Knof

Brilon
Bondzio
Weiser



Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung	3
2 Analyse der Verkehrsnachfrage.....	5
3 Prognose des Verkehrsaufkommens	8
3.1 Grundlagen	8
3.2 Allgemeine verkehrliche Entwicklungen	8
3.2.1 Allgemeine Entwicklungen im Pkw-Verkehr	8
3.2.2 Allgemeine Entwicklungen im Lkw-Verkehr.....	9
3.2.3 Demographische Entwicklung	9
3.3 Verkehrserzeugungsrechnung für neue Nutzungen	9
3.3.1 Metro-Markt	10
3.3.2 Metro-Fläche mit unbekannter Nutzung	11
3.3.3 Aldi-Entsorgungsstation.....	11
3.3.4 Ermittlung der Spitzenstundenbelastung für den Neuverkehr.....	12
3.3.5 Maßgebende Spitzenstundenbelastung im Netz und Entwicklung des Prognosenullfalls	13
4 Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs	17
5 Variante 1– Heutiger Ausbaustand	19
5.1 Beschreibung des Ausbaustandes	19
5.2 Prognose des Verkehrsaufkommens	21
5.3 Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs	24
5.3.1 Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN1)	24
5.3.2 Knotenpunkt Blücherstraße / Saarstraße (KN 2).....	25
6 Variante 2 – Signalisierung des Knotenpunktes Saarstraße / Blücherstraße	26
6.1 Beschreibung des Ausbaustandes	26
6.2 Prognose des Verkehrsaufkommens	27
6.3 Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs	28
6.3.1 Knotenpunkt Talstraße / Blücherstraße / Saarstraße (KN 1 und KN2)	28
6.3.2 Überprüfung der Koordinierung entlang der B 7	29



7	Variante 3 - Abbindung Blücherstraße	30
7.1	Beschreibung des Ausbaustandes	30
7.2	Prognose des Verkehrsaufkommens	31
7.3	Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs	35
7.3.1	Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN1)	35
7.3.2	Knotenpunkt Blücherstraße / Saarstraße (KN 2).....	36
7.3.3	Überprüfung der Koordinierung entlang der B 7	36
8	Variante 4 – Anbindung über einen neuen Knotenpunkt	37
8.1	Beschreibung des Ausbaustandes	37
8.2	Prognose des Verkehrsaufkommens	40
8.3	Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs	44
8.3.1	Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN1)	44
8.3.2	Knotenpunkt Blücherstraße / Saarstraße (KN 2).....	45
8.3.3	Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Saarstraße (KN 6)	46
8.3.4	Überprüfung der Koordinierung entlang der B 7	49
9	Zusammenfassung und gutachterliche Stellungnahme.....	51
	Literaturverzeichnis	53
	Anlagenverzeichnis.....	54
	Erläuterungen zu den Anlagen für Vorfahrtgeregelter Einmündungen / Kreuzungen	56



1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Die Metro Cash & Carry Deutschland GmbH plant die Errichtung eines Metro-Marktes an der Saarstraße in Schwelm. Die Saarstraße ist heute über einen vorfahrtgeregelten Knotenpunkt an die Blücherstraße und über diese an die B 7 angebunden.

Die folgende Abbildung zeigt die geplante Lage des neuen Metro-Marktes in der Stadt Schwelm.

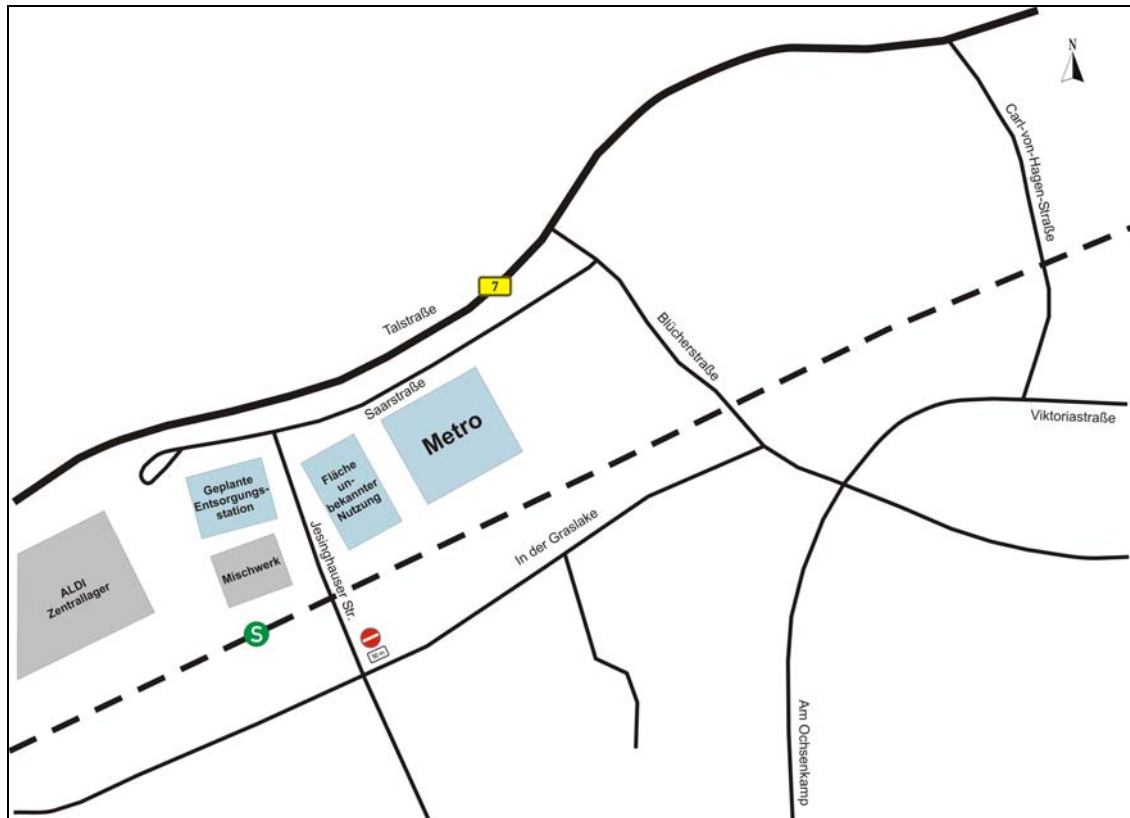


Abbildung 1: Lage des geplanten Metro-Marktes in Schwelm

Aufgrund des kurzen Knotenpunktabstands der Knotenpunkte Talstraße (B 7) / Blücherstraße und Blücherstraße / Saarstraße und des vergleichsweise schmalen Straßenquerschnitts der Saarstraße ist die heutige Verkehrsanbindung zur Abwicklung der durch die geplante Metro-Ansiedlung induzierten Verkehrsmengen nicht ausreichend.



Im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung sind daher alternative Erschließungskonzepte auf ihre Realisierbarkeit hin zu überprüfen. Die verkehrlichen Auswirkungen der geplanten Neuansiedlung des Metro-Marktes sind zu analysieren und zu bewerten. Dabei sind die folgenden Arbeitsschritte durchzuführen.

- Ermittlung der Analysebelastungen im Untersuchungsgebiet
- Prognose des künftig zu erwartenden Verkehrsaufkommens
- Entwicklung von Varianten der Verkehrserschließung
- Überprüfung der Varianten

Die Metro Cash & Carry Deutschland GmbH hat die Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH mit Schreiben vom 18.02.2009 mit der Durchführung der notwendigen Arbeiten beauftragt.



2 Analyse der Verkehrsnachfrage

Die aktuelle Verkehrsnachfrage an den Knotenpunkten

- KN 1 Talstraße (B 7) / Blücherstraße,
- KN 2 Blücherstraße / Saarstraße,
- KN 3 Blücherstraße / In der Graslake,
- KN 4 In der Graslake / Jesinghauser Straße und
- KN 5 Saarstraße / Jesinghauser Straße

wurde im Rahmen einer Verkehrszählung erhoben. Dabei wurden jeweils alle Verkehrsströme getrennt nach Fahrzeugarten (Rad, Krad, Pkw, Bus, Lkw und Lastzug) in 15-min-Intervallen erfasst.

Die folgende Abbildung zeigt die Lage der Zählstellen.

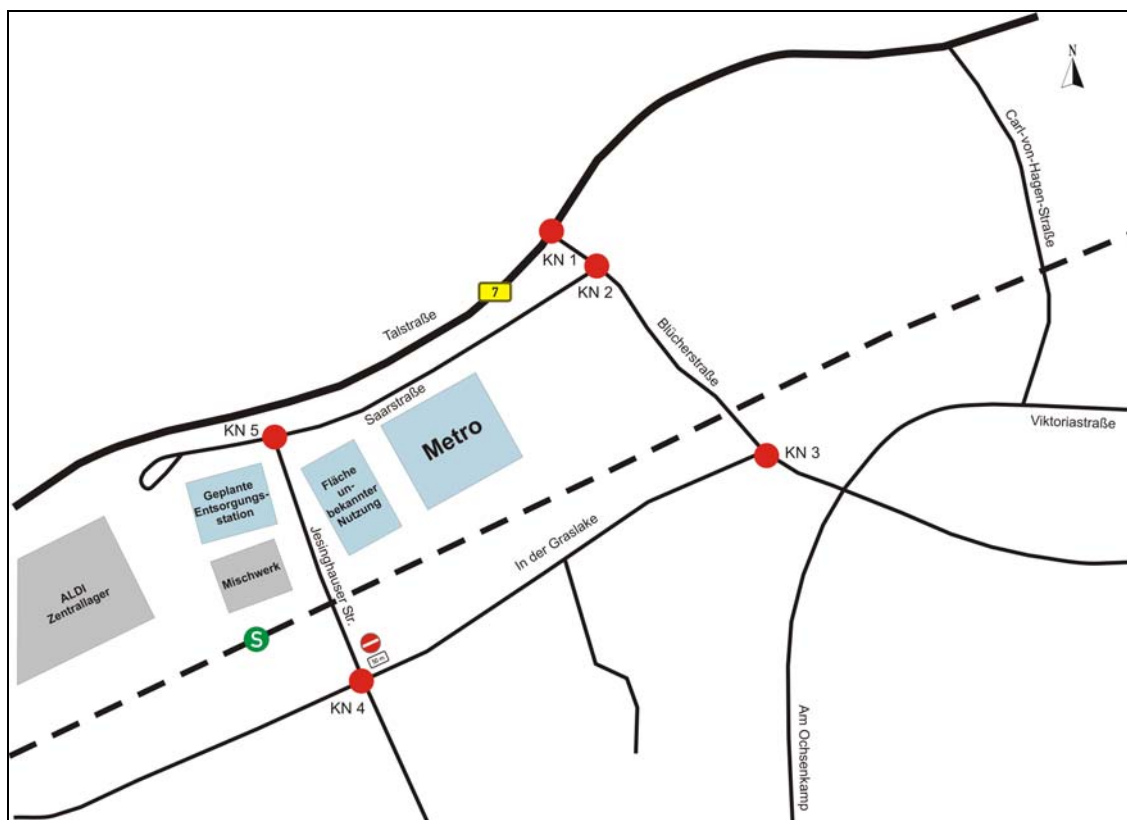


Abbildung 2: Lage der Zählstellen

Die Zählung fand am Donnerstag, den 05.02.2009 im Zeitraum zwischen 06:00 und 10:00 Uhr und 15:00 und 20:00 Uhr statt. Die Auswertung der Zählung in der Zeit zwischen 6:00 und 10:00 Uhr (vgl. Abbildungen 3 und 4) zeigte, dass die morgendliche Spitzenstunde bei einer gleichzeitigen Betrachtung aller Zählstellen zwischen 07:15 und 8:15 Uhr lag. In der Zeit zwischen 15:00 und 20:00 Uhr (vgl. Abbildungen 4 und 5) lag die nachmittägliche Spitzenstunde bei einer gleichzeitigen Betrachtung aller Zählstellen zwischen 15:45 und 16:45 Uhr.



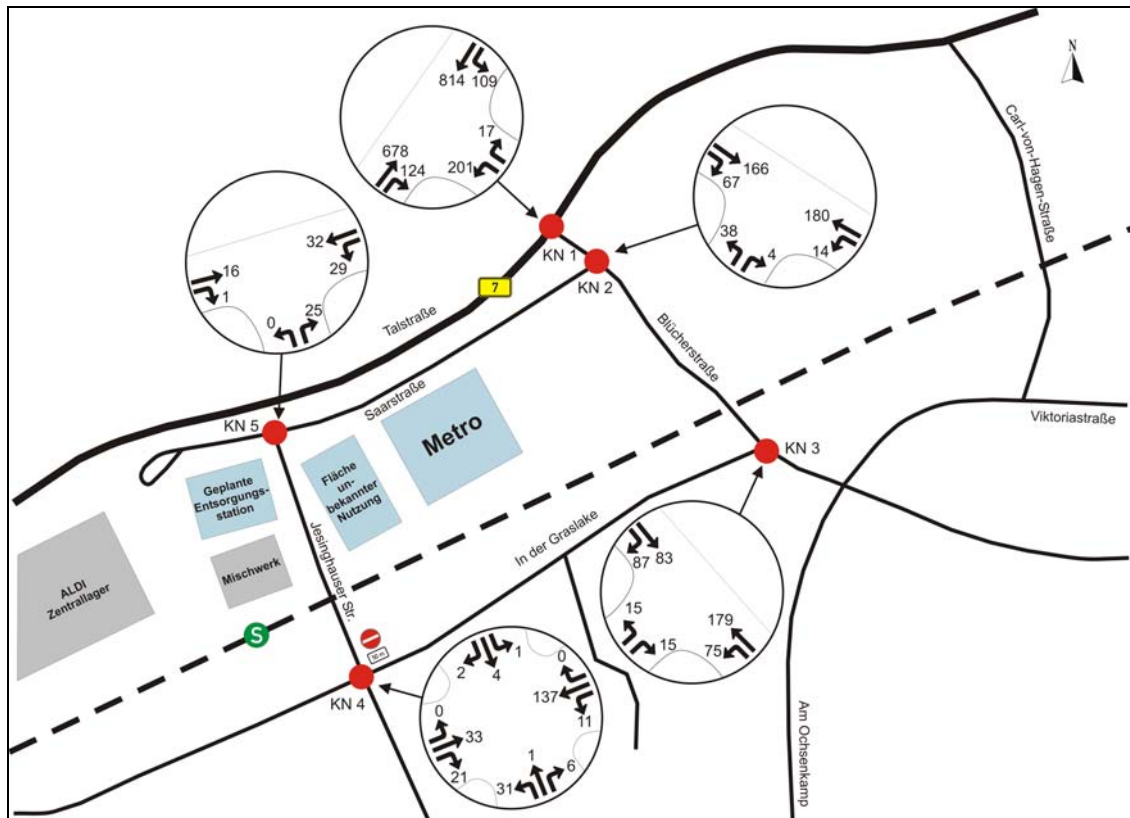


Abbildung 3: Analysefall Kraftfahrzeugverkehr der morgendlichen Spitzenstunde 7:15 bis 8:15 Uhr [Kfz/h]

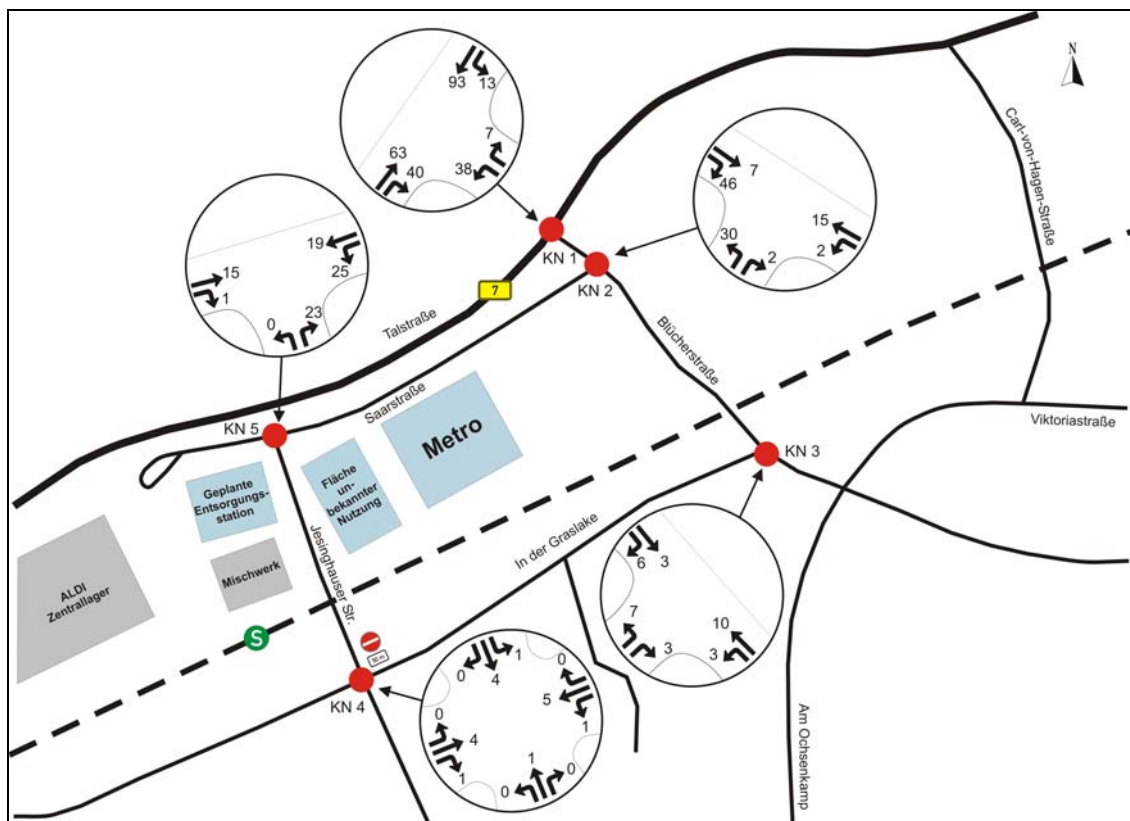


Abbildung 4: Analysefall Schwerverkehr der morgendlichen Spitzenstunde 7:15 bis 8:15 Uhr [SV/h]



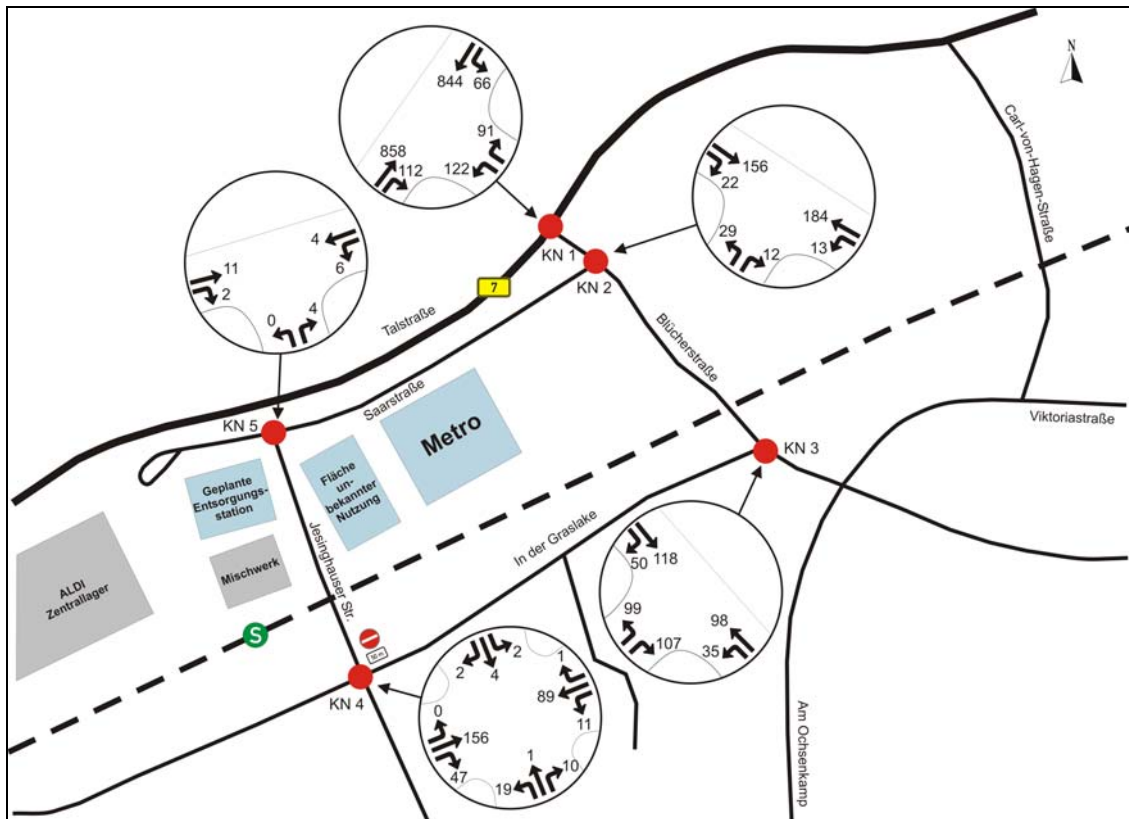


Abbildung 5: Analysefall Kraftfahrzeugverkehr der nachmittäglichen Spitzenstunde 15:45 bis 16:45 Uhr [Kfz/h]

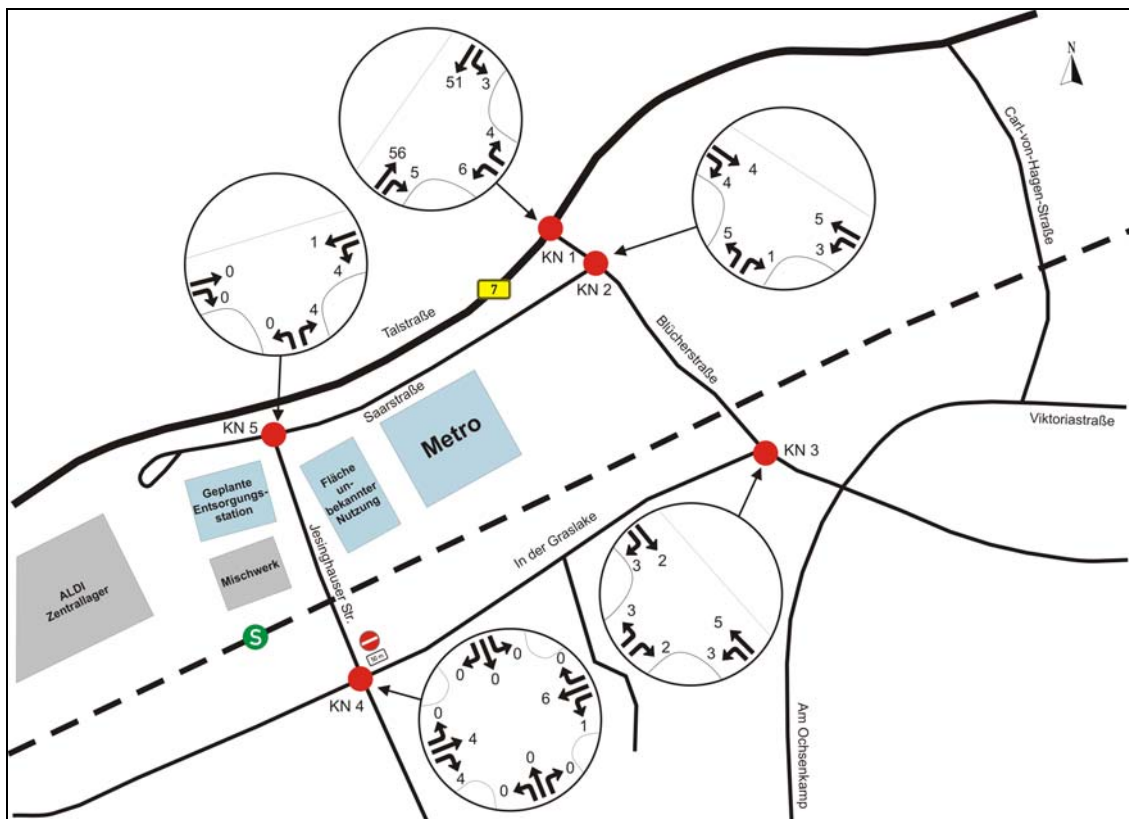


Abbildung 6: Analysefall Schwerverkehr der nachmittäglichen Spitzenstunde 15:45 bis 16:45 [SV/h]



3 Prognose des Verkehrsaufkommens

3.1 Grundlagen

Die Verkehrserzeugungsrechnung wurde auf der Grundlage der folgenden Quellen durchgeführt:

- Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025 [1] sowie Angaben zur demographischen Entwicklung der Stadt Schwelm
- Schätzung des Verkehrsaufkommens aus Kennwerten der Flächennutzung und des Verkehrs (vgl. Hessisches Landesamt, 2000 [2])
- Angaben der geplanten Flächennutzung der Metro Cash & Carry Deutschland GmbH überreicht durch das Architekturbüro Junc in Oberhausen
- Angaben zur Verkehrserzeugung der Metro Cash & Carry Deutschland GmbH
- Angaben der geplanten Entsorgungsstation der ALDI GmbH & Co. Kommanditgesellschaft in Schwelm
- Eigene Erfahrungen des Gutachters mit Verkehrsstrukturen im Zusammenhang mit großflächigen Einzelhandelsansiedlungen

Im Rahmen der vorliegenden Verkehrsuntersuchung wurde die Prognose des Verkehrsaufkommens wie nachfolgend beschrieben ermittelt.

3.2 Allgemeine verkehrliche Entwicklungen

3.2.1 Allgemeine Entwicklungen im Pkw-Verkehr

Aktuell ist das Verkehrsaufkommen bei Neubau- bzw. Umbaumaßnahmen im Bundes- und Landesstraßennetz von Nordrhein-Westfalen mit dem Prognosehorizont 2025 gemäß der „Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025“ [1] zu berücksichtigen.

Daher wurden die allgemeinen Entwicklungen im Pkw-Verkehr entlang der Bundesstraße B 7 mit der Kenngröße Fahrleistung in Fzkm pro Jahr nach Tabelle 6-1 [1], wie folgt prognostiziert:

- Zunahme der Fahrleistung pro Jahr: + 0,6 % pro Jahr
- Zunahme der Fahrleistung pro Pkw bis 2025: + 10,3 %

Insgesamt ergibt sich bei gleich bleibender Bevölkerungszahl bis zum Jahr 2025 eine Zunahme der Gesamtfahrleistung im Pkw-Verkehr um 10,3 %.



3.2.2 Allgemeine Entwicklungen im Lkw-Verkehr

Die allgemeinen Entwicklungen im Lkw-Verkehr entlang der Bundesstraße B 7 wurden ebenfalls mit der Kenngröße Fahrleistung in Fzkm pro Jahr nach Tabelle 6-1 [1] prognostiziert:

- Zunahme der Fahrleistung pro Jahr: + 1,6 % pro Jahr
- Zunahme der Fahrleistung pro Lkw bis 2025: + 29,0 %

Insgesamt ergibt sich bei gleich bleibender Bevölkerungszahl bis zum Jahr 2025 eine Zunahme der Gesamtfahrleistung im Lkw-Verkehr um 29,0 %.

Hier ist zu beachten, dass dieser Zuwachs entlang der Bundesstraße B 7 einen bundesweiten Mittelwert bildet, der regional sehr stark abweichen kann. Ein erheblicher Teil des Verkehrszuwachses wird zudem durch Fahrten im Fernverkehr erbracht. In der vorliegenden Situation liegt der angenommene Zuwachs daher deutlich auf der sicheren Seite.

3.2.3 Demographische Entwicklung

Laut des Stadtentwicklungskonzeptes der Stadt Schwelm wird bis zum Jahr 2025 mit einem Rückgang der Einwohnerzahl gerechnet. Im Vergleich zu einem tatsächlichen Bevölkerungsstand im Jahr 2005 entspräche die Bevölkerungszahl im Jahr 2025 einem Rückgang um –9 % bis –14 %.

In der vorliegenden Untersuchung wird von einer stagnierenden Einwohnerzahl ausgegangen, so dass das prognostizierte Verkehrsaufkommen deutlich auf der sicheren Seite liegt. Das bedeutet, dass die Verkehrsbelastungen im untergeordneten Straßennetz (Saarstraße, Blücherstraße, In der Graslake, Jesinghauser Straße) in der Prognose gegenüber der Zählung weder abgemindert noch erhöht werden.

3.3 Verkehrserzeugungsrechnung für neue Nutzungen

Die Metro Cash & Carry Deutschland GmbH plant auf dem an der Saarstraße gelegenen Grundstück mit einer Gesamtgröße von ca. 49.400 qm einen Metro Markt auf einer Fläche von ca. 36.770 qm zu errichten. Der verbleibende Teil des Grundstücks (ca. 12.630 qm) soll an einen bisher noch nicht bekannten Nutzer verkauft werden.

Darüber hinaus plant der ALDI GmbH & Co. Kommanditgesellschaft auf dem Gelände des ehemaligen Autokinos eine Entsorgungsstation zu errichten.

Das Verkehrsaufkommen für einen Werktag wurde differenziert für die drei Verkehrsarten

- Kunden- und Besucherverkehr,
- Beschäftigtenverkehr und
- Lieferverkehr

berechnet.



3.3.1 Metro-Markt

Der Verkehrserzeugungsrechnung für den geplanten Metro-Markt werden die Angaben des Betreibers zugrunde gelegt.

Kunden- und Besucherverkehr

Demnach ergibt sich unter den Annahmen:

- 2.500 Kunden an einem Besucherspitzentag (Betreiberangabe)
- 2,0 Kundenfahrten pro Tag
- Anteil des mot. Individualverkehrs 100 %
- Pkw-Besetzungsgrad 1,2

ein durch Kunden und Besucher induziertes Verkehrsaufkommen von 4.167 Fahrten / Tag. Dieses teilt sich zu jeweils 50 % auf Quell- und Zielverkehr auf.

Beschäftigtenverkehr

Unter den Annahmen:

- ca. 150 Beschäftigte (Betreiberangabe)
- 2,75 Beschäftigtenfahrten pro Tag
- Anteil des mot. Individualverkehrs 100 %
- Pkw-Besetzungsgrad 1,0

ergibt sich ein zusätzliches durch Beschäftigte induziertes Verkehrsaufkommen von 413 Fahrten / Tag. Dieses teilt sich zu jeweils 50 % auf Quell- und Zielverkehr auf.

Lieferverkehr

Laut Angaben des Betreibers ergibt sich an Spitzentagen ein Lieferverkehrsaufkommen von 90 Fahrten / Tag. Dieses teilt sich zu jeweils 50 % auf Quell- und Zielverkehr auf.



3.3.2 Metro-Fläche mit unbekannter Nutzung

Die Metro Cash & Carry Deutschland GmbH möchte eine Fläche von 12.630 qm weiterverkaufen. Die Nutzung der Fläche ist nicht bekannt.

Die Verkehrserzeugungsrechnung für die heute noch unbekannte Nutzung der zum Verkauf vorgesehenen Fläche wurde anhand veröffentlichter Schätzungen des Verkehrsaufkommens aus Kennwerten der Flächennutzung und des Verkehrs (vgl. Hessisches Landesamt, 2000 [2]) durchgeführt.

Beschäftigtenverkehr inkl. Besucher-/Kundenverkehr und Geschäftsverkehr

Unter den Annahmen:

- 12.630 qm mit nicht bekannter gewerblicher Nutzung
- 75 Beschäftigte je 10.000 qm
- 2,5 Beschäftigtenfahrten pro Tag
- Anteil des mot. Individualverkehrs 100 %
- Pkw-Besetzungsgrad 1,1

ergibt sich ein zusätzliches durch Beschäftigte induziertes Verkehrsaufkommen von 216 Fahrten / Tag. Dieses teilt sich zu jeweils 50 % auf Quell- und Zielverkehr auf.

Lieferverkehr

Unter den Annahmen:

- 12.630 qm mit nicht bekannter gewerblicher Nutzung
- 35 Lieferfahrzeuge pro 10.000 qm Bruttobaulandfläche

ergibt sich ein Lieferverkehrsaufkommen von 44 Fahrten / Tag. Dieses teilt sich zu jeweils 50 % auf Quell- und Zielverkehr auf.

3.3.3 Aldi-Entsorgungsstation

Laut Aussage des Architekturbüros Stülp aus Duisburg entsteht durch die Anlage der Aldi-Entsorgungsstation neben dem Aldi-Zentrallager kein Mehrverkehr durch Beschäftigte und zusätzlichem Lkw-Verkehr. Es findet eine Umorganisation des Betriebsablaufes durch die neue Entsorgungsstation statt. Es würde lediglich 1 Lkw zur Entsorgung der PED-Flaschen ca. alle 3 Tage zusätzlich fahren, was vernachlässigbar gering ist. Demnach bleibt für die Berechnung des Neuverkehrs die geplante Entsorgungsstation unberücksichtigt.



3.3.4 Ermittlung der Spitzenstundenbelastung für den Neuverkehr

Insgesamt ergibt sich für einen Werktag das folgende Verkehrsaufkommen (jeweils Summe aus Quell- und Zielverkehr):

	Metro-Markt	Fläche unbekannter Nutzung	Entsorgungsstation
Kundenverkehr:	4.167 Fahrten / Tag	} 216 Fahrten / Tag	-
Beschäftigtenverkehr:	413 Fahrten / Tag		-
Lieferverkehr:	90 Fahrten / Tag	44 Fahrten / Tag	ca. 4 Fahrten / Woche
	4670 Fahrten / Tag	260 Fahrten / Tag	vernachlässigbar

Laut der Angabe der Metro Cash & Carry Deutschland GmbH sind die frequenzstärksten Zeiten des Kundenverkehrs im Zeitraum zwischen 9:00 und 12:00 Uhr und im Zeitraum zwischen 17:00 und 20:00 Uhr. Die Kernzeit des Lieferverkehrs ist im Zeitraum zwischen 6:00 und 12:00 Uhr. Da der Kundenverkehr mit einem Anteil von 85 % am gesamten Neuverkehr maßgebend ist, wurde zur Ermittlung der Spitzenstundenbelastung des Neuverkehrs die Kernzeit des Metro-Kundenverkehr als maßgebend gewählt. Hierbei wurde die Kernzeit im Zeitraum zwischen 17:00 und 20:00 Uhr als maßgebend angesetzt.

Die standardisierten Tagesganglinien zum Kunden- und Beschäftigtenverkehr [3] im Zusammenhang mit Verbrauchermärkten sind in der vorliegenden Situation nicht anwendbar. Das Einkaufsverhalten der dominierenden Kundengruppe der Gewerbetreibenden wird durch diese Tagesganglinien nicht erfasst. Da keine empirisch abgesicherten Tagesganglinien vorliegen, wurde davon ausgegangen, dass der Spitzenstundenanteil des prognostizierten Tagesverkehrsaufkommens für den Kunden- und Beschäftigtenverkehr 10 % beträgt. Angesichts einer werktäglichen Öffnungszeit von 16 Stunden liegt die Annahme zum Spitzenstundenanteil auf der sicheren Seite.

Es ergibt sich folgender prozentualer Anteil des Tagesverkehrs in der Spitzenstunde im Zeitraum zwischen 17:00 und 20:00 Uhr:

	Metro-Markt	Fläche unbekannter Nutzung	Entsorgungsstation
Kundenverkehr:	10 %	} 10 %	-
Beschäftigtenverkehr:	10 %		-
Lieferverkehr:	vernachlässigbar (Kernzeit 6:00 bis 12:00 Uhr)	10 %	-



Demnach ergibt sich für die nachmittägliche Spitzenstunde an einem Werktag das folgende Verkehrsaufkommen für den Neuverkehr (jeweils Summe aus Quell- und Zielverkehr):

	Metro-Markt	Fläche unbekannter Nutzung	Entsorgungsstation
Kundenverkehr:	417 Fahrten / h	} 22 Fahrten / h	-
Beschäftigtenverkehr:	42 Fahrten / h		-
Lieferverkehr:	-	5 Fahrten / h	-
	459 Fahrten / h	27 Fahrten / h	-

3.3.5 Maßgebende Spitzenstundenbelastung im Netz und Entwicklung des Prognosenullfalls

Wie in Kapitel 2 dargestellt, liegt die derzeitige nachmittägliche Spitzenstunde im Straßennetz in der Zeit zwischen 15:45 und 16:45 Uhr. In diesem Zeitraum ist die Kundenfrequenz des geplanten Marktes jedoch vergleichsweise gering. Die Kernzeit des Besucher- und Kundenverkehrs des geplanten Metro-Marktes liegt im Zeitraum zwischen 17:00 und 20:00 Uhr. Innerhalb dieses Zeitraums liegt die maximale Analysebelastung im Zeitraum zwischen 17:15 und 18:15 Uhr. Die folgende Tabelle zeigt die gleitenden Stundenbelastungen.

Zeitraum	Belastungen [Kfz/h]					Summe Belastungen [Kfz/h]
	KN 1	KN 2	KN 3	KN 4	KN 5	KN1 – KN 5
17:00 – 18:00 Uhr	1764	45	305	249	27	2390
17:15– 18:15 Uhr	1832	48	292	234	28	2434
17:30 – 18:30 Uhr	1756	46	270	210	20	2302
17:45 – 18:45 Uhr	1645	29	266	212	19	2171
18:00 – 19:00 Uhr	1612	29	244	189	14	2088
18:15 – 19:15 Uhr	1395	20	211	175	7	1808
18:30 – 19:30 Uhr	1273	17	105	175	6	1676
18:45 – 19:45 Uhr	1263	12	164	155	1	1595
19:00 – 20:00 Uhr	1111	11	165	139	3	1429

Tabelle 1: maßgebende Analysespitzenstunde im Zeitraum zwischen 17:00 und 20:00 Uhr



In den Abbildungen 7 und 8 sind die derzeitigen Verkehrsbelastungen in der maßgebenden Spitzenstunde zwischen 17:15 bis 18:15 Uhr grafisch dargestellt.

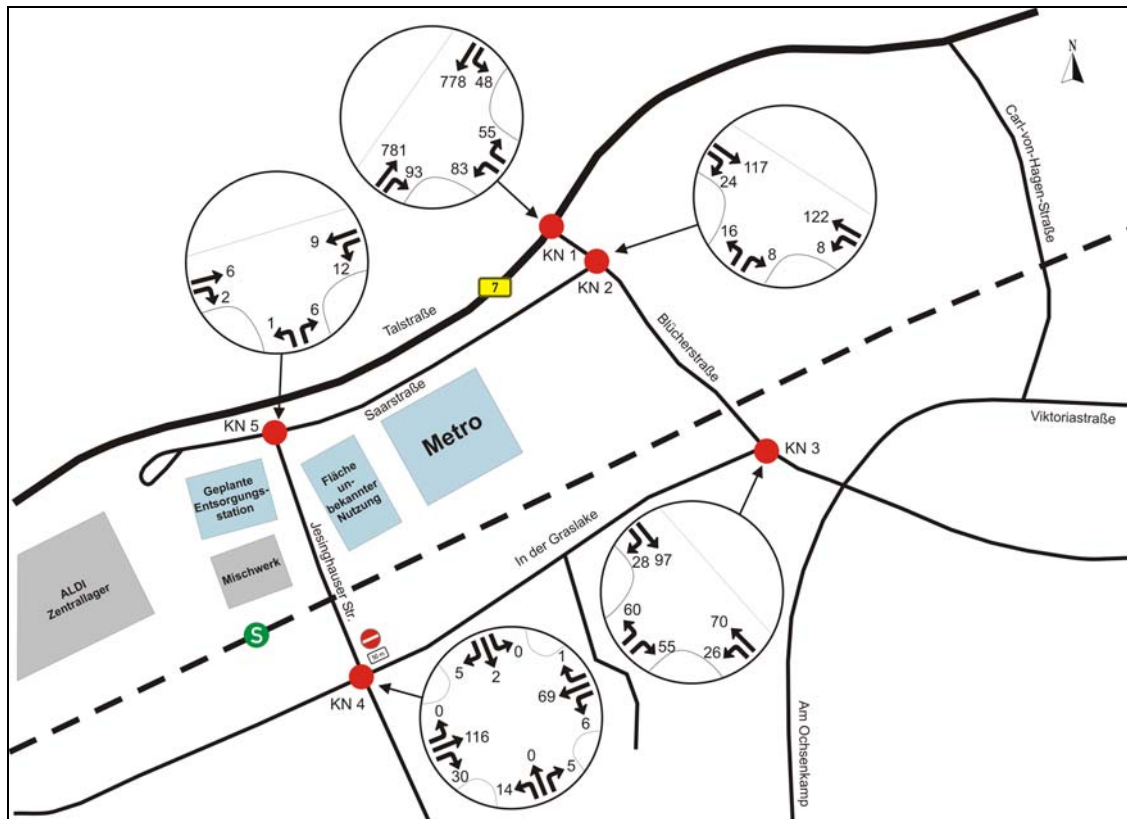


Abbildung 7: Analysefall Kraftfahrzeugverkehr der maßgebenden Spitzenstunde 17:15 bis 18:15 Uhr [Kfz/h]



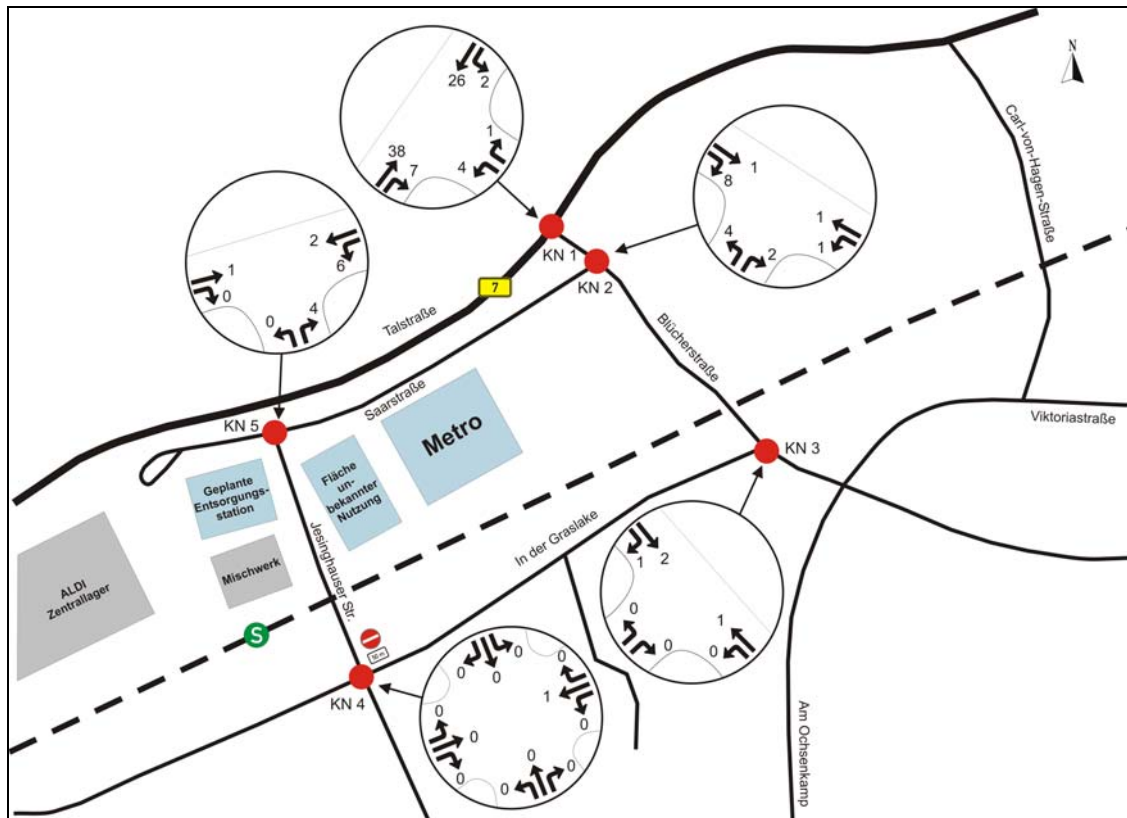


Abbildung 8: Analysefall Schwerverkehr der maßgebenden Spitzenstunde 17:15 bis 18:15 Uhr [SV/h]

Diese Analyseverkehrsbelastungen wurden anschließend mit den unter Kapitel 3.2 erläuterten Prognosefaktoren auf die im Jahr 2025 zu erwartenden Verkehrsbelastungen des Prognose-Nullfall hochgerechnet. Dieser Prognose-Nullfall berücksichtigt noch nicht die Ansiedlung des Metro-Marktes. Er dient daher als Referenzfall zur Beurteilung der verkehrlichen Auswirkungen des Marktes.

Die Verkehrsbelastungen des Prognosenußfalls in der nachmittäglichen Spitzensunde zwischen 17:15 und 18:15 Uhr sind den Abbildungen 9 und 10 zu entnehmen.



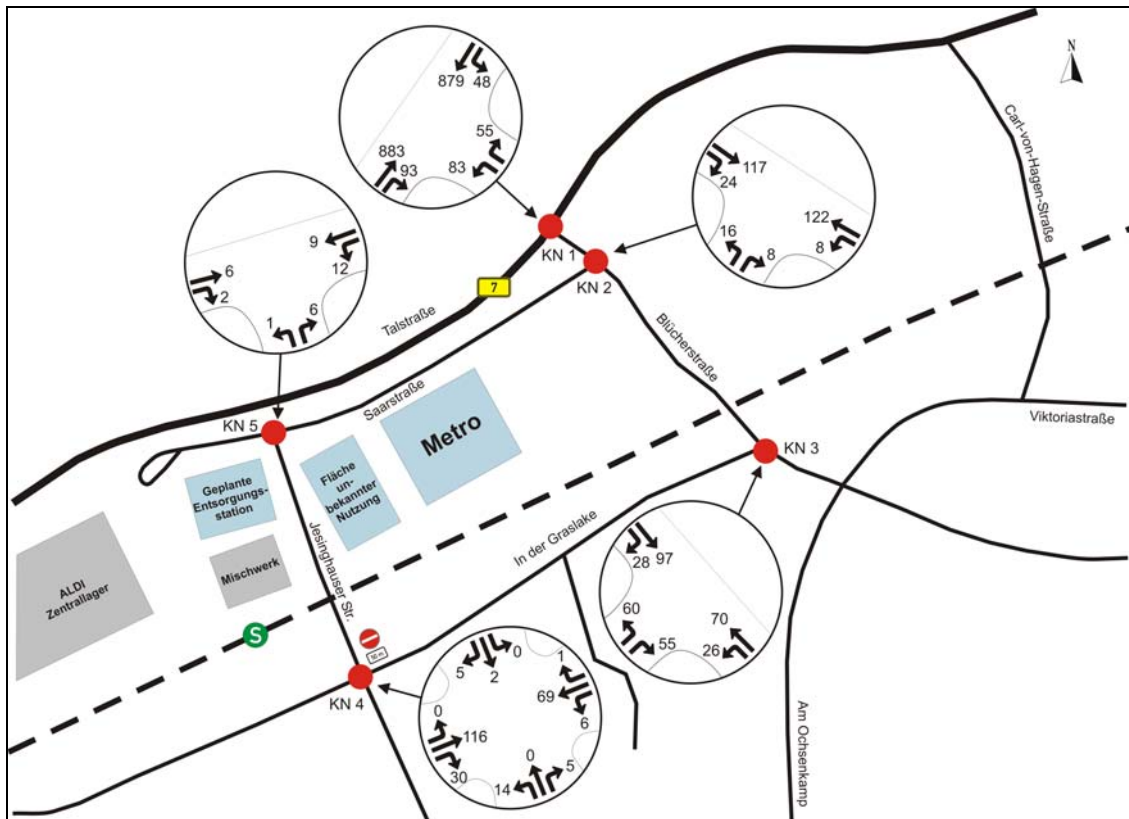


Abbildung 9: Prognosenullfall Kraftfahrzeugverkehr, maßgebende Spitzenstunde 17:15 bis 18:15 Uhr [Kfz/h]

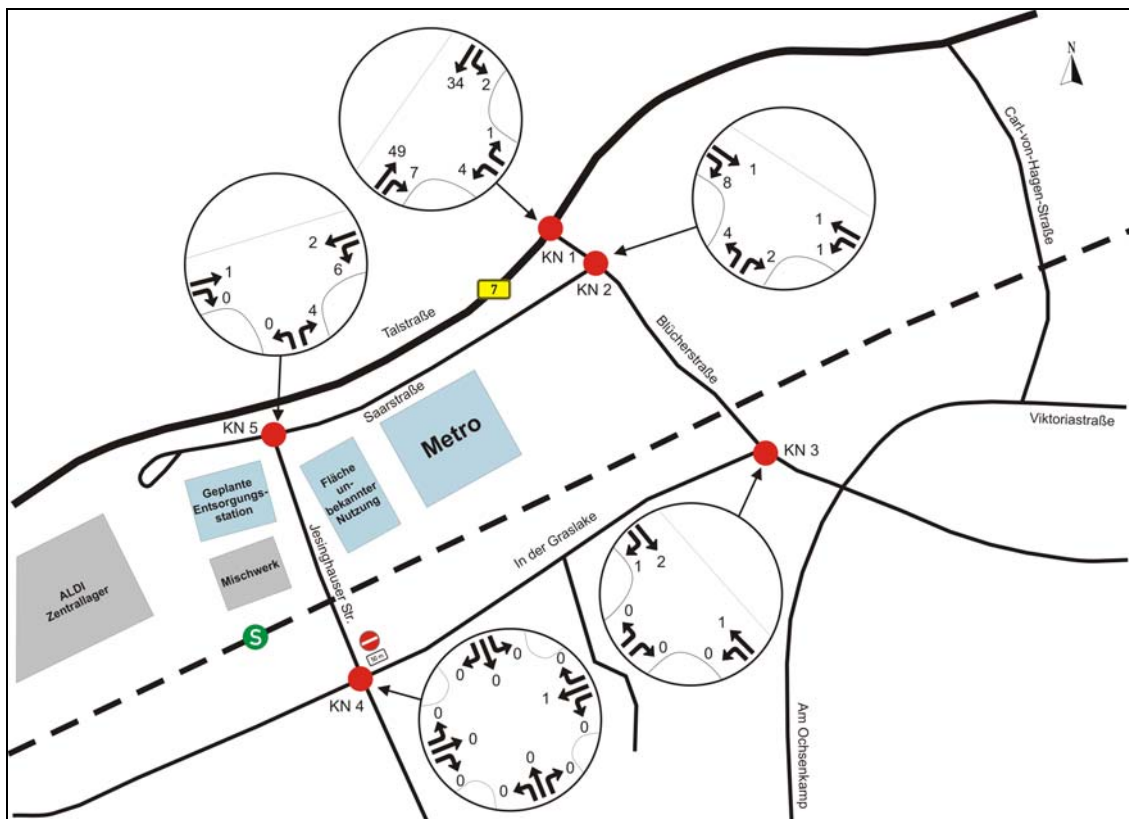


Abbildung 10: Prognosenullfall Schwerverkehr, maßgebende Spitzenstunde 17:15 bis 18:15 Uhr [SV/h]



4 Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs

Die Verkehrsqualität von einzelnen Knotenpunkten kann mit den Berechnungsverfahren aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) [4] ermittelt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die angegebenen Verfahren von einer ungestörten zufälligen Ankunftsverteilung der Fahrzeuge ausgehen. Einflüsse durch benachbarte Knotenpunkte, wie z.B. die Pulkbildung bei Signalanlagen, bleiben bei diesen Berechnungen unberücksichtigt.

Vorfahrtgeregelte Einmündung / Kreuzung

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs an einer vorfahrtgeregelten Einmündung oder Kreuzung wird gemäß dem Kapitel 7 des HBS 2005 [4] mit dem Programm KNOBEL berechnet.

Kreuzung mit Lichtsignalanlage

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs der signalisierten Knotenpunkte wird gemäß dem Kapitel 6 des HBS 2005 [4] mit dem Programm LISA ermittelt.

Qualität des Verkehrsablaufs

Für den Kraftfahrzeugverkehr wird die Qualität des Verkehrsablaufs in den einzelnen Zufahrten nach der Größe der mittleren Wartezeit beurteilt und festgelegten Qualitätsstufen zugeordnet. Dabei ist der Fahrstreifen mit der größten mittleren Wartezeit maßgebend für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes.

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

Tabelle 2: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen gemäß HBS 2005 [4]



Die zur Bewertung des Verkehrsablaufes herangezogenen Qualitätsstufen entsprechen den Empfehlungen gemäß HBS 2005. Die Qualitätsstufen lassen sich wie folgt charakterisieren.

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

Tabelle 3: Beschreibung der Qualitätsstufen gemäß HBS 2005 [4]



5 Variante 1– Heutiger Ausbaustand

5.1 Beschreibung des Ausbaustandes

Die Variante 1 sieht die Beibehaltung der heutigen Erschließung über die Saarstraße vor. D.h. das Verkehrsaufkommen wird komplett über die Saarstraße und den Knotenpunkt Saarstraße / Blücherstraße abgewickelt.

Derzeit ist der Knotenpunkt Saarstraße / Blücherstraße (KN 2) als vorfahrtgeregelte Einmündung ausgebaut. Dabei sind alle Zufahrten einstreifig als Kombinationsfahrstreifen angelegt. Es sind keine separaten Abbiegefahrstreifen vorhanden.

In unmittelbarer Nähe (Abstand etwa 50 m) befindet sich nordwestlich der Saarstraße die signalisierte Einmündung Talstraße (B7) / Blücherstraße (KN 1). Die Zufahrt der Blücherstraße ist auch hier einstreifig als Kombifahrstreifen ausgebaut.

Bereits in der „Verkehrsuntersuchung für den Bereich Saarstraße / Blücherstraße in Schwelm“ vom Dezember 2005 [5] wurde gezeigt, dass bei dem heutigen Ausbaustand des Einmündungsbereichs der Saarstraße in die Blücherstraße eine Vorbeifahrt von Lastzügen nicht möglich ist.

Laut Aussage der Stadt Schwelm sollen noch im Jahr 2009 die Empfehlungen in der o.a. Verkehrsuntersuchung zum Ausbau des Einmündungsbereiches der Saarstraße in die Blücherstraße auf Kosten der Stadt Schwelm umgesetzt werden. Die Saarstraße selbst ist bereits auf etwa 100 m auf den Querschnitt von 6,50 m ausgebaut worden. Ein weiterer Ausbau auf 6,50 m bis zum Bereich der Jesinghauser Straße ist ebenfalls fest für das Jahr 2009 vorgesehen. Im Zuge der geplanten Baumaßnahmen (Metro-Markt und Entsorgungsstation) wird an dieser Stelle empfohlen, auch das letzte Stück der Saarstraße von dem Aldi-Zentrallager bis hin zur Jesinghauser Straße auf einen Querschnitt von 6,50 m auszubauen. Ferner sollte auch die bereits im Gutachten vom Dezember 2005 angeregte Maßnahme, eine Mittelmarkierung auf der Saarstraße vorzusehen, um den Aufstellbereich im Einmündungsbereich der Saarstraße insbesondere für die Linkseinbieger in die Blücherstraße deutlich anzuzeigen, umgesetzt werden.

Der oben beschriebene Ausbaustand wurde in der weiteren Bearbeitung in allen Erschließungsvarianten berücksichtigt und ist Grundvoraussetzung für eine störungsfreie Verkehrsabwicklung im Bereich der Saarstraße. Die folgenden Abbildungen zeigen den erforderlichen Ausbaustand sowie den Nachweis der Befahrbarkeit anhand von Schleppkurven. Ein maßstäblicher verkehrstechnischer Vorentwurf ist in der Anlage 5.1 dokumentiert.



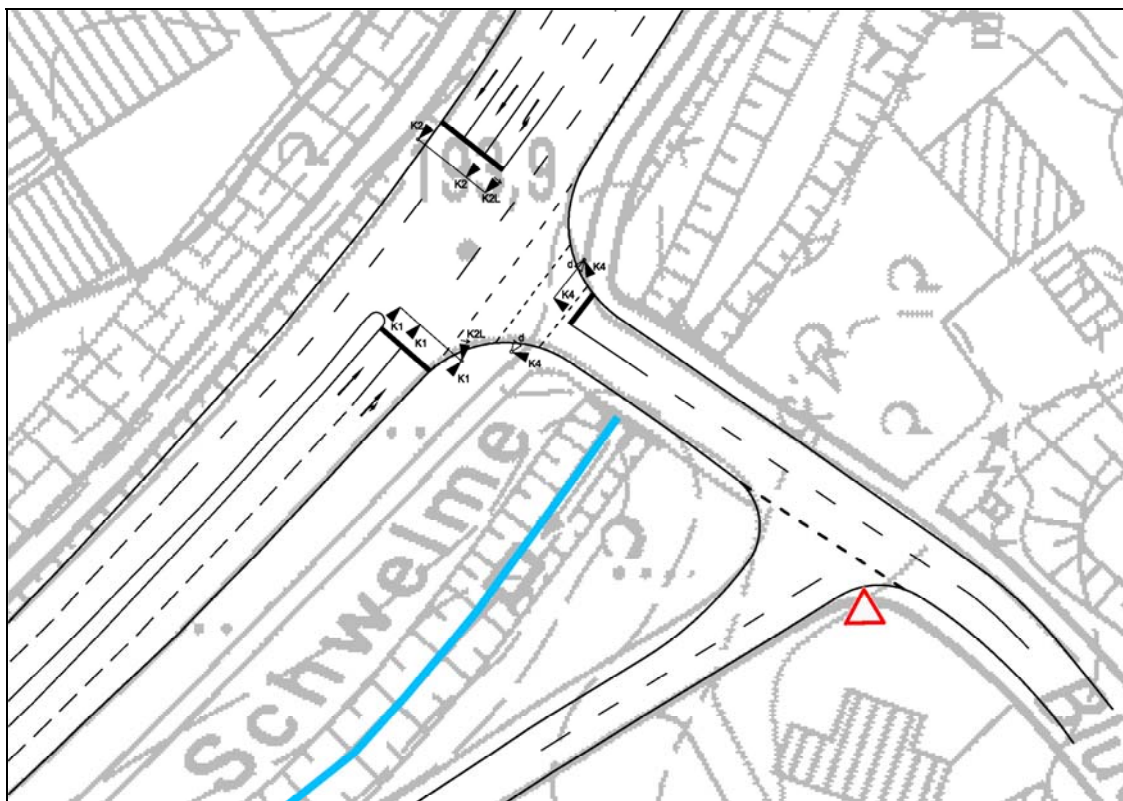


Abbildung 11: Variante 1 – Erforderlicher Ausbaustand

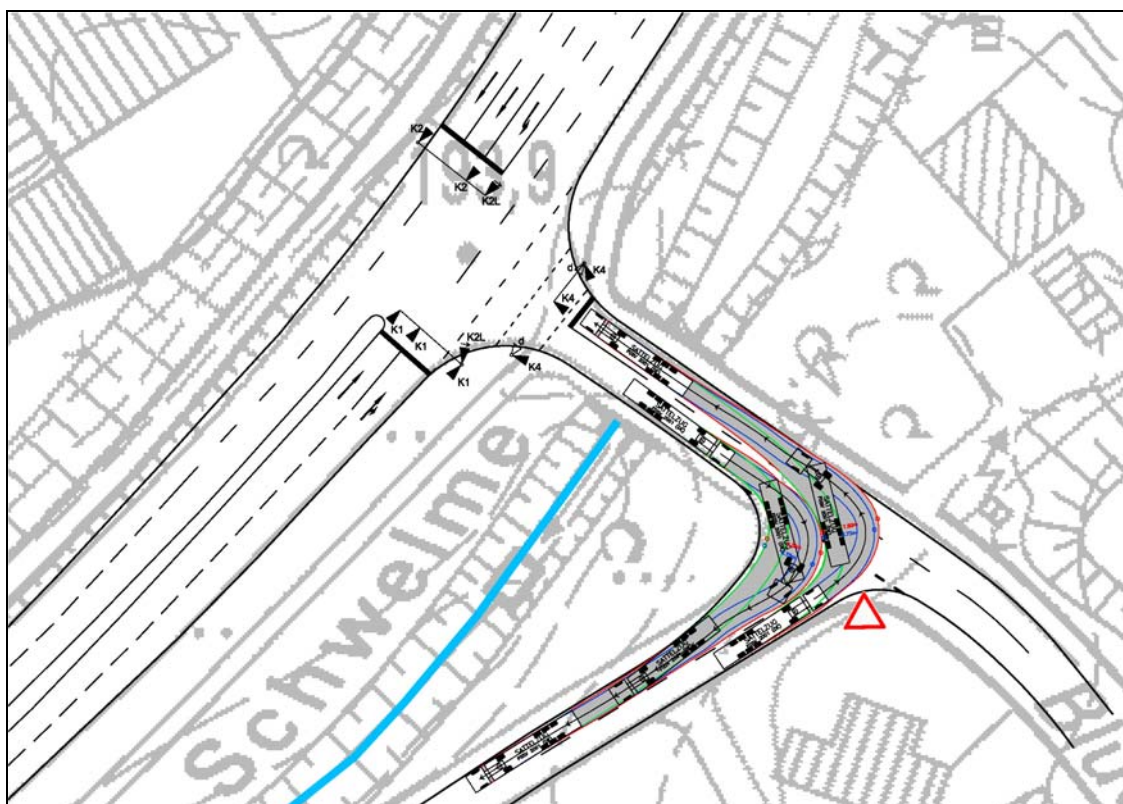


Abbildung 12: Variante 1 – Nachweis der Befahrbarkeit



5.2 Prognose des Verkehrsaufkommens

Laut Angaben des Betreibers wird davon ausgegangen, dass 35 % des Quell- und Zielverkehrs des Metro-Marktes aus Richtung Westen, 30% aus Richtung Süden, 15 % aus Richtung Osten und 20 % aus Richtung Norden anreisen bzw. anschließend in die jeweils gleiche Richtung abreisen. Für den Verkehr der Fläche mit unbekannter Nutzung werden dieselben prozentualen Richtungsaufteilungen zugrunde gelegt. Die folgende Abbildung zeigt die prozentuale Aufteilung des Neuverkehrs im Straßennetz für die Variante 1. Hierbei wurde davon ausgegangen, dass von den 30 % des Quell- und Zielverkehrs des Metro-Marktes aus Richtung Süden tatsächlich nur 5 % am Knotenpunkt Saarstraße / Blücherstraße (KN 2) rechts in Richtung Süden fahren. Für die restlichen 25 % wurde angenommen, dass diese links in Richtung Autobahn über den Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 1) abreisen. Für die Anreise gilt gleiches in umgekehrter Richtung. Auch für die An- und Abreise des Quell- und Zielverkehrs in Richtung bzw. aus Richtung Norden wurde die Route über die Autobahn angenommen, so dass insgesamt 80 % ($35 \% + 25 \% + 20 \% = 80 \%$) der Neuverkehre am Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 1) aus Richtung Autobahn anreisen bzw. in diese Richtung abreisen.

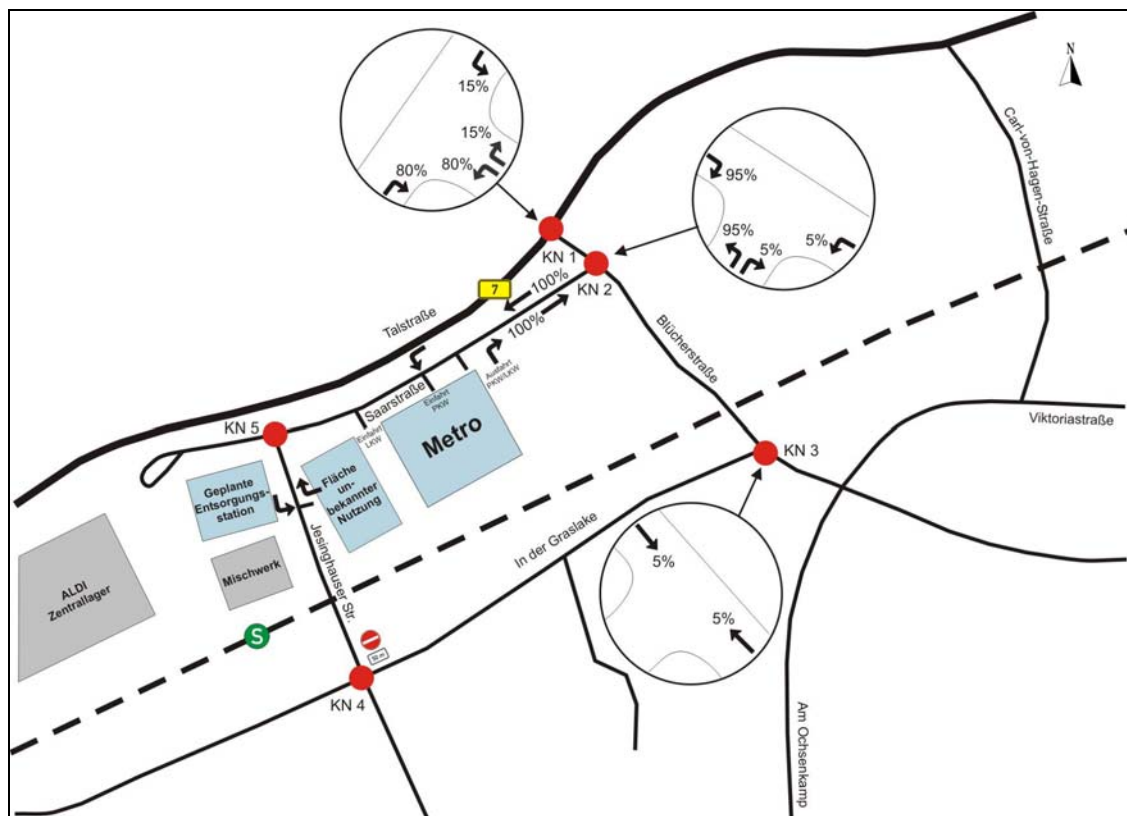


Abbildung 13: Variante 1 - Prozentuale Verteilung des Neuverkehrs im Netz



Die folgende Abbildung zeigt die absoluten Belastungszunahmen im Straßennetz für den Kraftfahrzeugverkehr und Schwerververkehr der Variante 1.

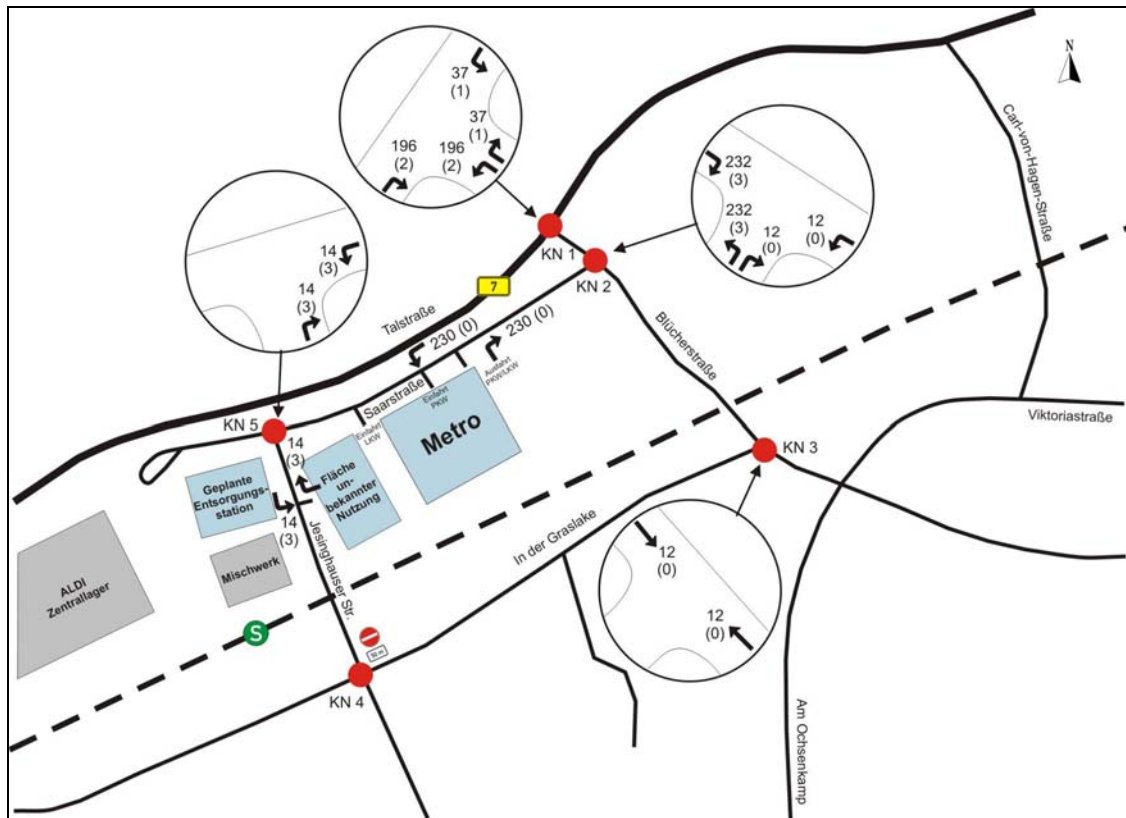


Abbildung 14: Variante 1 – Verkehrszunahme in der Spitzenstunde [Kfz/h (SV)]

Durch eine Überlagerung der Spitzenstundenbelastung des Prognosenußfalls (vgl. Abbildungen 9 und 10) mit dem Neuverkehr ergeben sich die für die weiteren Arbeitsschritte maßgebenden Verkehrsbelastungen. Diese sind den folgenden Abbildungen zu entnehmen.



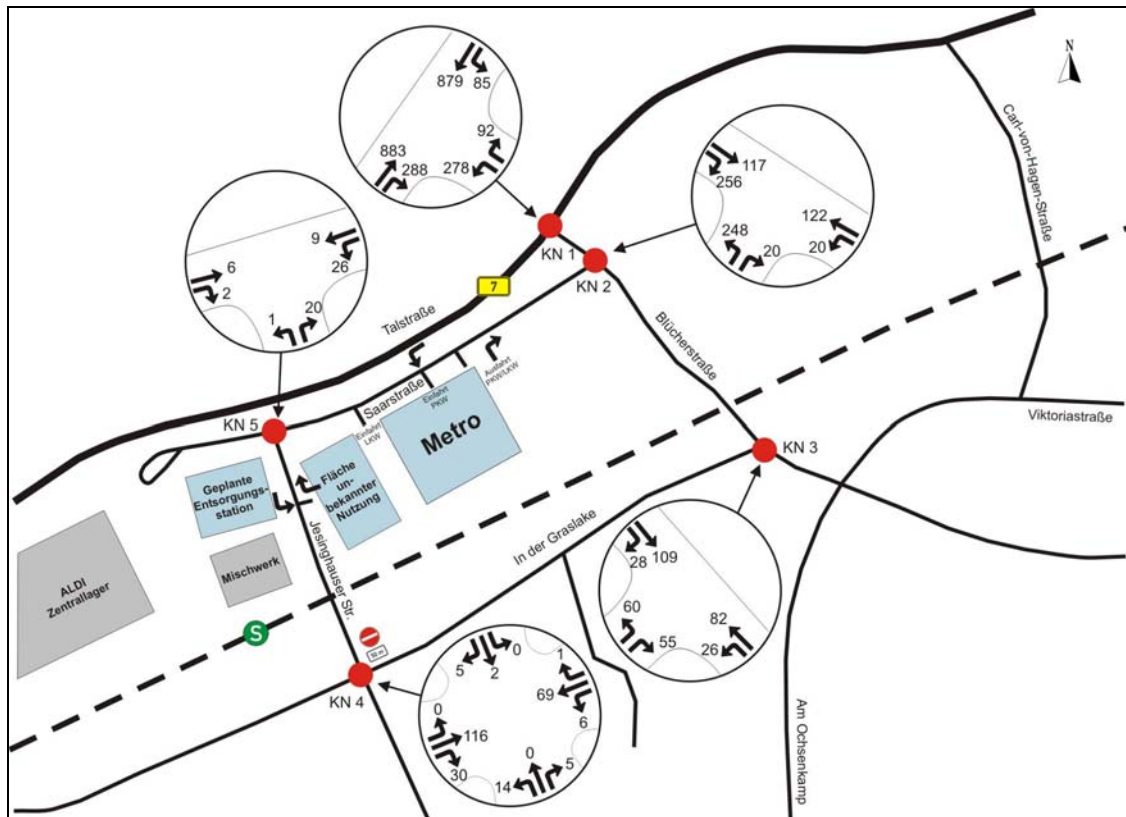


Abbildung 15: Variante 1 – maßgebende Spitzenstundenbelastungen für den Kraftfahrzeugverkehr [Kfz/h]

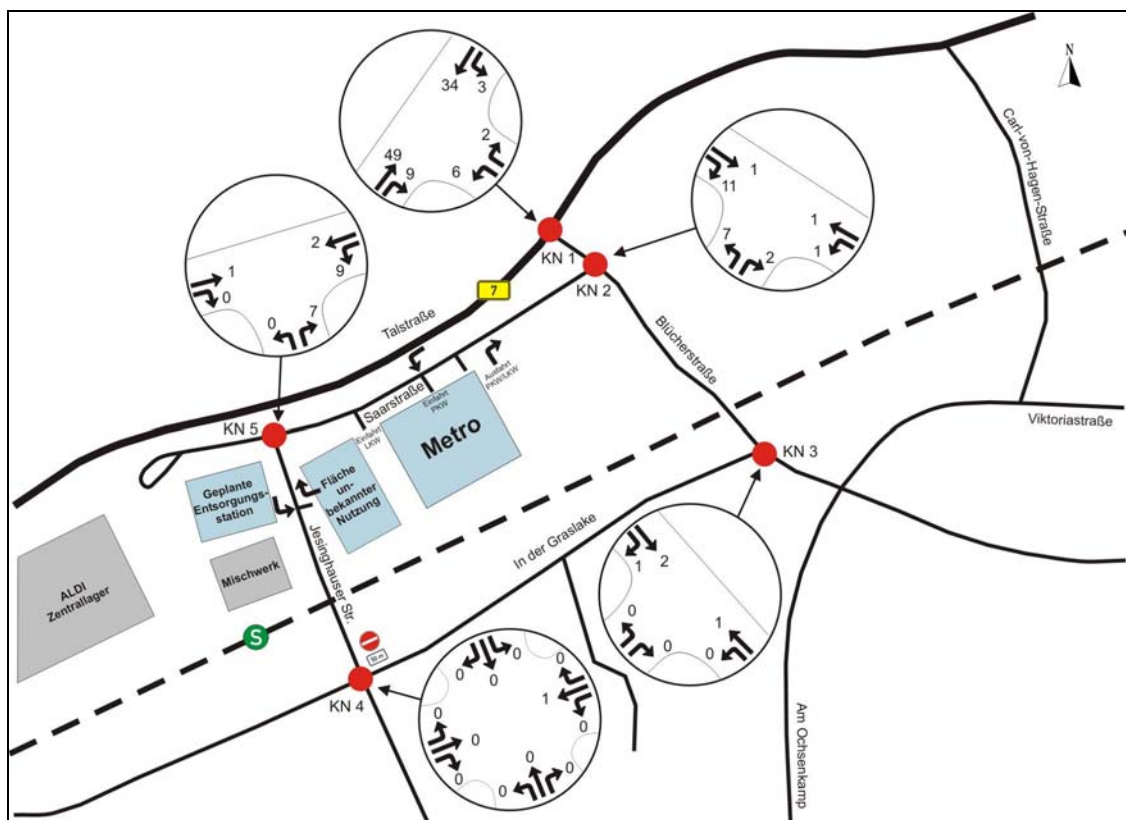


Abbildung 16: Variante 1 – maßgebende Spitzenstundenbelastungen für den Schwerverkehr [SV/h]



5.3 Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs

5.3.1 Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN1)

Der Knotenpunkt Talstraße (B7) / Blücherstraße (KN 1) wird während der Hauptverkehrszeiten mit einer koordinierten teilverkehrsabhängigen Signalsteuerung betrieben. Die Umlaufzeit im Spitzenprogramm beträgt 80 Sekunden. Die Grünzeiten für die Ströme im Zuge der Talstraße (B7) können von den Fahrzeugen aktiv nach dem Zeitlückenverfahren verlängert werden. Dazu sind in den Zufahrten der Talstraße Detektoren vorhanden. Die Zufahrt der Blücherstraße erhält aufgrund der Koordinierung im Zuge der B7 nur in festen Zeitfenstern ihre Freigabe.

Die Signalsteuerung umfasst eine 3-Phasen-Steuerung. Die Linksabbieger von der Talstraße in die Blücherstraße sowie die Ströme der Blücherstraße werden auf Anforderung freigegeben. Sofern die maximal mögliche Grünzeit für die Zufahrt der Blücherstraße nicht benötigt wird, erhalten die Ströme der Hauptrichtung eine entsprechend längere Freigabezeit.

Grundlage für die Berechnungen bilden die ermittelten maßgebenden Spitzenstundenbelastungen (vgl. Kapitel 5.2) und der bestehende Signalzeitenplan (vgl. Anlage 5.3) der Lichtsignalanlage an dem Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 1).

Die verkehrstechnischen Berechnungen für die maßgebende Spitzenstunde zeigen, dass die vorhandene Signalsteuerung am Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 1) für die prognostizierten Verkehrsstärken eine Verkehrsqualität der Stufe C („befriedigend“) gewährleistet. Die mittleren Wartezeiten liegen für alle Fahrstreifen unterhalb von 50 Sekunden.

Die ausführlichen Berechnungsergebnisse sind in der folgenden Tabelle aufgeführt (vgl. Anlage 5.4).

Lichtsignalanlage – maßgebende Spitzenstunde					
Zufahrt	SG	mittlere Wartezeit [s]	95 %-Rückstau [m]	Auslastungsgrad [%]	Stufe der Verkehrsqualität [-]
Talstraße B 7 - West					
- Geradeaus	K1	37	96	86	C
- Geradeaus / Rechts	K1	37	96	86	C
Blücherstraße - Süd					
- Links- / Rechtsabbieger	K4	47	78	83	C
Talstraße B 7 - Ost					
- Geradeaus	K2	7	42	36	A
- Geradeaus	K2	7	42	36	A
- Linksabbieger	K2L	28	24	26	B
Knotenpunkt					C

Tabelle 4: Kennwerte der Verkehrsqualität für die signalisierte Einmündung KN 1



Der rechnerische Rückstau in der Blücherstraße beträgt bis zu 78 m (95%-Wert) und kann damit bis in den ca. 50 m entfernten Einmündungsbereich Blücherstraße / Saarstraße zurück reichen. Damit ist zu befürchten, dass die Einfahrt aus der vorfahrtsrechtlich untergeordneten Zufahrt Saarstraße in die Blücherstraße behindert wird. Darüber hinaus kann auch nicht ausgeschlossen werden, dass einbiegende Verkehre aus der Saarstraße zu einer Behinderung des Geradeausverkehrs der Blücherstraße von der B 7 mit Fahrtrichtung Süden führen. Sofern eine solche Behinderung auftritt, kann ein Rückstau bis auf die B 7 nicht ausgeschlossen werden.

5.3.2 Knotenpunkt Blücherstraße / Saarstraße (KN 2)

Dieser Knotenpunkt wird bei der Variante 1 weiterhin vorfahrtsregelt mit Unterordnung der Saarstraße betrieben. Die Berechnungen für die maßgebende Spitzenstunde zeigen, dass durch eine vorfahrtsregelte Einmündung auch bei den prognostizierten Verkehrsstärken eine Verkehrsqualität der Stufe B („gut“) gewährleistet ist. Die mittleren Wartezeiten liegen für die Zufahrt der Saarstraße rechnerisch bei 13 Sekunden.

Die folgende Tabelle fasst die Berechnungsergebnisse zusammen. Die Berechnungen sind zudem in der Anlage 5.5 dokumentiert.

Vorfahrtgeregelter Einmündung – maßgebende Spitzenstunde				
Zufahrt	mittlere Wartezeit [s]	95 %-Rückstau [m]	Auslastungsgrad [%]	Stufe der Verkehrsqualität [-]
Saarstraße (West)				
- Zufahrt	13	18	49	B
Blücherstraße (Süd)				
- Zufahrt	0	0	9	A
Knotenpunkt				B

Tabelle 5: Kennwerte der Verkehrsqualität für die vorfahrtgeregelter Einmündung KN 2

Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die errechneten Kennwerte nicht den Einfluss der benachbarten signalisierten Einmündung B7 / Blücherstraße berücksichtigen. Sofern der Rückstau bis in den Bereich der Saarstraße zurückreicht, wird ein Einfahren aus der Saarstraße in die Blücherstraße behindert. Es wird sich dann gegenüber den Berechnungsergebnissen eine schlechtere Qualität des Verkehrsablaufs einstellen. Dieser Effekt ist rechnerisch nicht nachzubilden und nur durch die mikroskopiische Verkehrsflusssimulation zu quantifizieren.



6 Variante 2 – Signalisierung des Knotenpunktes Saarstraße / Blücherstraße

6.1 Beschreibung des Ausbaustandes

Auch die Variante 2 geht von einer Beibehaltung der heutigen Erschließung über die Saarstraße aus. Ein Ausbau des Knotenpunktes sowie der Saarstraße, wie in Variante 1 beschrieben, ist daher auch bei dieser Variante erforderlich. Um einen reibungslosen Verkehrsablauf im Einmündungsbereich Blücherstraße / Saarstraße (KN 2) zu gewährleisten, wird dieser Knotenpunkt in die Signalisierung des Nachbarknotenpunktes B 7 / Blücherstraße (KN 1) eingebunden.

In allen drei Zufahrten des Knotenpunktes Blücherstraße / Saarstraße (KN 2) werden Signalgeber aufgestellt. Aufgrund der Nähe zur benachbarten Signalanlage Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 1) müssen die Signalgruppen beider Knotenpunkte miteinander koordiniert werden. Die Zufahrt der Saarstraße sollte dabei nur auf Anforderung freigegeben werden. Dementsprechend sind in der Blücherstraße und in der Saarstraße die für eine verkehrsabhängige Steuerung notwendigen Schleifen zur Erfassung von Fahrzeugen und zur Bemessung der Grünzeiten vorzusehen.

Insgesamt ist es daher sinnvoll, sofern das vorhandene Steuergerät dafür ausgerüstet ist, die zusätzlichen Signalgruppen mit an dieses Steuergerät als separaten Teilknoten anzuschließen.

Die folgende Abbildung zeigt den erforderlichen Ausbaustand. Ein maßstablicher verkehrstechnischer Vorentwurf ist in der Anlage 6.1 dokumentiert.

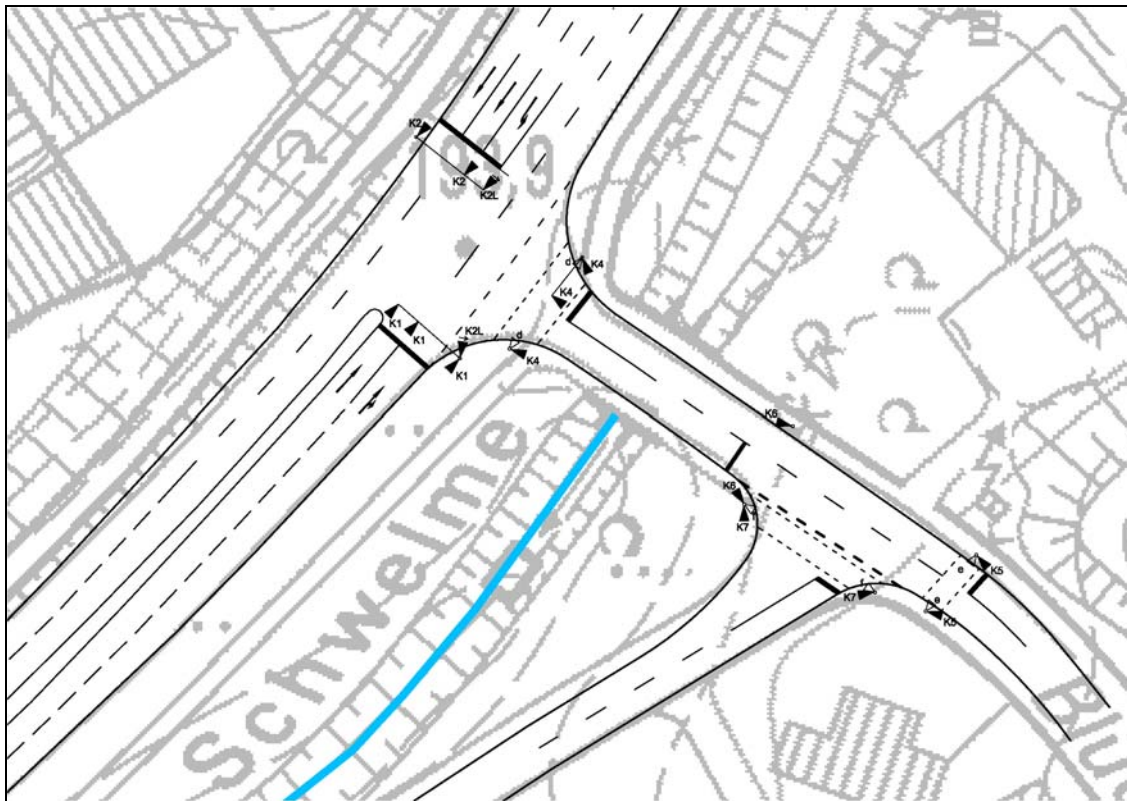


Abbildung 17: Variante 2 – Erforderlicher Ausbaustand



Bei der Variante 2 wurde mit Hilfe der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation ein Signalisierungskonzept für die beiden Knotenpunkte entwickelt, mit dem ein flüssiger und leistungsfähiger Verkehrsablauf gewährleistet werden kann. Dabei wurden die Freigabezeiten der Signalgruppen an der Einmündung Talstraße / Blücherstraße (KN 1) an die erforderlichen Grünzeiten der Anlage Blücherstraße / Saarstraße (KN 2) angepasst. Hierbei musste die Freigabezeit des Linksabbiegers von der B 7 in die Blücherstraße (SG K2L) um 8 sec, die Freigabezeit des Fahrverkehrs aus Richtung Osten (SG K2) um 11 sec und die Freigabezeit des Fahrverkehrs aus Richtung Westen (SG K1) um 1 sec eingekürzt werden. Die hierdurch gewonnene Grünzeit kommt den Verkehren der Nebenrichtung aus der Saarstraße und der Blücherstraße zu Gute.

Für die neuen Signalgeber gilt dabei: Grundsätzlich stehen die Signalgeber der Blücherstraße (Signalgruppe K5 und K6) in Grün. Diese Freigabe wird nur bei einer Anforderung von den Fahrzeugen aus der Saarstraße oder einer Fußgängeranforderung abgebrochen. Die Zufahrt Saarstraße (Signalgruppe K7) erhält jedoch nur in festen mit der benachbarten Signalanlage koordinierten Zeitfenstern ihre Freigabe. So ist ein flüssiges Abfließen aus der Saarstraße bis in die Talstraße hinein gewährleistet, ebenso von der B 7 in die Blücherstraße und Saarstraße.

Das für die Berechnungen zugrunde gelegte Festzeitprogramm ist der Anlage 6.3 zu entnehmen.

6.2 Prognose des Verkehrsaufkommens

Die Verkehrsbelastungen entsprechen denen der Variante 1 und sind im Kapitel 5.2 ausführlich erläutert.



6.3 Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs

6.3.1 Knotenpunkt Talstraße / Blücherstraße / Saarstraße (KN 1 und KN2)

Die Berechnungen zeigen, dass sich die Qualität des Verkehrsablaufs im Zuge der B 7 nur geringfügig verschlechtert. In der westlichen Zufahrt wird nach wie vor eine befriedigende Qualität des Verkehrsablaufs (QSV C) erreicht. In der östlichen Zufahrt wird für den Geradeausverkehr weiterhin eine sehr gute (QSV A) und für den Linksabbieger eine befriedigende (QSV C) Qualität des Verkehrsablaufs erreicht. Die Verkehre aus der Blücherstraße und aus der Saarstraße können ebenfalls mit einer befriedigenden Qualität des Verkehrsablaufs (QSV C) abgewickelt werden.

Die verkehrstechnischen Kennwerte sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst. Die Berechnungsergebnisse sind in der Anlage 6.4 dokumentiert.

Lichtsignalanlage – maßgebende Spitzenstunde					
Zufahrt	SG	mittlere Wartezeit [s]	95 %-Rückstau [m]	Auslastungsgrad [%]	Stufe der Verkehrsqualität [-]
Talstraße B 7 - West					
- Geradeaus	K1	40	102	89	C
- Geradeaus / Rechts	K1	40	102	89	C
Saarstraße - West					
- Links- / Rechtsabbieger	K7	45	60	76	C
Blücherstraße - Süd					
- Links- / Rechtsabbieger	K4	0 *	0 *	-	A
- Geradeaus / Links	K5	36	36	63	C
Talstraße B 7 - Ost					
- Geradeaus	K2	14	54	46	A
- Geradeaus	K2	14	54	46	A
- Linksabbieger	K2L	35	24	38	B
Blücherstraße - Nord					
- Geradeaus / Rechts	K6	0 *	0 *	-	A
Knotenpunkt					C

Tabelle 6: Kennwerte der Verkehrsqualität für die signalisierten Einmündungen KN 1 und KN 2

* Wartezeiten und Staulängen gleich null, da LSA Schaltung keinen Stau zwischen KN 1 und KN 2 zulässt.



6.3.2 Überprüfung der Koordinierung entlang der B 7

Die Änderungen der Freigabezeiten haben keinen negativen Einfluss auf die Koordinierung entlang der B 7. Da die Einkürzung der Grünzeiten der Hauptrichtung aus Richtung Osten (SG K2) und des Linksabbiegers von der Hauptrichtung in die Blücherstraße (SG K2L) zum Grünbeginn der Signalgruppen vorgenommen wurde (bisher Vorlauf zur LSA 2) kann die bestehende Koordinierung wie bisher auch aufrecht erhalten werden. Der Freigabezeitbereich der Hauptrichtung aus Richtung Osten (SG K1) ist im Vergleich zum Bestand nahezu identisch.

Die folgende Abbildung zeigt das Zeit-Weg-Diagramm für die beiden Knotenpunkte Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN1) und Talstraße (B 7) / C.-v.-Hagen-Straße (LSA 2).

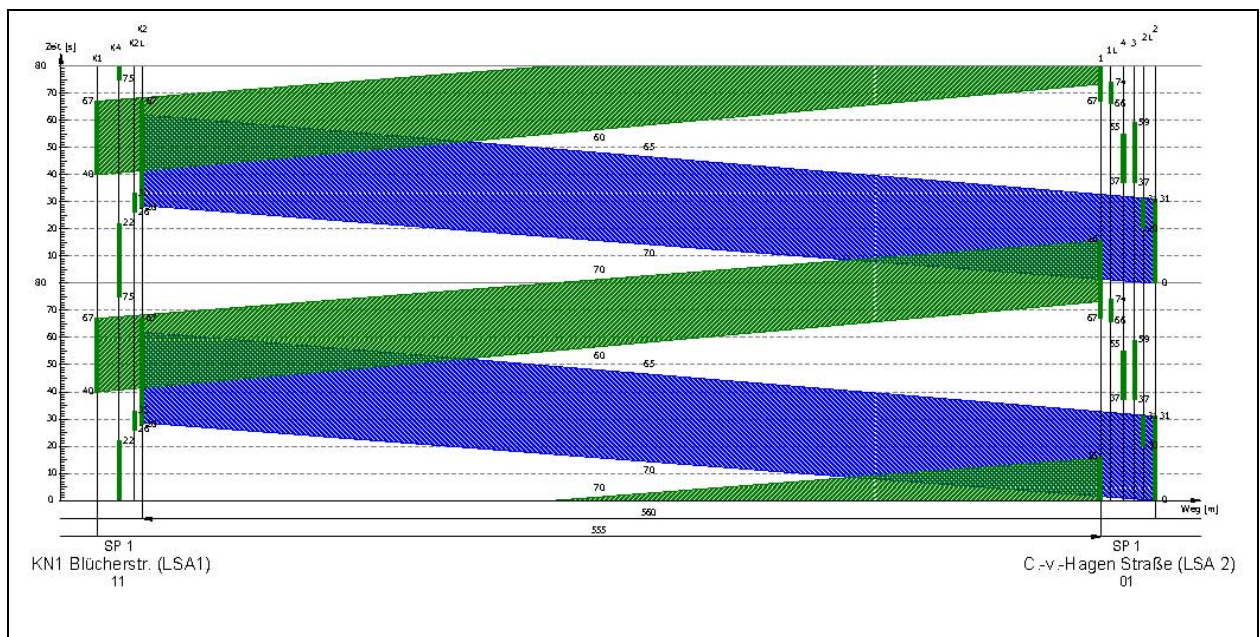


Abbildung 18: Zeit-Weg-Diagramm



7 Variante 3 - Abbindung Blücherstraße

7.1 Beschreibung des Ausbaustandes

Die Variante 3 sieht die Beibehaltung der heutigen Erschließung über die Saarstraße mit Abbindung der Blücherstraße vor. Geplant wurde eine Sperrung der Blücherstraße zwischen der Saarstraße und der Straße In der Graslake, so dass der Verkehr aus Richtung Süden, der bisher über die Blücherstraße in Richtung B 7 fahren konnte, aller Voraussicht nach über die Carl-von-Hagen-Straße in Richtung B 7 fährt. Der Verkehr von der B 7 kommend würde dementsprechend nicht mehr am Knotenpunkt Talstraße B 7 / Blücherstraße in Richtung Süden abbiegen, sondern am Nachbarknotenpunkt B 7 / Carl-von-Hagen-Straße abbiegen. Das Verkehrsaufkommen aus der Saarstraße würde komplett über die Knotenpunkte Saarstraße / Blücherstraße (KN 2) und Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 1) abgewickelt.

Der unter Punkt 5.1 beschriebene erforderliche Ausbau (Ausbau der Saarstraße auf ganzer Strecke auf einen Querschnitt von 6,50 m und Ausbau des Einmündungsbereiches der Saarstraße in die Blücherstraße) ist auch in dieser Variante Grundvoraussetzung.

Im Rahmen dieser Variante wurde die signalisierte Einmündung Talstraße (B7) / Blücherstraße (KN 1) hinsichtlich des Ausbaustandes und der Signalsteuerung unverändert übernommen. An der Einmündung Blücherstraße / Saarstraße (KN 2) wurde eine „abknickende Vorfahrt“ von der Saarstraße in die nördliche Zufahrt der Blücherstraße vorgesehen. Die südliche Zufahrt der Saarstraße wurde vorfahrtrechtlich untergeordnet.

Die folgenden Abbildungen zeigen den erforderlichen Ausbaustand sowie den Nachweis der Befahrbarkeit anhand von Schleppkurven. Ein maßstäblicher verkehrstechnischer Vorentwurf ist in der Anlage 7.1 dokumentiert.

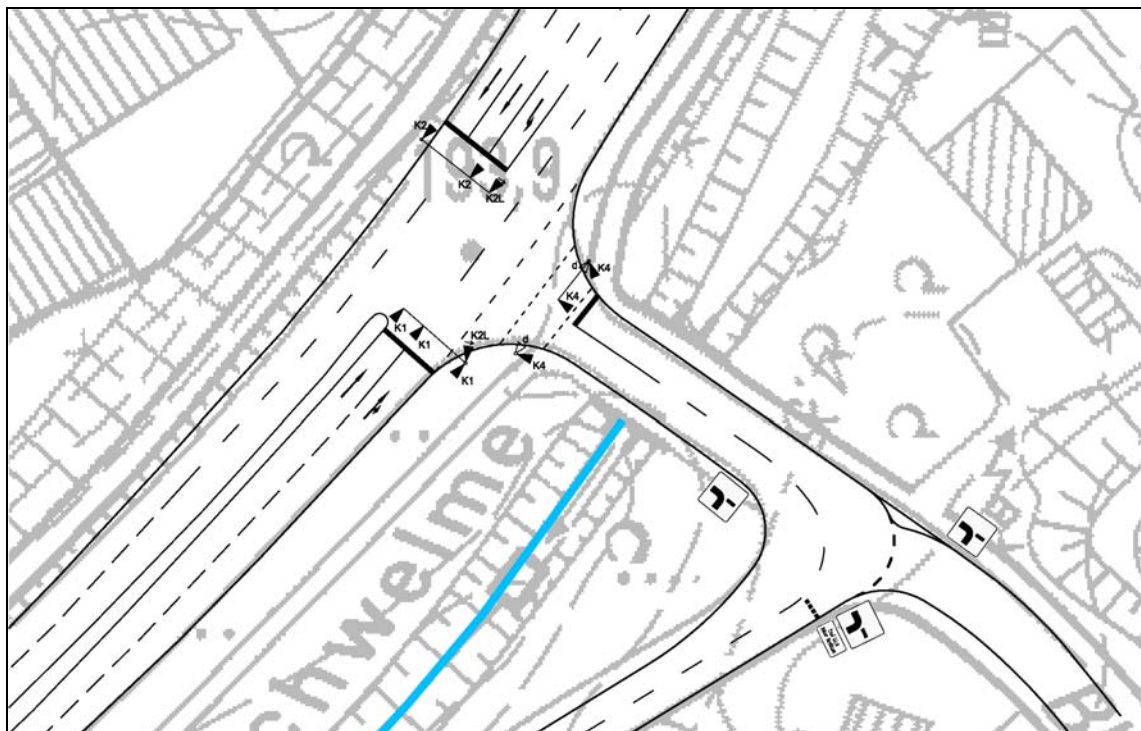


Abbildung 19: Variante 2 – Erforderlicher Ausbaustand



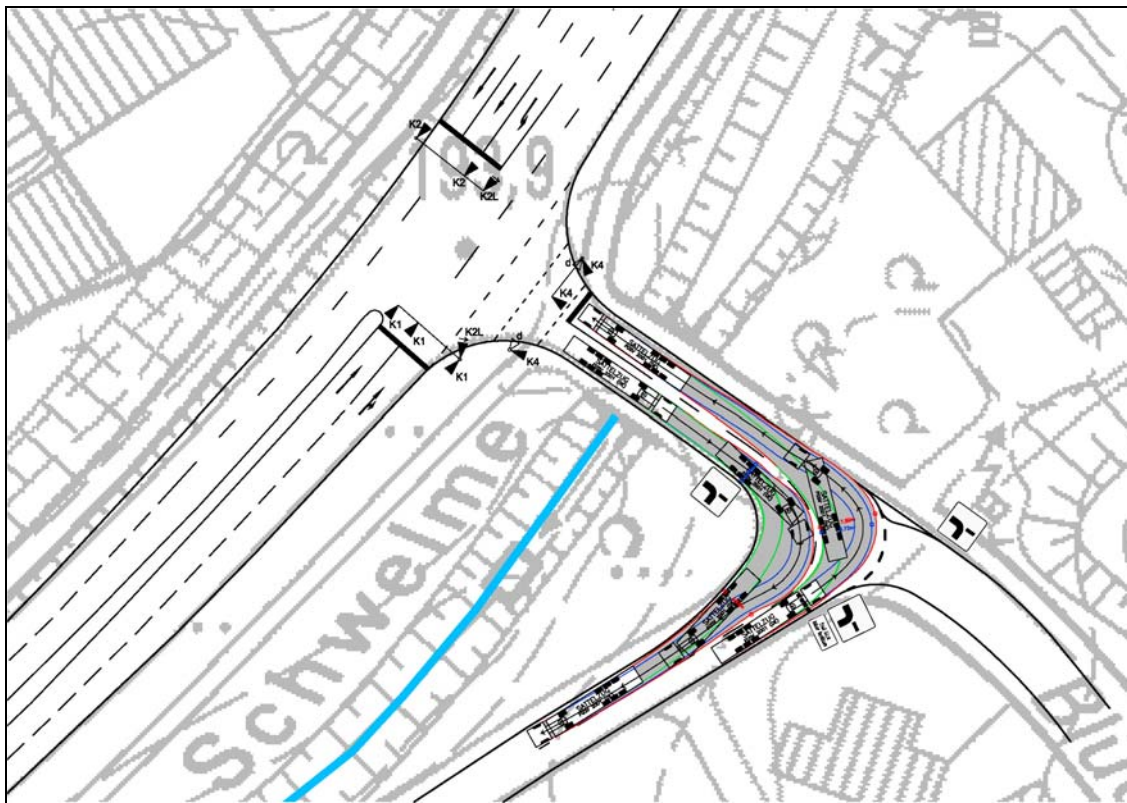


Abbildung 20: Variante 3 – Nachweis der Befahrbarkeit

7.2 Prognose des Verkehrsaufkommens

Auch in dieser Erschließungsvariante wurden die Angaben des Betreibers für die Verkehrsaufteilung zugrunde gelegt: Es wurde davon ausgegangen, dass 35 % des Quell- und Zielverkehrs des Metro-Marktes aus Richtung Westen, 30 % aus Richtung Süden, 15 % aus Richtung Osten und 20 % aus Richtung Norden anreisen bzw. anschließend in die jeweils gleiche Richtung abreisen. Der Verkehrsaufteilung der Fläche mit unbekannter Nutzung werden die selben prozentualen Richtungsaufteilungen zugrunde gelegt.

Es wurde davon ausgegangen, dass von den 30 % des Quell- und Zielverkehrs aus Richtung Süden tatsächlich nur 5 % über das innerörtliche Straßennetz in Richtung Süden fahren, was in dieser Variante der Weg über Carl-von-Hagen-Straße wäre. Für die restlichen 25 % wurde angenommen, dass diese links in Richtung Autobahn über den Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 1) abreisen. Für die Anreise gilt gleiches in umgekehrter Richtung. Auch für die An- und Abreise des Quell- und Zielverkehrs in Richtung bzw. aus Richtung Norden wurde in dieser Variante die Route über die Autobahn angenommen, so dass bei der Abreise insgesamt 80 % ($35 \% + 25 \% + 20 \% = 80 \%$) der Neuverkehre am Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 1) links und 20 % ($15 \% + 5 \% = 20\%$) rechts auf die B 7 fahren. Die Anreise des Neuverkehr erfolgt analog in umgekehrter Richtung.

Die folgenden Abbildungen zeigen die prozentuale Aufteilung des Neuverkehrs im Straßennetz sowie die absoluten Verkehrszunahmen.



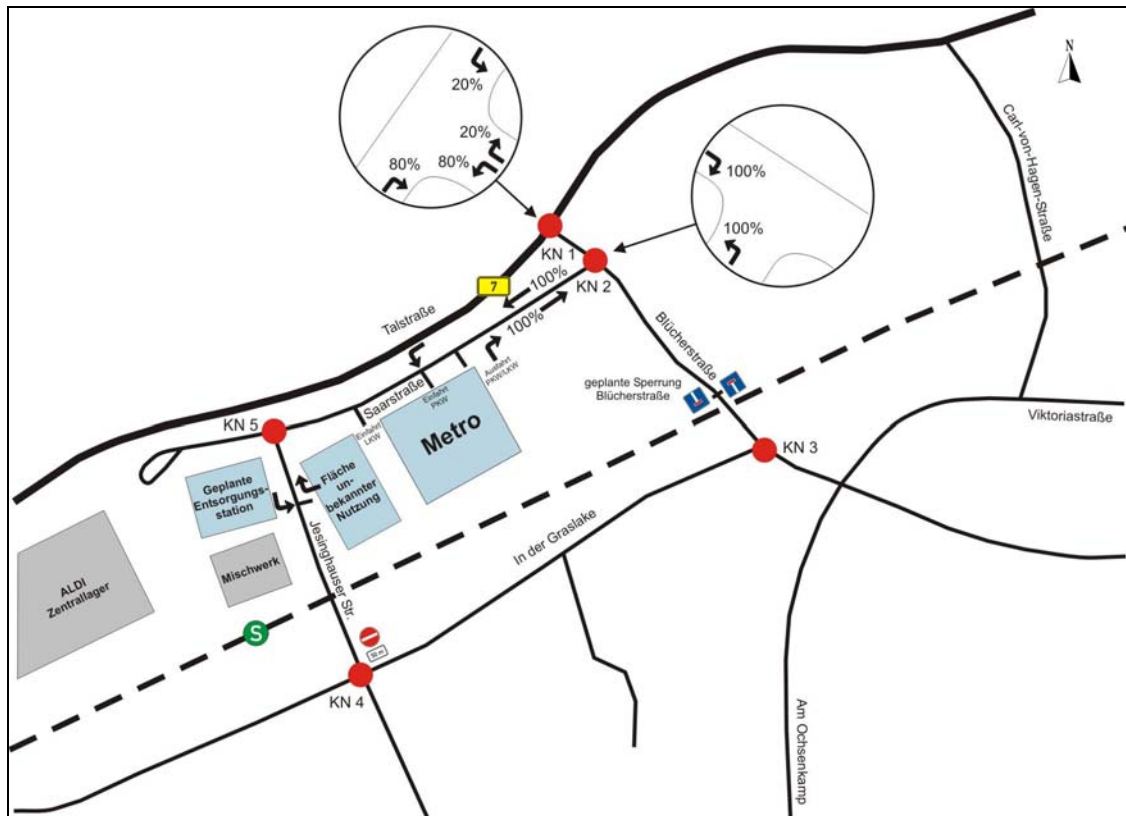


Abbildung 21: Variante 3 - Prozentuale Verteilung des Neuverkehrs im Netz

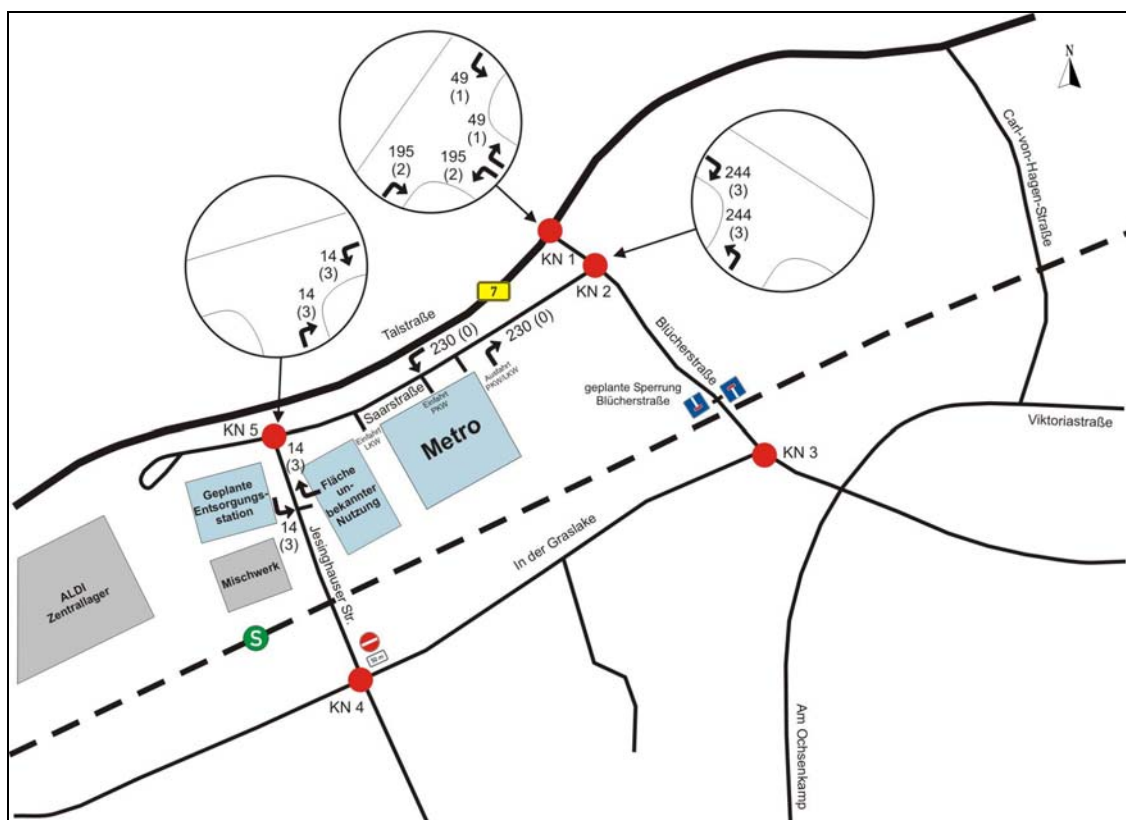


Abbildung 22: Variante 3 – Verkehrszunahme in der Spitzenstunde [Kfz/h (SV)]



Durch eine Überlagerung der Spitzenstundenbelastung des Prognose-Nullfalls mit dem zu erwartenden Neuverkehr wurden die für weiteren Arbeiten maßgebenden Verkehrsbelastungen abgeleitet. Dabei wurden auch der Effekt der Sperrung der Blücherstraße für den Durchgangsverkehr berücksichtigt. Der Durchgangsverkehr auf der Blücherstraße in Richtung B 7 bzw. aus Richtung B 7 kommend wurde entsprechend umgelegt. Hier wurde der Weg über die östlich der Blücherstraße gelegene Carl-von-Hagen-Straße zugrunde gelegt.

Die folgenden Abbildungen zeigen die daraus abgeleiteten maßgebenden Verkehrsbelastungen für die nachmittägliche Spitzenstunde.

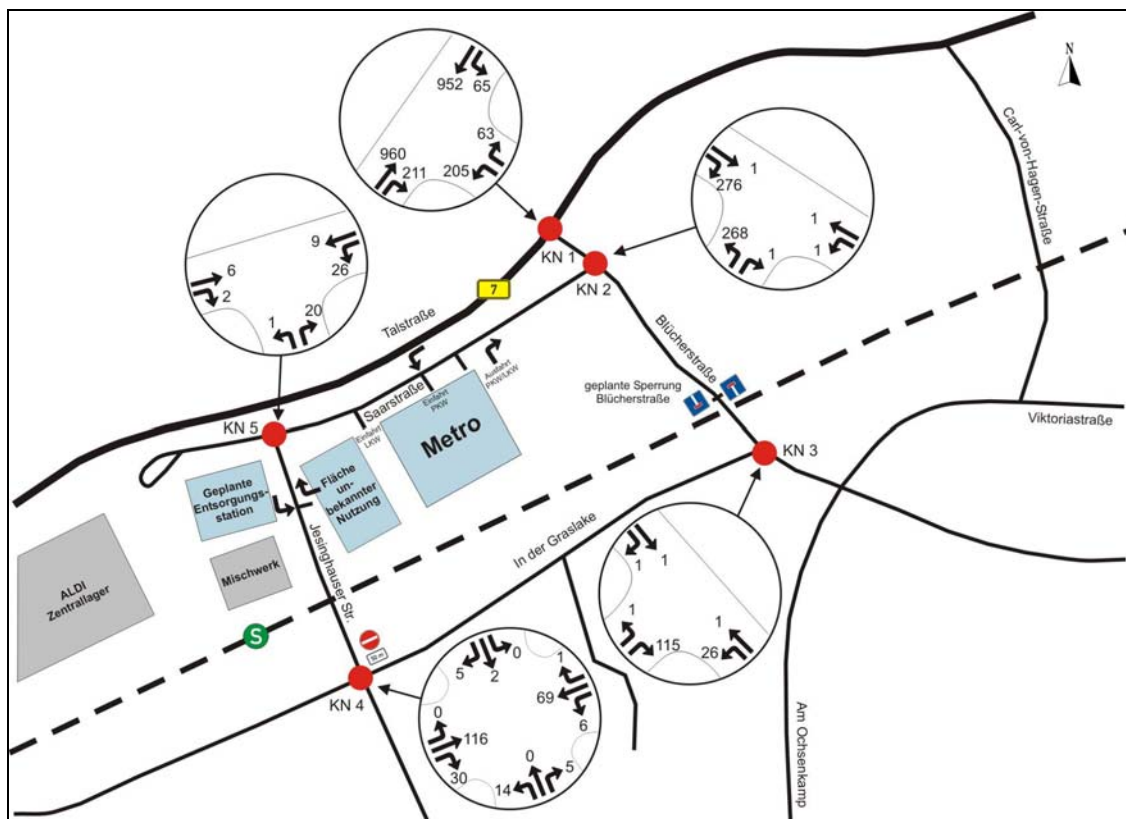


Abbildung 23: Variante 3 – maßgebende Spitzenstundenbelastungen für den Kraftfahrzeugverkehr [Kfz/h]



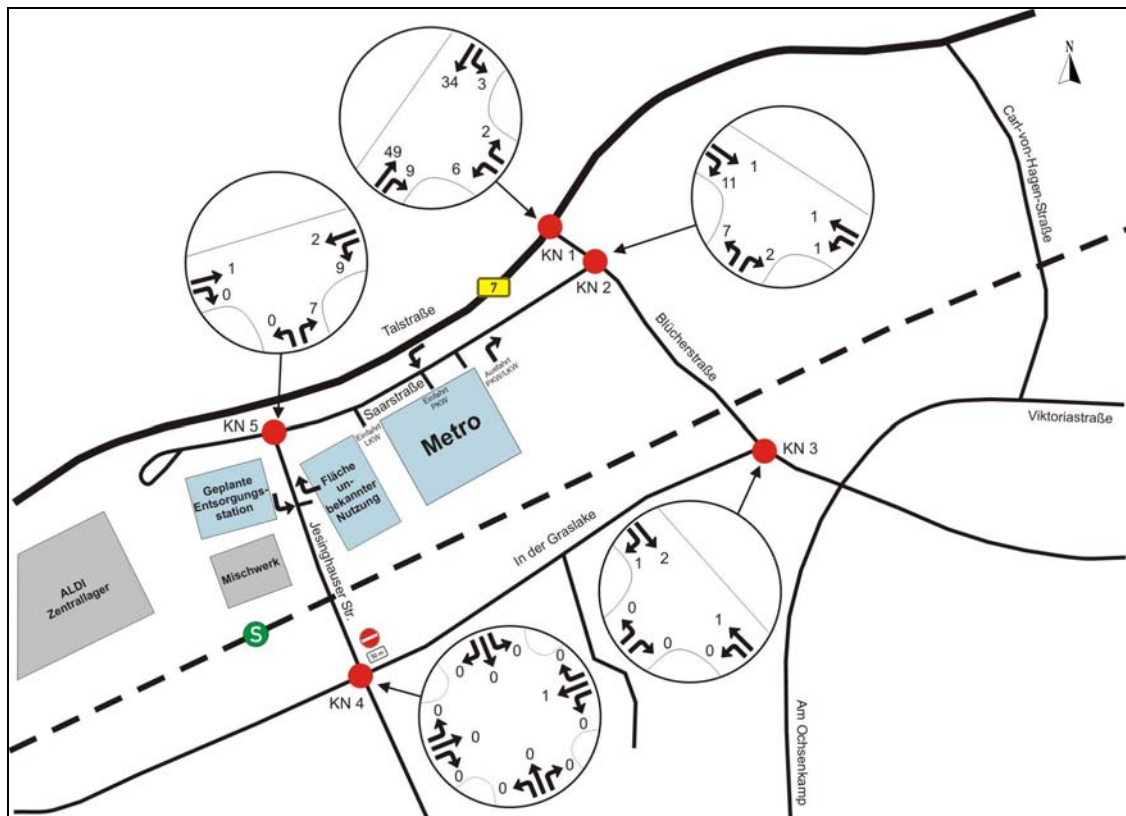


Abbildung 24: Variante 3 – maßgebende Spitzenstundenbelastungen für den Schwerverkehr [SV/h]



7.3 Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs

7.3.1 Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN1)

Grundlage für die Berechnungen bilden die ermittelten maßgebenden Spitzenstundenbelastungen sowie die derzeitige Signalsteuerung im Bestand (vgl. Anlagen 5.2 und 5.3).

Die verkehrstechnischen Berechnungen für die maßgebende Spitzenstunde zeigen, dass die vorhandene Signalsteuerung am Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 1) für die Verkehrsstärken der Variante 3 eine Verkehrsqualität der Stufe C („befriedigend“) gewährleistet. Die mittleren Wartezeiten liegen für alle Fahrstreifen unterhalb von 50 Sekunden. Im Zuge der B 7 tritt gegenüber der heutigen Situation keine Verschlechterung der Verkehrsqualität ein. Der rechnerische Rückstau in der Blücherstraße beträgt maximal 48 m (95%-Wert). In diesem Fall ist ein Rückstau bis in die Saarstraße hinein zu erwarten.

In der folgenden Tabelle sind die verkehrstechnischen Kennwerte zusammenfassend dargestellt. Die ausführlichen Berechnungsergebnisse sind in der Anlage 7.2 dokumentiert.

Lichtsignalanlage – maßgebende Spitzenstunde					
Zufahrt	SG	mittlere Wartezeit [s]	95 %-Rückstau [m]	Auslastungsgrad [%]	Stufe der Verkehrsqualität [-]
Talstraße B 7 - West					
- Geradeaus	K1	37	96	86	C
- Geradeaus / Rechts	K1	37	96	86	C
Blücherstraße - Süd					
- Links- / Rechtsabbieger	K4	27	48	61	B
Talstraße B 7 - Ost					
- Geradeaus	K2	8	42	39	A
- Geradeaus	K2	8	42	39	A
- Linksabbieger	K2L	28	18	22	B
Knotenpunkt					C

Tabelle 7: Kennwerte der Verkehrsqualität für die signalisierte Einmündung KN 1



7.3.2 Knotenpunkt Blücherstraße / Saarstraße (KN 2)

Die nachfolgend beschriebenen Berechnungsergebnisse gelten für eine „abknickende Vorfahrt“ an der Einmündung Blücherstraße / Saarstraße (KN 2).

Die analytischen Berechnungen für die maßgebende Spitzenstunde zeigen, dass durch eine abknickende Vorfahrt bei den Verkehrsstärken der Variante 3 eine Verkehrsqualität der Stufe A („sehr gut“) gewährleistet ist. Die mittleren Wartezeiten liegen derzeit für die südliche Zufahrt der Blücherstraße rechnerisch unterhalb von 10 Sekunden.

In der folgenden Tabelle sind die verkehrstechnischen Kennwerte zusammenfassend dargestellt. Die ausführlichen Berechnungsergebnisse sind in der Anlage 7.3 dokumentiert.

Vorfahrtgeregelter Einmündung – maßgebende Spitzenstunde				
Zufahrt	mittlere Wartezeit [s]	95 %-Rückstau [m]	Auslastungsgrad [%]	Stufe der Verkehrsqualität [-]
Blücherstraße (Nord)				
- Zufahrt	0	0	16	A
Blücherstraße (Süd)				
- Zufahrt	7	0	1	A
Knotenpunkt				A

Tabelle 8: Kennwerte der Verkehrsqualität für die vorfahrtgeregelter Einmündung KN 2

Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass die errechneten Kennwerte nicht den Einfluss der benachbarten signalisierten Einmündung B7 / Blücherstraße berücksichtigen. Sofern der Rückstau bis in den Bereich der Saarstraße zurückreicht, wird ein Einfahren aus der Zufahrt der südlichen Blücherstraße in die Saarstraße bzw. in die Blücherstraße in Richtung Norden und ein Einfahren von der nördlichen Zufahrt der Blücherstraße in Richtung südliche Zufahrt Blücherstraße behindert. Um dies zu verhindern, wird die Verwendung des Zusatzzeichens empfohlen, dass den Kraftfahrer zum Freihalten des Einmündungsbereichs bei Rückstau auffordert.

Um einen komplett störungsfreien Abfluss für den Verkehr von der B 7 kommend zu gewährleisten, könnte die Anlage einer Aufstellfläche für den Verkehr entlang der Blücherstraße von Norden nach Süden fahrend vorgesehen werden.

7.3.3 Überprüfung der Koordinierung entlang der B 7

Eine Überprüfung der vorhandenen Koordinierung entlang der Bundesstraße 7 ist in dieser Variante nicht erforderlich. Das Signalprogramm der bestehenden Lichtsignalanlage am Knotenpunkt Talstraße / Blücherstraße (KN 1) wurde unverändert übernommen. Die Qualität der Koordinierung entspricht der heutigen Situation.



8 Variante 4 – Anbindung über einen neuen Knotenpunkt

8.1 Beschreibung des Ausbaustandes

Die Variante 4 sieht die Anbindung der Saarstraße an die B 7 über einen neuen signalisierten Knotenpunkt vor. In der weiteren Bearbeitung wird der neue Knotenpunkt als Knotenpunkt 6 - Talstraße (B 7) / Saarstraße bezeichnet. Geplant ist die neue Anbindung in einem Abstand von ca. 500 m zum östlichen gelegenen Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 1).

Der unter Punkt 5.1 beschriebene erforderliche Ausbau (Ausbau der Saarstraße auf ganzer Strecke auf einen Querschnitt von 6,50 m, Ausbau des Einmündungsbereiches der Saarstraße in die Blücherstraße) ist auch in dieser Variante Grundvoraussetzung.

Die Zufahrt des Aldi-Zentrallagers liegt unmittelbar an der neu geplanten Anbindung an die B 7 und muss somit verkehrstechnisch mit erschlossen werden. Die Planunterlagen des Bauantrages der geplanten Entsorgungsstation auf dem Gelände des ehemals vorhandenen „Autokinos“ wurden berücksichtigt, so dass der Straßenverlauf der Saarstraße im Bereich der neuen Einmündung genau definiert war.

Die folgenden Abbildungen zeigen den erforderlichen Ausbaustand inklusive des möglichen Signalisierungskonzeptes der neuen Einmündung Talstraße (B 7) / Saarstraße (KN 6) sowie den Nachweis der Befahrbarkeit anhand von Schleppkurven. Ein maßstäblicher verkehrstechnischer Vorentwurf ist in der Anlage 8.1 dokumentiert.

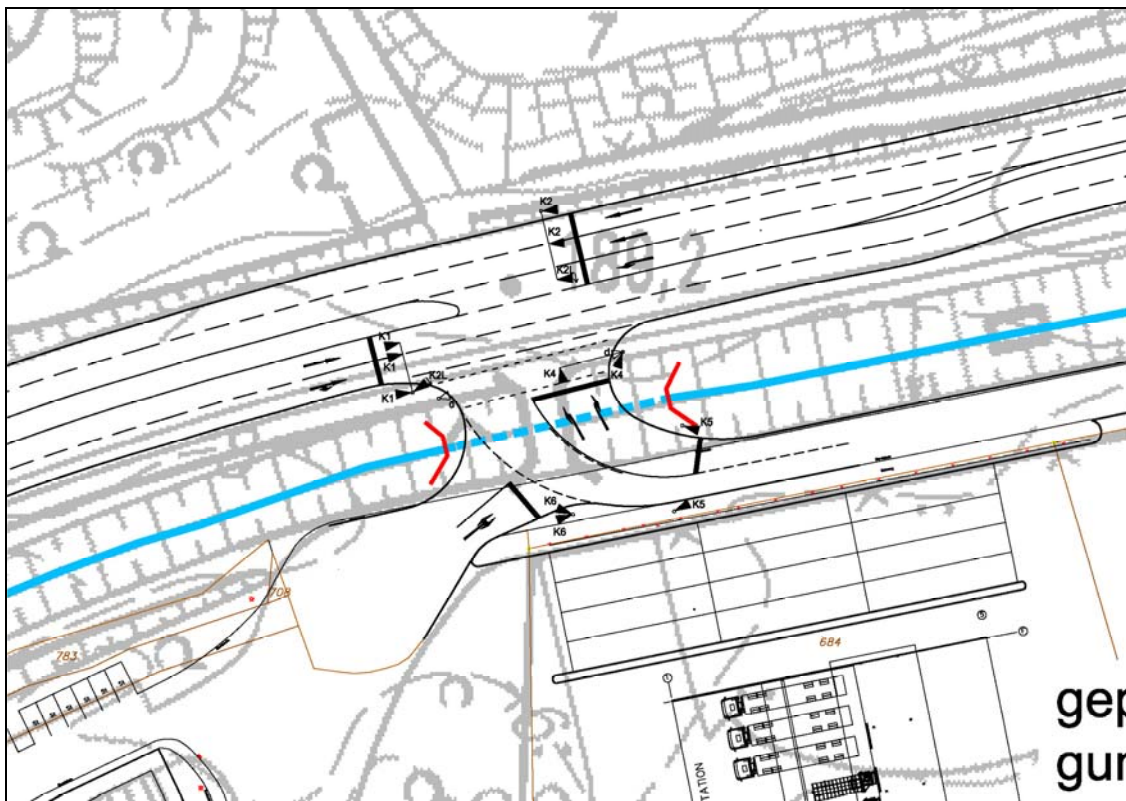


Abbildung 25: Variante 4 – Erforderlicher Ausbaustand



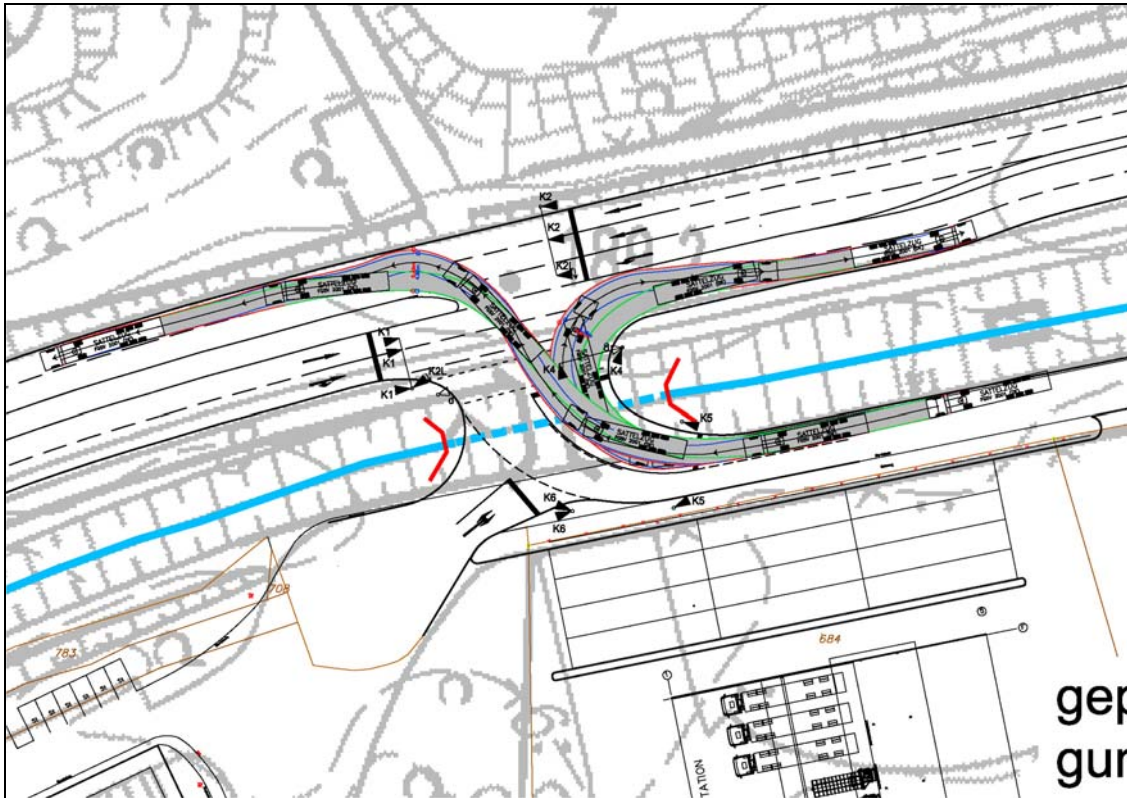


Abbildung 26: Variante 4 – Nachweis der Befahrbarkeit für ausfahrende Lastzüge

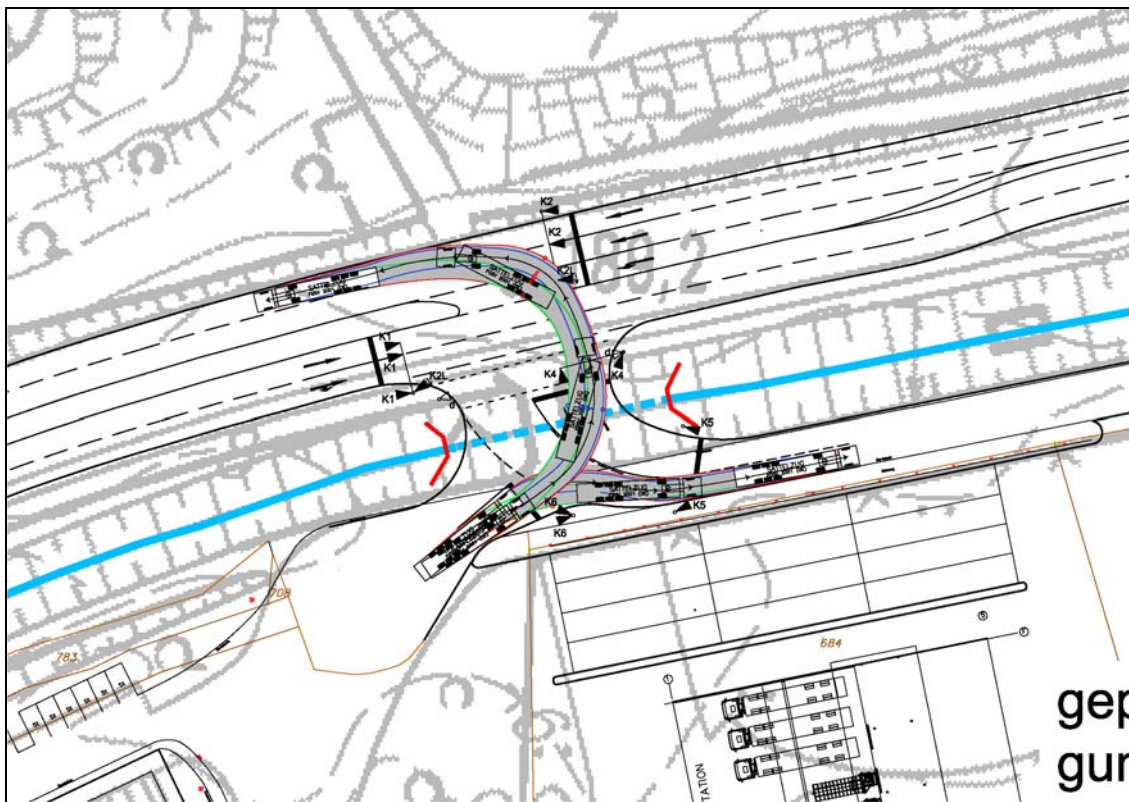


Abbildung 27: Variante 4 – Nachweis der Befahrbarkeit für ausfahrende Lastzüge



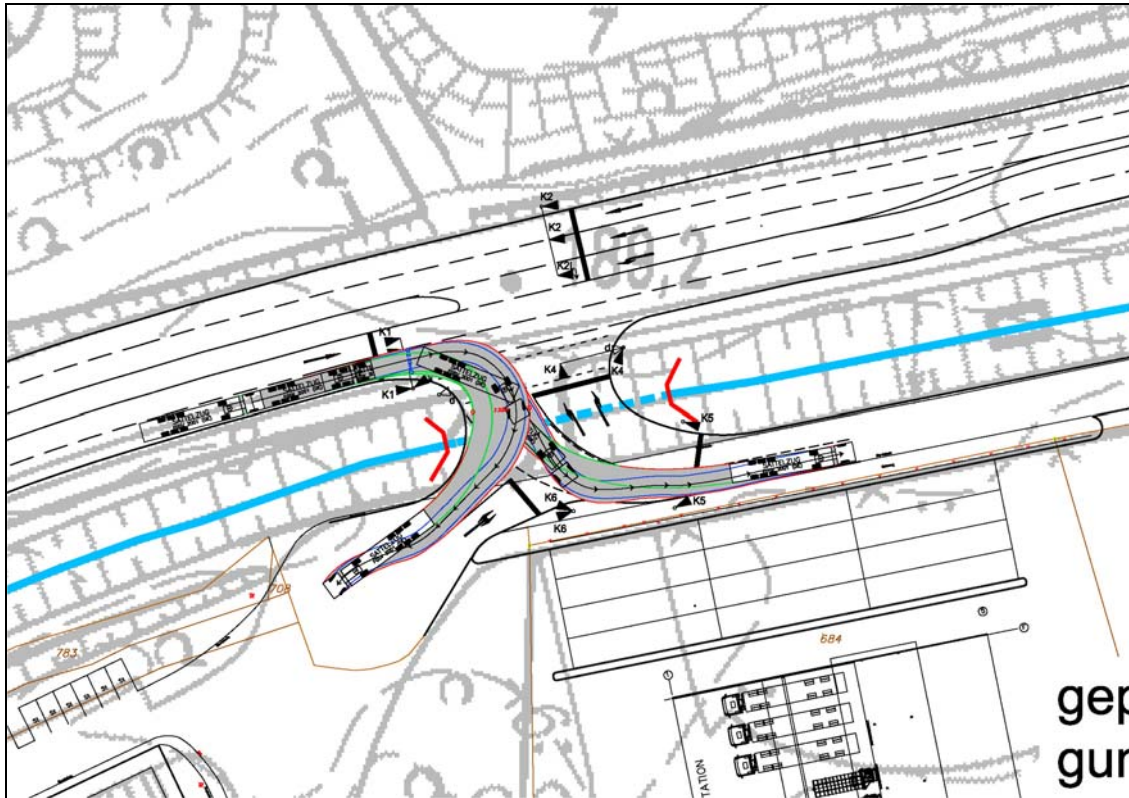


Abbildung 28: Variante 4 – Nachweis der Befahrbarkeit für einfallende Lastzüge

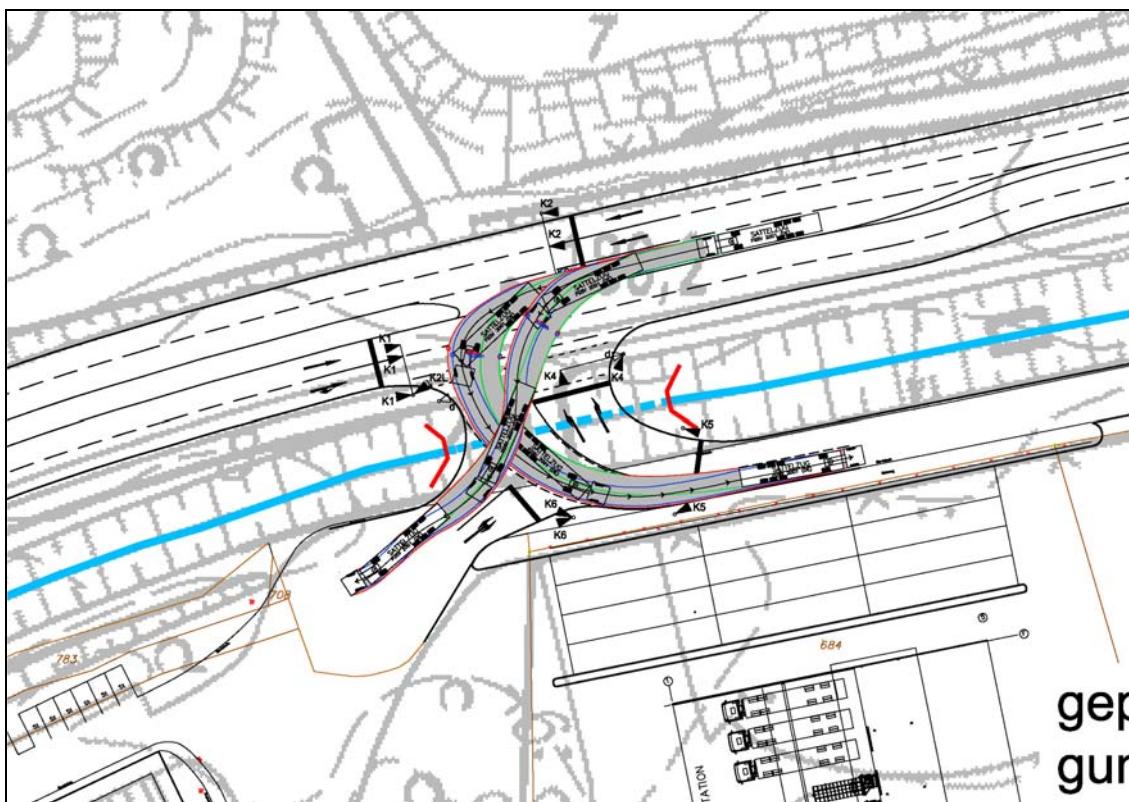


Abbildung 29: Variante 4 – Nachweis der Befahrbarkeit für einfallende Lastzüge



8.2 Prognose des Verkehrsaufkommens

In dieser Variante 4 – Anbindung über einen neuen Knotenpunkt – kann das prognostizierte Verkehrsaufkommens aus der Saarstraße über die bestehenden Knotenpunkte Saarstraße / Blücherstraße (KN 2) und Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 1) und über den neuen Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Saarstraße (KN 6) abgewickelt werden.

Auch in dieser Erschließungsvariante wurden die Angaben des Betreibers für die Verkehrsaufteilung zugrunde gelegt: Es wird davon ausgegangen, dass 35 % des Quell- und Zielverkehrs des Metro-Marktes aus Richtung Westen, 30% aus Richtung Süden, 15 % aus Richtung Osten und 20 % aus Richtung Norden anreisen bzw. anschließend in die jeweils gleiche Richtung abreisen. Der Verkehrsaufteilung der Fläche mit unbekannter Nutzung werden die selben prozentualen Richtungsaufteilungen zugrunde gelegt.

Im Gegensatz zu den Varianten 1, 2 und 3 wird in dieser Variante 4 der Neuverkehr zum größten Teil über den neuen Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Saarstraße (KN 6) abgewickelt werden. Hierbei wurde ebenfalls davon ausgegangen, dass von den 30 % des Quell- und Zielverkehrs aus Richtung Süden tatsächlich nur 5 % über das innerörtliche Straßennetz in Richtung Süden fahren, was in dieser Variante weiterhin der Weg über die Blücherstraße in Richtung Süden wäre. Für die restlichen 25 % wurde angenommen, dass diese links in Richtung Autobahn über den neuen Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Saarstraße (KN 6) abreisen. Für die Anreise gilt gleiches in umgekehrter Richtung. Auch für die An- und Abreise des Quell- und Zielverkehrs in Richtung bzw. aus Richtung Norden wurde in dieser Variante die Route über die Autobahn angenommen, so dass bei der Abreise insgesamt 80 % ($35 \% + 25 \% + 20 \% = 80 \%$) der Neuverkehre des Metro-Marktes am Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Saarstraße (KN 6) links auf die B 7 fahren. Die Anreise des Neuverkehrs der Metro erfolgt analog in umgekehrter Richtung. Für den Verkehr in Richtung Osten (15 %) wurde für den Neuverkehr des Metro-Marktes weiterhin angenommen, dass dieser über die Knotenpunkte Saarstraße / Blücherstraße (KN 2) und Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 1) an- und abreist. Der Neuverkehr der Fläche mit heute noch unbekannter Nutzung in bzw. von Richtung Osten wird aller Voraussicht nach den Weg über den neuen Knotenpunkt 6 wählen.

Die folgenden Abbildungen zeigen die prozentuale Aufteilung des Neuverkehrs im Straßennetz sowie die absoluten Verkehrszunahmen. Die roten Werte sind dem Neuverkehr des geplanten Metro-Marktes und die blauen Werte dem Neuverkehr der Fläche mit unbekannter Nutzung zu zuordnen.



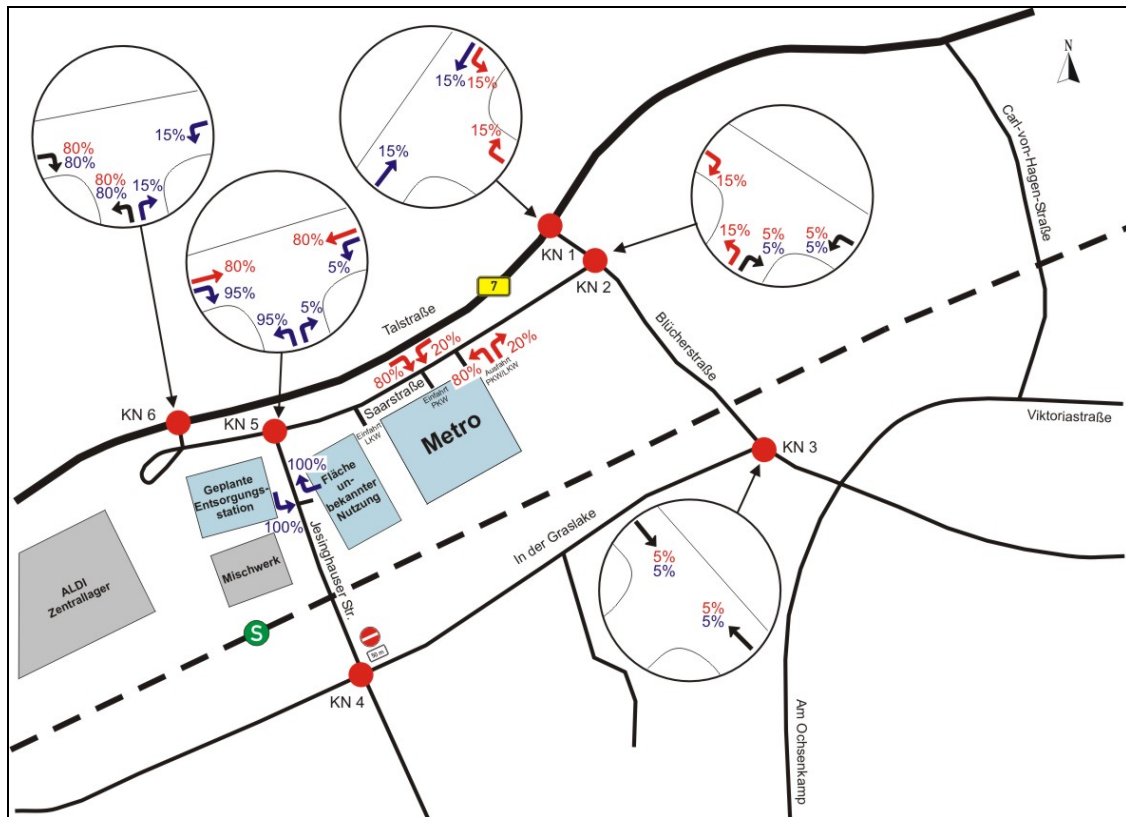


Abbildung 30: Variante 4 - Prozentuale Verteilung des Neuverkehrs im Netz

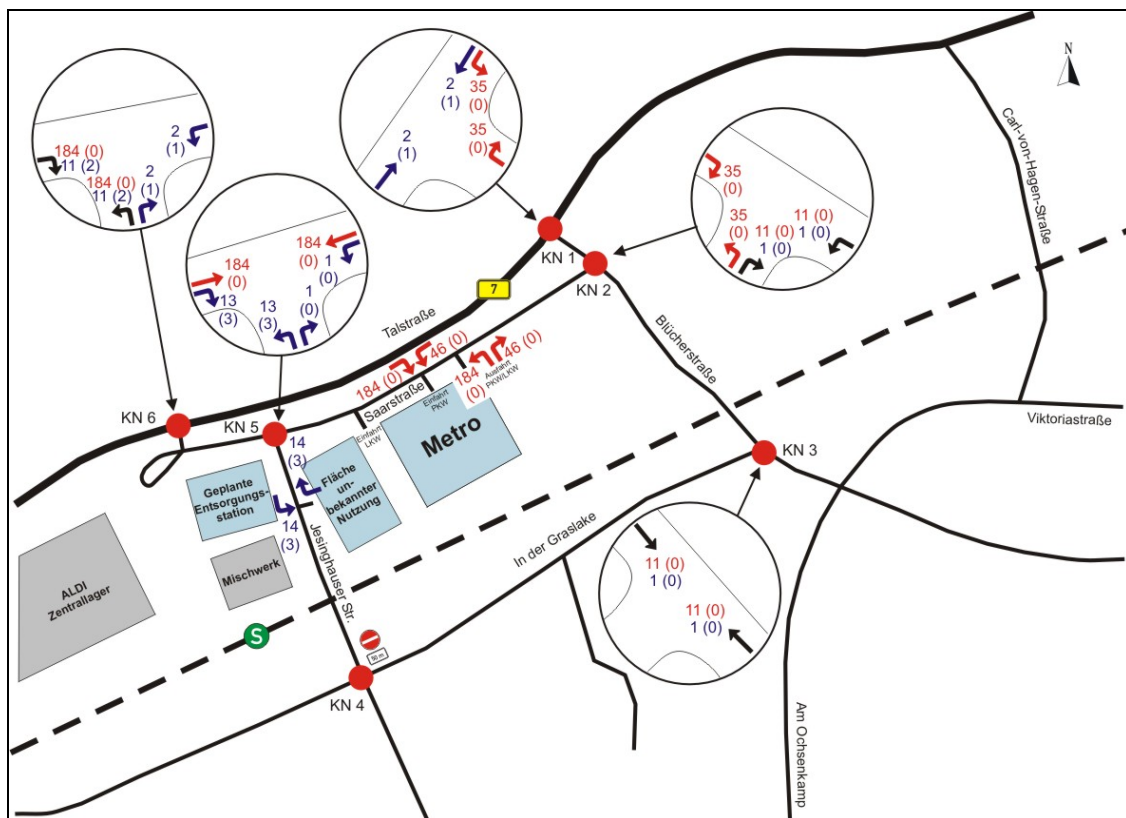


Abbildung 31: Variante 4 – Verkehrszunahme in der Spitzenstunde [Kfz/h (SV)]



Durch eine Überlagerung der Spitzenstundenbelastung des Prognose-Nullfalls mit dem zu erwartenden Neuverkehr der Variante 4 wurden die für die weiteren Arbeiten maßgebenden Verkehrsbelastungen abgeleitet. Dabei wurden die Änderungen der Verkehrsführung auch für die Verkehrsbelastungen des Prognosenullfalls berücksichtigt. Der Verkehr, der auf der Bundesstraße 7 aus Richtung Westen bisher über den Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 1) Richtung Saarstraße anreiste bzw. abreiste, wurde entsprechend auf den neuen Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Saarstraße (KN 6) umgelegt.

Die folgenden Abbildungen zeigen die daraus abgeleiteten maßgebenden Verkehrsbelastungen für die nachmittägliche Spitzenstunde.



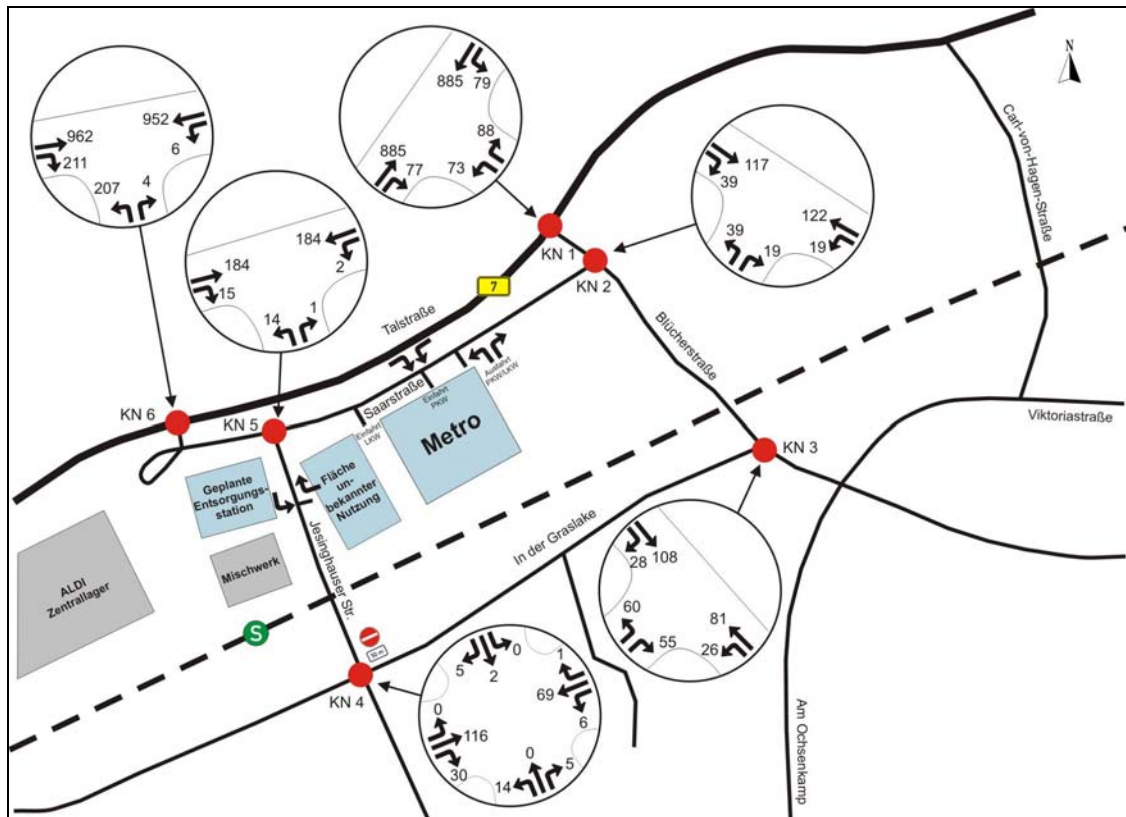


Abbildung 32: Variante 4 – maßgebende Spitzenstundenbelastungen für den Kraftfahrzeugverkehr [Kfz/h]

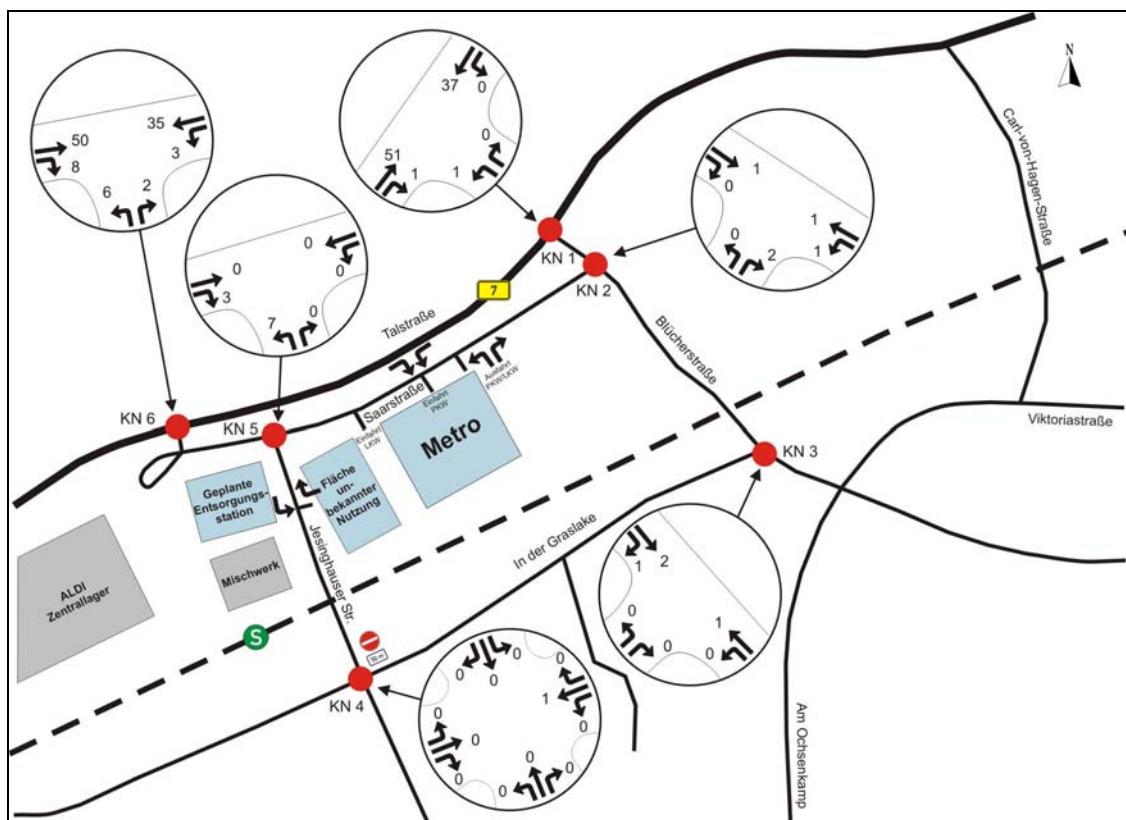


Abbildung 33: Variante 4 – maßgebende Spitzenstundenbelastungen für den Schwerverkehr [SV/h]



8.3 Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs

8.3.1 Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN1)

Bei Variante 4 wurde zunächst von der Beibehaltung der heutigen Vorfahrtregelung an dem Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN1) ausgegangen.

Im Rahmen dieser Variante wurde die signalisierte Einmündung Talstraße (B7) / Blücherstraße (KN 1) hinsichtlich des Ausbaustandes und der Signalsteuerung unverändert in den Berechnungen berücksichtigt.

Grundlage für die Berechnungen bilden die ermittelten maßgebenden Spitzenstundenbelastungen (vgl. Kapitel 8.2) sowie die derzeitige Signalsteuerung im Bestand (vgl. Anlagen 5.2 und 5.3).

Die verkehrstechnischen Berechnungen für die maßgebende Spitzenstunde zeigen, dass die vorhandene Signalsteuerung am Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 1) für die Verkehrsstärken der Variante 4 eine Verkehrsqualität der Stufe B („gut“) gewährleistet. Die mittleren Wartezeiten liegen für alle Fahrstreifen unterhalb von 30 Sekunden. Der rechnerische Rückstau in der Blücherstraße beträgt 30 m (95%-Wert).

In der folgenden Tabelle sind die verkehrstechnischen Kennwerte zusammenfassend dargestellt. Die ausführlichen Berechnungsergebnisse sind in der Anlage 8.2 dokumentiert.

Lichtsignalanlage – maßgebende Spitzenstunde					
Zufahrt	SG	mittlere Wartezeit [s]	95 %-Rückstau [m]	Auslastungsgrad [%]	Stufe der Verkehrsqualität [-]
Talstraße B 7 - West					
- Geradeaus	K1	26	72	70	B
- Geradeaus / Rechts	K1	26	72	70	B
Blücherstraße - Süd					
- Links- / Rechtsabbieger	K4	25	30	36	B
Talstraße B 7 - Ost					
- Geradeaus	K2	8	42	36	A
- Geradeaus	K2	8	42	36	A
- Linksabbieger	K2L	28	18	23	B
Knotenpunkt					B

Tabelle 9: Kennwerte der Verkehrsqualität für die signalisierte Einmündung KN 1



8.3.2 Knotenpunkt Blücherstraße / Saarstraße (KN 2)

Dieser Knotenpunkt wird bei der Variante 4 weiterhin vorfahrts geregelt mit Unterordnung der Saarstraße betrieben. Die Berechnungen für die maßgebende Spitzenstunde zeigen, dass durch eine vorfahrts geregelte Einmündung auch bei den prognostizierten Verkehrsstärken eine Verkehrsqualität der Stufe A („sehr gut“) gewährleistet ist. Die mittleren Wartezeiten liegen für die Zufahrt der Saarstraße rechnerisch bei 5 Sekunden.

Die folgende Tabelle fasst die Berechnungsergebnisse zusammen. Die Berechnungen sind zudem in der Anlage 8.3 dokumentiert.

Vorfahrtgeregelter Einmündung – maßgebende Spitzenstunde				
Zufahrt	mittlere Wartezeit [s]	95 %-Rückstau [m]	Auslastungsgrad [%]	Stufe der Verkehrsqualität [-]
Saarstraße (West)				
- Zufahrt	5	0	7	A
Blücherstraße (Süd)				
- Zufahrt	0	0	9	A
Knotenpunkt				A

Tabelle 10: Kennwerte der Verkehrsqualität für die vorfahrts geregelte Einmündung KN 2

Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass auch hier die errechneten Kennwerte nicht den Einfluss der benachbarten signalisierten Einmündung B7 / Blücherstraße berücksichtigen. Sofern der Rückstau bis in den Bereich der Saarstraße zurückreicht, wird ein Einfahren aus der Saarstraße in die Blücherstraße behindert.

Die angegebenen Kennwerte der Verkehrsqualität stellen insofern eine Näherung an die tatsächlichen Verhältnisse dar. Eine realistischere Bewertung der Verkehrsqualität ist nur mit Hilfe der Mikrosimulation möglich.



8.3.3 Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Saarstraße (KN 6)

Für den neuen Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 6) wurde das folgende Signalisierungskonzept erarbeitet:

Die geplante Lichtsignalanlage des neuen Knotenpunktes muss an die bestehende Koordinierung entlang der Bundesstraße 7 angeschlossen werden. Die Umlaufzeit von 80 sec ist daher fest vorgegeben. Die geplante Steuerung der Lichtsignalanlage wird teilverkehrsabhängig erfolgen. Die hierzu erforderlichen Detektoren und Anforderungstaster sind in der Planung zu berücksichtigen.

Das Signalisierungskonzept sieht vor, dass alle Fahrstreifen, sowohl die Linksabbiegestreifen als auch die Geradeaus- und Kombifahrstreifen, mit eigenen Signalgruppen versorgt sind. Dies bedeutet auch, dass die Linksabbieger signaltechnisch gesichert freigegeben werden. Somit ist ein hohes Verkehrssicherheitsniveau für die Kfz-Ströme gegeben.

Die geplante Signalsteuerung besteht aus insgesamt 5 Phasen:

- Phase 1: Hauptrichtungen K1 und K2 entlang der B 7 gemeinsam mit den parallelen Fußgängern der Signalgruppe d
- Phase 2: Hauptrichtungen K1 und K2 entlang der B 7
- Phase 3: Linksabbieger K2L von der B 7 in Richtung Blücherstraße fahrend gemeinsam mit der parallelen Hauptrichtung K2
- Phase 4: Nebenrichtungen K4 und K5 für den Verkehr aus der Saarstraße
- Phase 5: Nebenrichtungen K4 und K6 für den Verkehr aus der Ausfahrt des Aldi-Zentrallagers

Grundsätzlich ergibt sich bei Volllastung am Knotenpunkt eine 5-phasige Steuerung mit folgendem Ablauf:

1 – 2 – 3 – 4 – 5 - 1

Die Freigabe der Nebenrichtungen K5 (Zufahrt Saarstraße) und K6 (Zufahrt Aldi-Zentrallager) erfolgt nur auf Anforderung. Die Signalgruppen der Nebenrichtung werden über Versatzzeiten so geschaltet, dass gewährleistet ist, dass der Bereich zwischen der Haltlinie der Signalgruppe K4 und der Haltlinie der Signalgruppe K5 bzw. K6 freigefahren ist.

Grundlage für die Berechnungen bilden die ermittelten maßgebenden Spitzenstundenbelastungen (vgl. Kapitel 8.2) und der geplante Signalzeitenplan bei Volllastung der Anlage 8.5.



Die verkehrstechnischen Berechnungen für die maßgebende Spitzenstunde zeigen, dass die geplante Signalsteuerung am Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Saarstraße (KN 6) für die Verkehrsstärken der Variante 4 eine Verkehrsqualität der Stufe C („befriedigend“) gewährleistet. Die mittleren Wartezeiten liegen für alle Fahrstreifen unterhalb von 50 Sekunden. Der rechnerische Rückstau in der Saarstraße beträgt 54 m (95%-Wert).

In der folgenden Tabelle sind die verkehrstechnischen Kennwerte zusammenfassend dargestellt. Die ausführlichen Berechnungsergebnisse sind in der Anlage 8.6 dokumentiert.

Lichtsignalanlage – maßgebende Spitzenstunde					
Zufahrt	SG	mittlere Wartezeit [s]	95 %-Rückstau [m]	Auslastungsgrad [%]	Stufe der Verkehrsqualität [-]
Talstraße B 7 - West					
- Geradeaus	K1	37	96	87	C
- Geradeaus / Rechts	K1	38	102	87	C
Saarstraße - Süd					
- Links- / Rechtsabbieger	K5	44	54	72	C
Talstraße B 7 - Ost					
- Geradeaus	K2	13	54	47	A
- Geradeaus	K2	13	54	47	A
- Linksabbieger	K2L	34	6	5	B
Knotenpunkt					C

Tabelle 11: Kennwerte der Verkehrsqualität für die signalisierte Einmündung KN 6

Da davon auszugehen ist, dass die Signalgruppe K6 (Zufahrt Aldi-Zentrallager) in der Spitzenstunde des Metrokundenverkehrs nicht in jedem Umlauf freigegeben wird, wurden die verkehrstechnischen Berechnungen auch auf Grundlage eines Signalzeitenplanes (vgl. Anlage 8.7) ohne die Freigabe der Signalgruppe K6 durchgeführt.



Die verkehrstechnischen Berechnungen zeigen, dass die geplante Signalsteuerung am Knotenpunkt Talstraße (B 7) / Saarstraße (KN 6) für die Verkehrsstärken der Variante 4 ohne die Freigabe der Zufahrt des Aldi-Zentrallagers (Signalgruppe K6) eine Verkehrsqualität der Stufe B („gut“) gewährleistet. Die mittleren Wartezeiten liegen für alle Fahrstreifen unterhalb von 35 Sekunden. Der rechnerische Rückstau in der Saarstraße beträgt 42 m (95%-Wert).

In der folgenden Tabelle sind die verkehrstechnischen Kennwerte zusammenfassend dargestellt. Die ausführlichen Berechnungsergebnisse sind in der Anlage 8.8 dokumentiert.

Lichtsignalanlage – maßgebende Spitzenstunde					
Zufahrt	SG	mittlere Wartezeit [s]	95 %-Rückstau [m]	Auslastungsgrad [%]	Stufe der Verkehrsqualität [-]
Talstraße B 7 - West					
- Geradeaus	K1	20	78	70	B
- Geradeaus / Rechts	K1	20	72	70	B
Saarstraße - Süd					
- Links- / Rechtsabbieger	K5	28	42	59	B
Talstraße B 7 - Ost					
- Geradeaus	K2	8	48	40	A
- Geradeaus	K2	8	48	40	A
- Linksabbieger	K2L	34	6	5	B
Knotenpunkt					B

Tabelle 12: Kennwerte der Verkehrsqualität für die signalisierte Einmündung KN 6



8.3.4 Überprüfung der Koordinierung entlang der B 7

Die folgenden Abbildungen zeigen die Einbindung des neuen Knotenpunktes Talstraße (B 7) / Saarstraße (KN 6) in die bestehende Koordinierung entlang des B 7. Wie deutlich zu erkennen ist, zeigen beide Zeit-Weg-Diagramme (Abbildung 34 mit Freigabe der Signalgruppe K6 der Zufahrt des Aldi-Zentrallager und Abbildung 35 ohne Freigabe der Signalgruppe K6 der Zufahrt des Aldi-Zentrallager) keinen optimalen Verkehrsablauf für die Hauptrichtungen entlang der B 7. Es können keine durchgängigen Grünbänder für die Fahrverkehre beider Hauptrichtungen angeboten werden. Vor allem der Fahrverkehr von Osten nach Westen fahrend wird nicht in einem Zuge die Knotenpunkte passieren können.

Es besteht die Möglichkeit je nach Verkehrsnachfrage nur eine Hauptrichtung des Knotenpunktes Talstraße (B 7) / Saarstraße (KN 6) optimal zu koordinieren. Hierzu müsste keine Überarbeitung der bestehenden acht Lichtsignalanlagen entlang der B 7 erfolgen.

Sofern eine optimale Einbindung des neuen Knotenpunktes in die Koordinierung im Zuge der B 7 angestrebt ist, ist ggf. eine Überarbeitung der Signalsteuerung im gesamten betroffenen Streckenzug der B 7 (8 Lichtsignalanlagen) erforderlich.

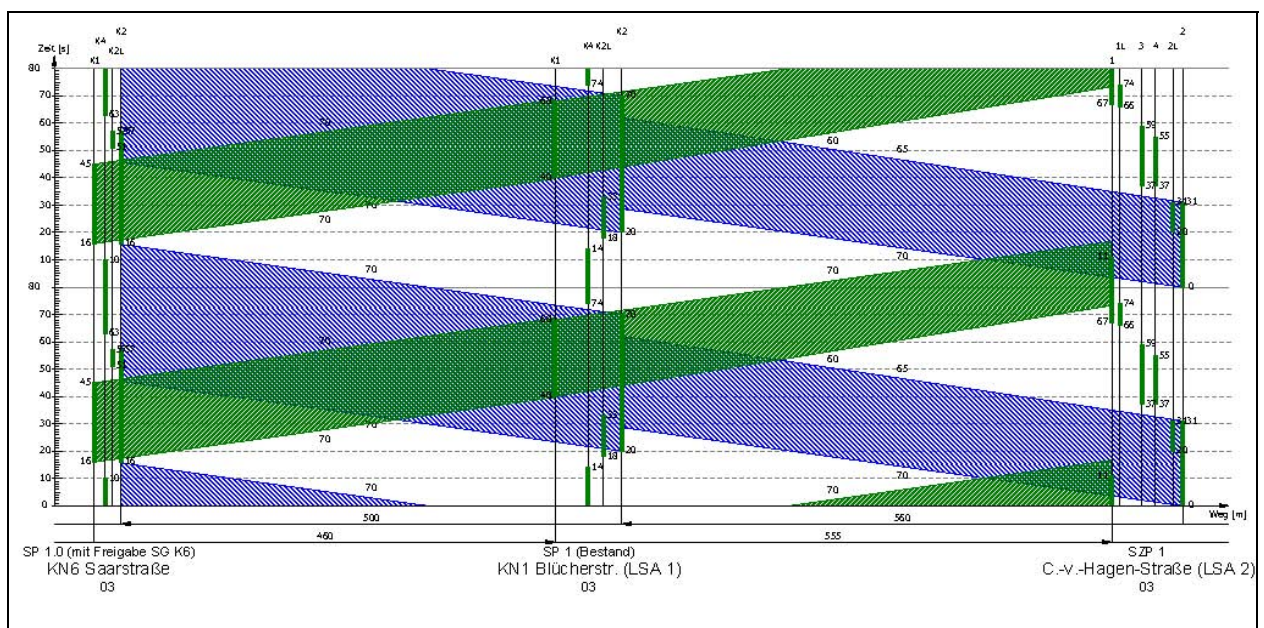


Abbildung 34: Zeit-Weg-Diagramm mit Freigabe SG 6 am KN 6



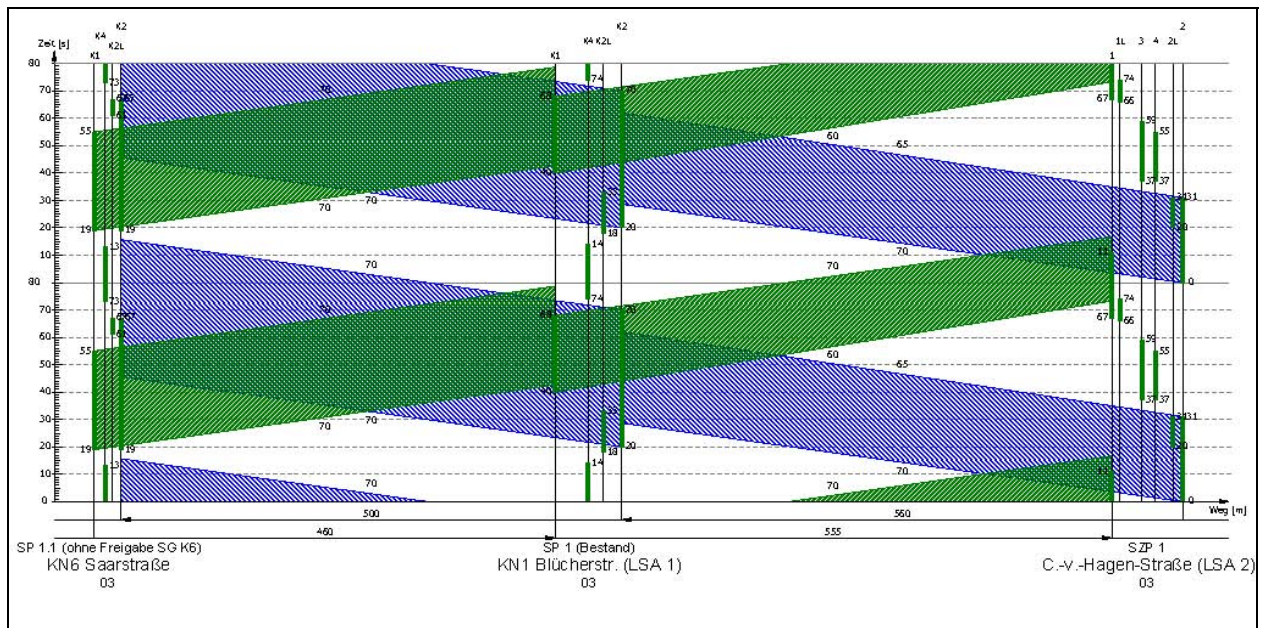


Abbildung 35: Zeit-Weg-Diagramm ohne Freigabe SG 6 am KN 6



9 Zusammenfassung und gutachterliche Stellungnahme

Die Metro Cash & Carry Deutschland GmbH plant die Errichtung eines Metro-Marktes an der Saarstraße in Schwelm. Die Saarstraße ist heute über einen vorfahrtgeregelten Knotenpunkt an die Blücherstraße und über diese an die B 7 angebunden.

Aufgrund des kurzen Knotenpunktabstands der Knotenpunkte Talstraße (B 7) / Blücherstraße und Blücherstraße / Saarstraße und des vergleichsweise schmalen Straßenquerschnitts der Saarstraße ist die heutige Verkehrsanbindung zur Abwicklung der durch die geplante Metro-Ansiedlung induzierten Verkehrsmengen nicht ausreichend.

Im Rahmen dieser Verkehrsuntersuchung wurden daher alternative Erschließungskonzepte auf ihre Realisierbarkeit hin geprüft. Die verkehrlichen Auswirkungen der geplanten Neuansiedlung des Metro-Marktes wurden analysiert. Dabei wurden die folgende Arbeitsschritte durchgeführt.

- Ermittlung der Analysebelastungen im Untersuchungsgebiet
- Prognose des künftig zu erwartenden Verkehrsaufkommens
- Entwicklung von Varianten der Verkehrserschließung
- Überprüfung der Varianten

Die aktuelle Verkehrsnachfrage im Untersuchungsgebiet wurde im Rahmen einer Verkehrszählung erhoben. Das zukünftig zu erwartende Verkehrsaufkommen wurde prognostiziert und mit der Analysebelastung überlagert.

Bei der Entwicklung der Varianten zur Verkehrserschließung wurden 4 Varianten untersucht:

- Variante 1 – heutige Erschließung
- Variante 2 – heutige Erschließung und Signalisierung der Einmündung
Blücherstraße / Saarstraße
- Variante 3 – Abbindung der Blücherstraße und „abknickende Vorfahrt“ im Einmündungsbereich
Blücherstraße / Saarstraße
- Variante 4 – Anbindung an die B 7 über einen neuen Knotenpunkt

Der Ausbau der Saarstraße auf ganzer Strecke auf einen Querschnitt von 6,50 m und die Aufweitung des Einmündungsbereiches der Saarstraße / Blücherstraße sind Grundvoraussetzung für einen störungsfreien Verkehrsablauf in allen vier Varianten.

Die Varianten 1 und 3 sind die kostengünstigsten Varianten, da in diesen Varianten lediglich der Ausbau der Saarstraße und die Erweiterung des Einmündungsbereiches Blücherstraße / Saarstraße vorgesehen ist. Zusätzlich wird in der Variante 3 die Sperrung der Blücherstraße für den Durchgangsverkehr und die Anlage einer „abknickenden Vorfahrt“ im Einmündungsbereich Blücherstraße / Saarstraße geplant.

Die Variante 1 gewährleistet jedoch keinen störungsfreien Verkehrsablauf im Einmündungsbereich der Saarstraße, so dass diese nicht in Betracht gezogen werden sollte.



Die Variante 3 hingegen wird durch die Anlage einer „abknickenden Vorfahrt“ einen nahezu störungsfreien Verkehrsablauf im Einmündungsbereich Saarstraße liefern.

Die Variante 2 sieht im Vergleich zur Variante 1 zusätzlich eine Signalisierung des Einmündungsbereiches Blücherstraße / Saarstraße vor. Hierdurch kann ein störungsfreier Verkehrsablauf im Einmündungsbereich der Saarstraße gewährleistet werden.

Die Variante 4 ist mit der Errichtung eines neuen Knotenpunktes inklusive Lichtsignalanlage die aufwändigste Variante. Durch die Anlage des neuen Knotenpunktes würde der Einmündungsbereich Blücherstraße / Saarstraße stark entlastet und ein nahezu störungsfreier Verkehrsablauf würde an dieser Stelle gewährleistet werden. Der neue signalisierte Knotenpunkt müsste an die bestehende Koordination entlang der B 7 angeschlossen werden. Diese müsste ggf. vollständig überarbeitet werden.

Aufgrund des insgesamt geringsten baulichen Aufwandes wird abschließend die Umsetzung der Variante 3 empfohlen. Sofern eine Abbindung der Blücherstraße nicht in Betracht kommt, kann die Umsetzung der Variante 2 mit Signalisierung des Einmündungsbereichs Blücherstraße / Saarstraße in Erwägung gezogen werden.

Die Variante 4 sollte aufgrund des hohen baulichen Aufwandes nur dann weiter verfolgt werden, wenn neben der verkehrlichen Anbindung des Metro-Marktes weitere Ziele verfolgt werden. Diese Ziele können beispielsweise sein:

- Die Zufahrt zum Metro-Markt und zum Aldi-Zentrallager soll verdeutlicht werden.
- Der neue Knotenpunkt kann mittelfristig zu einem vierarmigen Knotenpunkt ausgebaut werden. Die Anbindung des nördlich der B 7 gelegenen Ortsteils an die B 7 wird dadurch verbessert.

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen
Bochum, September 2009



Literaturverzeichnis

- [1] ITP Intraplan Consult GmbH, BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH (2007):**
Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtung 2025. FE-Nr. 96.0857/2005.
München/Freiburg.
- [2] Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2000):**
Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung. Wiesbaden.
- [3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2006):**
Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen. Köln.
- [4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2005):**
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS). Köln.
- [5] Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH (2005):**
Verkehrsuntersuchung für den Bereich Saarstraße / Blücherstraße in Schwelm. Gutachten im Auftrag der Stadt Schwelm. Bochum.



Anlagenverzeichnis

Kapitel 5 Variante 1 – heutige Erschließung

- Anlage 5.1 Maßstäblicher verkehrstechnischer Vorentwurf der Variante 1
- Anlage 5.2: Knotendaten Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 1)
- Anlage 5.3 : Signalzeitenplan (Bestand) Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 1)
- Anlage 5.4 : HBS-Bewertung (Bestand) Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 1)
- Anlage 5.5 : HBS-Bewertung für vorfahrtgeregelte Einmündung Blücherstraße /Saarstraße (KN 2)

Kapitel 6 Variante 2 – Signalisierung Knotenpunkt Blücherstraße / Saarstraße (KN 2)

- Anlage 6.1 : Maßstäblicher verkehrstechnischer Vorentwurf der Variante 2
- Anlage 6.2 : Knotendaten Talstraße (B 7) / Blücherstraße / Saarstraße, Erweiterung der LSA
- Anlage 6.3 : Signalzeitenplan (Erweiterung der LSA) Talstraße (B 7) / Blücherstraße / Saarstraße
- Anlage 6.4 : HBS-Bewertung Talstraße (B 7) / Blücherstraße / Saarstraße

Kapitel 7 Variante 3 – Abbindung der Blücherstraße

- Anlage 7.1 : Maßstäblicher verkehrstechnischer Vorentwurf der Variante 3
- Anlage 7.2 : HBS-Bewertung (Bestand) Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 1)
- Anlage 7.3 : HBS-Bewertung für abknickende Vorfahrt an der Einmündung Blücherstraße /Saarstraße (KN 2)

Kapitel 8 Variante 4 – Anbindung über einen neuen Knotenpunkt

- Anlage 8.1 : Maßstäblicher verkehrstechnischer Vorentwurf der Variante 4
- Anlage 8.2 : HBS-Bewertung (Bestand) Talstraße (B 7) / Blücherstraße (KN 1)
- Anlage 8.3 : HBS-Bewertung für vorfahrtgeregelte Einmündung Blücherstraße /Saarstraße (KN 2)



-
- Anlage 8.4 : Knotendaten Talstraße (B 7) / Saarstraße (KN 6)
- Anlage 8.5 : Signalzeitenplan (mit Freigabe der SG K6) neue LSA Talstraße (B 7) / Saarstraße (KN 6)
- Anlage 8.6 : HBS-Bewertung neue LSA Talstraße (B 7) / Saarstraße (KN 6)
- Anlage 8.7 : Signalzeitenplan (ohne Freigabe der SG K6) neue LSA Talstraße (B 7) / Saarstraße (KN 6)
- Anlage 8.8 : HBS-Bewertung neue LSA Talstraße (B 7) / Saarstraße (KN 6)



Erläuterungen zu den Anlagen für Vorfahrtgeregelte Einmündungen / Kreuzungen

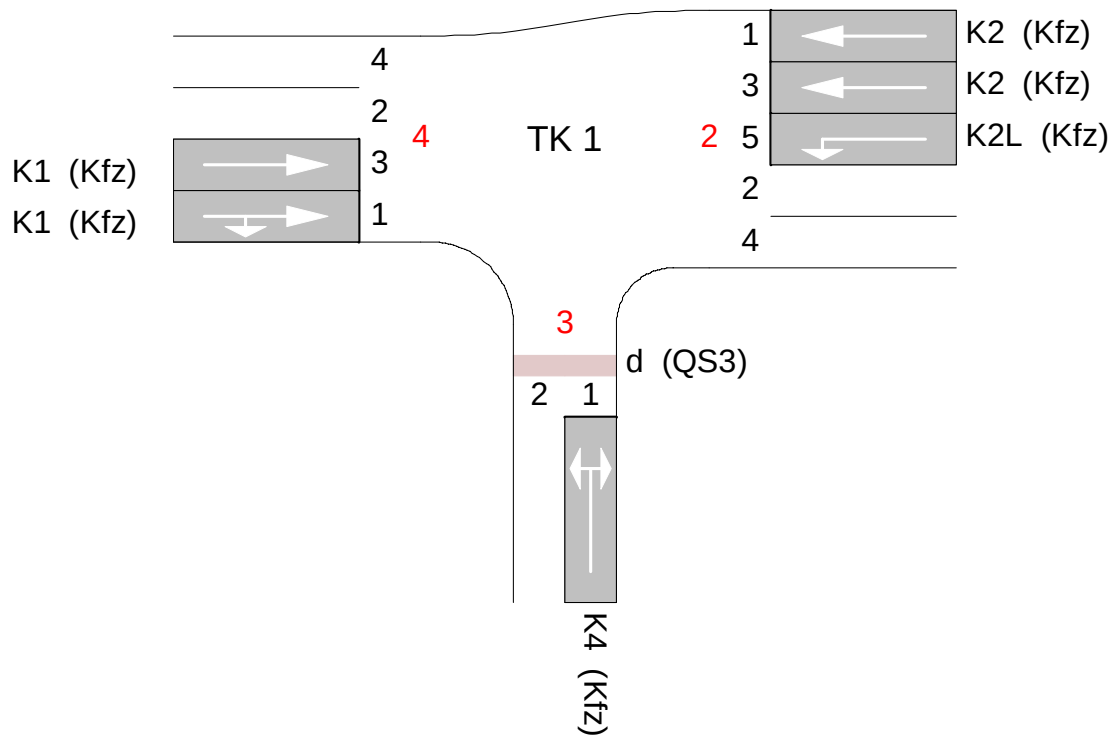
Strom-Nr.:	Nummer der Ströme	
q-e-vorh:	Vorhandene Verkehrsstärke in der Zufahrt	[Pkw-E/h]
tg:	Grenzzeitlücke der Ströme	[s]
tf:	Folgezeitlücke der Ströme	[s]
q-Haupt:	Verkehrsstärke der bevorrechtigten Ströme	[Kfz/h]
q-max:	Kapazität der Ströme	[Pkw-E/h]
Misch:	Kapazität der Mischströme	[Pkw-E/h]
W:	Mittlere Wartezeit pro Pkw-E	[s]
N-95.:	Rückstaulänge, die zu 95% aller Zeit nicht überschritten wird	[Pkw-E]
N-99.:	Rückstaulänge, die zu 99% aller Zeit nicht überschritten wird	[Pkw-E]
QSV:	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	



Anlagen

Knotendaten

LISA+

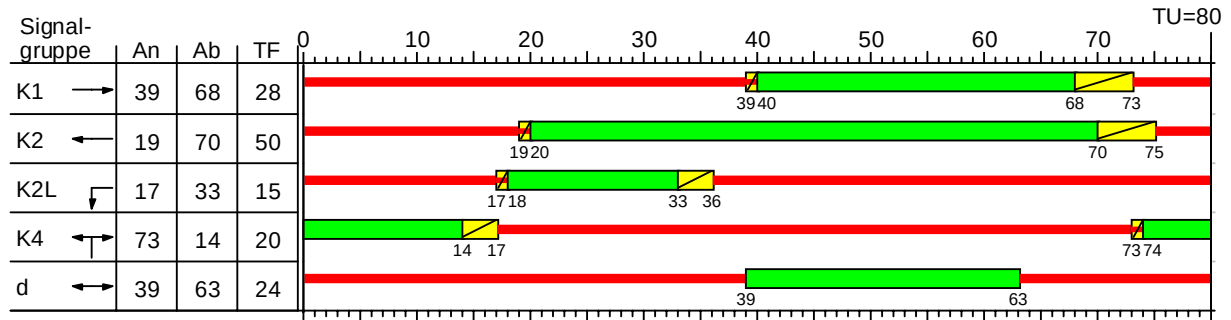


Projekt	Verkehrsuntersuchung Saarstraße in Schwelm				
Knoten	KN 1 Talstraße (B 7) / Blücherstraße				
Auftr.-Nr.	3.610	Variante	01 - heutige Erschließung	Datum	31.03.2009
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

SP 1 (Bestand)



Projekt	Verkehrsuntersuchung Saarstraße in Schwelm				
Knoten	KN 1 Talstraße (B 7) / Blücherstraße				
Auftr.-Nr.	3.610	Variante	01 - heutige Erschließung	Datum	31.03.2009
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Blatt	

HBS-Bewertung

LISA+

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SP 1 (Bestand) (TU=80)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t _F [s]	SV [%]	q _{S,st} [Fz/h]	f1		f2		f3		q _S [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
2	1	←	K2	50	3,86	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1962	
	3	←	K2	50	3,87	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1962	
	5	↓	K2L	15	3,53	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	0,90	Abbiegeradius			1769	
3	1	↔	K4	20	2,16	2000	0,99	Schwerverkehrsanteil	0,90	Abbiegeradius			1777	
4	3	→	K1	28	5,44	2000	0,97	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1948	
	1	↘	K1	28	4,66	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1956	

Prognosefall 1, SP 1 (Bestand)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t _F [s]	f	t _S [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q _S [Fz/h]	t _B [s/Fz]	n _C [Fz]	C [Fz/h]	g	N _{GE} [Fz]	n _H [Fz]	h [%]	S [%]	N _{RE} [Fz]	N _{RE} [m]	w [s]	QSV
2	1	←	K2	50	0,63	30	440	9,8	1962	1,83	27,24	1226	0,36	0	5	51,1	95,0	7	42	7,25	A
	3	←	K2	50	0,63	30	439	9,8	1962	1,83	27,24	1226	0,36	0	5	51,3	95,0	7	42	7,25	A
	5	↓	K2L	15	0,19	65	85	1,9	1769	2,04	7,38	332	0,26	0	2	100,0	95,0	4	24	27,74	B
3	1	↔	K4	20	0,25	60	370	8,2	1777	2,03	9,87	444	0,83	2	8	97,3	95,0	13	78	47,29	C
4	3	→	K1	28	0,35	52	584	13,0	1948	1,85	15,16	682	0,86	2	13	100,0	95,0	16	96	36,71	C
	1	↘	K1	28	0,35	52	587	13,0	1956	1,84	15,22	685	0,86	2	13	99,7	95,0	16	96	36,69	C
Knotenpunktssummen:							2505					4595									
Gewichtete Mittelwerte:													0,66							27,63	
				TU = 80 s T = 3600 s																	

Tabelle gemäß Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
q _{S,st}	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
f	Freigabezeitanteil	[-]
t _S	Sperrzeit	[s]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
m	Mittlere Eintreffenzahl	[Fz]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Fz]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Fz]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N _{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
n _H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
h	Anteil der haltenden Fahrzeuge	[%]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N _{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N _{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Saarstraße in Schwelm				
Knoten	KN 1 Talstraße (B 7) / Blücherstraße				
Auftr.-Nr.	3.610	Variante	01 - heutige Erschließung	Datum	31.03.2009
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Blatt	

Datei : 610_KN2_VARIANTE 1.0.krs
Projekt : 3,610 Schwelm
Knoten : KN 2 Blücherstraße / Saarstraße
Stunde : Prognosefall 1



Strom - Nr.	q-vorh [PWE/h]	tg [s]	tf [s]	q-Haupt [Fz/h]	q-max [PWE/h]	Misch- strom	W [s]	N-95 [Pkw-E]	N-99 [Pkw-E]	QSV
2	118				1800	1800				A
3	267									
4	255	6,6	3,8	387	519		(13,5)	(3)	(4)	(B)
6	22	6,5	3,7	245	709	563	12,5	3	4	B
7	21	5,5	2,6	373	896					
8	123				1800	1569				A

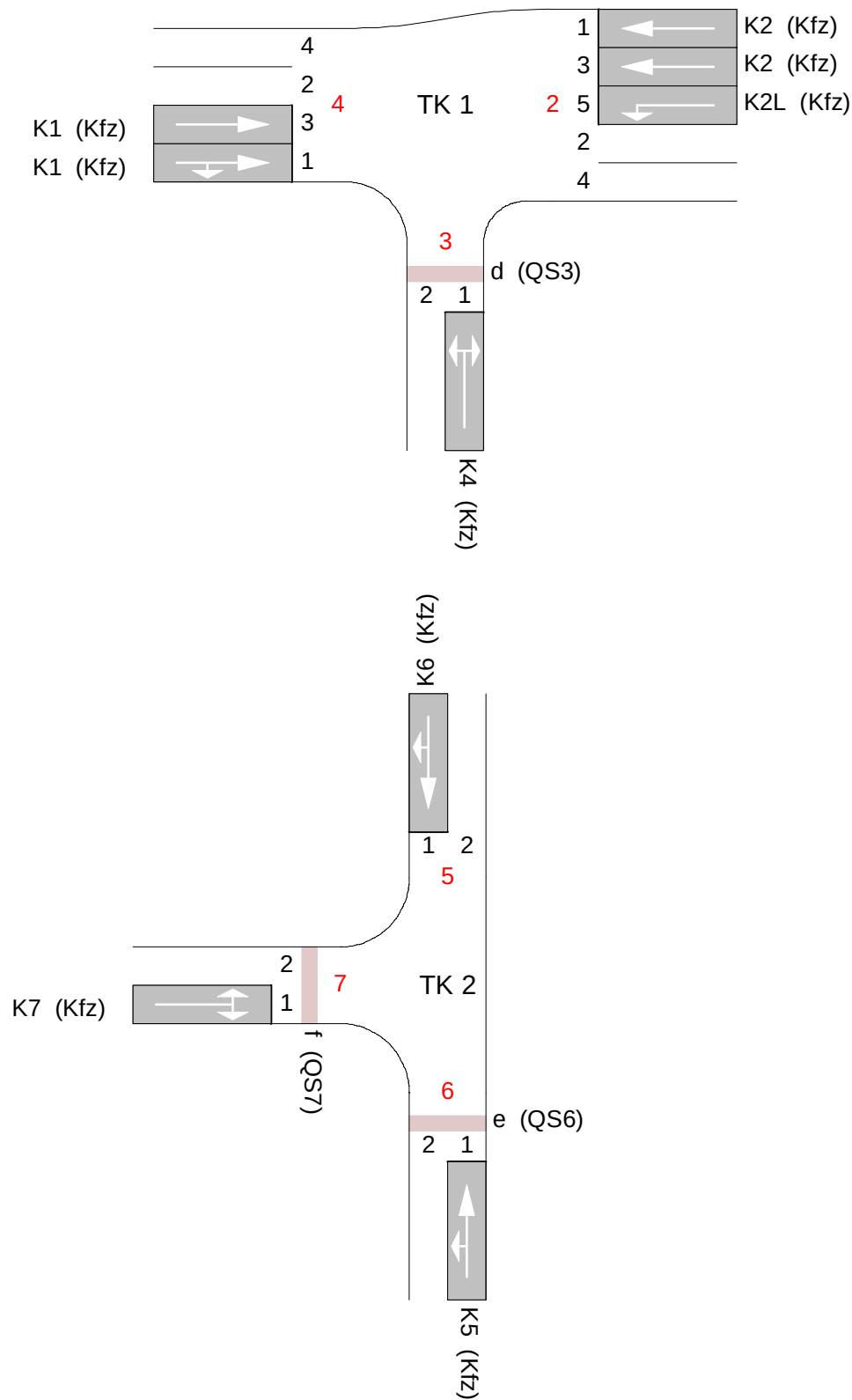
Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : B

Lage des Knotenpunktes : Innerorts

Strassennamen : Hauptstrasse : Blücherstraße - Nord
Blücherstraße - Süd
Nebenstrasse : Saarstraße - West

Knotendaten

LISA+

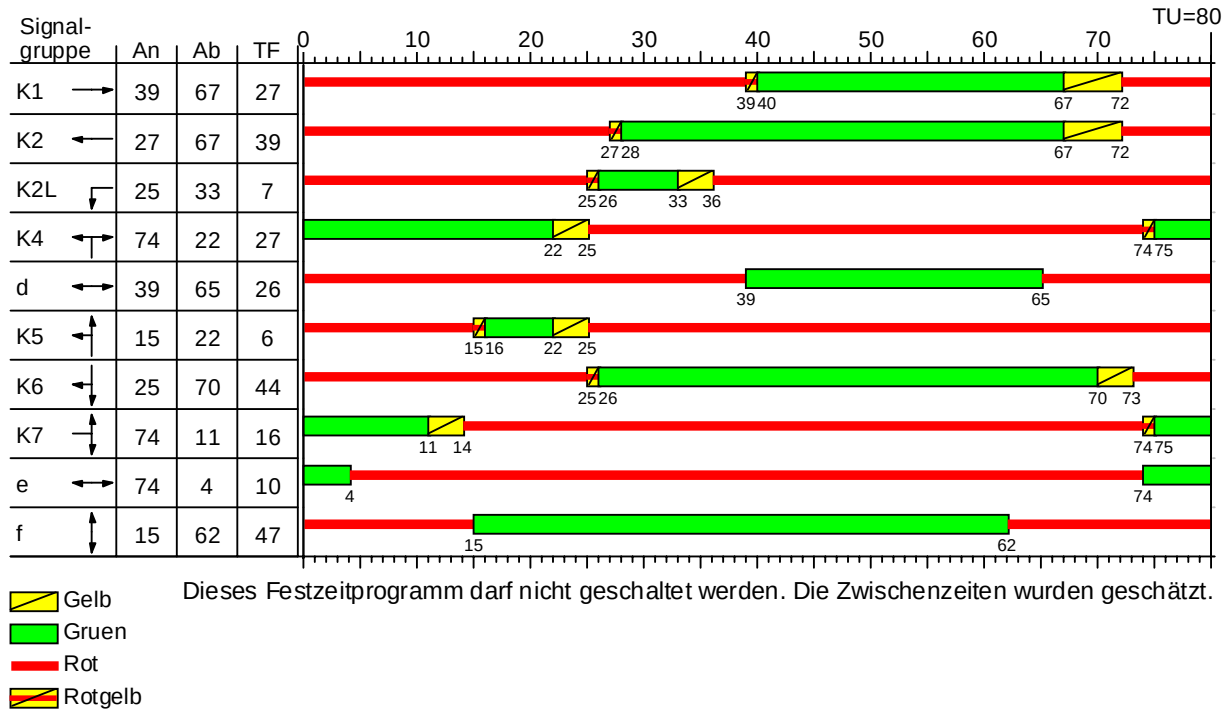


Projekt	Verkehrsuntersuchung Saarstraße in Schwelm				
Knoten	KN 1 Talstraße (B 7) / Blücherstraße				
Auftr.-Nr.	3.610	Variante	11 - Signalisierung KN2	Datum	31.03.2009
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

SP 1 (mit Signalisierung KN2)



Projekt	Verkehrsuntersuchung Saarstraße in Schwelm				
Knoten	KN 1 Talstraße (B 7) / Blücherstraße				
Auftr.-Nr.	3.610	Variante	11 - Signalisierung KN2	Datum	31.03.2009
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Blatt	

HBS-Bewertung

LISA+

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SP 1 (mit Signalisierung KN2) (TU=80)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t _f [s]	SV [%]	q _{s,st} [Fz/h]	f1		f2		f3		q _s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
2	1	←	K2	39	3,86	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1962	
	3	←	K2	39	3,87	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1962	
	5	↙	K2L	7	3,53	2850	0,98	Schwerverkehrsanteil	0,90	Abbiegeradius			2521	
3	1	↔	K4	27	2,16	2000	0,99	Schwerverkehrsanteil	0,90	Abbiegeradius			1777	
4	3	→	K1	27	5,44	2000	0,97	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1948	
	1	↗	K1	27	4,66	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1956	
5	1	↕	K6	44	3,22	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1968	
6	1	↕	K5	6	1,41	3000	1,00	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			3000	
7	1	↕	K7	16	3,36	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	0,90	Abbiegeradius			1769	

Prognosefall 1, SP 1 (mit Signalisierung KN2)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t _f [s]	f	t _s [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q _s [Fz/h]	t _b [s/Fz]	n _c [Fz]	C [Fz/h]	g	N _{GE} [Fz]	n _H [Fz]	h [%]	S [%]	N _{RE} [Fz]	N _{RE} [m]	w [s]	QSV
2	1	←	K2	39	0,49	41	440	9,8	1962	1,83	21,24	956	0,46	0	6	61,4	95,0	9	54	13,54	A
	3	←	K2	39	0,49	41	439	9,8	1962	1,83	21,24	956	0,46	0	6	61,5	95,0	9	54	13,53	A
	5	↙	K2L	7	0,09	73	85	1,9	2521	1,43	4,91	221	0,38	0	2	100,0	95,0	4	24	34,47	B
3	1	↔	K4	27	0,34	53	370	8,2	1777	2,03	13,33	600	0,62	0	7	85,1	95,0	9	54	22,17	B
4	3	→	K1	27	0,34	53	584	13,0	1948	1,85	14,60	657	0,89	3	13	100,0	95,0	17	102	40,17	C
	1	↗	K1	27	0,34	53	587	13,0	1956	1,84	14,67	660	0,89	3	13	99,7	95,0	17	102	40,13	C
5	1	↕	K6	44	0,55	36	373	8,3	1968	1,83	24,04	1082	0,34	0	5	60,3	95,0	7	42	9,99	A
6	1	↕	K5	6	0,08	74	142	3,2	3000	1,20	5,00	225	0,63	0	3	95,1	95,0	6	36	35,93	C
7	1	↕	K7	16	0,20	64	268	6,0	1769	2,04	7,87	354	0,76	1	6	100,0	95,0	10	60	44,71	C
Knotenpunktssummen:							3288					5711									
Gewichtete Mittelwerte:													0,65							27,64	
				TU = 80 s T = 3600 s																	

Tabelle gemäß Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t _f	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
q _{s,st}	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
f	Freigabezeitanteil	[-]
t _s	Sperrzeit	[s]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
m	Mittlere Eintreffenzahl	[Fz]
t _b	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Fz]
n _c	Abflusskapazität pro Umlauf	[Fz]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N _{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
n _H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
h	Anteil der haltenden Fahrzeuge	[%]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N _{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N _{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Saarstraße in Schwelm				
Knoten	KN 1 Talstraße (B 7) / Blücherstraße				
Auftr.-Nr.	3.610	Variante	11 - Signalisierung KN2	Datum	31.03.2009
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Blatt	

HBS-Bewertung

LISA+

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SP 1 (Bestand) (TU=80)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t _F [s]	SV [%]	q _{S,st} [Fz/h]	f1		f2		f3		q _S [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
2	1	←	K2	50	3,57	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1964	
	3	←	K2	50	3,57	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1964	
	5	↓	K2L	15	6,15	2000	0,97	Schwerverkehrsanteil	0,90	Abbiegeradius			1746	
3	1	↔	K4	20	3,73	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	0,90	Abbiegeradius			1768	
4	3	→	K1	28	5,21	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1950	
	1	↔	K1	28	4,78	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1954	

Prognosefall 2, SP 1 (Bestand)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t _F [s]	f	t _S [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q _S [Fz/h]	t _B [s/Fz]	n _C [Fz]	C [Fz/h]	g	N _{GE} [Fz]	n _H [Fz]	h [%]	S [%]	N _{RE} [Fz]	N _{RE} [m]	w [s]	QSV
2	1	←	K2	50	0,63	30	476	10,6	1964	1,83	27,29	1228	0,39	0	5	47,3	95,0	7	42	7,42	A
	3	←	K2	50	0,63	30	476	10,6	1964	1,83	27,29	1228	0,39	0	5	47,3	95,0	7	42	7,42	A
	5	↓	K2L	15	0,19	65	65	1,4	1746	2,06	7,27	327	0,20	0	1	69,2	95,0	3	18	27,43	B
3	1	↔	K4	20	0,25	60	268	6,0	1768	2,04	9,82	442	0,61	0	5	84,0	95,0	8	48	26,52	B
4	3	→	K1	28	0,35	52	585	13,0	1950	1,85	15,18	683	0,86	2	13	100,0	95,0	16	96	36,71	C
	1	↔	K1	28	0,35	52	586	13,0	1954	1,84	15,20	684	0,86	2	13	99,8	95,0	16	96	36,69	C
Knotenpunktssummen:							2456					4592									
Gewichtete Mittelwerte:													0,63							24,00	
				TU = 80 s T = 3600 s																	

Tabelle gemäß Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
q _{S,st}	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
f	Freigabezeitanteil	[-]
t _S	Sperrzeit	[s]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
m	Mittlere Eintreffenzahl	[Fz]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Fz]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Fz]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N _{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
n _H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
h	Anteil der haltenden Fahrzeuge	[%]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N _{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N _{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Saarstraße in Schwelm				
Knoten	KN 1 Talstraße (B 7) / Blücherstraße				
Auftr.-Nr.	3.610	Variante	02 - Sperrung Blücherstr.	Datum	31.03.2009
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Blatt	

Datei : 610_KN2_VARIANTE 2.krs
 Projekt : 3,610 Schwelm
 Knoten : KN 2 Blücherstraße / Saarstraße
 Stunde : Prognosefall 2, 17:15 bis 18:15



Strom - Nr.	q-vorh [PWE/h]	tg [s]	tf [s]	q-Haupt [Fz/h]	q-max [PWE/h]	Misch- strom	W [s]	N-95 [Pkw-E]	N-99 [Pkw-E]	QSV
2	277				1800	1800				A
3	1									
4	1	6,6	3,8	546	390		(9,2)	(0)	(0)	(A)
6	1	6,5	3,7	269	688	498	7,2	0	0	A
7	1	5,5	2,6	269	1012					
8	288				1800	1795				A

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : A

Lage des Knotenpunktes : Innerorts

Strassennamen : Hauptstrasse : Saarstraße - West
Blücherstraße - Nord
Nebenstrasse : Blücherstraße - Süd

HBS-Bewertung

LISA+

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SP 1 (Bestand) (TU=80)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t _F [s]	SV [%]	q _{S,st} [Fz/h]	f1		f2		f3		q _s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
2	1	←	K2	50	4,29	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1960	
	3	←	K2	50	4,07	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1960	
	5	↓	K2L	15	0,00	2000	1,00	Schwerverkehrsanteil	0,90	Abbiegeradius			1800	
3	1	↔	K4	20	0,62	2000	1,00	Schwerverkehrsanteil	0,90	Abbiegeradius			1800	
4	3	→	K1	28	5,66	2000	0,97	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1946	
	1	↔	K1	28	5,19	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1950	

Prognosefall 3, SP 1 (Bestand)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t _F [s]	f	t _S [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q _s [Fz/h]	t _B [s/Fz]	n _C [Fz]	C [Fz/h]	g	N _{GE} [Fz]	n _H [Fz]	h [%]	S [%]	N _{RE} [Fz]	N _{RE} [m]	w [s]	QSV
2	1	←	K2	50	0,63	30	443	9,8	1960	1,84	27,22	1225	0,36	0	5	50,8	95,0	7	42	7,27	A
	3	←	K2	50	0,63	30	442	9,8	1960	1,84	27,22	1225	0,36	0	5	50,9	95,0	7	42	7,26	A
	5	↓	K2L	15	0,19	65	79	1,8	1800	2,00	7,51	338	0,23	0	1	57,0	95,0	3	18	27,62	B
3	1	↔	K4	20	0,25	60	161	3,6	1800	2,00	10,00	450	0,36	0	3	83,9	95,0	5	30	24,71	B
4	3	→	K1	28	0,35	52	481	10,7	1946	1,85	15,13	681	0,71	1	9	84,2	95,0	12	72	26,04	B
	1	↔	K1	28	0,35	52	481	10,7	1950	1,85	15,18	683	0,70	1	9	84,2	95,0	12	72	25,89	B
Knotenpunktssummen:							2087					4602									
Gewichtete Mittelwerte:													0,51							18,00	
				TU = 80 s T = 3600 s																	

Tabelle gemäß Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
q _{S,st}	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
f	Freigabezeitanteil	[-]
t _S	Sperrzeit	[s]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
m	Mittlere Eintreffenzahl	[Fz]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Fz]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Fz]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N _{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
n _H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
h	Anteil der haltenden Fahrzeuge	[%]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N _{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N _{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Projekt	Verkehrsuntersuchung Saarstraße in Schwelm				
Knoten	KN 1 Talstraße (B 7) / Blücherstraße				
Auftr.-Nr.	3.610	Variante	03 - Anbindung an B7	Datum	31.03.2009
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Blatt	

Datei : 610_KN2_VARIANTE 3.krs
Projekt : 3,610 Schwelm
Knoten : KN 2 Blücherstraße / Saarstraße
Stunde : Prognosefall 3



Strom - Nr.	q-vorh [PWE/h]	tg [s]	tf [s]	q-Haupt [Fz/h]	q-max [PWE/h]	Misch- strom	W [s]	N-95 [Pkw-E]	N-99 [Pkw-E]	QSV
2	118				1800	1800				A
3	39									
4	39	6,6	3,8	278	603		(6,3)	(0)	(0)	(A)
6	21	6,5	3,7	137	816	862	4,4	0	0	A
7	20	5,5	2,6	156	1154					
8	123				1800	1669				A

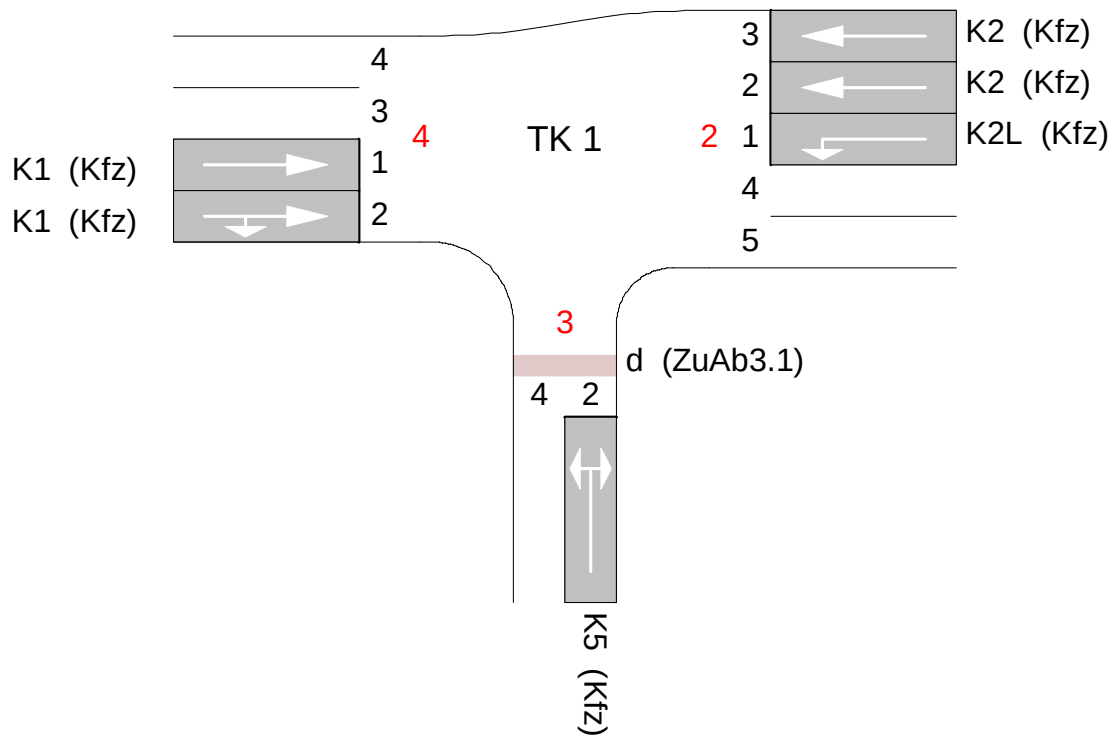
Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : A

Lage des Knotenpunktes : Innerorts

Strassennamen : Hauptstrasse : Blücherstraße - Nord
Blücherstraße - Süd
Nebenstrasse : Saarstraße - West

Knotendaten

LISA+

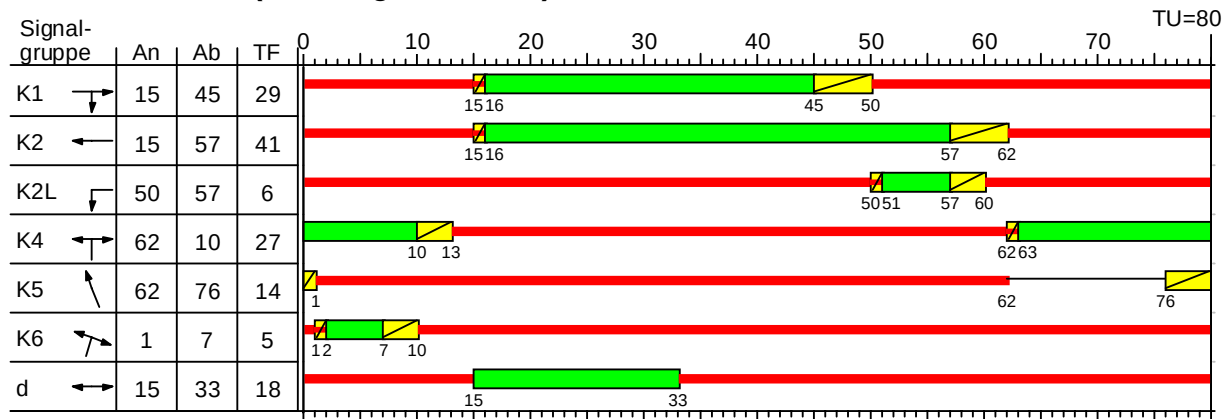


Projekt	3.610				
Knoten	KN 6 Talstraße (B 7) / Saarstraße				
Auftr.-Nr.		Variante	03 - Anbindung B 7	Datum	31.03.2009
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

SP 1.0 (mit Freigabe SG K6)



Dieses Festzeitprogramm darf nicht geschaltet werden. Die Zwischenzeiten wurden geschätzt.

Projekt	3.610				
Knoten	KN 6 Talstraße (B 7) / Saarstraße				
Auftr.-Nr.		Variante	03 - Anbindung B 7	Datum	31.03.2009
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Blatt	

HBS-Bewertung

LISA+

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SP 1.0 (mit Freigabe SG K6) (TU=80)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t _F [s]	SV [%]	q _{s,st} [Fz/h]	f1		f2		f3		q _s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
2	3	←	K2	41	3,77	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1964	
	2	←	K2	41	3,58	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1964	
	1	↓	K2L	6	50,00	3000	0,57	Schwerverkehrsanteil	0,90	Abbiegeradius			1542	
3	2	↔	K5	14	3,79	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	0,85	Abbiegeradius			1669	
4	1	→	K1	29	5,20	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1950	
	2	↘	K1	29	4,77	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	0,90	Abbiegeradius			1759	

Prognosefall 3, SP 1.0 (mit Freigabe SG K6)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t _F [s]	f	t _S [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q _s [Fz/h]	t _B [s/Fz]	n _C [Fz]	C [Fz/h]	g	N _{GE} [Fz]	n _H [Fz]	h [%]	S [%]	N _{RE} [Fz]	N _{RE} [m]	w [s]	QSV
2	3	←	K2	41	0,51	39	477	10,6	1964	1,83	22,38	1007	0,47	0	7	66,0	95,0	9	54	12,56	A
	2	←	K2	41	0,51	39	475	10,6	1964	1,83	22,38	1007	0,47	0	7	66,3	95,0	9	54	12,54	A
	1	↓	K2L	6	0,08	74	6	0,1	1542	2,33	2,58	116	0,05	0	0	0,0	95,0	1	6	34,36	B
3	2	↔	K5	14	0,18	66	211	4,7	1669	2,16	6,49	292	0,72	1	5	100,0	95,0	9	54	43,45	C
4	1	→	K1	29	0,36	51	617	13,7	1950	1,85	15,71	707	0,87	3	14	100,0	95,0	17	102	36,69	C
	2	↘	K1	29	0,36	51	556	12,4	1759	2,05	14,18	638	0,87	3	12	97,1	95,0	16	96	38,38	C
Knotenpunktssummen:							2342					3767									
Gewichtete Mittelwerte:													0,69							27,88	
				TU = 80 s T = 3600 s																	

Tabelle gemäß Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

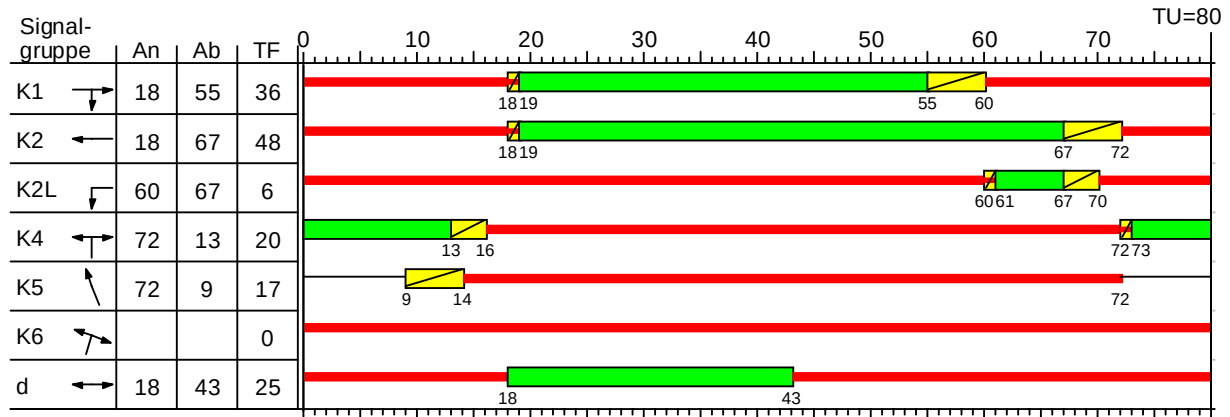
Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
q _{s,st}	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
f	Freigabezeitanteil	[-]
t _S	Sperrzeit	[s]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
m	Mittlere Eintreffenzahl	[Fz]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Fz]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Fz]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N _{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
n _H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
h	Anteil der haltenden Fahrzeuge	[%]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N _{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N _{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Projekt	3.610				
Knoten	KN 6 Talstraße (B 7) / Saarstraße				
Auftr.-Nr.		Variante	03 - Anbindung B 7	Datum	31.03.2009
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Blatt	

Signalzeitenplan

LISA+

SP 1.1 (ohne Freigabe SG K6)



Dieses Festzeitprogramm darf nicht geschaltet werden. Die Zwischenzeiten wurden geschätzt.

Projekt	3.610				
Knoten	KN 6 Talstraße (B 7) / Saarstraße				
Auftr.-Nr.		Variante	03 - Anbindung B 7	Datum	31.03.2009
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Blatt	

HBS-Bewertung

LISA+

Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen, SP 1.1 (ohne Freigabe SG K6) (TU=8)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t _F [s]	SV [%]	q _{s,st} [Fz/h]	f1		f2		f3		q _s [Fz/h]	Bemerkung
							Faktor	Bez.	Faktor	Bez.	Faktor	Bez.		
2	3	←	K2	48	3,77	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1964	
	2	←	K2	48	3,58	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1964	
	1	↓	K2L	6	50,00	3000	0,57	Schwerverkehrsanteil	0,90	Abbiegeradius			1542	
3	2	↔	K5	17	3,79	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	0,85	Abbiegeradius			1669	
4	1	→	K1	36	5,20	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	1,00	Abbiegeradius			1950	
	2	↔	K1	36	4,77	2000	0,98	Schwerverkehrsanteil	0,90	Abbiegeradius			1759	

Prognosefall 3, SP 1.1 (ohne Freigabe SG K6)

Zuf.	Fstr.Nr	Symbol	Sgr	t _F [s]	f	t _S [s]	q [Fz/h]	m [Fz]	q _s [Fz/h]	t _B [s/Fz]	n _C [Fz]	C [Fz/h]	g	N _{GE} [Fz]	n _H [Fz]	h [%]	S [%]	N _{RE} [Fz]	N _{RE} [m]	w [s]	QSV
2	3	←	K2	48	0,60	32	477	10,6	1964	1,83	26,18	1178	0,40	0	6	56,6	95,0	8	48	8,45	A
	2	←	K2	48	0,60	32	475	10,6	1964	1,83	26,18	1178	0,40	0	6	56,8	95,0	8	48	8,44	A
	1	↓	K2L	6	0,08	74	6	0,1	1542	2,33	2,58	116	0,05	0	0	0,0	95,0	1	6	34,36	B
3	2	↔	K5	17	0,21	63	211	4,7	1669	2,16	7,89	355	0,59	0	4	85,3	95,0	7	42	28,40	B
4	1	→	K1	36	0,45	44	617	13,7	1950	1,85	19,51	878	0,70	1	11	80,2	95,0	13	78	20,16	B
	2	↔	K1	36	0,45	44	556	12,4	1759	2,05	17,60	792	0,70	1	10	80,9	95,0	12	72	20,46	B
Knotenpunktssummen:							2342					4497									
Gewichtete Mittelwerte:													0,57							16,25	
				TU = 80 s T = 3600 s																	

Tabelle gemäß Formblatt 3a) HBS 2001 Kapitel 6 Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Zuf.	Zufahrt	[-]
Fstr.Nr	Fahrstreifen-Nummer	[-]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[-]
Sgr	Signalgruppen	[-]
t _F	Freigabezeit	[s]
SV	Schwerverkehrsanteil	[%]
q _{s,st}	Sättigungsverkehrsstärke unter Standardbedingungen	[Fz/h]
Faktor	Angleichungsfaktor	[-]
Bez.	Bezeichnung der Einflussgröße	[-]
q _s	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Fz/h]
f1	Einflussgröße 1	[-]
f2	Einflussgröße 2	[-]
f3	Einflussgröße 3	[-]
f	Freigabezeitanteil	[-]
t _S	Sperrzeit	[s]
q	Verkehrsstärke	[Fz/h]
m	Mittlere Eintreffenzahl	[Fz]
t _B	Mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Fz]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Fz]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Fz/h]
g	Sättigungsgrad	[-]
N _{GE}	Mittlere Anzahl gestauter Fahrzeuge bei Grünende	[Fz]
n _H	Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf	[Fz]
h	Anteil der haltenden Fahrzeuge	[%]
S	Statistische Sicherheit	[%]
N _{RE}	Maximale Anzahl der gestauten Fahrzeuge bei Rotende	[Fz]
N _{RE}	Maximale Staulänge bei Rotende	[m]
w	Mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	[-]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

Projekt	3.610				
Knoten	KN 6 Talstraße (B 7) / Saarstraße				
Auftr.-Nr.		Variante	03 - Anbindung B 7	Datum	31.03.2009
Bearbeiter	Ch. Knof	Signum		Blatt	