

HEG Hückeswagener Entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG

Erschließung Bebauungsplan Nr. 78 „Eschelsberg“ und Nr. 79 „Löwengrundsche“



Verkehrsuntersuchung
vom April 2019



Inhaltsverzeichnis

1. VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG	2
2. VERWENDETE UNTERLAGEN.....	2
3. VORHANDENE UND ZUKÜNFTIGE SITUATION.....	3
3.1 Lage des Baugebiets und heutiger Bestand	3
3.2 Geplante Maßnahmen.....	4
4. VORHANDENE VERKEHRSTÄRKEN	5
4.1 Bestandsdaten	5
4.2 Verkehrsaufkommensschätzung Kletterpark.....	5
4.3 Ermittlung der Lärmkennwerte für den Planungs-Null-Fall	6
5. ZUKÜNFTIGE VERKEHRSTÄRKEN.....	7
5.1 Wohnbebauung.....	7
5.2 Grundschule.....	7
5.3 Feuerwehrhaus und Rettungswache	8
5.4 Durchgangsverkehr	8
5.5 Umlegung und Verteilung auf die einzelnen Straßen	10
5.6 Ermittlung der Lärmkennwerte für den Plan-Fall.....	11
5.7 Ermittlung der Bemessungsverkehrsstärke.....	13
6. LEISTUNGSFÄHIGKEITSNACHWEIS	15
7. FAZIT	16
8. ANHÄNGE	17



1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Hückeswagener Entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG (HEG) beabsichtigt das Gebiet Eschelsberg im Brunsbachtal zu erschließen. Zwischen der Kölner Straße im Süden und der B 237 im Norden sollen neben neuer Wohnbebauung auch eine Grundschule und ein Feuerwehrhaus entstehen. Die vorhandene Mehrzweckhalle und das Hallenbad an der Straße Zum Sportzentrum bleiben dabei bestehen. Die Reithalle und der Hauptteil der Tennisanlage nahe der Kölner Straße werden überbaut.

Das Büro Brechtefeld & Nafe wurde von der HEG mit den tiefbautechnischen Planungen zu dem Gebiet Eschelsberg beauftragt. Neben der Straßen- und Abwasserplanung sind Verkehrszahlen für das lärmtechnische Gutachten zu ermitteln und für den Knotenpunkt B 237 / Zum Sportzentrum ein Leistungsfähigkeitsnachweis mit dem zu erwartenden zusätzlichen Verkaufsaufkommen zu führen. Die folgenden Unterlagen umfassen diese Verkehrsuntersuchung.

2. Verwendete Unterlagen

Für die Verkehrsuntersuchung wurden folgende Unterlagen verwendet:

- Bebauungsplan Nr. 78 im Vorentwurf mit Stand 04.2019 des Büros Stadt Land Brehm, Königs Wusterhausen
- Bebauungsplan Nr. 79 im Vorentwurf mit Stand 03.2019 des Büros Stadt Land Brehm, Königs Wusterhausen
- Erschließungsplanung für das Gebiet im Vorentwurf des Büros Brechtefeld & Nafe mit Stand vom Februar 2019
- Vermessungen vom ÖbVI Stefan Pricken aus Remscheid vom Juni 2018
- Luftbilder (Quelle: google-earth)
- Verkehrsstärken als DTV-Werte aus der Verkehrszählung 2015 der Bundesanstalt für Straßen und Verkehrswesen (Quelle: www.nwsib-online.nrw.de, Stand November 2018)
- Verkehrsstärken aus der Verkehrszählung der Kreuzung B 237/ Zum Sportzentrum/ Wilhelm-Blankertz-Straße vom 27.11.2018 des Büros Brechtefeld & Nafe
- Verkehrsstärken aus der Verkehrszählung Kölner Straße vom 22.11.2018 des Büros Brechtefeld & Nafe
- Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) der Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV), 2015



- Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS) der FGSV, 1990
- Hinweise zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen der FGSV, 2006
- Tabellen und Hinweise zum Programm Ver_Bau – Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung (Vers. 01/2019, Büro Bossendorf, Gustavsburg)

3. Vorhandene und zukünftige Situation

3.1 Lage des Baugebiets und heutiger Bestand

Das Baugebiet befindet sich südwestlich des Stadtkerns von Hückeswagen und wird im Norden durch die B 237 und im Süden durch die Kölner Straße begrenzt. Im Norden verläuft parallel zur B 237 die Straße Zum Sportzentrum, die im Osten als vorfahrtgeregelter Einmündung an die B 237 anschließt und im Westen als Sackgasse endet.



Bild 1: Übersichtskarte



Große Teile des Baugebiets werden heute als Weideflächen genutzt. Über die Straße Zum Sportzentrum wird ein Hallenbad erschlossen, das innerhalb der Bebauungsplanbegrenzung liegt. Darüber hinaus dient die Straße zur Erschließung einer Mehrzweckhalle östlich des Hallenbads, einer Schulbushaltestelle zur fußläufigen Verbindung zur Realschule und der heutigen Grundschule an der Kölner Straße und einem Kletterpark westlich des Baugebiets in dem angrenzenden Waldbereich. Nördlich der Straße existiert ein großer Parkplatz mit über 200 Stellplätzen, der gelegentlich für städtische Events genutzt wird.

An der Kölner Straße liegen eine Reithalle und eine Tennisanlage bestehend aus einer Halle und zwei Außenanlagen östlich und westlich des Gebäudes. Östlich der Reithalle befindet sich zudem ein einzelnes Wohnhaus. Südlich der Kölner Straße, die den Charakter einer Erschließungssammelstraße besitzt, grenzt vorhandene Wohnbebauung an.

Das Gelände ist stark von Süden nach Norden abfallend. Südlich der Straße Zum Sportzentrum verläuft der Brunsbach, der den tiefsten Punkt im Gelände markiert. Zur B 237 steigt das Gelände wieder deutlich an. Zwischen dem höchsten und tiefsten Punkt innerhalb des Gebiets liegen ca. 45 m Höhenunterschied.

3.2 Geplante Maßnahmen

Westlich des Hallenbads soll eine Grundschule entstehen. Die Straße Zum Sportzentrum soll künftig westlich der Schule Richtung Süden bis zur Kölner Straße geführt werden. Im südlichen Bereich entsteht über zusätzliche Erschließungsstraßen neuer Wohnraum, vorwiegend durch freistehende Einfamilienhäuser und einzelne Mehrfamilienhäuser. Aufgrund des bewegten Geländes sind Souterrainhäuser und Terrassenbauweisen bei den Mehrfamilienhäusern notwendig.

Im Nordosten des Geländes sollen zwischen der Straße Zum Sportzentrum und der B 237 ein neues Feuerwehrhaus und eine Rettungswache entstehen. Hierfür ist ein Teil der Parkplatzanlage umzubauen und Richtung B 237 zu erweitern.



4. Vorhandene Verkehrsstärken

4.1 Bestandsdaten

Für die B 237 liegen Verkehrszahlen von 2015 aus den Erhebungsdaten der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) vor. Die maßgebliche Zählstelle 4809 2209 liegt dabei westlich des Gebietes auf der B 237. Aus diesen Daten können neben den DTV-Werten, Schwerverkehrsanteilen und Bemessungsverkehrsstärken auch die Lärmkennwerte direkt entnommen werden.

Für den Leistungsfähigkeitsnachweis der Einmündung B 237 / Zum Sportzentrum ist zudem eine Verkehrszählung des Knotenpunkts am Dienstag, den 27.11.2018 von 6 bis 19 Uhr durchgeführt worden, aus der die Bemessungsverkehrsstärke abgeleitet werden kann. Darüber hinaus dient diese Zählung als Basis zur Ermittlung der Tagesverkehrsstärke (DTV-Wert) der Straße zum Sportzentrum und der Lärmkennwerte gemäß der Lärmschutzrichtlinien (RLS-90, Tabelle 3).

Für die Kölner Straße ist eine Querschnittszählung auf Höhe des Baugebiets am Donnerstag, den 22.11.2018 ebenfalls von 6 bis 19 Uhr durchgeführt worden. Auch hier erfolgt die Hochrechnung auf DTV-Werte zur Ermittlung der Lärmkennwerte.

4.2 Verkehrsaufkommensschätzung Kletterpark

Die Verkehrszählung der Straße Zum Sportzentrum berücksichtigt nicht den Verkehr des Kletterparks, da die Verkehrszählung im November stattfand, zu einer Zeit, in der keine oder nur geringe Besucherzahlen zu erwarten sind. Der Verkehr zum Kletterpark hat zwar nur eine untergeordnete Bedeutung gegenüber dem Gesamtverkehr der Straße, dennoch wird eine Abschätzung des Verkehrsaufkommens durchgeführt und die ermittelten Werte auf die Verkehrszählung aufaddiert.

Die grundsätzliche Ermittlung erfolgt auf Basis der Hinweise zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen der FGSV, 2006. Da jedoch keine Erfahrungswerte für Kletterparks definiert sind, mussten die Eingangswerte anhand einer Internetrecherche abgeschätzt werden. Grundsätzlich sind für Kletterparks dieser Größenordnungen etwa 10.000 bis 15.000 Besucher pro Jahr zu erwarten. Bei ca. 200 geöffneten Tagen im Jahr ergeben sich



daraus Mittelwerte von 50 bis 75 Besucher pro Tag. Zusätzlich sind für Anlagen dieser Größenordnung etwa 5 Beschäftigte (Einweiser, Kassierer, etc.) zu erwarten. Unter Berücksichtigung der Faktoren des Modal Splits (= Prozentuale Aufteilung der Anfahrten mit Pkw, öffentlichen Verkehrsmitteln, Fahrrad oder zu Fuß) und dem Pkw-Besetzungsgrad (= mehrere Personen in einem Pkw) ergeben sich im Mittel 54 Kfz-Fahrten pro Tag.

4.3 Ermittlung der Lärmkennwerte für den Planungs-Null-Fall

Für die B 237 werden die Daten aus der Verkehrszählung der BAST angesetzt. Da in den letzten 10 Jahren die Verkehrsstärke der B 237 rückläufig war, wird auf einen Ansatz eines Prognosefaktors verzichtet.

B 237:

M_{Tags}	=	364 Kfz/h	P_{Tags}	=	6,5 %
M_{Nachts}	=	62 Kfz/h	P_{Nachts}	=	9,0 %
$L_{m, \text{Tags}}$	=	64,8 dB (A)			

Für die Straße zum Sportzentrum werden die Zählzeiten auf DTV-Werte umgerechnet und ergeben 940 Kfz/24h, bei einem Schwerverkehrsanteil von 6,5 %. Zzgl. der Aufkommensschätzung des Kletterparks (Kap. 4.2) ergeben sich 994 Kfz/24h. Die Lärmkennwerte werden gemäß der RLS, Tabelle 3 mit den Faktoren von tagsüber 0,06 und nachts mit 0,011 angesetzt. In den Nachtstunden ist mit geringem Lkw-Verkehr zu rechnen, so dass pauschal 1,0 % angesetzt wird. Daraus resultieren:

Zum Sportzentrum:

M_{Tags}	=	59 Kfz/h	P_{Tags}	=	6,5 %
M_{Nachts}	=	11 Kfz/h	P_{Nachts}	=	1,0 %

Für die Kölner Straße ergeben die Zählzeiten einen DTV-Wert von 823 Kfz/24h bei einem Schwerverkehrsanteil von 1,1 %. Auch hier wird davon ausgegangen, dass der Lkw-Verkehr in den Nachtstunden nur gering ausfällt und mit 1,0 % pauschal abgedeckt wird. Die Lärmkennwerte werden mit den gleichen Faktoren wie bei der Straße Zum Sportzentrum ermittelt.



Kölner Straße:

$$M_{\text{Tags}} = 49 \text{ Kfz/h}$$

$$M_{\text{Nachts}} = 9 \text{ Kfz/h}$$

$$P_{\text{Tags}} = 1,1 \%$$

$$P_{\text{Nachts}} = 1,0 \%$$

5. Zukünftige Verkehrsstärken

5.1 Wohnbebauung

Im Baugebiet sollen ca. 50 Einfamilienhäuser und 4 Mehrfamilienhäuser mit jeweils 8 Wohneinheiten entstehen. Die Anzahl der erzeugten Fahrten durch Wohnen ergibt sich durch die Anzahl an Wohneinheiten, die insgesamt auf 82 Stück geschätzt werden. Über die Wohneinheiten lässt sich die Anzahl der Einwohner schätzen und deren Wege pro Tag. Bei Wohngebieten sind Abminderungen für Fahrten außerhalb des Gebietes vorzusehen, z.B. Fahrten von der Arbeit zum Einkaufen oder Freizeitaktivitäten. Für allgemeine Wohngebiete (WA) sind 10 % anzusetzen.

Der Modal Split ergibt für kleinere Gemeinden einen MIV-Anteil (Fahrten mit Kfz) von etwa 60 %. Die übrigen Wege werden zu Fuß (z.B. Freizeitwege) oder mit dem ÖPNV zurückgelegt. Darüber hinaus ist der Pkw-Besetzungsgrad zu berücksichtigen (mehrere Personen in einem Fahrzeug). Für Besucher und Wirtschaftsverkehr (z.B. Post, Paketdienste, Müllabfuhr, etc.) sind Zuschläge zu berücksichtigen.

Insgesamt ergeben sich 460 Fahrten pro Tag durch den zukünftigen Anliegerverkehr.

5.2 Grundschule

Für die Grundschule wurden die Eingangsdaten zur Verfügung gestellt. Hier ist mit drei Klassen pro Jahrgang und mit jeweils 25 Schüler pro Klasse zu kalkulieren. Daraus ergeben sich 300 Schüler. Zudem sind ca. 20 Beschäftigte zu erwarten, vorwiegend Lehrkräfte und sonst Reinigungskräfte, Hausmeister, etc.

Aus diesen Angaben lassen sich die Wege pro Tag ermitteln. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Hol- und Bringverkehre zu erwarten sind. Gemäß Vorgabe aus den Hinweisen zur



Verkehrsaufkommensschätzung ist davon auszugehen, dass zwischen 5 und 30 % der Schüler mit dem Pkw gebracht werden. Der höhere Prozentansatz gilt für sehr dicht besiedelte Gebiete in größeren Städten. Gewählt wird ein Ansatz von 15 %. Ebenfalls zu berücksichtigen ist, dass Schüler zwar nur zwei Wege pro Tag verursachen, die Hol- und Bringverkehre jedoch bis zu vier Wege pro Tag (morgens bringen und wegfahren, nachmittags zurückkehren und abholen).

Besucher- und Wirtschaftsverkehre sind eher untergeordnet und können vernachlässigt werden. Der Schulbusverkehr wird ebenfalls vernachlässigt, da er bereits heute größtenteils auf der Strecke fährt (vgl. Kap. 3.1). Insgesamt sind für die Grundschule 220 Fahrten pro Tag zu erwarten.

5.3 Feuerwehrhaus und Rettungswache

Bei dem Standort handelt es sich um eine freiwillige Feuerwehr. Erfahrungswerte im Stadtgebiet Hückeswagen zeigen, dass pro Jahr etwa 100 Einsätze zu erwarten sind. Das bedeutet, dass die Feuerwehr keine täglichen Verkehre verursacht. Für die Umrechnung auf mittlere Werte pro Tag wird ein Faktor von 0,3 angesetzt (100 Einsätze / 365 Tage, aufgerundet).

Im Schnitt sind pro Einsatz oder Übungsbetrieb etwa 30 Personen beteiligt. 90 % fahren dazu mit dem Pkw an. Die Einsätze werden mit unterschiedlich vielen Einsatzfahrzeugen durchgeführt, im Mittel werden fünf Fahrzeuge angesetzt. Für die Rettungswache wird ein pauschaler Zuschlag von acht Fahrten pro Tag angesetzt. Somit ergeben sich 40 Fahrten pro Tag.

5.4 Durchgangsverkehr

Die Planung des Gebiets sieht eine durchgängige Straßenführung zwischen Zum Sportzentrum und Kölner Straße vor, die zukünftig durch Anlieger der Kölner Straße als Abkürzung genutzt werden könnte, um die B 237 zu erreichen. Um den Durchgangsverkehr durch das neu entstehende Wohngebiet zu minimieren, sind verkehrsberuhigende Elemente als Widerstände vorgesehen. Dies sind die Geschwindigkeitsreduzierung (verkehrsberuhigter Bereich), die Aufpflasterungen und die Einengungen durch Parkplätze und Baumscheiben. Dennoch ist Durchgangsverkehr nicht ganz zu vermeiden.



Um den Anteil der Fahrten durch das neue Wohngebiet abschätzen zu können, ist die Einsparung der neuen Strecke gegenüber den bisherigen Wegen zu betrachten. Dies soll anhand des folgenden Beispiels dargelegt werden:

Von Remscheid kommend ergeben sich für die Anlieger der Kölner Straße ab der Einmündung B 237 / L 68 zwei Möglichkeiten:

1. Über die B 237, Bahnhofstraße, Goethestraße, Kölner Straße, Weglänge ca. 3.800m.
2. Über die L 68, K 5, Wegerhof, Kölner Straße, Weglänge ca. 2.800m.

Hinzu kommt die neue Fahrbeziehung:

3. Über die B 237, Zum Sportzentrum, Planstraße, Kölner Straße, Weglänge ca. 2.700m

Die Neubaustrecke ist die kürzeste. Die nur knapp längere Strecke über den Wegerhof (2.) zeichnet sich durch eine sehr enge Fahrbahn aus, die den Begegnungsfall zweier Fahrzeuge in Teilbereichen nur unter Mitnutzung der Bankette ermöglicht. Somit bieten alle drei Wege Widerstände, die 1. Strecke durch ihre deutlich höhere Distanz, die 2. Strecke durch die enge Fahrbahn und die Neubaustrecke (3.) durch die Verkehrsberuhigung. Es ist eine Verteilung auf die drei Strecken von etwa 20 % auf 1, 50 % auf 2 und 30 % auf 3 zu erwarten.

In der Gegenrichtung von der Kölner Straße zur B 237 sieht die Situation anders aus. Die 1. Wegebeziehung gewinnt an Bedeutung, da sie durch Nutzung der Friedrichstraße (Einbahnstraße) statt der Bahnhofstraße und Goethestraße deutlich kürzer wird (um ca. 1000m). Hier ist eine Verteilung auf die drei Strecken von etwa 40 % auf 1, 40 % auf 2 und 20 % auf 3 anzunehmen.

Bei Wegebeziehungen von Osten kommend ist die Neubaustrecke eher unattraktiv, da die Wegebeziehung der 1. Strecke i.d.R. die kürzeste und attraktivste ist. Der Verkehr durch das Neubaugebiet wird hier eher bei 10 % bis 20 % liegen.

Aufgrund dieser Erkenntnisse wird angenommen, dass ca. 20 % der Kfz-Fahrten durch die Anlieger der Kölner Straße und Besucher der Realschule zukünftig die Strecke durch das Neubaugebiet nutzen werden.



Zur Ermittlung der Verkehrsstärke wird die Anzahl der Einwohner auf Basis der Bruttodichte des Gebiets ermittelt. Insgesamt sind die Wohngebäude in den Straßen der Kölner Straße nahe dem Neubaugebiet, der Max-Bruch-Straße, der Bartokstraße, der Vivaldistraße, der Beethovenstraße, der Schubertstraße, der Mozartstraße, der Robert-Schumann-Straße, dem Parkweg und der Verkehr zur und von der Realschule betroffen. Die Bruttofläche des Gebiets beträgt etwa 15 ha, wobei knapp 2 ha auf die Realschule entfallen.

Mit einem Ansatz von 75 Einwohnern je ha ergeben sich ca. 975 Einwohner für das Gesamtgebiet. Das Verkehrsaufkommen wird wie in Kap. 5.1. beschrieben ermittelt. Aufgrund der Größe des Gebiets ist beim Modal Split eine Reduzierung des Ansatzes für die Kfz-Fahrten von 60 auf 50 % als Abminderung für Binnenverkehr vorzunehmen. Mit dem oben ermittelten Anteil von 20 % ergeben sich 280 Kfz-Fahrten pro Tag.

Zur Realschule liegen keine konkreten Daten vor. Die Größe der Schule lässt auf ca. 500 Schüler und 35 Beschäftigte (Lehrer, Putzkräfte, Hausmeister, etc.) schließen. Die Berechnung erfolgt analog zum Kap. 5.2. Allerdings ist der Hol- und Bringverkehr bei weiterführenden Schulen deutlich geringer als bei Grundschulen und liegt i.d.R. zwischen 5 und 10 %, gewählt wurden 7 %. Mit dem oben ermittelten Anteil von 20 % für den Durchgangsverkehr ergeben sich 40 Kfz-Fahrten pro Tag.

Insgesamt sind somit 320 Kfz-Fahrten pro Tag als Durchgangsverkehr durch das Neubaugebiet zu berücksichtigen.

5.5 Umlegung und Verteilung auf die einzelnen Straßen

Für die Verteilung des Verkehrs wird davon ausgegangen, dass sämtlicher neu erzeugter Verkehr durch das Feuerwehrhaus und die Rettungswache, der Grundschule und der neuen Wohnbebauung das Neubaugebiet ins übergeordnete Netz Richtung B 237 verlässt. Dazu kommt der Durchgangsverkehr von den Wohngebieten entlang der Kölner Straße und der Realschule. Dieser Fall stellt für die Leistungsfähigkeitsberechnung und auch für die Lärmbetrachtung den Worst Case dar und liegt somit auf der sicheren Seite.

Am Knotenpunkt mit der B 237 wird sich der Verkehr aufteilen. Über die östliche Fahrtrichtung wird das Zentrum von Hückeswagen erreicht, wie auch die Nachbargemeinden Radevormwald



und Wipperfürth. Richtung Westen sind die nächst größeren Zentren Wermelskirchen und Remscheid zu erreichen, sowie die nächste Bundesautobahn (A1). Da beide Fahrtrichtungen etwa ähnliche Bedeutung besitzen, wird von einer Verkehrsverteilung von 50:50 ausgegangen. (Die bestehende Verteilung kann nicht angesetzt werden, da die bisherigen Ziele Schwimmbad und Mehrzweckhalle eher aus dem Stadtzentrum angefahren werden und daher nicht vergleichbar mit der zukünftigen Wohnbebauung sind.)

Der Knotenpunkt an der Kölner Straße wird als rechts-vor-links in das bestehende Erschließungskonzept integriert. Da hier nur geringe Verkehrsstärken zu erwarten sind, kann auf einen Leistungsfähigkeitsnachweis des Knotenpunkts verzichtet werden.

Der Durchgangsverkehr verursacht ein höheres Verkehrsaufkommen auf der Kölner Straße. Fahrzeuge, die bisher nach Westen über den Wegerhof oder nach Osten über die Friedrichstraße ins übergeordnete Netz abfahren mussten, werden nun zum Gebiet geleitet. Es wird angesetzt, dass 50 % des ermittelten Durchgangsverkehrs von Westen und 50 % von Osten über die Kölner Straße ankommt. Im Gebiet wird angenommen, dass der Durchgangsverkehr vorwiegend den kürzeren Weg über die Planstraße A nimmt (80 %), statt den Bogen über die Planstraße B zu wählen (20 %).

5.6 Ermittlung der Lärmkennwerte für den Plan-Fall

Für die zusätzlichen Verkehrserzeugungen sind gemäß den voranstehenden Kapiteln Tagesverkehrszahlen ermittelt worden. Für die Ermittlung der Lärmkennwerte wird wie im Kap. 4.3. basierend auf den RLS, Tabelle 3 die Faktoren von tagsüber 0,06 und nachts mit 0,011 der Tageswerte angesetzt. Für die einzelnen Verkehrserzeuger ergeben sich folgende Werte:

Wohnen (Verteilung auf die einzelnen Straßen ist dem Lageplan der Anlage zu entnehmen):

$$M_{\text{Tags}} = 28 \text{ Kfz/h} \qquad M_{\text{Nachts}} = 5 \text{ Kfz/h}$$

Grundschule:

$$M_{\text{Tags}} = 13 \text{ Kfz/h} \qquad M_{\text{Nachts}} = 2 \text{ Kfz/h}$$



Feuerwehr:

$$M_{\text{Tags}} = 2 \text{ Kfz/h} \qquad M_{\text{Nachts}} = 1 \text{ Kfz/h}$$

Durchgangsverkehr (Wohnen und Realschule):

$$M_{\text{Tags}} = 19 \text{ Kfz/h} \qquad M_{\text{Nachts}} = 4 \text{ Kfz/h}$$

Für die B 237 erhöht sich die bestehende Verkehrsstärke um 50 % der zusätzlichen Verkehrsmengen der Straße Zum Sportzentrum gemäß den vorausgehenden Kapiteln. Die Prozentwerte des Schwerverkehrs werden auf der sicheren Seite liegend beibehalten. Daraus ergeben sich folgende Kennwerte:

B 237

(Planungs-Null Fall + 50 % der zusätzlichen Verkehrszahlen der Straße Zum Sportzentrum):

$$\begin{array}{ll} M_{\text{Tags}} = 395 \text{ Kfz/h} & P_{\text{Tags}} = 6,5 \% \\ M_{\text{Nachts}} = 68 \text{ Kfz/h} & P_{\text{Nachts}} = 9,0 \% \end{array}$$

Die neue Verkehrsstärke für die Straße Zum Sportzentrum ergibt sich durch Addition des Planungsnullfalls mit den neuen Verkehrserzeugungen für Wohnen, der Grundschule, der Feuerwehr und dem Durchgangsverkehr. Daraus resultiert ein neuer DTV-Wert von 1944 Kfz/24h. Durch die deutliche Erhöhung der Verkehrsstärke (bisher 994 Kfz/24h im Planungs-Nullfall) wird sich auch der Schwerverkehrsanteil ändern. Für die neuen Wohnflächen und den Durchgangsverkehr sind nur wenig zusätzliche Lkws zu erwarten (Müllabfuhr, Umzugswagen). Auch die Grundschule generiert kaum zusätzlichen Schwerverkehr, da die Schulbusse größtenteils bereits heute auf dieser Strecke fahren. Die Feuerwehr fährt nur sehr selten und fällt dadurch ebenfalls kaum ins Gewicht. Mit der Annahme von zusätzlich 10 Lkw/24h ergibt sich ein neuer Schwerverkehrsanteil von 3,7 %. Der Schwerverkehr in den Nachtstunden ist vernachlässigbar gering und wird pauschal mit 1 % angesetzt. Daraus resultiert:

Zum Sportzentrum

(Planungs-Null Fall + zusätzliche Verkehrszahlen für Wohnen, Grundschule, Feuerwehr und Durchgangsverkehr):

$$\begin{array}{ll} M_{\text{Tags}} = 121 \text{ Kfz/h} & P_{\text{Tags}} = 3,7 \% \\ M_{\text{Nachts}} = 23 \text{ Kfz/h} & P_{\text{Nachts}} = 1,0 \% \end{array}$$



Für die Kölner Straße erhöht sich die bisherige Verkehrsstärke durch den zu erwartenden Durchgangsverkehr (je 50 % von Osten bzw. Westen gemäß Kap. 5.5) auf 983 Kfz/24h (bisher 823 Kfz/24h). Der Schwerverkehrsanteil von 1,1 % bleibt dabei erhalten. Auch hier wird für nachts pauschal 1,0 % angesetzt. Im Ergebnis:

Kölner Straße

(Planungs-Null Fall + 50 % des zu erwartenden Durchgangsverkehrs):

M_{Tags}	=	59 Kfz/h	P_{Tags}	=	1,1 %
M_{Nachts}	=	11 Kfz/h	P_{Nachts}	=	1,0 %

5.7 Ermittlung der Bemessungsverkehrsstärke

Die Basis für die Ermittlung der Bemessungsverkehrsstärke bildet die Verkehrszählung vom 27.11.2018. Die Zählung erfolgte im Zeitraum zwischen 6 und 19 Uhr. Die Ergebnisse liegen in 15-Minuten-Intervallen vor. Gemäß HBS wird die maßgebliche Bemessungsverkehrsstärke aus der gezählten Spitzenstunde abgeleitet. Dabei sind Spitzenzeiten in der Vormittagsspitze zwischen 6 und 10 Uhr, sowie in der Nachmittagsspitze zwischen 15 und 19 Uhr zu wählen. Die Verkehrszählung ergab Spitzenzeiten zwischen 7:15 und 8:15 Uhr vormittags und zwischen 15:45 und 16:45 Uhr nachmittags mit Gesamtverkehrsstärken im Knotenpunkt von 783 Kfz/h bzw. 770 Kfz/h.

Die Verteilung der gezählten Verkehrsstärken im Bestand können den Verkehrsfluss-Diagrammen im Anhang entnommen werden.

Die Verkehrszahlen für die B 237 sind rückläufig, so dass der Ansatz eines Prognosefaktors nicht notwendig erscheint. Da beim Leistungsfähigkeitsnachweis (im Gegensatz zu den Lärmkennwerten) allerdings schon geringe Erhöhungen der Verkehrsstärke ausschlaggebend sein können, wird für den Nachweis ein Prognosefaktor von pauschal 5 % für den Verkehr auf der B 237 angesetzt.

Auf die Straße Zum Sportzentrum sind die durch das Neubaugebiet entstehenden Verkehrsstärken umzulegen. Neben den Ermittlungen der Lärmkennwerte wurden hierzu aus den Verkehrsaufkommensschätzungen auch Spitzenwerte für die Bemessungsstunde ermittelt.



Die geschätzten Tageswerte sind dabei zunächst zu halbieren in Quell- und Zielverkehr (ankommenden und abfahrenden Verkehr, der sich etwa zu 50:50 aufteilt). Zur Umrechnung auf die Bemessungsstunde sind darauf prozentuale Anteile gemäß folgenden Ausführungen anzusetzen:

Für die neuen Wohngebiete und den Durchgangsverkehr wird 15 % für die Hauptfahrrichtung und 5 % für die untergeordnete angesetzt. Vormittags ist die Hauptfahrrichtung aus dem Gebiet heraus auf die B 237 (Quellverkehr) und nachmittags ins Gebiet hinein (Zielverkehr). Der Durchgangsverkehr der Realschule wird analog zum im Folgenden beschriebenen Verkehr der Grundschule ermittelt.

Für die Grundschule treffen vor Unterrichtsbeginn etwa 80 % der Schüler innerhalb eines kurzen Zeitraums ein, während nachmittags der Verkehr sich mehr verteilt und ein Großteil der Kinder bereits in den Mittagsstunden abgeholt wird. Das Holen und Bringen durch die Eltern verursacht dabei gleichermaßen Ziel- und Quellverkehr. Die Anfahrt durch Beschäftigte ist dahingehend vernachlässigbar klein. Somit ist für die Spitzenstunde am Vormittag ein Quell- und Zielverkehr von jeweils 40 % des Tageswertes anzusetzen, für die Nachmittagsstunde jeweils 5 %.

Für die Feuerwehr wird der ermittelte Tageswert jeweils zu 50 % als Ziel- und Quellverkehr angesetzt. Die daraus resultierenden Verkehrszahlen werden im Folgenden zusammengefasst:

	Vormittags		Nachmittags	
	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr
Wohnen	35 Kfz/h	12 Kfz/h	12 Kfz/h	35 Kfz/h
Durchgangsverkehr	29 Kfz/h	15 Kfz/h	8 Kfz/h	22 Kfz/h
Grundschule	44 Kfz/h	44 Kfz/h	6 Kfz/h	6 Kfz/h
Feuerwehr	20 Kfz/h	20 Kfz/h	20 Kfz/h	20 Kfz/h
Gesamt	128 Kfz/h	91 Kfz/h	46 Kfz/h	83 Kfz/h

Die Verkehrsverteilung ergibt sich gemäß Kap. 5.5. Die daraus resultierenden Verkehrsstärken der einzelnen Knotenströme ist den Verkehrsfluss-Diagrammen im Anhang zu entnehmen.



6. Leistungsfähigkeitsnachweis

Der Leistungsfähigkeitsnachweis erfolgt mit dem Programm Knobel der Firma BPS GmbH, Ettlingen in der Version 7.1.11 und berücksichtigt die Vorgaben und den Ansatz des HBS 2015. Die angesetzten Verkehrszahlen im Knotenpunkt und die Leistungsfähigkeitsnachweise (inkl. Rückstaubemessung) können dem Anhang entnommen werden, jeweils für Vormittags- und Nachmittagsspitze.

Für die Beurteilung des gesamten Knotenpunkts werden die Qualitätsstufen gemäß HBS ermittelt, die sich aus den mittleren Wartezeiten der einzelnen Verkehrsteilnehmer ergeben. Die Stufen entsprechen dabei etwa den deutschen Schulnoten. Die Qualitätsstufen A (=Sehr gut) bis D (=Ausreichend) stehen dabei für einen leistungsfähigen Knotenpunkt. Bei Qualitätsstufe E kommt es zu ungewünschten Beeinträchtigungen, bei Stufe F ist die Leistungsfähigkeit zeitweise nicht mehr gegeben. Es kann zu einem Zusammenbruch des Verkehrsflusses kommen. Der ungünstigste Verkehrsstrom ist ausschlaggebend für die Beurteilung des gesamten Knotens.

Der Leistungsfähigkeitsnachweis ergibt für die Vormittagsspitze Qualitätsstufe B (=Gut) mit mittleren Wartezeiten von 15 Sekunden. Maßgeblich hierfür ist der Linksabbieger aus dem Gebiet heraus. Als untergeordneter Verkehrsstrom muss er alle anderen Richtungen erst passieren lassen, bevor er ausfahren kann. Daher ist die Kapazität dieses Verkehrsstroms am geringsten. In der Nachmittagsspitze wird ebenfalls Qualitätsstufe B erreicht mit mittleren Wartezeiten von 13 Sekunden.

Die Nachweise zeigen, dass der Verkehrsfluss der B 237 nur minimal beeinträchtigt wird. Für beide Spitzenstunden werden Qualitätsstufen A für die Ströme der B 237 erreicht. Die bestehende Länge der Linksabbiegespur auf der B 237 mit 78 m bzw. für 13 Fahrzeuge kann auch den zusätzlichen Verkehr aufnehmen. Die Kapazität der Linksabbiegespur ist bei weitem noch nicht ausgeschöpft.

Der Leistungsfähigkeitsnachweis für den Knotenpunkt B 237 / Zum Sportzentrum kann demnach auch mit dem neuen zusätzlichen Verkehr erbracht werden.



7. Fazit

Gegenstand dieser Verkehrsuntersuchung ist die Ermittlung der Kennwerte für das lärmtechnische Gutachten und die Prüfung der Leistung an den angrenzenden Knotenpunkten zum übergeordneten Verkehrsnetz.

Die neue Erschließung erzeugt zusätzlichen Verkehr, der auf die Anschlussknotenpunkte umzulegen ist. Zudem schafft die neue Straßenführung eine Verbindung von der Kölner Straße zur B 237, so dass Durchgangsverkehr wahrscheinlich wird. Während der Knotenpunkt mit der Kölner Straße als Rechts-vor-Links-Einmündung im bestehenden Erschließungssystem unkritisch erscheint, ist für den Knotenpunkt B 237 / Zum Sportzentrum ein Leistungsfähigkeitsnachweis zu führen.

Der Leistungsfähigkeitsnachweis konnte erbracht werden. Für den Knotenpunkt ergibt sich Qualitätsstufe B, für die B 237 die Qualitätsstufe A. Somit sind ausreichende Kapazitätsreserven noch vorhanden. Der vorhandene Linksabbiegefahrstreifen auf der B 237 ist ausreichend bemessen.



8. Anhänge

- Anhang 1: Kreuzung B 237 / Zum Sportzentrum – Vormittagsspitze, Verkehrsfluss-Diagramm Bestand und Planung, Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS und Rückstaubemessung
- Anhang 2: Kreuzung B 237 / Zum Sportzentrum – Nachmittagsspitze, Verkehrsfluss-Diagramm Bestand und Planung, Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS und Rückstaubemessung
- Anhang 3: Lageplan Lärmkennwerte i.M. 1:1000

Verfasser:

Sprockhövel, im April 2018

BRECHTEFELD & NAFE

Ingenieur- und Vermessungsbüro GmbH

Zur Streuobstwiese 27
45549 Sprockhövel

gez. i.A. M.Franz

.....
i.A. Dipl.-Ing. M.Franz

Anhang 1

Vormittagsspitze

Verkehrsfluss-Diagramm

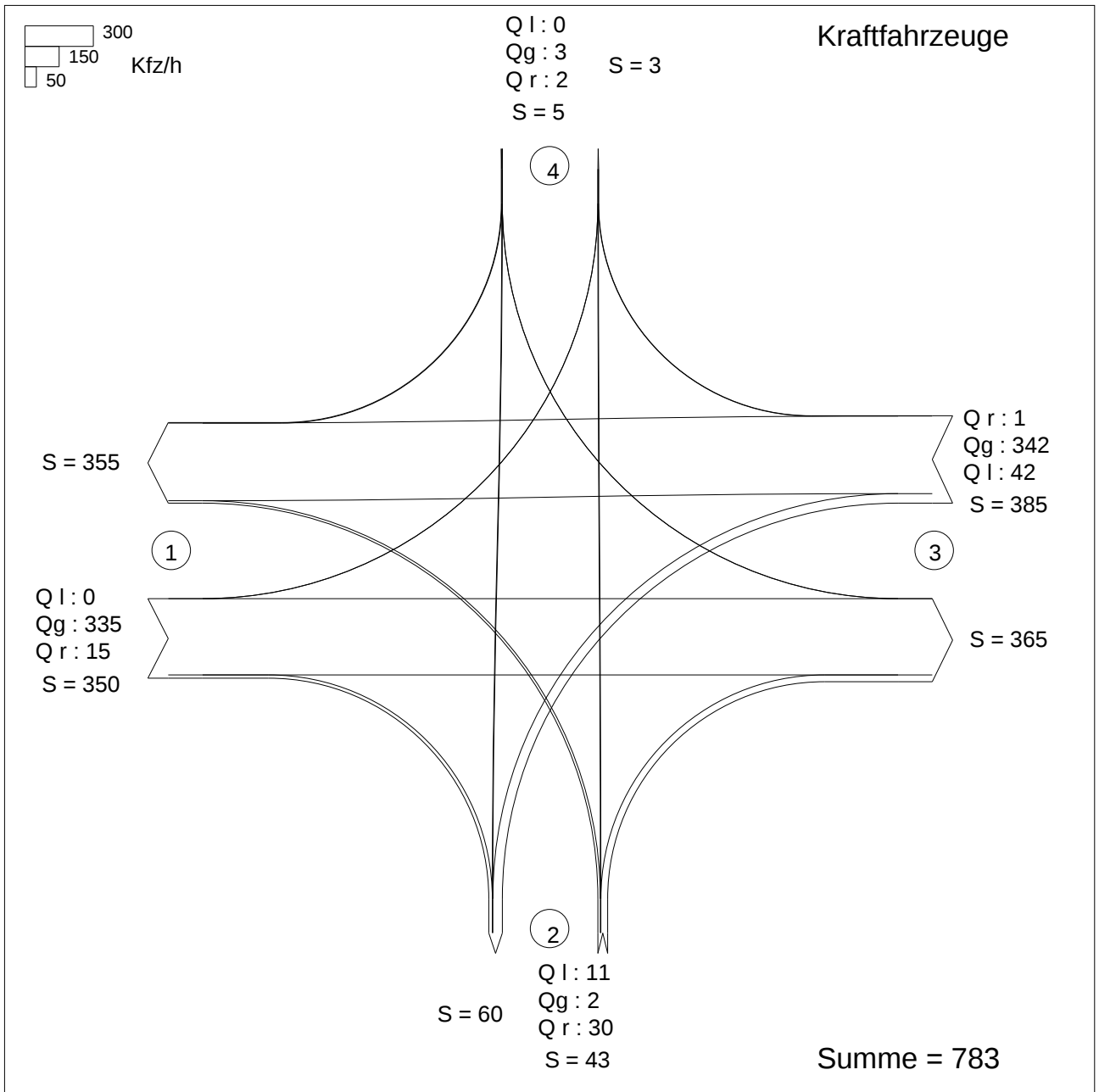
Bestand und Planung

Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS

Rückstaubemessung

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Kreuzung

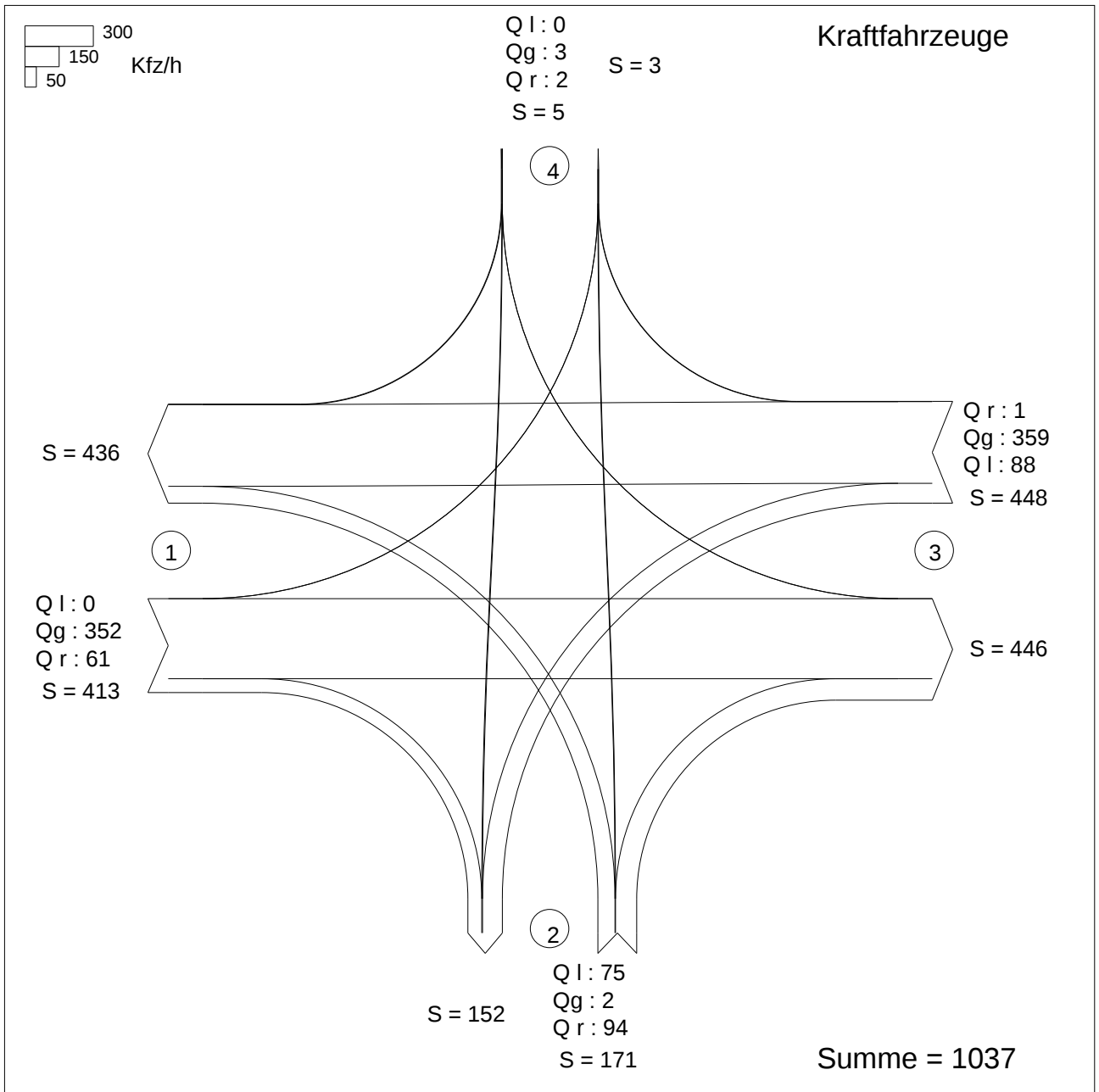
Projekt : B-Plan 78 Eschelsberg
 Knotenpunkt : B 237 / Zum Sportzentrum
 Stunde : Bestand - Vormittagsspitze
 Datei : ESCHELSBERG-BESTAND-VORMITTAG.kob



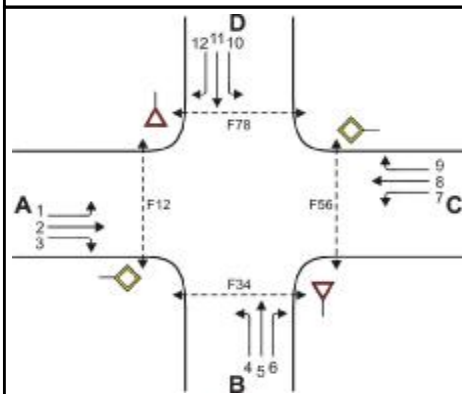
Zufahrt 1: B 237
 Zufahrt 2: Zum Sportzentrum
 Zufahrt 3: B 237
 Zufahrt 4: Wilhelm-Blankertz-Straße

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Kreuzung

Projekt : B-Plan 78 Eschelsberg
 Knotenpunkt : B 237 / Zum Sportzentrum
 Stunde : Planung - Vormittagsspitze
 Datei : ESCHELSBERG-PLANUNG-VORMITTAG.kob



Zufahrt 1: B 237
 Zufahrt 2: Zum Sportzentrum
 Zufahrt 3: B 237
 Zufahrt 4: Wilhelm-Blankertz-Straße

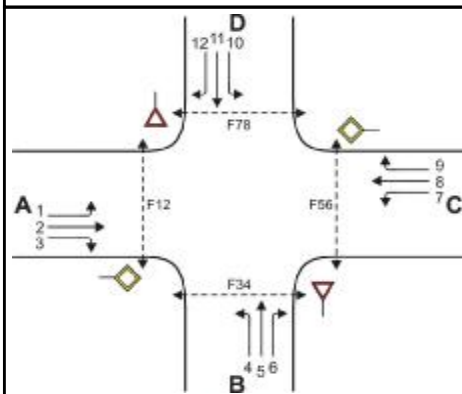
Formblatt S5-2a: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)

 Knotenpunkt: A-C B 237 /B-D Zum Sportzentru

 Verkehrsdaten: Datum _____
 Uhrzeit _____ ☒ Planung ☐ Analyse

 Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐
 Zufahrt D: ☒ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐

 Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ 45 s Qualitätsstufe D
Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen			Fußgängerfurt	
		Anzahl (0/1/2)	Aufstelllänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)	Mittelinsel (ja/nein)	FGÜ (ja/nein)
		1	2	3	4a	4b
A	1	0	0	---	---	---
	2	1	---	---	---	---
	3	0	---	nein	---	---
	F12	---	---	---	ja	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
B	4	0	2	---	---	---
	5	1		---	---	---
	6	0		nein	---	---
	F34	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
C	7	1	13	---	---	---
	8	1	---	---	---	---
	9	0	---	nein	---	---
	F56	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)
D	10	0	1	---	---	---
	11	1		---	---	---
	12	0		nein	---	---
	F78	---	---	---	nein	nein (für ja, siehe Ziffer S5.6)

Formblatt S5-2b: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)


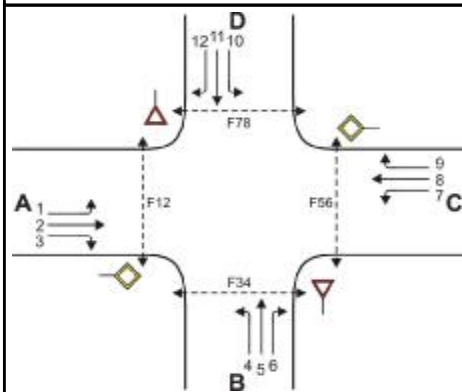
Knotenpunkt: A-C B 237 /B-D Zum Sportzentrum

 Verkehrsdaten: Datum _____
 Uhrzeit _____ ☒ Planung ☐ Analyse

 Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐
 Zufahrt D: ☒ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐

 Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45$ s Qualitätsstufe D
Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz (Sp.5 + Sp.6 + Sp.7 + Sp.8) $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz (Gl.(S5-2) oder Gl.(S5-3) oder Gl.(S5-4)) $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E (Gl. (S5-1)) (Sp.9*Sp.11) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		5	6	7	8	9	10	11	12
A	1	0	0	0	0	0	---	n. def.	0
	2	0	326	21	5	352	---	1,044	367
	3	0	61	0	0	61	---	1,000	61
	F12	---	---	---	---	---	0	---	---
B	4	0	75	0	0	75	---	1,000	75
	5	0	2	0	0	2	---	1,000	2
	6	0	87	7	0	94	---	1,037	97
	F34	---	---	---	---	---	0	---	---
C	7	0	80	8	0	88	---	1,045	92
	8	0	343	14	2	359	---	1,025	368
	9	0	1	0	0	1	---	1,000	1
	F56	---	---	---	---	---	0	---	---
D	10	0	0	0	0	0	---	n. def.	0
	11	0	3	0	0	3	---	1,000	3
	12	0	2	0	0	2	---	1,000	2
	F78	---	---	---	---	---	0	---	---

Formblatt S5-2c: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)

 Knotenpunkt: A-C B 237 /B-D Zum Sportzentrum

 Verkehrsdaten: Datum _____
 Uhrzeit _____ ☒ Planung ☐ Analyse

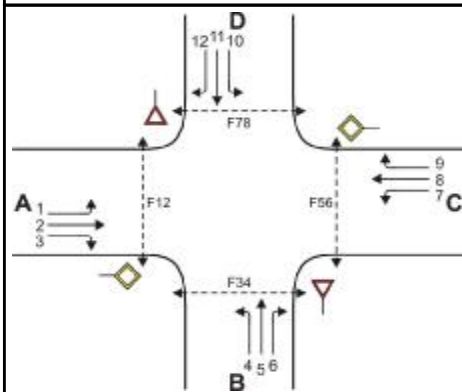
 Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐
 Zufahrt D: ☒ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐

 Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ 45 s Qualitätsstufe D
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8

Verkehrs- strom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.13 / Sp.14) x_i [-]
	13	14	15
2	368	1800	0,204
8	368	1800	0,204

Grundkapazität der Verkehrsströme 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 und 12

Verkehrs- strom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle S5-4) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild S5-9 bzw. Bild S5-10) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]		Abminderungsfaktor Fg (Bild S5-11) $f_{f,EK,j}$ [-]	
	16	17		18		19	
		ohne RA	mit RA	ohne RA	mit RA	ohne RA	mit RA
3	61	0	-	1600	-	1,000	---
9	1	0	-	1600	-	1,000	---
1 (j=F78)	0	360		853		1,000	
7 (j=F34)	92	413		803		1,000	
6	97	382		752		ohne RA 1,000	mit RA ---
12	2	359		773		ohne RA 1,000	mit RA ---
5	2	830		340		---	
11	3	860		326		---	
4 (j=F12)	75	835		361		1,000	
10 (j=F56)	0	926		319		1,000	

Formblatt S5-2d: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)

 Knotenpunkt: A-C B 237 /B-D Zum Sportzentrum

 Verkehrsdaten: Datum _____
 Uhrzeit _____ ☒ Planung ☐ Analyse

 Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐
 Zufahrt D: ☒ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐

 Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ 45 s Qualitätsstufe D
Kapazität der Verkehrsströme 1, 3, 6, 7, 9, und 12

Verkehrs- strom	Kapazität (Gl.(S5-13)) (Sp.18*Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-14), (S5-15) bzw. (S5-18) mit Sp.2, 16 und 20) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-17) mit Sp.22) p_x [-]
	20	21	22	23
3	1600	0,038	0,962	---
9	1600	0,001	0,999	---
1	853	0,000	1,000	0,885
7	803	0,115	0,885	
6	752	0,130	0,870	---
12	773	0,003	0,997	---

Kapazität der Verkehrsströme 5 und 11

Verkehrs- strom	Kapazität (Gl.(S5-16)) (Sp.18*Sp.23) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.24) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-18) mit Sp.16 und 24) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-19)bzw.(S5-20) mit Sp.23 und 26) p_z [-]
	24	25	26	27
5	301	0,007	0,993	0,880
11	289	0,010	0,990	0,877

Kapazität der Verkehrsströme 4 und 10

Verkehrs- strom	Kapazität (Gl.(S5-21))bzw.(Sp.18*Sp.19*Sp.22*Sp.27) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.28) x_i [-]
	28	29
4	316	0,237
10	244	0,000

Formblatt S5-2e: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)							
Knotenpunkt: A-C <u>B 237</u> /B-D <u>Zum Sportzentrum</u>				Verkehrsregelung:			
Verkehrsdaten: Datum _____				Zufahrt B:			
Uhrzeit _____ Planung ☐ Analyse				Zufahrt D:			
Kapazität der Mischströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 25, 29) $x_i [-]$	Aufstellplätze (Sp.2) $n [\text{Pkw-E}]$	Verkehrsstärke (Σ Sp.12) $q_{PE,i} [\text{Pkw-E/h}]$	Kapazität (Gl.(S5-22) bis (S5-25)) $C_{PE,m} [\text{Pkw-E/h}]$	Verkehrszusammensetzung (Gl.(S5-5)) $f_{PE,m} [-]$	
		30	31	32	33	34	
A	1	0,000	0				
	2	0,204	---				
	3	0,038	---				
B	4	0,237	2	175	690	1,020	
	5	0,007					
	6	0,130					
C	7	0,115	13				
	8	0,204	---				
	9	0,001	---				
D	10	0,000	1	5	467	1,000	
	11	0,010					
	12	0,003					
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Verkehrszusammensetzung (Sp.11 u. 34) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m} [-]$	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.14, 20, 23, 28 und 32) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m} [\text{Pkw-E/h}]$	Kapazität in Fz/h (Gl.(S5-31)) (Sp.36/Sp.35) C_i bzw. $C_m [\text{Fz/h}]$	Kapazitätsreserve (Gl.(S5-32)) (Sp.37-Sp.9) R_i bzw. $R_m [\text{Fz/h}]$	mittlere Wartezeit (Bild S5-24) $t_{w,i}$ bzw. $t_{w,m} [s]$	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.39) QSV
		35	36	37	38	39	40
A	1	1,000	853	853	853	0,0	A
	2	1,044	1800	1724	1372	2,6	A
	3	1,000	1600	1600	1539	2,3	A
B	4	1,000	316	316	241	14,9	B
	5	1,000	301	301	299	12,0	B
	6	1,037	752	725	631	5,7	A
C	7	1,045	803	768	680	5,3	A
	8	1,025	1800	1756	1397	2,6	A
	9	1,000	1600	1600	1599	2,3	A
D	10	1,000	244	244	244	0,0	A
	11	1,000	289	289	286	12,6	B
	12	1,000	773	773	771	4,7	A
A	1+2+3	1,038	1800	1735	1322	2,7	A
B	4+5+6	1,020	690	676	505	7,1	A
C	7+8+9	---	---	---	---	---	---
D	10+11+12	1,000	467	467	462	7,8	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV $F_{z,ges}$							B

HBS 2015, Kapitel S5: Stadtstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : B-Plan 78 Eschelsberg
 Knotenpunkt : B 237 / Zum Sportzentrum
 Stunde : Planung - Vormittagsspitze
 Datei : ESCHELSBERG-Planung-VORMITTAG.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
1		0	5,5	2,8	360	853					
2		368				1800					A
3		61				1600					A
Misch-H		429				1800	1 + 2 + 3	2,7	1	2	A
4		75	6,5	3,2	835	316		14,9	1	2	B
5		2	6,7	3,3	831	301		12,0	1	1	B
6		98	5,9	3,0	383	752		5,7	1	1	A
Misch-N											
9		1				1600					A
8		368				1800					A
7		92	5,5	2,8	413	803		5,3	1	1	A
Misch-H		369				1799	8 + 9	2,6	1	2	A
10		0	6,5	3,2	926	244					
11		3	6,7	3,3	861	289		12,6	1	1	B
12		2	5,9	3,0	360	773		4,7	1	1	A
Misch-N											

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt :

B

Lage des Knotenpunkte : Innerorts

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

Hauptstrasse : B 237

B 237

Nebenstrasse : Zum Sportzentrum

Wilhelm-Blankertz-Straße

HBS 2015 S5

KNOBEL Version 7.1.11

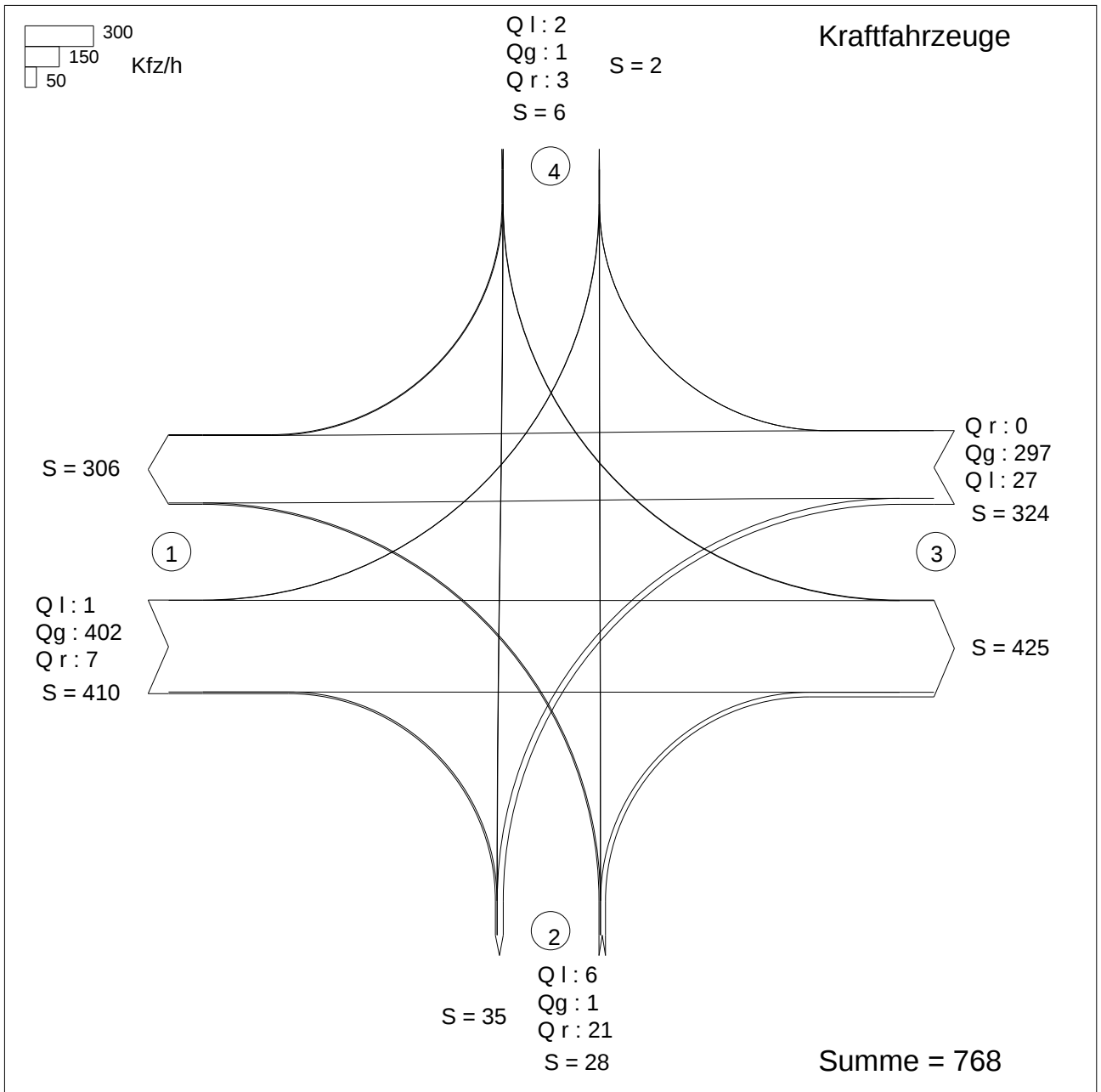
BRECHTEFELD & NAFE GMBH

Anhang 2

Nachmittagsspitze
Verkehrsfluss-Diagramm
Bestand und Planung
Leistungsfähigkeitsnachweis nach HBS
Rückstaubemessung

Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Kreuzung

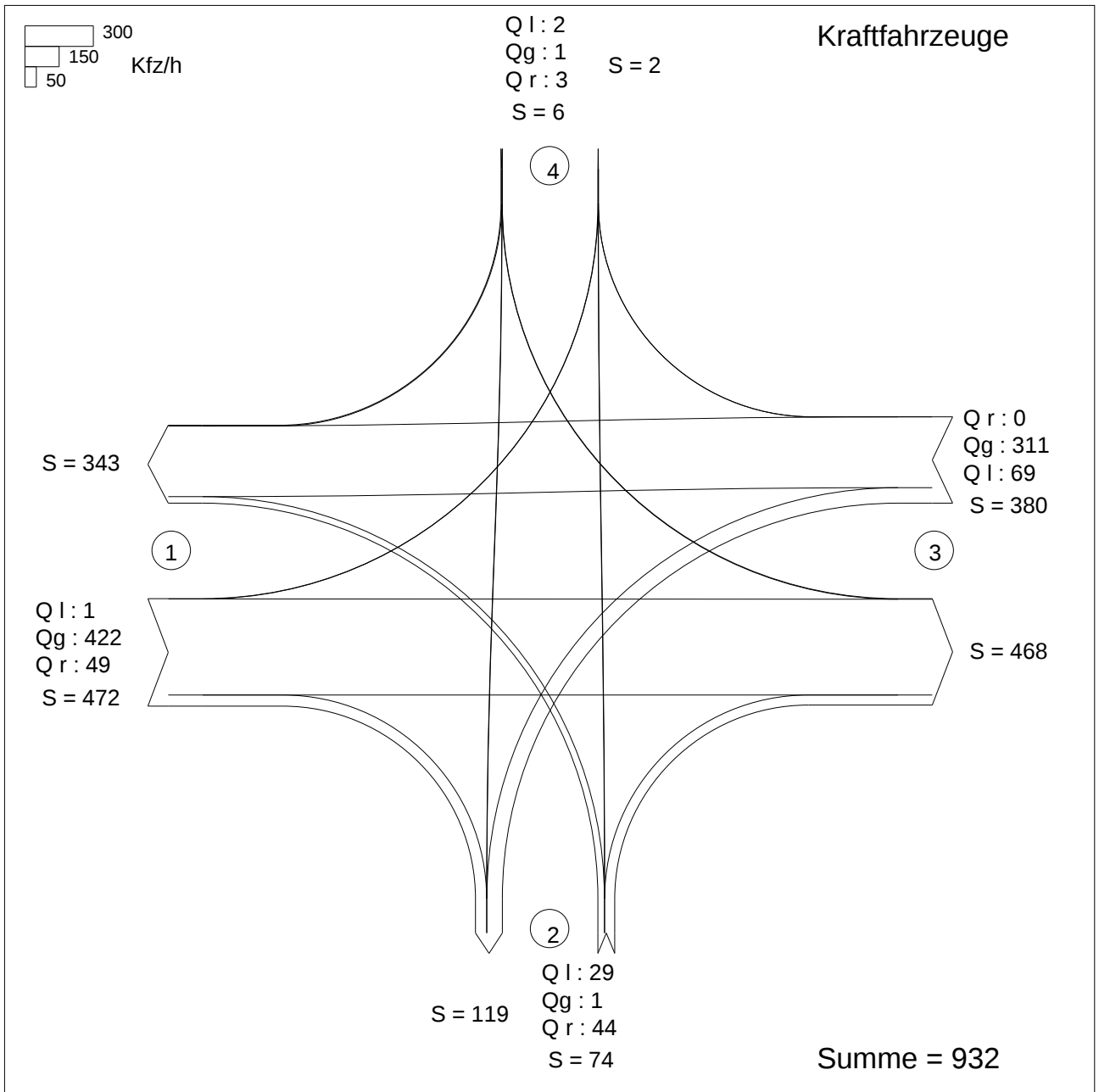
Projekt : B-Plan 78 Eschelsberg
 Knotenpunkt : B 237 / Zum Sportzentrum
 Stunde : Bestand - Nachmittagsspitze
 Datei : ESCHELSBERG-BESTAND-NACHMITTAG.kob



Zufahrt 1: B 237
 Zufahrt 2: Zum Sportzentrum
 Zufahrt 3: B 237
 Zufahrt 4: Wilhelm-Blankertz-Straße

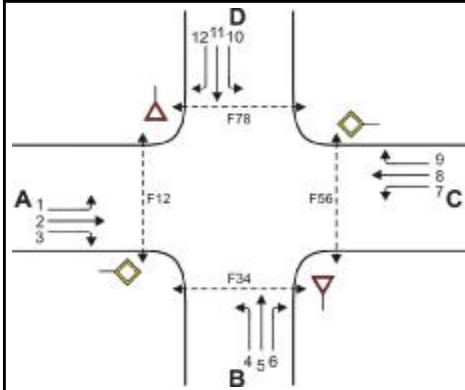
Verkehrsfluss-Diagramm in Form einer Kreuzung

Projekt : B-Plan 78 Eschelsberg
 Knotenpunkt : B 237 / Zum Sportzentrum
 Stunde : Planung - Nachmittagsspitze
 Datei : ESCHELSBERG-PLANUNG-NACHMITTAG.kob



Zufahrt 1: B 237
 Zufahrt 2: Zum Sportzentrum
 Zufahrt 3: B 237
 Zufahrt 4: Wilhelm-Blankertz-Straße

Formblatt S5-2b: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)



Knotenpunkt: A-C B 237 /B-D Zum Sportzentru

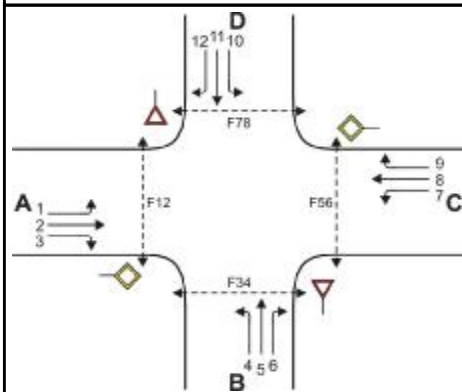
Verkehrsdaten: Datum _____
 Uhrzeit _____ ☒ Planung ☐ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B:    
 Zufahrt D:    

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45 \text{ s}$ Qualitätsstufe D

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung	
---	--

Zufahrt	Verkehrs- strom	Rad q Rad,i [Rad/h]	LV q LV,i [Pkw/h]	Lkw+Bus q Lkw+Bus,i [Lkw/h]	LkwK q LkwK,i [LkwK/h]	Fz (Sp.5 + Sp.6 + Sp.7 + Sp.8) q Fz,i [Fz/h]	Fg q Fg,i [Fg/h]	Pkw-E / Fz (Gl.(S5-2) oder Gl.(S5-3) oder Gl.(S5-4)) f PE,i [-]	Pkw-E (Gl. (S5-1)) (Sp.9*Sp.11) q PE,i [Pkw-E/h]
		5	6	7	8	9	10	11	12
A	1	0	1	0	0	1	---	1,000	1
	2	1	413	5	4	423	---	1,014	429
	3	0	49	0	0	49	---	1,000	49
	F12	---	---	---	---	---	0	---	---
B	4	0	29	0	0	29	---	1,000	29
	5	0	1	0	0	1	---	1,000	1
	6	0	44	0	0	44	---	1,000	44
	F34	---	---	---	---	---	0	---	---
C	7	0	68	1	0	69	---	1,007	69
	8	1	297	6	8	312	---	1,034	322
	9	0	0	0	0	0	---	n. def.	0
	F56	---	---	---	---	---	0	---	---
D	10	0	2	0	0	2	---	1,000	2
	11	0	1	0	0	1	---	1,000	1
	12	0	3	0	0	3	---	1,000	3
	F78	---	---	---	---	---	0	---	---

Formblatt S5-2c: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)

 Knotenpunkt: A-C B 237 /B-D Zum Sportzentrum

 Verkehrsdaten: Datum _____
 Uhrzeit _____ ☒ Planung ☐ Analyse

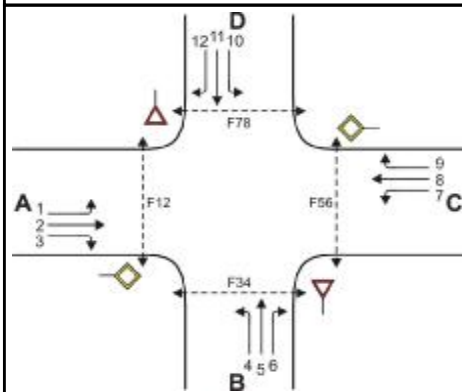
 Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐
 Zufahrt D: ☒ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐ ☐ ☐

 Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ 45 s Qualitätsstufe D
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8

Verkehrs- strom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.13 / Sp.14) x_i [-]
	13	14	15
2	429	1800	0,238
8	323	1800	0,179

Grundkapazität der Verkehrsströme 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 und 12

Verkehrs- strom	Verkehrsstärke (Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle S5-4) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild S5-9 bzw. Bild S5-10) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]		Abminderungsfaktor Fg (Bild S5-11) $f_{f,EK,j}$ [-]	
	16	17		18		19	
3	49	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 1,000	mit RA ---
9	0	ohne RA 0	mit RA -	ohne RA 1600	mit RA -	ohne RA 1,000	mit RA ---
1 (j=F78)	1	312		901		1,000	
7 (j=F34)	69	472		751		1,000	
6	44	447		694		ohne RA 1,000	mit RA ---
12	3	312		820		ohne RA 1,000	mit RA ---
5	1	829		341		---	
11	1	854		329		---	
4 (j=F12)	29	833		362		1,000	
10 (j=F56)	2	874		342		1,000	

Formblatt S5-2d: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)

 Knotenpunkt: A-C B 237 /B-D Zum Sportzentrum

 Verkehrsdaten: Datum _____
 Uhrzeit _____ ☒ Planung ☐ Analyse

 Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☒ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐
 Zufahrt D: ☒ ☐ ☐ ☒ ☐ ☐

 Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w =$ 45 s Qualitätsstufe D
Kapazität der Verkehrsströme 1, 3, 6, 7, 9, und 12

Verkehrs- strom	Kapazität (Gl.(S5-13)) (Sp.18*Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-14), (S5-15) bzw. (S5-18) mit Sp.2, 16 und 20) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-17) mit Sp.22) p_x [-]
	20	21	22	23
3	1600	0,031	0,969	---
9	1600	0,000	1,000	---
1	901	0,001	0,998	0,906
7	751	0,093	0,907	
6	694	0,063	0,937	---
12	820	0,004	0,996	---

Kapazität der Verkehrsströme 5 und 11

Verkehrs- strom	Kapazität (Gl.(S5-16)) (Sp.18*Sp.23) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.24) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-18) mit Sp.16 und 24) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl.(S5-19)bzw.(S5-20) mit Sp.23 und 26) p_z [-]
	24	25	26	27
5	309	0,003	0,997	0,903
11	298	0,003	0,997	0,903

Kapazität der Verkehrsströme 4 und 10

Verkehrs- strom	Kapazität (Gl.(S5-21))bzw.(Sp.18*Sp.19*Sp.22*Sp.27) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp.16/Sp.28) x_i [-]
	28	29
4	326	0,089
10	290	0,007

Formblatt S5-2e: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)							
Knotenpunkt: A-C <u>B 237</u> /B-D <u>Zum Sportzentrum</u>				Verkehrsregelung:			
Verkehrsdaten: Datum _____				Zufahrt B: ☒ ☐			
Uhrzeit _____ ☒ Planung ☐ Analyse				Zufahrt D: ☒ ☐			
Kapazität der Mischströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 25, 29) $x_i [-]$	Aufstellplätze (Sp.2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (Σ Sp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl.(S5-22) bis (S5-25)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl.(S5-5)) $f_{PE,m} [-]$	
		30	31	32	33	34	
A	1	0,001	0				
	2	0,238	---				
	3	0,031	---				
B	4	0,089	2	74	735	1,000	
	5	0,003					
	6	0,063					
C	7	0,093	13				
	8	0,179	---				
	9	0,000	---				
D	10	0,007	1	6	580	1,000	
	11	0,003					
	12	0,004					
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Verkehrszusammensetzung (Sp.11 u. 34) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m} [-]$	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.14, 20, 23, 28 und 32) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl.(S5-31)) (Sp.36/Sp.35) C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitätsreserve (Gl.(S5-32)) (Sp.37-Sp.9) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild S5-24) $t_{w,i}$ bzw. $t_{w,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.39) QSV
		35	36	37	38	39	40
A	1	1,000	901	901	900	4,0	A
	2	1,014	1800	1775	1352	2,7	A
	3	1,000	1600	1600	1551	2,3	A
B	4	1,000	326	326	297	12,1	B
	5	1,000	309	309	308	11,7	B
	6	1,000	694	694	650	5,5	A
C	7	1,007	751	746	677	5,3	A
	8	1,034	1800	1741	1429	2,5	A
	9	1,000	1600	1600	1600	0,0	A
D	10	1,000	290	290	288	12,5	B
	11	1,000	298	298	297	12,1	B
	12	1,000	820	820	817	4,4	A
A	1+2+3	1,013	1800	1777	1304	2,8	A
B	4+5+6	1,000	735	735	661	5,4	A
C	7+8+9	---	---	---	---	---	---
D	10+11+12	1,000	580	580	574	6,3	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV $F_{z,ges}$							B

HBS 2015, Kapitel S5: Stadtstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : B-Plan 78 Eschelsberg
 Knotenpunkt : B 237 / Zum Sportzentrum
 Stunde : Planung - Nachmittagsspitze
 Datei : ESCHELSBERG-Planung-NACHMITTAG.kob



Strom	Strom	q-vorh	tg	tf	q-Haupt	q-max	Misch-	W	N-95	N-99	QSV
-Nr.		[PWE/h]	[s]	[s]	[Fz/h]	[PWE/h]	strom	[s]	[Pkw-E]	[Pkw-E]	
1		1	5,5	2,8	312	901		4,0	1	1	A
2		429				1800					A
3		49				1600					A
Misch-H		479				1800	1 + 2 + 3	2,8	2	2	A
4		29	6,5	3,2	834	326		12,1	1	1	B
5		1	6,7	3,3	830	309		11,7	1	1	B
6		44	5,9	3,0	448	694		5,5	1	1	A
Misch-N											
9		0				1600					
8		323				1800					A
7		70	5,5	2,8	472	751		5,3	1	1	A
Misch-H		323				1800					
10		2	6,5	3,2	875	290		12,5	1	1	B
11		1	6,7	3,3	854	298		12,1	1	1	B
12		3	5,9	3,0	312	820		4,4	1	1	A
Misch-N											

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt :

B

Lage des Knotenpunkte : Innerorts

Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :

Hauptstrasse : B 237

B 237

Nebenstrasse : Zum Sportzentrum

Wilhelm-Blankertz-Straße

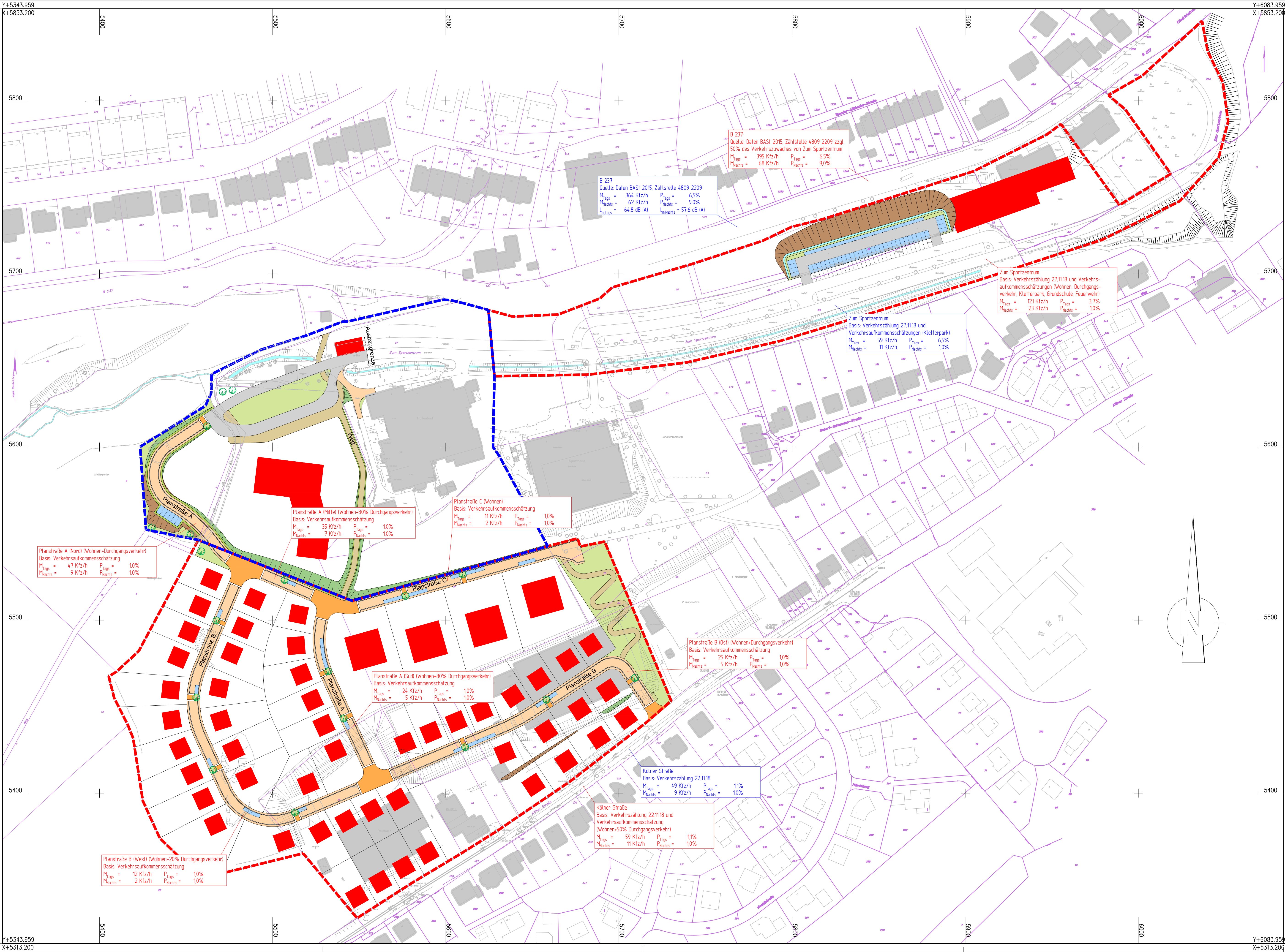
HBS 2015 S5

KNOBEL Version 7.1.11

BRECHTEFELD & NAFE GMBH

Anhang 3

Lageplan Lärmkennwerte



Legende

Fahrbahn, Asphalt

Fahrbahn, Mischverkehrsfläche

Aufpflasterung

Weg

Stellplätze

Auftragsböschung

Abtragsböschung

Bankett

Grünfläche

Brunsbach/Mulde

gepl. Gebäude

Geltungsbereich B-Plan Nr. 78

Geltungsbereich B-Plan Nr. 79

gepl. Baum

Lärmkennwerte

Blaue Textfelder = Planungs-Null-Fall

Rote Textfelder = Plan-Fall

Bezugssystem

Lage: örtliches System

Höhe: DHHN2016

Index	Anderung, Art, Umfang, Ursache	Datum	gez.	gepr.

BRECHTEFELD & NAFE Ingenieur- und Vermessungsbüro GmbH Beratende Ingenieure VBI und DWA, DVP Zur Streuobstwiese 27 · 45549 Sprockhövel · Tel. 02339/81840-0		Datum bearbeitet Apr. 2019 gezeichnet Apr. 2019 geprüft:	Zeichen Ste/Fz Ste
---	--	---	--------------------------

Sprockhövel, im April 2019

HEG Hückeswagener
Entwicklungsgesellschaft mbH & Co. KG

Erschließung B-Plan Nr. 78 "Eschelsberg"

Vorplanung

Lageplan
Lärmkennwerte

Bl.-Nr.: 1
M.: 1:1000

Auftraggeber:
HEG Hückeswagener Entwicklungs-
gesellschaft mbH & Co. KG
Auf'm Schloß 1
42499 Hückeswagen
Tel.-Nr.: 02192 / 88-600
Fax-Nr.: 02192 / 88-9600

genehmigt:
Hückeswagen,
.....