1.Änderung des Bebauungsplans Nr. 137 „Holzener Weg“ der Stadt Schwerte

Neubau der Theodor-Fleitmann-Gesamtschule im Stadtteil Holzen

Verkehrsgutachten

erstellt im Auftrag der Stadt Schwerte

Projekt-Nr. 2471

Dr.-Ing. Harald Blanke
M.Sc. M.Sc. Dennis Grinda
Dhilakshan Loganathan

14. Februar 2025

verkehrsplanung

Dr.-Ing. Philipp Ambrosius
Dr.-Ing. Harald Blanke

Westring 25 · 44787 Bochum

Tel. 0234 / 9130-0
Fax 0234 / 9130-200

email info@ambrosiusblanke.de
web www.ambrosiusblanke.de

INHALTSVERZEICHNIS

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG 2

2. ANALYSE / VORBELASTUNG / PROGNOSE-NULL 3

3. ABSCHÄTZUNG DER VORHABENBEZOGENEN KFZ-VERKEHRE 8

4. ERSCHLIESSUNGSVARIANTEN 13

5. VERTEILUNG DER VORHABENBEZOGENEN KFZ-VERKEHRE 14

6. PROGNOSE-VERKEHRSBELASTUNGEN 16

7. ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT NACH HBS 19

7.1 GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGEN 19

7.2 HOLZENER WEG / AM LENNINGSKAMP 25

7.3 HOLZENER WEG / NEUE ZUFAHRT GESAMTSCHULE 30

7.4 HOLZENER WEG / IM BOHLGARTEN / FLEITMANNSTRASSE 33

8. HOL- UND BRINGVERKEHRE 35

9. ÖFFENTLICHER PERSONENNAHVERKEHR (ÖPNV) 37

10. RADVERKEHR 38

11. FUSSVERKEHR 38

12. RUHENDER VERKEHR 39

13. OPTIONEN ZUM MOBILITÄTSKONZEPT 40

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN 46

VERZEICHNIS DER TABELLEN 46

LITERATURHINWEISE 48

VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN 50

VERZEICHNIS DES ANHANGS 52

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

In der Stadt Schwerte ist mit der 1. Änderung des Bebauungsplans Nr. 137 „Holzener Weg“ der Abriss und anschließende Neubau der Theodor-Fleitmann-Gesamtschule im Stadtteil Holzen vorgesehen. Zusätzlich sollen zwei weitere Turnhallen im Gebiet errichtet werden. Zur Unterbringung des ruhenden Kfz-Verkehrs wird mit 80-90 Stellplätzen geplant.

Im Rahmen eines Verkehrsgutachtens sollen zwei Szenarien betrachtet werden. Zum einen soll eine Erschließung zum geplanten Parkplatz über den Holzener Weg (Vorzugsvariante), zum anderen über die Straße Am Lenningskamp (Alternativvariante) geprüft werden.

Dabei ist zu untersuchen, ob die aus der beabsichtigten Baumaßnahme resultierenden Kfz-Verkehre leistungsfähig und sicher abgewickelt werden können und ob ggfs. Maßnahmen zur Ertüchtigung der Verkehrssituation erforderlich werden. Hierzu ist die Vorbelastung der unmittelbar angrenzenden Knotenpunkte durch aktuelle Zählungen zu ermitteln und mit den vorhabenbezogenen Kfz-Verkehren zu maßgebenden Prognose-Verkehrsbelastungen zu überlagern. Auf der Basis der Prognose-Frequenzen ist dann die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität der betroffenen Knotenpunkte zu bewerten. Darüber hinaus sind die Belange des ruhenden Verkehrs sowie des Umweltverbundes (Fußgänger, Radfahrer, ÖPNV) zu bewerten und ggfs. Vorschläge zur Verbesserung auszuarbeiten.

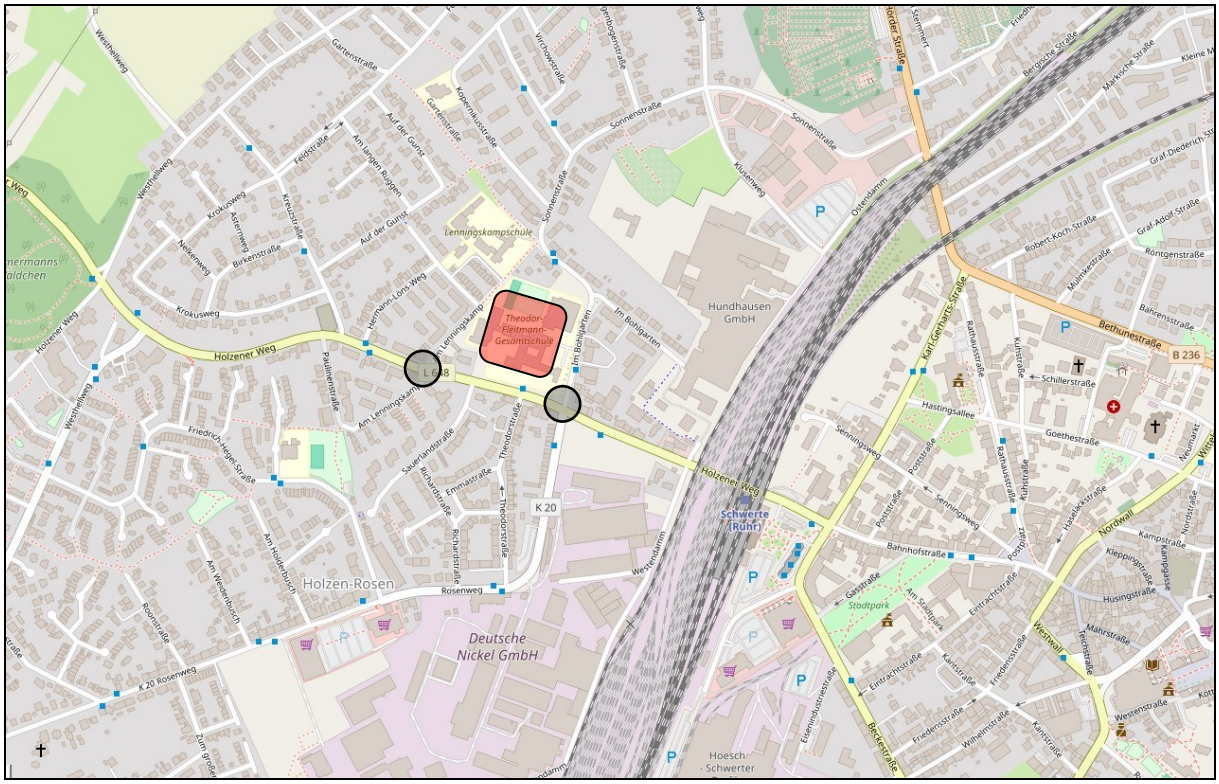


Abbildung 1: Lage des Plangebietes und der unmittelbar betroffenen Knotenpunkte mit Bezug zum umgebenden Straßennetz *(Kartengrundlage: „© OpenStreetMap-Mitwirkende“ www.openstreetmap.org)*

2. ANALYSE / VORBELASTUNG / PROGNOSE-NULL

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation wurden an den Knotenpunkt Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße und Holzener Weg / Am Lenningskamp am Dienstag, 05. November 2024 in den Zeiträumen zwischen 7.00 und 9.00 Uhr am Morgen und zwischen 15.00 und 18.00 Uhr am Nachmittag Verkehrszählungen durchgeführt. Die Verkehrsbelastungen wurden abbiegescharf unterteilt nach Pkw und Lieferwagen, Lkw und Bussen, Lastzügen, motorisierten Zweirädern sowie Fahrrädern erhoben.

Die Zählergebnisse als Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind in den Anhängen 1 bis 2 als Stundenwerte dokumentiert. Zur Bestimmung der Spitzenstunden erfolgt eine differenzierte Betrachtung der erhobenen Kfz-Frequenzen in 15-Minuten-Intervallen (vgl. Tabellen 1 und 2). Im Ergebnis zeigt sich, dass die Spitzenstunde am Morgen an beiden Knotenpunkten zwischen 7.30 und 8.30 Uhr und die Spitzenstunde am Nachmittag am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp zwischen 15.30 und 16.30 Uhr und am Knotenpunkt Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße zwischen 15.45 und 16.45 Uhr auftritt.

Für die Abschätzung der Verkehrsbelastungen im Lastfall Prognose-Null können im Grundsatz gewisse Zufallsschwankungen der täglichen Verkehrszusammensetzung in Bezug auf die durch Zählung vor Ort erhobenen Verkehrsdaten sowie allgemeine Verkehrsveränderungen z.B. durch weiterhin steigende Mobilität und Motorisierung bzw. veränderte Verkehrsmittelwahl nicht ausgeschlossen werden.

Im Hinblick auf allgemeine Veränderungen im Verkehrsgeschehen wird nach der *Verkehrsverflechtungsprognose 2030 (BVU / Intraplan / IVV / Planco 2014)* im motorisierten Individualverkehr mit einem Zuwachs der Fahrtenanzahl zwischen den Jahren 2010 und 2030 von 56,5 auf 59,1 Mrd. um 4,6% ausgegangen. Verantwortlich für die anhaltende Expansion ist neben der Erweiterung des Pkw-Bestandes die zunehmende Freizeitmobilität, wobei der Pkw-Verkehr eine überragende Rolle einnimmt. Die Verkehrsleistung steigt aufgrund des überproportionalen Wachstums der längeren Fahrten mit rund 10% stärker als das Aufkommen von 902 Mrd. (2010) auf 992 Mrd. Pkm (2030). Kritisch betrachtet ist jedoch darauf hinzuweisen, dass der Freizeitverkehr in den üblichen Verkehrsspitzen an Normalwerktagen eher von untergeordneter Bedeutung einzustufen ist.

Die regional unterschiedlichen Verkehrsentwicklungen hängen vor allem mit den jeweiligen Strukturdaten (Demographie, Wirtschaft) sowie den räumlichen Verflechtungen und dem Verkehrsangebot zusammen. Im Ergebnis ist in großen Teil Süd- und Südwestdeutschlands, etwa entlang des Rheins von Köln bis Basel und in der Linie Frankfurt/Main - Stuttgart - München, sowie in Norddeutschland, etwa in der Linie Münster - Hamburg, mit einem Wachstum des Verkehrsaufkommens zu rechnen. Dagegen geht der Verkehr in den östlichen Bundesländern und den daran angrenzenden Gebieten zurück, mit einer deutlichen Ausnahme: dem Raum Berlin. Dort ist sogar von einem beträchtlichen Wachstum auszugehen, das in der Höhe nur von demjenigen Wachstum im Raum München / Oberbayern übertroffen wird.

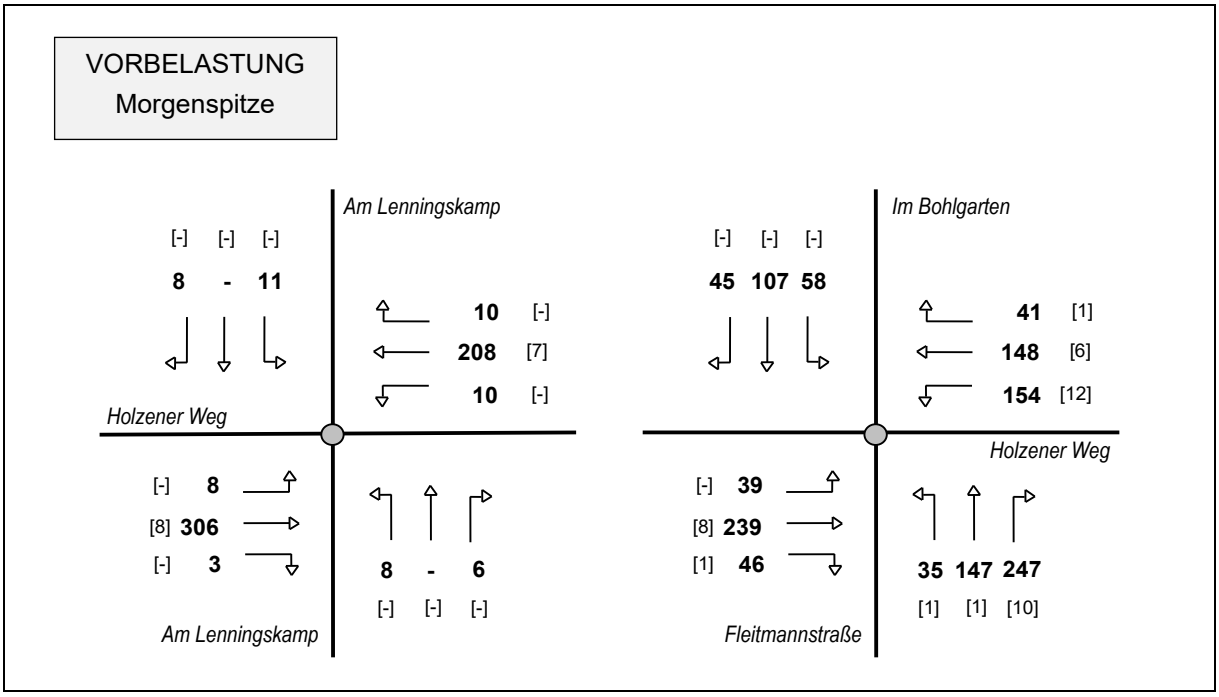
In einer weiteren Untersuchung wurden im Rahmen des Projektes „Mobilität in Städten - SrV 2003“ im Auftrag von 23 Städten, zwei Verkehrsverbünden und einem Verkehrsbetrieb Erhebungen durchgeführt. Diese Ergebnisse (*Mehr Autos – aber weniger Verkehr, Ahrens / Ließke, Wittwer, 2005*) lassen ebenfalls einen Trend zu langsamerem Verkehrswachstum im Stadtverkehr erkennen. „Nicht nur der Motorisierungsanstieg ist gebremst, sondern auch die Veränderungen im Verkehrsverhalten fallen geringer aus. Auffällig ist dabei vor allem, dass der MIV zumindest in Bezug auf die Wegehäufigkeit

erstmals eine rückläufige Tendenz aufweist. Hier könnten erste Auswirkungen der nach 1998 erhöhten Benzinpreise und der veränderten Altersstrukturen sichtbar werden. Aber auch die Bemühungen der Kommunen um attraktive alternative und umweltfreundliche Verkehrsangebote für alle könnten hier Früchte tragen. Es wird deutlich, dass vor dem Hintergrund der absehbaren demografischen Entwicklungen und einem stabiler gewordenen Verkehrsverhalten auch das Wachstum des Autoverkehrs in den Städten sich nicht mehr wie bisher fortsetzen wird. Vergleiche zwischen den SrV-Städten (System repräsentativer Verkehrsbefragungen) zeigen, dass punktuell sogar eher rückläufige Entwicklungen zu erwarten sind. Die Verknüpfung der individuellen Werte zur Beschreibung des Verkehrsaufwandes mit den zu erwartenden Bevölkerungszahlen (demografische Entwicklung) lässt für den städtischen Quell- und Binnenverkehr von Personen deutliche Rückgänge für alle Verkehrsmittel erwarten!“

Nach der *Verflechtungsprognose 2030* wächst der Straßengüterfernverkehr beim Transportaufkommen von 3,1 Mrd. t im Jahr 2010 auf 3,6 Mrd. t im Jahr 2030 um 17%. Von dem gesamten absoluten Wachstum des Güterverkehrs aller Verkehrsträger um 654 Mio. t bzw. 230 Mrd. tkm entfallen 80% (523 Mio. t) bzw. 74% (170 Mrd. tkm) auf den Straßengüterverkehr. Allerdings realisieren sowohl die Schiene als auch das Binnenschiff zukünftig ein deutlich stärkeres Aufkommenswachstum als der Straßenverkehr, so dass der Marktanteil der Straße beim Aufkommen im Prognosezeitraum von 84,1% auf 83,5% sinkt.

Weiterhin ist zu beachten, dass in nahezu allen Kommunen in Deutschland z.B. unter dem Stichwort „Mobilitätswende“ bereits kurz- und mittelfristig eine Attraktivierung des Umweltverbundes (ÖPNV, Fuß- und Radverkehr) und eine nachhaltige Stadtentwicklung angestrebt wird, mit dem Ziel, den Kfz-Verkehr deutlich zu reduzieren. In manchen Städten wird als Zielvorgabe ein MIV-Anteil von 25% formuliert; dies entspricht in vielen Fällen mehr als einer Halbierung des heutigen Kfz-Verkehrs.

In der vorliegenden Untersuchung werden im Rahmen einer durchaus konservativen Betrachtung die Grundtendenzen einer weiter zunehmenden Verkehrsentwicklung berücksichtigt und in der Vorbelastung bzw. im Lastfall Prognose-Null sowohl im Pkw-Verkehr als auch im Lkw-Verkehr eine Zunahme um jeweils 10% gegenüber den Zählwerten vom November 2024 angenommen. Mit diesem Ansatz werden sowohl mögliche coronabedingte Einflüsse auf das Verkehrsgeschehen als auch als worst-case-Annahmen allgemeine Verkehrszunahmen z.B. durch steigende Motorisierung und/oder zunehmende Mobilität abgedeckt.



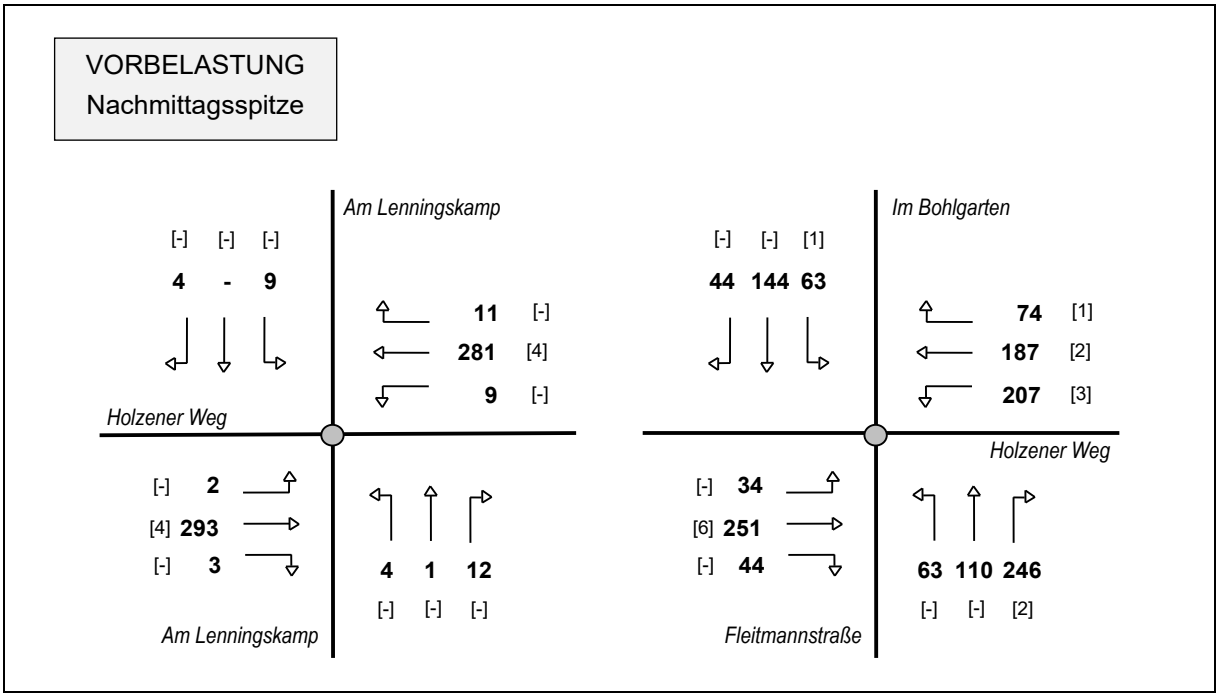


Abbildung 2: VORBELASTUNG [Kfz(h] an den umgebenden Knotenpunkten in den Spitzenstunden (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

	Holzener Weg			Fleitmannstraße			Holzener Weg			Im Bohlgarten			Σ
7.00 - 7.15	3	26	1	6	4	19	20	16	5	4	5	10	119
7.15 - 7.30	6	37	2	1	23	31	23	27	4	5	15	9	183
7.30 - 7.45	15	76	13	-	60	67	29	20	14	13	24	9	340
7.45 - 8.00	12	45	9	16	35	56	47	43	16	20	33	13	345
8.00 - 8.15	4	58	10	6	28	40	31	40	3	12	19	10	261
8.15 - 8.30	4	39	10	10	11	61	33	31	4	8	21	9	241
8.30 - 8.45	8	51	3	8	17	49	20	34	10	12	15	5	232
8.45 - 9.00	4	43	9	7	14	55	30	44	16	16	22	11	271
15.00 - 15.15	6	37	6	7	11	40	36	33	10	11	19	7	223
15.15 - 15.30	7	44	8	10	15	43	37	27	14	9	24	14	252
15.30 - 15.45	13	43	7	13	4	61	47	32	3	15	25	21	284
15.45 - 16.00	5	64	11	25	22	60	46	32	24	13	31	6	339
16.00 - 16.15	7	53	12	11	29	57	50	43	8	15	34	15	334
16.15 - 16.30	10	50	11	11	33	64	51	53	18	19	33	12	365
16.30 - 16.45	9	61	6	10	16	43	41	42	17	10	33	7	295
16.45 - 17.00	5	59	7	10	21	56	50	35	9	10	34	4	300
17.00 - 17.15	8	54	7	8	27	44	52	40	9	17	29	18	313
17.15 - 17.30	9	52	7	5	14	36	51	37	9	11	28	12	271
17.30 - 17.45	7	47	5	8	21	41	41	35	7	11	24	9	256
17.45 - 18.00	5	43	6	5	15	37	41	30	7	8	21	5	223

Tabelle 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße

7.00 - 8.00 Uhr ..... 987 Kfz/h
7.15 - 8.15 Uhr ..... 1.129 Kfz/h
7.30 - 8.30 Uhr ..... 1.187 Kfz/h
7.45 - 8.45 Uhr ..... 1.079 Kfz/h
8.00 - 9.00Uhr: ..... 1.005 Kfz/h

15.00 - 16.00 Uhr: ..... 1.098 Kfz/h
15.15 - 16.15 Uhr: ..... 1.209 Kfz/h
15.30 - 16.30 Uhr: ..... 1.322 Kfz/h
15.45 - 16.45 Uhr: .....1.333 Kfz/h
16.00 - 17.00 Uhr: ..... 1.294 Kfz/h
16.15 - 17.15 Uhr: ..... 1.273 Kfz/h
16.30 - 17.30 Uhr: ..... 1.179 Kfz/h
16.45 - 17.45 Uhr: ..... 1.140 Kfz/h
17.00 - 18.00 Uhr: ..... 1.063 Kfz/h

	Holzener Weg			Am Lenningskamp			Holzener Weg			Am Lenningskamp			Σ
7.00 - 7.15	-	26	-	1	-	1	1	31	-	3	-	2	65
7.15 - 7.30	2	39	-	2	-	2	-	36	1	4	-	5	91
7.30 - 7.45	1	97	1	2	-	2	4	24	1	5	-	4	141
7.45 - 8.00	3	60	-	2	-	-	-	69	3	2	-	2	141
8.00 - 8.15	2	69	1	1	-	1	4	49	2	2	-	-	132
8.15 - 8.30	1	50	1	2	-	2	1	47	1	1	-	1	108
8.30 - 8.45	2	61	-	1	-	1	1	45	-	-	-	1	113
8.45 - 9.00	-	54	1	-	-	-	-	62	2	2	-	2	121
15.00 - 15.15	1	46	-	1	-	2	1	45	1	1	-	1	99
15.15 - 15.30	-	53	2	-	-	3	-	50	3	3	-	-	112
15.30 - 15.45	2	61	1	1	1	1	1	64	1	1	1	1	136
15.45 - 16.00	-	72	-	-	-	5	3	57	3	3	-	1	144
16.00 - 16.15	-	69	-	1	-	1	3	64	2	2	-	-	142
16.15 - 16.30	-	65	2	2	-	4	1	71	2	2	-	2	153
16.30 - 16.45	-	70	-	-	-	3	1	55	3	3	-	-	135
16.45 - 17.00	1	67	1	1	-	2	1	46	2	2	-	1	124
17.00 - 17.15	2	67	1	-	-	1	2	63	1	1	-	1	139
17.15 - 17.30	1	65	1	2	-	2	1	51	1	1	-	2	128
17.30 - 17.45	-	53	1	1	-	2	-	51	4	4	-	-	113
17.45 - 18.00	-	52	-	1	-	1	1	39	1	1	-	1	96

Tabelle 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp

7.00 - 8.00 Uhr ..... 438 Kfz/h
7.15 - 8.15 Uhr ..... 505 Kfz/h
7.30 - 8.30 Uhr ..... 522 Kfz/h
7.45 - 8.45 Uhr ..... 494 Kfz/h
8.00 - 9.00Uhr: ..... 474 Kfz/h

15.00 - 16.00 Uhr: ..... 491 Kfz/h
15.15 - 16.15 Uhr: ..... 534 Kfz/h
15.30 - 16.30 Uhr: .....575 Kfz/h
15.45 - 16.45 Uhr: ..... 574 Kfz/h
16.00 - 17.00 Uhr: ..... 554 Kfz/h
16.15 - 17.15 Uhr: ..... 551 Kfz/h
16.30 - 17.30 Uhr: ..... 526 Kfz/h
16.45 - 17.45 Uhr: ..... 504 Kfz/h
17.00 - 18.00 Uhr: ..... 476 Kfz/h

3. ABSCHÄTZUNG DER VORHABENBEZOGENEN KFZ-VERKEHRE

Nach dem Schulentwicklungsplan 2022/23 - 2027/28 der Stadt Schwerte (*Dr. Garbe, Lexis & von Berlepsch, 2023*) wird für die Gesamtschule Theodor-Fleitmann der Maximalwert für das Jahr 2032 mit insgesamt 1.012 Schüler*innen prognostiziert, davon 769 Schüler*innen (76%) in der Sekundarstufe I und 243 Schüler*innen (24%) in der Sekundarstufe II. Analog zu den Zielsetzungen in anderen Kommunen wird auch für den Standort in der Stadt Schwerte davon ausgegangen, dass „die Umsetzung einer „autoarmen“ Schule angestrebt wird. Es muss das Ziel sein, sowohl im Interesse einer nachhaltigen Schulentwicklungsplanung als auch um die Belastungen und Gefährdungen des Wohnumfeldes sehr gering zu halten, eine gute Erreichbarkeit für ÖPNV, zu Fuß gehende und Radfahrende sicher zu stellen. Stellplätze für Autos sind sicherlich nötig, jedoch sollte von der Anzahl kein Aufforderungscharakter für die Autonutzung ausgehen.“

Schülerverkehr

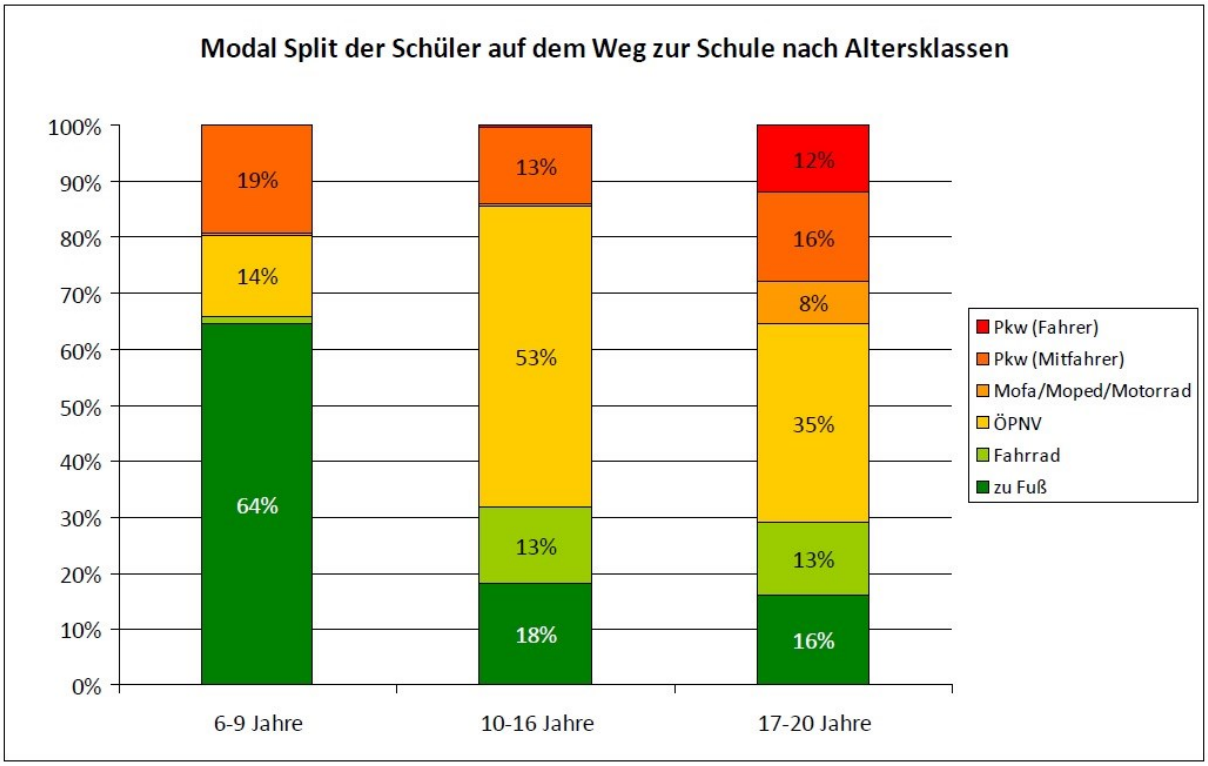


Abbildung 3: Modal Split der Schüler*innen auf dem Weg zur Schule nach Altersklassen *(Quelle: Blees, 2010)*

Im Hinblick auf das Verkehrsverhalten und die Verkehrsmittelwahl wird auf empirische Ergebnisse anderenorts gewonnener Erfahrungswerte zurückgegriffen. Besonders charakteristische Daten liegen aus einem Projekt zur *Analyse des Mobilitätsverhaltens und des Unfallgeschehens bei Schulkindern* (*Dr. Volker Bless, 2010*) vor, mit einer Differenzierung der Mobilitätskennzahlen für verschiedene Altersklassen, wobei die Kennzahlen für die 6- bis 9-Jährigen für die Gesamtschule natürlich nicht relevant sind. So ist beispielsweise der Anteil der ÖPNV-Nutzer bei den 10-16-jährigen Schüler*innen deutlich höher als bei den 17-20-Jährigen; im Umkehrschluß ist bei den älteren Schülern der Anteil der

eigenständigen Kfz-Nutzung (Pkw oder motorisiertes Zweirad) stärker ausgeprägt. Fußgänger- und Radverkehrsanteile weisen in beiden Altersklassen keine Unterschiede auf.

Überträgt man die Verkehrsmittelwahl aus Abbildung 3 auf das geplante Vorhaben am Standort Holzener Weg in Schwerte, so ergeben sich die in der Tabelle 3 dargestellten Fahrtenanteile für die unterschiedlichen Verkehrsteilnehmergruppen. Demzufolge ist mit einem Anteil von ca. 20% für Schüler*innen, die im motorisierten Kfz-Verkehr zur Schule gelangen, ca. 49% ÖPNV-Anteil, ca. 13% Radfahreranteil und 18% Fußgängeranteil zu rechnen.

	Sekundarstufe I		Sekundarstufe II		∑
	[%]	[Personen)	[%]	[Personen]	[Personen]
Pkw Mitfahrer	13	100	16	39	**139**
Pkw Selbstfahrer	-	-	12	29	**29**
Mofa / Moped	3	23	8	19	**42**
ÖPNV	53	408	35	85	**493**
Fahrrad	13	100	13	32	**132**
Zu Fuß	18	138	16	39	**177**
∑	100%	769	100%	243	**1.012**

Tabelle 3: Abschätzung der zu erwartenden Fahrtenanteile der unterschiedlichen Nutzergruppen der Schüler für die geplante Gesamtschule

Für die Konkretisierung eines städtebaulichen Konzeptes der geplanten Gesamtschule ergeben sich demnach folgende Bewertungen und Empfehlungen.

- Mit einem Verkehrsanteil von ca. 2,4% gibt es keine Indikatoren für einen deutlich höheren Pkw-Selbstfahrer-Anteil gegenüber vergleichbaren Standorten.
- Für die Nutzergruppe der motorisierten Schüler sollte ein Stellplatzangebot von mindestens 29 Pkw-Stellplätzen und 42 Stellplätzen für motorisierte Zweiräder vorgesehen werden.
- Darüber hinaus sollte ein Platzbedarf zur Einrichtung von mindestens 132 Fahrradabstellplätze innerhalb des Schulgeländes geschaffen werden.

Zur Einschätzung dieser empfohlenen Anzahl der herzustellenden Fahrradabstellanlagen wurde eine vergleichende Analyse des vorhandenen Angebotes an Fahrradabstellplätzen an bestehenden Schulen durchgeführt. So wurden an der Erich-Kästner-Gesamtschule in Bochum 36 Fahrradstellplätze und am Schulzentrum in Kombination des Neuen Gymnasium und der Hans-Böckler-Realschule in Bochum 60 Fahrradabstellplätze erhoben. Die zuvor ermittelte Orientierungsgröße für den geplanten Gesamtschulstandort am Holzener Weg in Schwerte ist demnach im Vergleich zum vorhandenen Angebot an bestehenden Standorten als relativ hoch einzuschätzen. Zum Vergleich liegen beispielsweise Erhebungsdaten der Stadt Würselen vor. Am Städtischen Gymnasium Würselen sind bei

874 Schülern von 250 angebotenen Stellplätzen ca. 150 Stellplätze belegt; an der Realschule Würselen sind bei 600 Schülern von 120 angebotenen Stellplätzen ca. 60 Stellplätze belegt.

Abbildung 4: Beispiele zum vorhandenen Angebot an Fahrradabstellplätzen an bestehenden Schulstandorten

Beschäftigtenverkehr

Für den konkreten Standort der geplanten Gesamtschule liegen keine Vorgaben zu der Anzahl der Beschäftigten getroffen werden. Um dennoch zumindest eine Größenordnung zur Dimensionierung des zu erwartenden Stellplatzbedarfs zu ermitteln, wurden Internetrecherchen durchgeführt. Für verschiedene, bestehende Schulstandorte wurde aus den angegebenen Kenngrößen jeweils als Exposure-Größe die Anzahl der Schüler pro Lehrer ermittelt:

- August-Bebel-Gesamtschule, Wetzlar
  - 31 Klassen
  - 725 Schüler
  - 68 Lehrer } ≈ 11 Schüler pro Lehrer
  - 7 Referendare
  - 4 Verwaltungsangestellt
- Gesamtschule Barmen, Wuppertal
  - 1.375 Schüler
  - 110 Lehrer } ≈ 12 Schüler pro Lehrer
- Gesamtschule Langerfeld, Wuppertal
  - 1.231 Schüler
  - 96 Lehrer } ≈ 13 Schüler pro Lehrer
- Sophie-Scholl-Gesamtschule
  - 1.200 Schüler
  - 100 Lehrer } = 12 Schüler pro Lehrer

- <u>Gesamtschule Steinberg</u>
  - 500 Schüler
  - 40 Lehrer

  } = 12,5 Schüler pro Lehrer

Überträgt man den sich aus den Recherchen ergebenden, ungünstigsten Wert auf das geplante Vorhaben in Würselen, so lässt sich bei 1012 Schüler*innen und einem Ansatz von 11 Schüler*innen pro Lehrer eine Gesamtzahl von 92 Lehrern ableiten.

Für den Beschäftigtenverkehr der geplanten Gesamtschule werden hinsichtlich der Verkehrserzeugung folgende Merkmalsausprägungen angenommen:

- 92 Lehrer
- 50 % IV-Anteil
- 20% Radfahreranteil
- 30% ÖPNV und Fußgänger
- 2,0 Wege / Beschäftigtem
- 85% tägliche Anwesenheit
- Pkw-Besetzungsgrad 1,1 Pers/Fz

Auf dieser Basis ergibt sich an einem Normalwerktag folgendes Beschäftigtenverkehrsaufkommen:

120 Beschäftigte x 2,0 Wege x 85% x 50% MIV / 1,1 Pers./Pkw = 71 Kfz-Fahrten/Tag,

d.h. <u>36 Kfz/Tag</u> jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Für eine weitere Aufteilung der Verkehrsmittelwahl der Beschäftigten wird folgende Verteilung zugrunde gelegt:

92 Beschäftigte x 10% = 9 Fußgängerbeschäftigte

92 Beschäftigte x 20% = 38 Radfahrerbeschäftigte

92 Beschäftigte x 20% = 37 Beschäftigte im ÖPNV

Für die tageszeitliche Verteilung des Kfz-Verkehrs von Beschäftigten (36 Kfz/Tag) und Schülern (139 Mitfahrer, 29 Pkw-Selbstfahrer, 42 Krad-Selbstfahrer) werden die Ganglinien aus dem Programm *Ver_Bau* von *Dr. Bosserhoff* für weiterführende Schulen zugrunde gelegt (vgl. Tabelle 2).

In der Überlagerung dieser beiden Nutzergruppen ergeben sich an einem Normalwerktag in den maßgeblichen Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag nachfolgende Zusatzverkehre.

	Zielverkehr	Quellverkehr
7.00 - 8.00 Uhr:	194 Kfz/h	144 Kfz/h
16.00 - 17.00 Uhr:	2 Kfz/h	10 Kfz/h
Gesamtbelastung:	246 Kfz/Tag	246 Kfz/Tag

Es ist zu beachten, dass bei den Zusatzverkehren in der Morgenspitze im Quellverkehr zusätzlich zu den Tabellenwerten noch 139 abfahrende Fahrzeuge im Hol-/Bringverkehr zugrunde gelegt wurden.

Stundenintervall	Tagesverteilung [%]		Tagesverteilung [Kfz/h]	
	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr
0.00 - 1.00	-	-	**-**	**-**
1.00 - 2.00	-	-	**-**	**-**
2.00 - 3.00	-	-	**-**	**-**
3.00 - 4.00	-	-	**-**	**-**
4.00 - 5.00	-	-	**-**	**-**
5.00 - 6.00	-	-	**-**	**-**
6.00 - 7.00	0,94	0,12	**2**	**-**
7.00 - 8.00	78,83	2,11	**194**	**5**
8.00 - 9.00	11,70	0,26	**29**	**1**
9.00 - 10.00	3,30	0,99	**8**	**2**
10.00 - 11.00	0,10	3,66	**-**	**9**
11.00 - 12.00	0,17	3,18	**-**	**8**
12.00 - 13.00	0,10	14,16	**-**	**35**
13.00 - 14.00	1,17	47,43	**3**	**117**
14.00 - 15.00	0,58	7,49	**2**	**18**
15.00 - 16.00	1,12	12,49	**3**	**31**
16.00 - 17.00	0,65	3,91	**2**	**10**
17.00 - 18.00	0,57	2,21	**2**	**5**
18.00 - 19.00	0,42	0,92	**1**	**2**
19.00 - 20.00	0,19	0,10	**-**	**-**
20.00 - 21.00	0,16	0,70	**-**	**2**
21.00 - 22.00	-	0,25	**-**	**1**
22.00 - 23.00	-	-	**-**	**-**
23.00 - 24.00	-	-	**-**	**-**
Σ	100	100	**246 Kfz/Tag**	**246 Kfz/Tag**

Tabelle 4: Tagesverteilung des Beschäftigten- und Schülerverkehrs für den Nutzungsbereich Gesamtschule *(Quelle: Programm Ver_Bau, Ganglinie weiterführende Schule)*

4. ERSCHLIESSUNGSVARIANTEN

Die Planungsansätze zum Neubau der Theodor-Fleitmann-Gesamtschule sehen vor, dass die Kfz-seitige Erschließung künftig nicht mehr über die Straße im Bohlgarten erfolgt. Durch die Verlagerung der Pkw-Stellplätze auf die Westseite des Untersuchungsgrundstückes kommt eine Kfz-Erschließung nur noch über eine direkte Anbindung an den Holzener Weg oder an die Straße Am Lenningskamp in Betracht. Hinsichtlich der Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und den Verkehrsablauf werden drei Varianten betrachtet.

- Variante A: Einfahrt aus beiden Fahrtrichtungen über den Holzener Weg
  Ausfahrt in beide Fahrtrichtungen über den Holzener Weg
- Variante B: Einfahrt aus beiden Fahrtrichtungen über die Straße Am Lenningskamp
  Ausfahrt in beide Fahrtrichtungen über den Holzener Weg
- Variante C: Einfahrt aus beiden Fahrtrichtungen über den Holzener Weg
  Ausfahrt in beide Fahrtrichtungen über die Straße Am Lenningskamp

Abbildung 5: Konzeptplan des geplanten Neubaus der Gesamtschule *(Quelle: club L94 Landschaftsarchitekten GmbH, Stand 31.01.2025)*

5. VERTEILUNG DER VORHABENBEZOGENEN KFZ-VERKEHRE

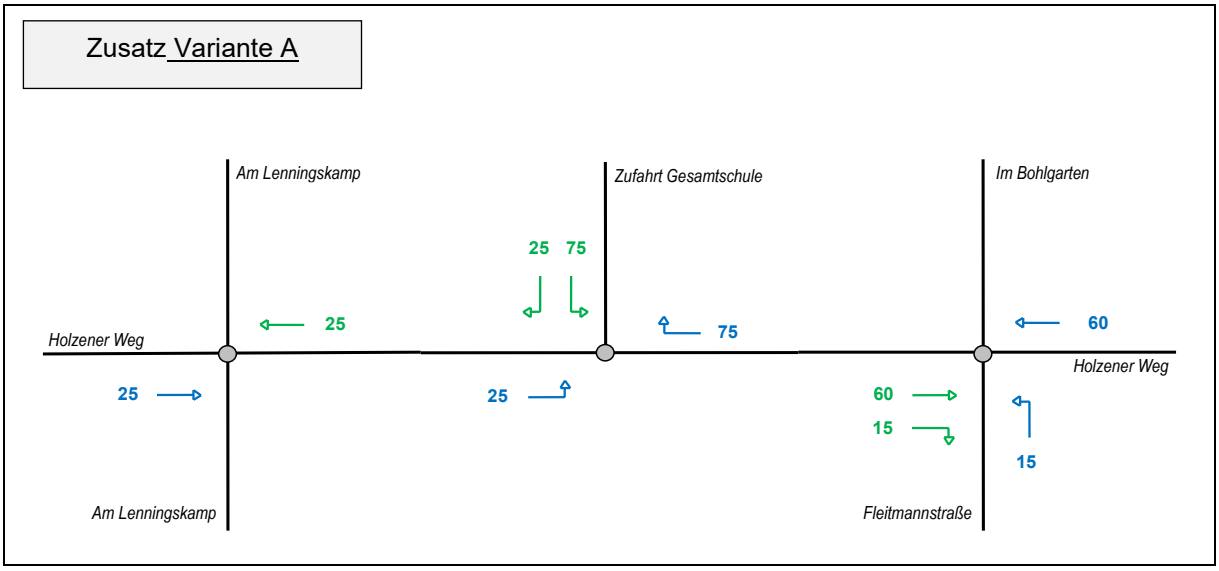
Die Verteilung des Zusatzverkehrs mit Bezug zum umgebenden Straßennetz erfolgt nach Einschätzung der Verkehrslagegunst mi folgenden Annahmen:

Der Zielverkehr (Zufluss) erreicht die geplante Gesamtschule zu

- 25% aus westlicher Richtung über den Holzener Weg,
- 60% aus östlicher Richtung über den Holzener Weg,
- 15% aus südlicher Richtung über die Fleitmannstraße.

Der Quellverkehr (Abfluss) verlässt die geplante Gesamtschule zu

- 25% in westliche Richtung über den Holzener Weg,
- 60% in östliche Richtung über den Holzener Weg,
- 15% in südliche Richtung über die Fleitmannstraße.



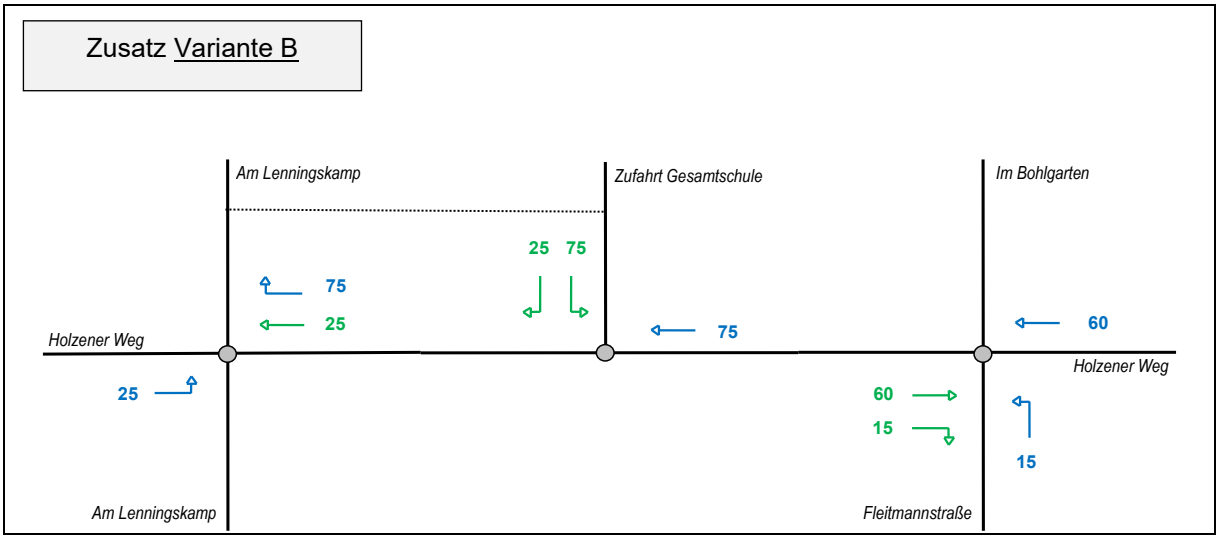


Abbildung 6a: Prozentuale Verteilung [%] des Zusatzverkehrs an den umgebenden Knotenpunkten

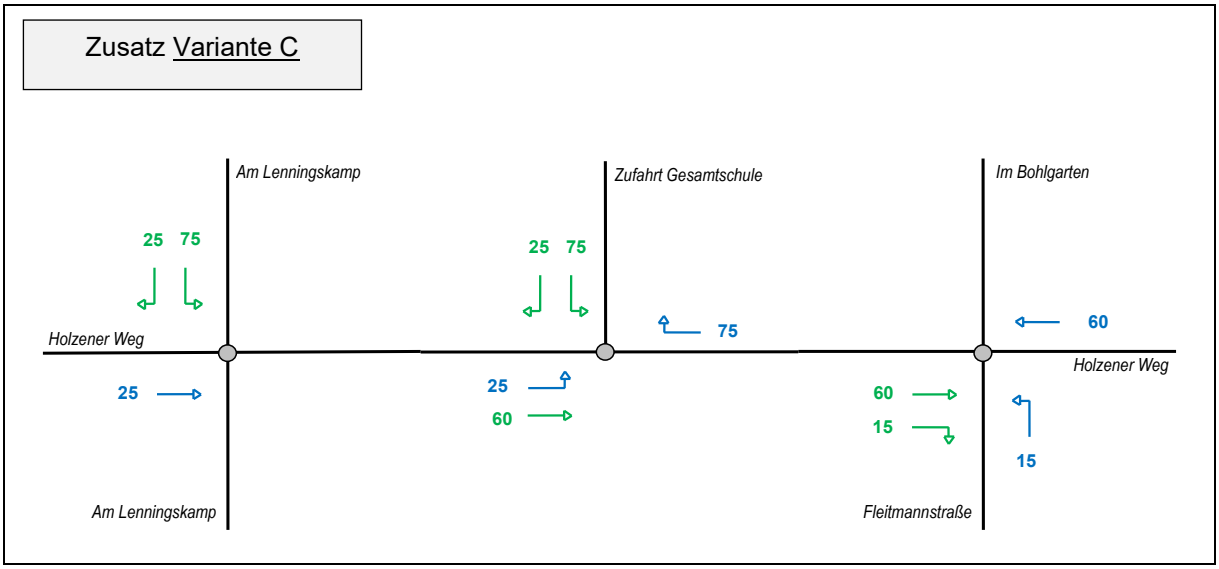
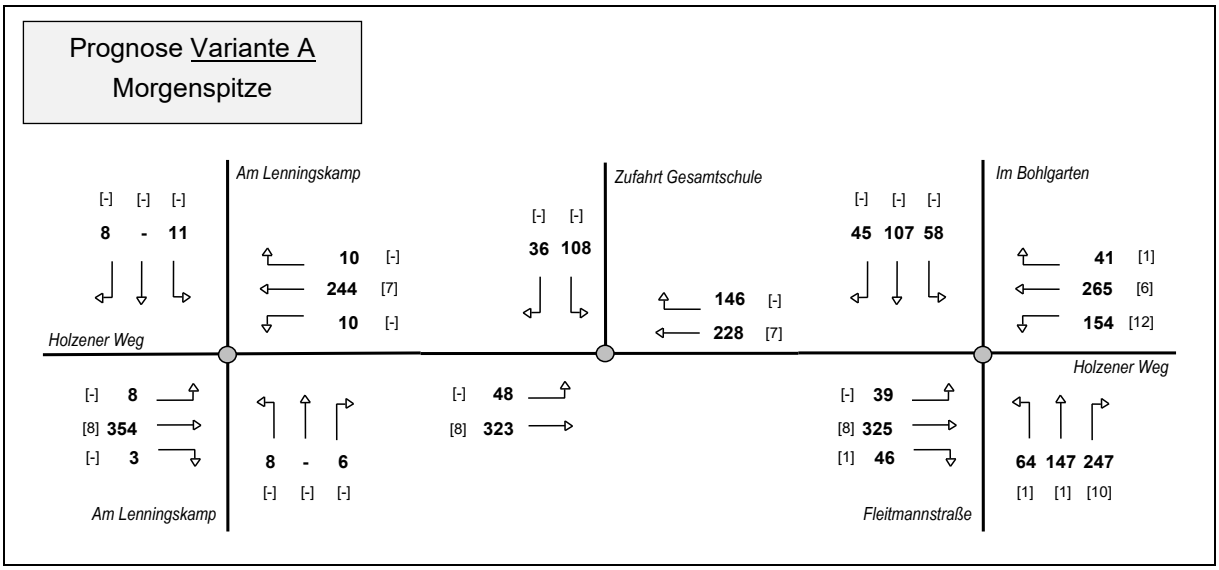


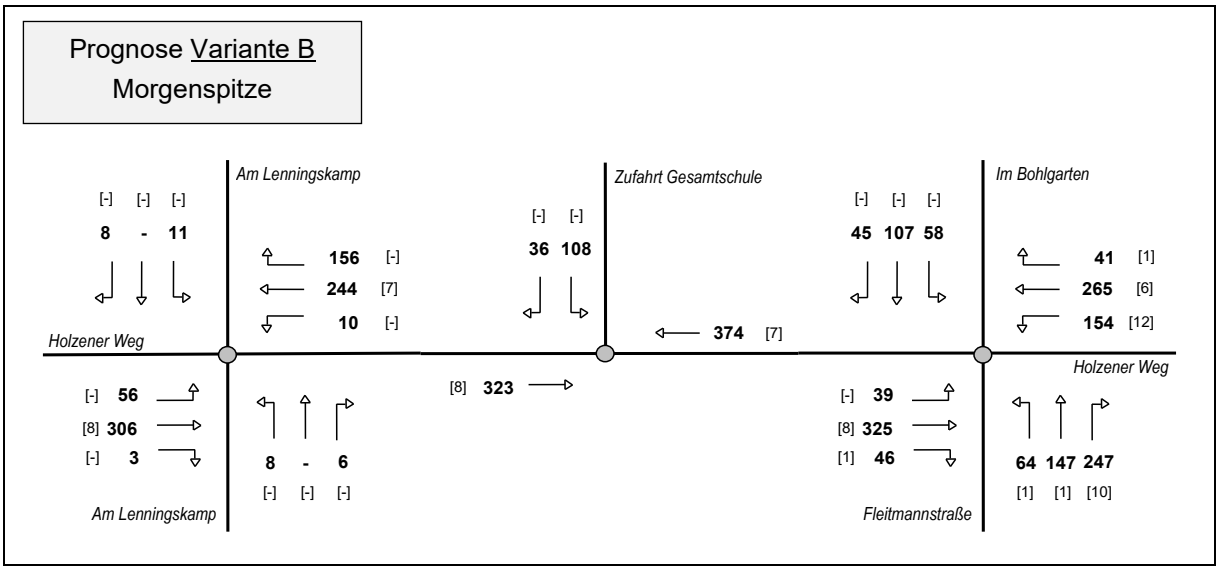
Abbildung 6b: Prozentuale Verteilung [%] des Zusatzverkehrs an den umgebenden Knotenpunkten

6. PROGNOSE-VERKEHRSBELASTUNGEN

Die den Bewertungen zugrunde gelegten PROGNOSE-Verkehrsbelastungen ergeben sich durch die Überlagerung der Vorbelastung (Zählwerte vom 05. November 2024 zuzüglich einer pauschalen Erhöhung um 10% für mögliche allgemeine Verkehrszunahmen) mit den Zusatzverkehren des geplanten Vorhabens. Für die Sporthalle ist nach Schulschluss an Normalwerktagen sowie an Wochenendtagen eine Nutzung durch den Freizeit- und Breitensport möglich. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass der durch diese Nutzung zusätzlich erzeugte Verkehr ausserhalb der Schulzeiten und somit ausserhalb der für die Bewertung der Leistungsfähigkeit maßgebenden Zeitintervalle im Normalverkehr auftritt. Darüber hinaus ist zu beachten, dass in den Zähldaten vom November 2024 bereits Kfz-Verkehre aus dem bestehenden Schulbetrieb enthalten sind. An den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten sind demnach im Rahmen einer worst-case-Betrachtung durch folgende Veränderungen im Kfz-Verkehr zu erwarten.

	Analyse	Vorbelastung	Zusatzverkehr	Prognose
Holzener Weg / Am Lenningskamp				
Morgenspitze				
▪ Variante A	522 Kfz/h	578 Kfz/h	84 Kfz/h	662 Kfz/h
▪ Variante B	522 Kfz/h	578 Kfz/h	230 Kfz/h	808 Kfz/h
▪ Variante C	522 Kfz/h	578 Kfz/h	192 Kfz/h	770 Kfz/h
Nachmittagsspitze				
▪ Variante A	575 Kfz/h	629 Kfz/h	3 Kfz/h	632 Kfz/h
▪ Variante B	575 Kfz/h	629 Kfz/h	4 Kfz/h	633 Kfz/h
▪ Variante C	575 Kfz/h	629 Kfz/h	11 Kfz/h	640 Kfz/h
Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße				
Morgenspitze				
▪ Variante A	1.187 Kfz/h	1.306 Kfz/h	254 Kfz/h	1.560 Kfz/h
▪ Variante B	1.187 Kfz/h	1.306 Kfz/h	254 Kfz/h	1.560 Kfz/h
▪ Variante C	1.187 Kfz/h	1.306 Kfz/h	254 Kfz/h	1.560 Kfz/h
Nachmittagsspitze				
▪ Variante A	1.333 Kfz/h	1.467 Kfz/h	9 Kfz/h	1.560 Kfz/h
▪ Variante B	1.333 Kfz/h	1.467 Kfz/h	9 Kfz/h	1.560 Kfz/h
▪ Variante C	1.333 Kfz/h	1.467 Kfz/h	9 Kfz/h	1.560 Kfz/h
Holzener Weg / Neue Zufahrt Gesamtschule				
Morgenspitze				
▪ Variante A	498 Kfz/h	551 Kfz/h	338 Kfz/h	889 Kfz/h
▪ Variante B	498 Kfz/h	551 Kfz/h	290 Kfz/h	841 Kfz/h
▪ Variante C	498 Kfz/h	551 Kfz/h	302 Kfz/h	853 Kfz/h
Nachmittagsspitze				
▪ Variante A	560 Kfz/h	615 Kfz/h	12 Kfz/h	627 Kfz/h
▪ Variante B	560 Kfz/h	615 Kfz/h	11 Kfz/h	626 Kfz/h
▪ Variante C	560 Kfz/h	615 Kfz/h	10 Kfz/h	625 Kfz/h





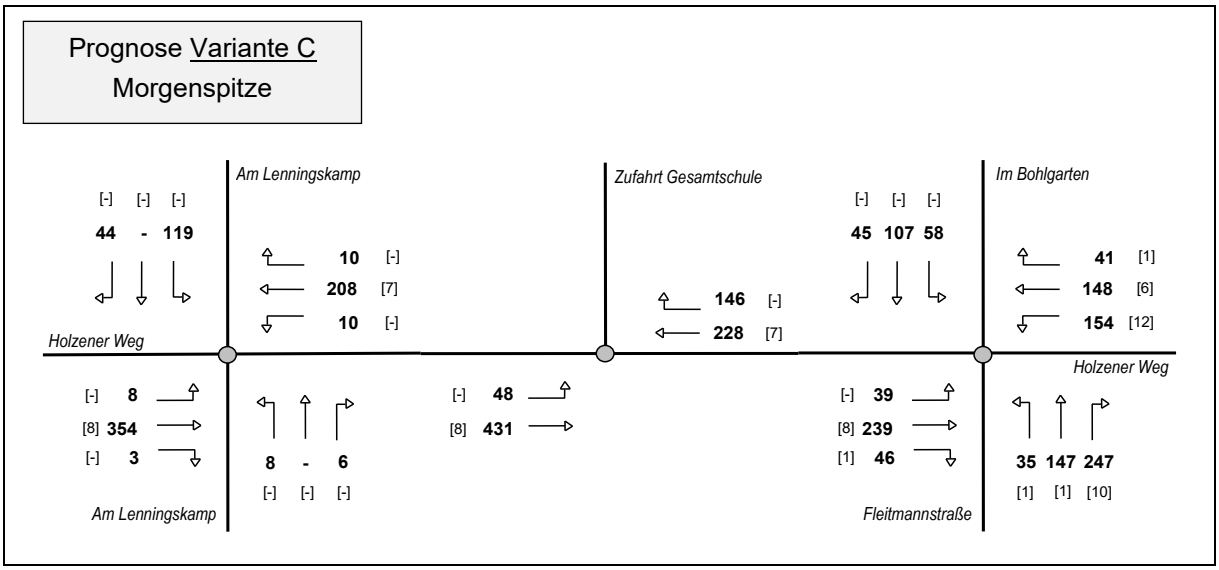
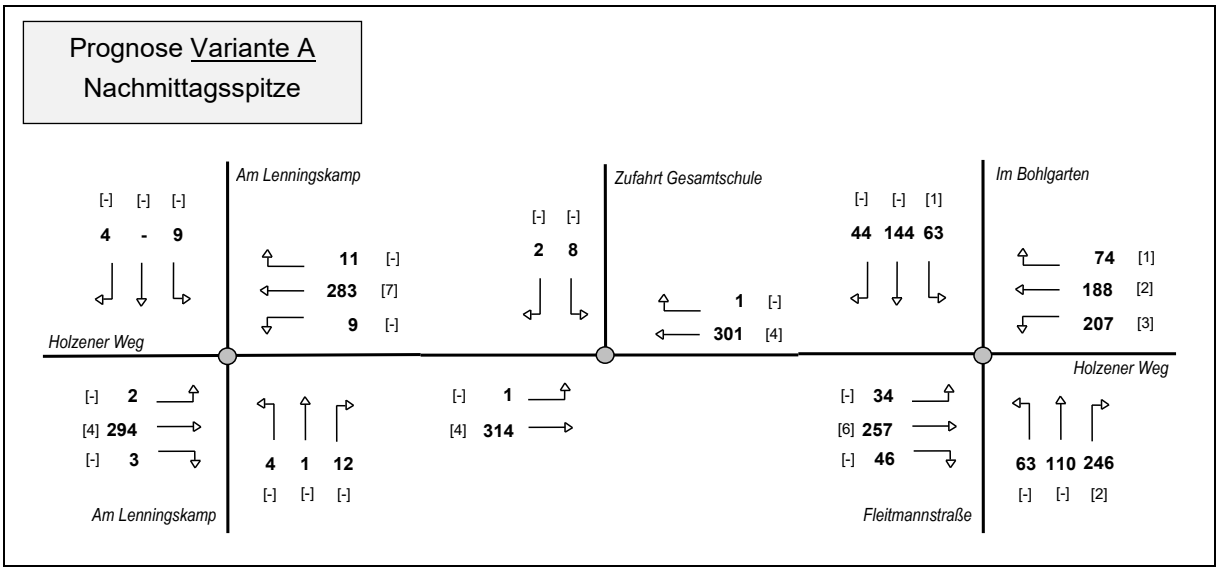
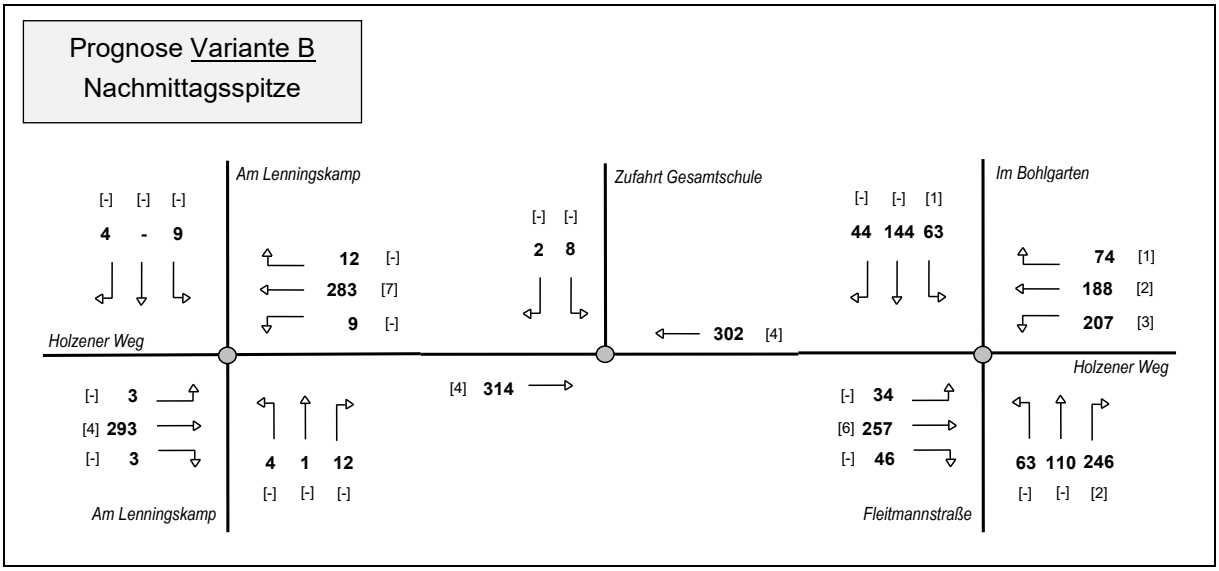


Abbildung 7: PROGNOSE-Verkehrsbelastungen [Kfz(h] an den umgebenden Knotenpunkten in der Morgenspitzenstunde (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)





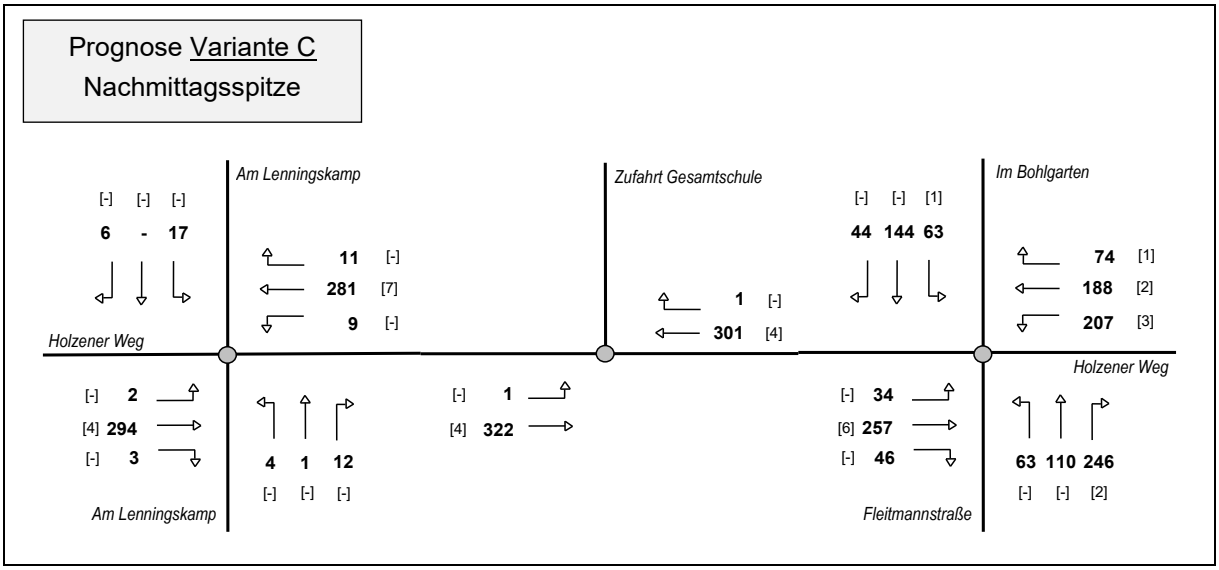


Abbildung 8: PROGNOSE-Verkehrsbelastungen [Kfz(h] an den umgebenden Knotenpunkten in der Nachmittagsspitzenstunde (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

7. ÜBERPRÜFUNG DER LEISTUNGSFÄHIGKEIT NACH HBS

7.1 GRUNDLAGEN DER BERECHNUNG

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten erfolgt auf der Grundlage der Berechnungsverfahren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS (*Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015*) mit Hilfe von EDV-gestützten Rechenprogrammen der Technischen Universität Dresden (Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Schnabel, Arbeitsgruppe Verkehrstechnik).

Als wesentliches Kriterium zur Beschreibung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage wird die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme angesehen. Maßgeblich sind dabei die Wartezeiten bei gegebenen Weg- und Verkehrsbedingungen sowie bei guten Straßen-, Licht- und Witterungsverhältnissen. Bei Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage ist es auf Grund der straßenverkehrsrechtlich festgelegten Rangfolge der Verkehrsströme nicht möglich, das Qualitätsniveau für einzelne Verkehrsströme durch Steuerungsmaßnahmen zu beeinflussen. Daher ist die Qualität des Verkehrsablaufs jedes einzelnen Nebenstroms getrennt zu berechnen. Bei der zusammenfassenden Beurteilung der Verkehrssituation in einer untergeordneten Zufahrt ist die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend. Als maximaler Grenzwert einer ausreichenden Verkehrsqualität wird für jeden Fahrzeugstrom eines Knotenpunktes 45 s Wartezeit angesetzt (*vgl. Brilon, Großmann, Blanke, 1993 und HBS, 2001*). Die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs A bis F, mit den in der Tabelle 5 dargestellten Grenzwerten der mittleren Wartezeit, können folgendermaßen charakterisiert werden.

Stufe A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.

Stufe B: Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.

Stufe C: Die Verkehrsteilnehmer 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.

Stufe D: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer 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.

Stufe 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 (d.h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.

Stufe F: Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrs-strom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Warte-zeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Die Qualitätsstufe D beschreibt die Mindestanforderungen an die Verkehrsqualität eines Knotenpunktes bzw. eines Verkehrsstroms. Sie sollte im Allgemeinen auch in der Spitzenstunde für alle Ströme an einem Knotenpunkt eingehalten werden. Die Stufe E sollte nur in besonderen Ausnahmefällen einer Bemessung zugrunde gelegt werden.

Qualitätsstufe	Mittlere Wartezeit
A	≤ 10 sec
B	≤ 20 sec
C	≤ 30 sec
D	≤ 45 sec
E	> 45 sec
F	--

Tabelle 5: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen *(Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2015*)

Die Regelungsart „rechts vor links“ nach § 8 StVO Abs. 1 (alle Knotenpunktzufahrten sind gleichrangig) erlaubt keine feste Zuordnung von Haupt- und Nebenströmen. Das HBS-Verfahren verzichtet deshalb auf eine Berechnung der Kapazität. Es stützt sich pragmatisch auf eine einfach zu ermittelnde Eingangsgröße der Summe der Kfz-Verkehrsstärken aller Zufahrten. Das Verfahren gilt nur für Knotenpunkte mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von bis zu 50 km/h und bis zu vier einstreifigen Knotenpunktzufahrten. Mit der Eingangsgröße der Summe der Kfz-Verkehrsstärken aller Zufahrten wird die größte mittlere Wartezeit in einer der Zufahrten ermittelt. Diese wird einer Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs nach Tabelle 6 zugeordnet. In dem Bereich der Qualitätsstufe F funktioniert die Regelungsart „rechts vor links“ nicht mehr.

Qualitätsstufe	Kreuzung Mittlere Wartezeit	Einmündung Mittlere Wartezeit
A	} ≤ 10 sec	} ≤ 10 sec
B		
C	≤ 15 sec	} ≤ 15 sec
D	≤ 20 sec	
E	≤ 25 sec	≤ 20 sec
F	> 25 sec	> 20 sec

Tabelle 6: Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage mit Rechts-vor-Links-Regelung für verschiedene Qualitätsstufen
(Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2015)

Da in Knotenzufahrten und vor Fußgängerfurten Sperrungen und Freigaben in ständiger Folge wechseln, ergeben sich an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen zwangsläufig Behinderungen (Wartevorgänge) für die einzelnen Verkehrsteilnehmer. Als Kriterium zur Beschreibung der Verkehrsqualität wird die Wartezeit verwendet. Beim Kfz-Verkehr und bei Fahrzeugen des ÖPNV gilt als Kriterium die mittlere Wartezeit auf einem Fahrstreifen. Bei Fußgänger- und Radverkehrsströmen gilt als Kriterium die maximale Wartezeit, die auf die vollständige Querung einer Zufahrt bezogen ist. Das gilt für den Radverkehr auch dann, wenn er auf der Fahrbahn gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr geführt wird. Über die Verkehrsqualität hinaus ist die Länge des Rückstaus von Bedeutung. Sie kann für die Bemessung von Knotenpunkten maßgebend werden, wenn die Gefahr besteht, dass hierdurch andere Verkehrsströme oder der Verkehrsfluss an einem benachbarten Knotenpunkt beeinträchtigt werden. Zur Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs gelten für die einzelnen Verkehrsarten die Grenzwerte der mittleren oder der maximalen Wartezeit nach Tabelle 7. Als maximaler Grenzwert einer ausreichenden Verkehrsqualität wird im Kraftfahrzeugverkehr eine mittlere Wartezeit von 70 s Wartezeit angesetzt (*Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS 2015*).

Qualitätsstufe	Kfz-Verkehr Mittlere Wartezeit	ÖPNV auf Sonderfahrstreifen Mittlere Wartezeit	Fußgänger- und Radverkehr Maximale Wartezeit
A	≤ 20 sec	≤ 5 sec	≤ 30 sec
B	≤ 35 sec	≤ 15 sec	≤ 40 sec
C	≤ 50 sec	≤ 25 sec	≤ 55 sec
D	≤ 70 sec	≤ 40 sec	≤ 70 sec
E	> 70 sec	≤ 60 sec	≤ 85 sec
F	-	> 60 sec	> 85 sec

Tabelle 7: Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage für verschiedene Qualitätsstufen
(Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2015)

Die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs A bis F, mit den in der Tabelle 7 dargestellten Grenzwerten der mittleren Wartezeit, können folgendermaßen charakterisiert werden.

Stufe A: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.

Stufe B: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.

Stufe C: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Verkehrsteilnehmergruppen können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.

Stufe D: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.

Stufe E: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau läuft.

Stufe F: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit von signalisierten Knotenpunkten können Formblätter nach den Berechnungsverfahren des *Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS (*Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015*) verwendet werden.

Formblatt: *Ausgangsdaten*
Dargestellt sind für jede Signalgruppe Angaben zur Verkehrsbelastung (q) in Kfz/h mit Anteil des Schwerverkehrs (SV) in % auf der Grundlage der Analyse- bzw. Prognose-Verkehrsbelastungen, die vorhandenen Grünzeiten (tF) auf Basis des aktuellen Signalprogramms sowie die Kennzeichnung von Mischfahrstreifen (MIF) mit entsprechender Sättigungsverkehrsstärke (qs).

Formblatt: *Mischfahrstreifen*
Die Sättigungsverkehrsstärke für Mischfahrstreifen wird aus den unterschiedlichen Parametern für die unterschiedlichen Fahrtrichtungen berechnet. Neben den Angaben zur Verkehrsbelastung (q und SV) wird in der Berechnung im Allgemeinen der Einfluss der Fahrstreifenbreite, des Abbiegeradius, der Fahrbahnlängsneigung und des Fußgängerverkehrs berücksichtigt.

Formblatt: *Berechnung der Sättigungsverkehrsstärke und Ermittlung der maßgebenden Ströme*
Auf der Grundlage der Ausgangsdaten werden die Angleichungsfaktoren, die Sättigungsverkehrsstärken sowie die Flussverhältnisse bestimmt. Gegebenenfalls ergeben sich gewisse Einflüsse durch querende Fußgänger, durch die Längsneigung und die Fahrstreifenbreite. Die Sättigungsverkehrsstärken werden in zahlreichen Anwendungsfällen nur durch die Grünzeiten und die Schwerverkehrsanteile bestimmt.

Formblatt: *Bewertung der Verkehrsqualität im Kfz-Verkehr*
Vorgaben für die Berechnungen pro Signalgruppe bzw. Fahrstreifen sind die Umlaufzeit (tu), der Untersuchungszeitraum (i.a. T = 60 min), die vorhandenen Freigabezeiten (tF), die Verkehrsbelastungen (q) und die Sättigungsverkehrsstärken (qs). Bei Eingabe der statischen Sicherheit (S) gegen Überstauung wird die Länge des erforderlichen Stauraums für den Fahrstreifen ermittelt.

Maßgebendes Bewertungskriterium für die Einstufung des Verkehrsablaufes nach Qualitätsstufen (QSV) ist die mittlere Wartezeit (w) im Kfz-Verkehr.

Formblatt: *Bedingt verträgliche Linksabbieger*
Dieses Formblatt wird verwendet für Linksabbiegeströme, denen keine eigene Phase zur Verfügung steht und zusammen mit dem Gegenverkehr freigegeben werden.

In Abhängigkeit von den Verkehrsbelastungen im Linksabbiegestrom und im Gegenverkehr sowie den signaltechnischen Vorgaben (Vorlaufzeit für die Linksabbieger, Freigabezeit mit Durchsetzen und Nachlaufzeit für die Linksabbieger) werden u.a. die mittleren Wartezeiten, die Stufe der Verkehrsqualität und die Stauraumlänge berechnet.

Sofern Linksabbiegen mit Durchsetzen zu berücksichtigen ist, sind die Ergebnisse für die entsprechende Signalgruppe in dem Formblatt „*Bewertung der Verkehrsqualität*“ nicht enthalten, da hier die Wartepflicht gegenüber dem Gegenverkehr innerhalb der Berechnungen nicht berücksichtigt werden. Die maßgebenden Berechnungsergebnisse (Wartezeiten, Staulängen, Qualitätsstufen) sind dann in dem Formblatt „*Bedingt verträgliche Linksabbieger*“ dokumentiert. Dieser Einfluss wird jeweils in einer zusammenfassenden Tabelle der Berechnungsprotokolle berücksichtigt.

Für eine überschlägige Bewertung der Grundleistungsfähigkeit signalisierter Knotenpunkte kann grundsätzlich auch das Verfahren der Addition kritischer Fahrzeugströme AKF nach *Gleue* angewendet werden. Dieses Verfahren findet in der Regel Anwendung bei der Vordimensionierung von neuen Knotenpunkten sowie in Fällen, in denen für den zu betrachtenden Knotenpunkt keine Festzeitprogramme zur Verfügung stehen oder eine verkehrsabhängige Steuerung der Signalanlagen erfolgt. Das AKF- Verfahren basiert auf der Tatsache, dass bei Lichtsignalanlagen miteinander verträgliche Verkehrsströme (ohne Konflikte) grundsätzlich gemeinsam freigegeben werden können. Die Verkehrsstärken miteinander unverträglicher Ströme werden addiert, um so die Summe der insgesamt abzufertigenden Fahrzeugeinheiten je Zeitintervall (maßgebende Spitzenstunde) zu ermitteln. Dabei wird die Geometrie durch die Anzahl der Fahrspuren, die für einzelne Verkehrsbeziehungen zur Verfügung stehen, berücksichtigt. Die Überprüfung erfolgt dann anhand der zur Verfügung stehenden Freigabezeit in einer Stunde und des Zeitbedarfs der Fahrzeuge zum Passieren des Knotens.

Qualitätsstufe	Kapazitätsreserve [%]
A	> 50 %
B	≤ 50 %
C	≤ 35 %
D	≤ 20 %
E	≤ 10 %
F	≤ 0 %

Tabelle 8: Grenzwerte der Kapazitätsreserven für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage für verschiedene Qualitätsstufen auf Basis der rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven nach dem AKF-Verfahren

Eingangsgrößen für die Anwendung des AKF-Verfahrens sind die Sättigungsverkehrsstärke qs bzw. der Zeitbedarfswerts tB, die Umlaufzeit tu und die Summe der Zwischenzeiten tz. Mit diesen Parametern ergibt sich die mögliche Leistungsfähigkeit L_K eines Knotenpunktes (Konfliktpunktes) zu

$$L_K = qs / t_u \cdot (t_u - \Sigma\, t_z)$$

In Anlehnung an die Qualitätsstufeneinteilung nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS wird auch für die überschlägige Bewertung der Leistungsfähigkeit signalisierter Knotenpunkte auf der Grundlage des vereinfachten AKF-Verfahrens ein stufenweises Bewertungsverfahren vorgeschlagen, und zwar auf Basis des Bewertungskriterium der rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven. Für die Abgrenzung der einzelnen Qualitätsstufen A bis F werden die in der Tabelle 8 vorgeschlagenen Grenzwerte in Ansatz gebracht.

7.2 HOLZENER WEG / AM LENNINGSKAMP

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Holzener Weg / Am Lenningskamp wird die bestehende Vorfahrtregelung mit folgender Fahrspuraufteilung zugrunde gelegt:

Westliche Zufahrt Holzener Weg:

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linksabbiegespur

Südliche Zufahrt Am Lenningskamp (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linkseinbiegespur

Östliche Zufahrt Holzener Weg:

- Kombinierte Geradeaus- / Rechts- / Linksabbiegespur

Nördliche Zufahrt Am Lenningskamp (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Geradeaus - / Linkseinbiegespur

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind in den Anhängen 3 und 4 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität in den Einzelströmen sind in den Tabellen 9 und 10 für die Mischströme in den Tabellen 11 bis 14 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

⇒ In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten von maximal ca. 10 sec/Fz nur geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität ist in allen Verkehrsströmen sowohl in der Morgenspitze als auch in der Nachmittagsspitze nicht nur in der Vorbelastung, sondern auch in allen Varianten der Prognose zumindest als gut (Stufe B) zu bezeichnen.

⇒ In allen wartepflichtigen Einzelströmen wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug sehr deutlich unterschritten.

⇒ Die Betrachtung der jeweils kombinierten Fahrspuren als Mischströme weist in der Prognose gegenüber der Vorbelastung nur geringe Zunahmen der mittleren Wartezeiten auf.

⇒ Die Kapazitätsreserven liegen in der Prognose in beiden Zufahrten der Holzener Straße bei mehr als 1.400 Fz/h sowie in den untergeordneten Zufahrten der Straße Am Lenningskamp im südlichen Abschnitt bei mehr als 460 Fz/h und im nördlichen Abschnitt bei mehr als 370 Fz/h.

⇒ Es ergeben sich nur geringe Auswirkungen auf die Staulängen. Diese liegen in allen Knotenzufahrten sowohl in der Vorbelastung als auch in den Prognose-Fällen zumeist zwischen 6 und 7 m. Ausgenomen ist die nördliche Zufahrt Am Lenningskamp mit einer Staulänge von 12 in der Morgenspitze für den Lastfall Prognose Variante C.

⇒ Bedingt durch den Neubau der Gesamtschule ergeben sich keine signifikant spürbaren Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität gegenüber der bestehenden Verkehrssituation (Vorbelastung).

⇒ Der Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp Bundesstraße / Lagedeich / Zufahrt ist auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen in allen Erschließungsvarianten mit einer Vorfahrtregelung im bestehenden Ausbauzustand mit jeweils kombinierten Fahrspuren in allen Zufahrten als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Einzelströme Morgenspitze	Vorbelastung		Prognose Variante A	
Linksabbieger Holzener Straße West	3,9 sec/Fz	A	4,1 sec/Fz	A
Linkseinbieger Am Lenningskamp Süd	7,4 sec/Fz	A	8,3 sec/Fz	A
Geradeausstrom Am Lenningskamp Süd	- sec/Fz	-	- sec/Fz	-
Rechtseinbieger Am Lenningskamp Süd	4,6 sec/Fz	A	4,9 sec/Fz	A
Linksabbieger Holzener Straße Ost	4,4 sec/Fz	A	4,6 sec/Fz	A
Linkseinbieger Am Lenningskamp Nord	7,4 sec/Fz	A	8,3 sec/Fz	A
Geradeausstrom Am Lenningskamp Nord	- sec/Fz	-	- sec/Fz	-
Rechtseinbieger Am Lenningskamp Nord	4,1 sec/Fz	A	4,3 sec/Fz	A

Einzelströme Morgenspitze	Prognose Variante B		Prognose Variante C	
Linksabbieger Holzener Straße West	5,2 sec/Fz	A	3,9 sec/Fz	A
Linkseinbieger Am Lenningskamp Süd	10,0 sec/Fz	B	8,7 sec/Fz	A
Geradeausstrom Am Lenningskamp Süd	- sec/Fz	-	- sec/Fz	-
Rechtseinbieger Am Lenningskamp Süd	4,6 sec/Fz	A	4,9 sec/Fz	A
Linksabbieger Holzener Straße Ost	4,4 sec/Fz	A	4,6 sec/Fz	A
Linkseinbieger Am Lenningskamp Nord	10,1 sec/Fz	B	10,4 sec/Fz	B
Geradeausstrom Am Lenningskamp Nord	- sec/Fz	-	- sec/Fz	-
Rechtseinbieger Am Lenningskamp Nord	4,7 sec/Fz	A	4,3 sec/Fz	A

Tabelle 9: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp in der Morgenspitzenstunde

Einzelströme Nachmittagsspitze	Vorbelastung		Prognose Variante A	
Linksabbieger Holzener Straße West	4,3 sec/Fz	A	4,3 sec/Fz	A
Linkseinbieger Am Lenningskamp Süd	7,7 sec/Fz	A	7,8 sec/Fz	A
Geradeausstrom Am Lenningskamp Süd	7,8 sec/Fz	A	7,8 sec/Fz	A
Rechtseinbieger Am Lenningskamp Süd	4,6 sec/Fz	A	4,6 sec/Fz	A
Linksabbieger Holzener Straße Ost	4,3 sec/Fz	A	4,3 sec/Fz	A
Linkseinbieger Am Lenningskamp Nord	8,0 sec/Fz	A	8,1 sec/Fz	A
Geradeausstrom Am Lenningskamp Nord	- sec/Fz	-	- sec/Fz	-
Rechtseinbieger Am Lenningskamp Nord	4,5 sec/Fz	A	4,5 sec/Fz	A

Einzelströme Nachmittagsspitze	Prognose Variante B		Prognose Variante C	
Linksabbieger Holzener Straße West	4,3 sec/Fz	A	4,3 sec/Fz	A
Linkseinbieger Am Lenningskamp Süd	7,8 sec/Fz	A	7,8 sec/Fz	A
Geradeausstrom Am Lenningskamp Süd	7,8 sec/Fz	A	7,8 sec/Fz	A
Rechtseinbieger Am Lenningskamp Süd	4,6 sec/Fz	A	4,6 sec/Fz	A
Linksabbieger Holzener Straße Ost	4,3 sec/Fz	A	4,3 sec/Fz	A
Linkseinbieger Am Lenningskamp Nord	8,1 sec/Fz	A	8,2 sec/Fz	A
Geradeausstrom Am Lenningskamp Nord	- sec/Fz	-	- sec/Fz	-
Rechtseinbieger Am Lenningskamp Nord	4,5 sec/Fz	A	4,5 sec/Fz	A

Tabelle 10: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp in der Nachmittagsspitzenstunde

Mischstrom Holzener Straße West	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs-qualität	Kapazitäts-reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
▪ Vorbelastung	2,5	A	1.461	7
▪ Prognose Variante A	2,5	A	1.415	7
▪ Prognose Variante B	2,5	A	1.415	7
▪ Prognose Variante C	2,5	A	1.415	7
Nachmittagsspitze				
▪ Vorbelastung	2,4	A	1.490	7
▪ Prognose Variante A	2,4	A	1.489	7
▪ Prognose Variante B	2,4	A	1.489	7
▪ Prognose Variante C	2,4	A	1.489	7

Tabelle 11: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Holzener Straße West am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Mischstrom Am Lenningskamp Süd	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs-qualität	Kapazitäts-reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
▪ Vorbelastung	6,3	A	675	6
▪ Prognose Variante A	6,9	A	520	6
▪ Prognose Variante B	7,8	A	462	6
▪ Prognose Variante C	7,1	A	505	6
Nachmittagsspitze				
▪ Vorbelastung	5,6	A	646	6
▪ Prognose Variante A	5,6	A	645	6
▪ Prognose Variante B	5,6	A	644	6
▪ Prognose Variante C	5,6	A	644	6

Tabelle 12: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Am Lennings-kamp Süd am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Mischstrom Holzener Straße Ost	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs-qualität	Kapazitäts-reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
▪ Vorbelastung	2,3	**A**	1.545	7
▪ Prognose Variante A	2,4	**A**	1.512	7
▪ Prognose Variante B	2,6	**A**	1.375	7
▪ Prognose Variante C	2,3	**A**	1.545	7
Nachmittagsspitze				
▪ Vorbelastung	2,4	**A**	1.487	7
▪ Prognose Variante A	2,4	**A**	1.485	7
▪ Prognose Variante B	2,4	**A**	1.484	7
▪ Prognose Variante C	2,4	**A**	1.487	7

Tabelle 13: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Holzener Straße Ost am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Mischstrom Am Lenningskamp Nord	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs-qualität	Kapazitäts-reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
▪ Vorbelastung	6,1	**A**	591	6
▪ Prognose Variante A	6,7	**A**	535	6
▪ Prognose Variante B	7,9	**A**	454	6
▪ Prognose Variante C	9,7	**A**	371	12
Nachmittagsspitze				
▪ Vorbelastung	7,0	**A**	516	6
▪ Prognose Variante A	7,0	**A**	514	6
▪ Prognose Variante B	7,0	**A**	513	6
▪ Prognose Variante C	7,3	**A**	493	6

Tabelle 14: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Am Lenningskamp Nord am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp

7.3 HOLZENER WEG / NEUE ZUFAHRT GESAMTSCHULE

Für eine Überprüfung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Holzener Weg / Neue Zufahrt Gesamtschule wird eine Vorfahrtregelung mit folgender Fahrspuraufteilung in den einzelnen Erschließungsvarianten zugrunde gelegt:

Variante A

Westliche Zufahrt Holzener Weg:

- Kombinierte Geradeaus-/Linksabbiegespur

Östliche Zufahrt Holzener Weg:

- Kombinierte Geradeaus-/Rechtsabbiegespur

Nördliche Zufahrt Gesamtschule (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Rechts-/Linkseinbiegespur

Variante B

Westliche Zufahrt Holzener Weg:

- Geradeausspur

Östliche Zufahrt Holzener Weg:

- Geradeausspur

Nördliche Zufahrt Gesamtschule (Vorfahrt achten):

- Kombinierte Rechts-/Linkseinbiegespur

Variante C

Westliche Zufahrt Holzener Weg:

- Kombinierte Geradeaus-/Linksabbiegespur

Östliche Zufahrt Holzener Weg:

- Kombinierte Geradeaus-/Rechtsabbiegespur

Nördliche Zufahrt Gesamtschule (nur Einfahrt)

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind im Anhängen 5 und 6 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der Verkehrsqualität in den Einzelströmen sind in den Tabellen 15 und 16 und für die Mischströme in den Tabellen 17 und 18 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

⇒ In der Betrachtung der Einzelströme ergeben sich in allen wartepflichtigen Verkehrsströmen mit mittleren Wartezeiten von maximal 12 sec/Fz nur geringe Werte. Die Mehrzahl der ein- und abbiegenden Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Verkehrsqualität in diesen Verkehrsströmen ist in allen Prognose-Lastfällen zumindest als gut (Stufe B) zu bezeichnen.

⇒ In allen wartepflichtigen Einzelströmen wird der Schwellenwert einer akzeptablen Verkehrsqualität von 45 sec mittlerer Wartezeit pro Fahrzeug sehr deutlich unterschritten.

⇒ Die Kapazitätsreserven liegen in der Zufahrt Gesamtschule bei mehr als 330 Fz/h und in der westlichen Zufahrt Holzener Weg bei mehr als 1.300 Fz/h.

⇒ Die Staulängen sind mit maximal 12 m in der Zufahrt Gesamtschule und in der westlichen Zufahrt Holzener Straße mit maximal 13 m in der Variante C in der Morgenspitze nur kurz.

⇒ Der Knotenpunkt Holzener Weg / Neue Zufahrt Gesamtschule ist unter den Prognose-Verkehrsbelastungen mit einer Vorfahrtregelung in allen untersuchten Erschließungsvarianten als deutlich ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Einzelströme Morgenspitze	**Prognose Variante A**		**Prognose Variante B**	
Linkseinbieger Zufahrt Gesamtschule	11,7 sec/Fz	**B**	11,0sec/Fz	**B**
Rechtseinbieger Zufahrt Gesamtschule	4,5 sec/Fz	**A**	5,0 sec/Fz	**A**
Linksabbieger Holzener Weg West	5,0 sec/Fz	**A**	- sec/Fz	**-**

Einzelströme Morgenspitze	**Prognose Variante C**		
Linkseinbieger Zufahrt Gesamtschule	- sec/Fz	**-**	
Rechtseinbieger Zufahrt Gesamtschule	- sec/Fz	**-**	
Linksabbieger Holzener Weg West	5,0 sec/Fz	**A**	

Tabelle 15: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Holzener Weg / Zufahrt Gesamtschule in der Morgenspitzenstunde

Einzelströme Nachmittagsspitze	**Prognose Variante A**		**Prognose Variante B**	
Linkseinbieger Zufahrt Gesamtschule	7,5 sec/Fz	**A**	7,5 sec/Fz	**A**
Rechtseinbieger Zufahrt Gesamtschule	4,3 sec/Fz	**A**	4,3 sec/Fz	**A**
Linksabbieger Holzener Weg West	4,3 sec/Fz	**A**	- sec/Fz	**-**

Einzelströme Nachmittagsspitze	**Prognose Variante C**		
Linkseinbieger Zufahrt Gesamtschule	- sec/Fz	**-**	
Rechtseinbieger Zufahrt Gesamtschule	- sec/Fz	**-**	
Linksabbieger Holzener Weg West	4,3 sec/Fz	**A**	

Tabelle 16: Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen am Knotenpunkt Holzener Weg / Zufahrt Gesamtschule in der Nachmittagsspitzenstunde

Mischstrom Holzener Weg West	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs-qualität	Kapazitäts-reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
▪ Prognose Variante A	2,6	**A**	1.410	7
▪ Prognose Variante B	-	**-**	-	-
▪ Prognose Variante C	2,8	**A**	1.306	13
Nachmittagsspitze				
▪ Prognose Variante A	2,4	**A**	1.474	7
▪ Prognose Variante B	-	**-**	-	-
▪ Prognose Variante C	2,5	**A**	1.466	7

Tabelle 17: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Holzener Weg West am Knotenpunkt Holzener Weg / Zufahrt Gesamtschule

Mischstrom Zufahrt Gesamtschule	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stufe der Verkehrs-qualität	Kapazitäts-reserve [Fz/h]	95%-Staulänge [m]
Morgenspitze				
▪ Prognose Variante A	10,8	**B**	332	12
▪ Prognose Variante B	10,5	**B**	344	12
▪ Prognose Variante C	-	**-**		-
Nachmittagsspitze				
▪ Prognose Variante A	6,9	**A**	519	6
▪ Prognose Variante B	6,9	**A**	520	6
▪ Prognose Variante C	-	**-**		

Tabelle 18: Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom Zufahrt Gesamtschule am Knotenpunkt Holzener Weg / Zufahrt Gesamtschule

7.4 HOLZENER WEG / IM BOHLGARTEN / FLEITMANNSTRASSE

Die Überprüfung der Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße erfolgt nach dem vereinfachten Verfahren zur Berechnung signalgeregelter Knotenpunkte (AKF-Verfahren, *Gleue, A.W., 1992).* Als Grundlage für eine überschlägige Bewertung der Grundleistungsfähigkeit des Knotenpunktes und insbesondere in der Gegenüberstellung der Lastfälle Analyse und Prognose nach dem überschlägigen AKF-Verfahren wird eine Umlaufzeit von 90 Sekunden, ein 3-Phasen-System, ein Zeitbedarfswert von 2,0 sec/Fz und eine Summe der Zwischenzeiten von 18 sec zugrunde gelegt. Die mögliche Grundleistungsfähigkeit L_K des Knotenpunktes Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße ergibt sich unter diesen Voraussetzungen wie folgt.

$$L_K = 1.800 / 90 \cdot (90 - 18) = 1.440 \text{ Kfz/h}$$

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen auf der Grundlage des AKF-Verfahrens sind im Anhang 7 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der maßgebenden Verkehrsbelastungen und der Kapazitätsreserven für den Gesamtknotenpunkt sind in den Tabellen 19 und 20 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- Für den Knotenpunkt Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße ergibt sich in der Morgenspitzenstunde unter den getroffenen Rahmenbedingungen sowohl in der Vorbelastung als auch in den verschiedenen Prognose-Lastfällen eine insgesamt Verkehrsqualität der Stufe B.
- Es ergeben sich auch unter den Prognose-Frequenzen sehr hohe Kapazitätsreserven von mindestens 530 Fz/h
- In der Gesamtbewertung ist der Knotenpunkt Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße unter den genannten Rahmenbedingungen in allen untersuchten Prognose-Lastfällen als ausreichend leistungsfähig einzustufen.

Morgenspitze	**Vorbelastung**	**Prognose Variante 1 - 3**
Maßgebende Verkehrsbelastung [Kfz/h]	773	910
Mögliche Verkehrsbelastung [Kfz/h]	1.440	1.440
Kapazitätsreserve [Kfz/h]	667 *46,3 %*	530 *36,8 %*
Qualitätsstufe	**B**	**B**

Tabelle 19: Abschätzung der Leistungsfähigkeit des signalisierten Knotenpunktes Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße auf Basis des AKF-Verfahrens in der Morgenspitzenstunde eines Normalwerktages

Nachmittagsspitze	**Vorbelastung**	**Prognose Variante 1 - 3**
Maßgebende Verkehrsbelastung [Kfz/h]	863	871
Mögliche Verkehrsbelastung [Kfz/h]	1.440	1.440
Kapazitätsreserve [Kfz/h]	577 *40,1 %*	569 *39,5 %*
Qualitätsstufe	**B**	**B**

Tabelle 20: Abschätzung der Leistungsfähigkeit des signalisierten Knotenpunktes Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße auf Basis des AKF-Verfahrens in der Nachmittagsspitzenstunde eines Normalwerktages

8. HOL- UND BRINGVERKEHRE

In der Vergangenheit wurden anderenorts aus unterschiedlichen verkehrspädagogischen und -psychologischen Ansätzen Konzepte entwickelt, die auf eine Änderung des Mobilitätsverhaltes von Kindern hin zu einer selbstständigen Teilnahme am Straßenverkehr abzielen. Die Erfolge sind in den verschiedenen Kommunen jedoch sehr unterschiedlich ausgeprägt. Trotz vielfach sehr guter Ausstattung in den zuführenden Geh- und Radwegen sowie den Querungsstellen, ist die Bereitschaft der Eltern, Hol- und Bringverkehre bewusst zu reduzieren vielfach relativ gering. Statt dessen wird häufig aus Gewohnheit oder Bequemlichkeit mit dem Auto direkt bis vor die Eingänge des Schulgeländes gefahren, wobei dann durch verbotswidriges Halten oder riskante Wendemanöver durch die Eltern gewisse Gefährdungssituationen entstehen können.

Nach einer Studie des *ADAC* werden Kinder häufiger und regelmäßiger zur Schule gefahren als von dort abgeholt. Da sie zum Teil unterschiedliche Schulschlusszeiten haben, wird das Problem der Bringverkehre bei Schulbeginn stärker wahrgenommen als das Problem der Holverkehre zum Schulschluss. Bei Bringverkehren handelt es sich in der Regel nur um kurze Standzeiten der Pkw, die zumeist nur das Aussteigen ermöglichen. Holverkehre sind demgegenüber durch längere Wartezeiten gekennzeichnet, da sich u.a. durch kurzfristiges Überziehen von Schulstunden, Gespräche mit Lehrern oder Mitschüler die Zeit des Verlassens des Schulgeländes verzögern kann.

Auch wenn die grundsätzliche Problematik von Hol- und Bringverkehren an Grundschulen deutlich stärker ausgeprägt ist als an weiterführenden Schulen, so sollte dieser Aspekt bei einem geplanten Neubau einer Gesamtschule am Standort Holzener Weg in Schwerte zumindest konzeptionell vorbereitet werden um als Entscheidungsgrundgrundlage in den späteren Abwägungsprozesss entsprechend berücksichtigt werden zu können. Aus dem Leitfaden des *ADAC* ergeben sich folgende grundsätzlichen Empfehlungen:

<u>Für den Weg zwischen der Hol- und Bringzone und Schule</u>:

- Die Länge des Wegs sollte mindestens 250 Meter betragen, damit es zu einer Entzerrung des Verkehrs im unmittelbaren Schulumfeld kommen kann und an Eltern die Botschaft vermittelt wird: „Gehen ist gut, auch wenn es nur ein paar hundert Meter sind.“
- Der Weg sollte sicher und komfortabel sein, um bei Eltern und Schülern eine hohe Akzeptanz zu erzielen.
- Der Weg sollte durch die Einrichtung der Hol- und Bringzone auf der richtigen Straßenseite möglichst keine Straßenüberquerungen erforderlich machen. Schwierige Querungsstellen sollten durch Ampeln, Zebrastreifen oder Schülerlotsen abgesichert werden.
- Der Weg sollte möglichst in Bereiche gelegt werden, in denen die Autos langsam fahren. Der Weg sollte ausreichend beleuchtet und im Winter geräumt sein.
- Der Weg sollte gute Sichtbeziehungen aufweisen, wobei besonderes Augenmerk auf die Grundstückseinfahrten zu legen ist.

<u>Für Hol- und Bringzonen:</u>

- Die Umsetzung ist mit den örtlichen Behörden (Verkehrsbehörde, Baulastträger) abzustimmen.
- Kindergärten oder weitere Schulen im näheren Umfeld der Hol- und Bringzonen sollten bei der Bemessung des Stellplatzbedarfs berücksichtigt werden.
- Zur Steigerung der Akzeptanz bei Eltern und Bewohnern sollten die Maßnahmen durch Öffentlichkeitsarbeit begleitet werden.

- Die Hol- und Bringzonen sollten mit Projekten wie Verkehrszähmer, „Walking Bus” oder Aktionstagen kombiniert werden.

Für Eltern:

- Kinder sollten stets auf der Gehwegseite aus dem Auto aussteigen.
- Kinder sollten zur Vermeidung von Straßenquerungen immer auf der Straßenseite aus dem Auto aussteigen, an der die Schule liegt.
- Kinder bis zu 12 Jahren, die kleiner als 1,50 Meter sind, müssen mit geeigneten Rückhaltesystemen gesichert werden. Der Sicherheitsgurt für Erwachsene zählt nicht dazu.
- Kindern sollte eingeprägt werden, dass sie auch dann vorschriftsmäßig gesichert sein müssen, wenn sie bei anderen mitfahren.
- Eltern sollten sich ihrer Vorbildwirkung bewusst sein – egal, ob sie als Fußgänger, Rad- oder Autofahrer unterwegs sind.

Unter Berücksichtigung dieser allgemeinen Orientierungshilfen sind für den konkreten Anwendungsfall in Schwerte die Optionen zur Ausweisung von möglichen Hol-und Bringzonen in Betracht relativ stark eingeschränkt. Insgesamt ergeben sich folgende Bewertungen:

- In der Straße Im Bohlgarten kann zwar nördlich des Buskaps der Haltestelle „Borowski Autofit“ ein für „Elterntaxis“ vorzuhaltender Parkbereich ausgewiesen werden (z.B. mit temporärem Parkverbot oder mit Parkscheibenregelung). Um jedoch wieder zum Holzener Weg zurückzukehren, müssen im Verlauf der Straße Im Bohlgarten Wendefahrten durchgeführt werden, teilweise unter Zuhilfenahme der anliegenden Grundstückszufahrten, die ggfs. zu Konflikten zwischen ein- und ausfahrenden Fahrzeugen führen können.
- Für die Straße Lenningskamp gelten die gleichen Einschränkungen durch Wendefahrten. Darüber hinaus sind durch den eingeschränkten Straßenquerschnitt und die privaten Parkstände in Senkrechtaufstellung vor den unmittelbar angrenzenden Wohngebäuden die Freiräume zur Ausweisung von Hol- und Bringzonen sehr stark begrenzt.
- Im Holzener Weg sind im Bestand im Abschnitt westlich der Kreuzung Am Lenningskamp zwar Parkstreifen zwischen den Baumstandorten ausgewiesen. Hier könnten grundsätzlich Hol- und Bringzonen eingerichtet werden. Durch die zahleichen Ein- und Ausparkvorgänge insbesondere im Morgenzeitraum mit Überlagerung der Verkehrsspitze im Normalverkehr sind Einschränkungen für den Verkehrsablauf im Zuge des Holzener Weges nicht zu vermeiden. Insofern würde die Leichtigkeit des Kfz-Verkehrs im Zuge des Holzener Weges in gewisser Weise eingeschränkt.
- Durch das vorgesehene architektonische Konzept mit Anordnung der Parkmöglichkeiten im westlichen Bereich des Grundstückes ergeben sich Freiräume zur Unterbringung von Hol- und Bringzonen außerhalb des öffentlichen Straßenraums. Mit der Erschließungsvariante B (Einfahrt über die Straße Am Lenningskamp und Ausfahrt über den Holzener Weg) und der Erschließungsvariante C (Einfahrt über den Holzener Weg und Ausfahrt über die Straße Am Lenningskamp (vgl. Kapitel 4) werden Wendefahrten auch innerhalb des Schulgrundstückes vermieden. Nachteile für die Verkehrsabwicklung und die Verkehrssicherheit können vermeiden werden.

9. ÖFFENTLICHER PERSONENNAHVERKEHR (ÖPNV)

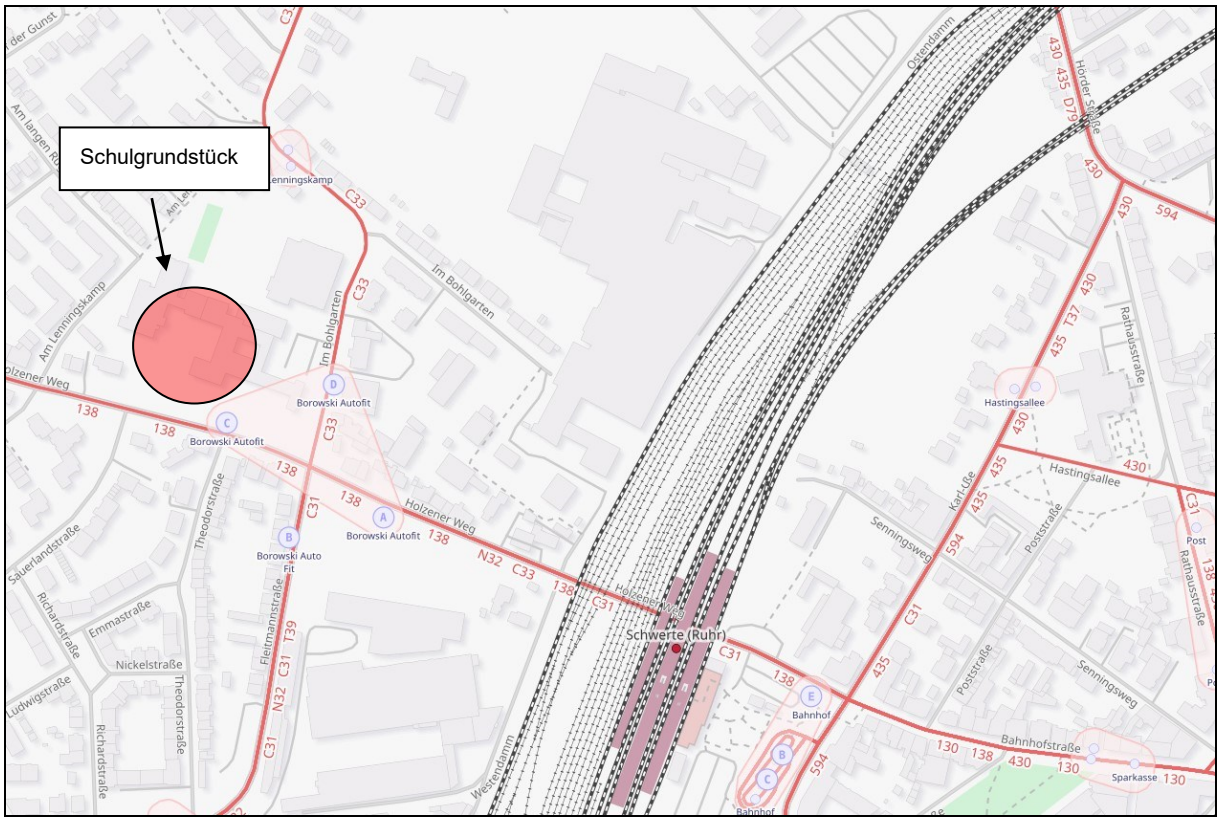


Abbildung 9: Anbindung des Schulgrundstückes an den ÖPNV einschließlich Lage der Haltestellen im Umfeld *(Kartengrundlage: „© OpenStreetMap-Mitwirkende“ www.openstreetmap.org)*

Das Untersuchungsgrundstück ist im Bestand sehr gut an den ÖPNV angebunden. Durch die räumliche Nähe zum Bahnhof Schwerte und dem zentralen Omnibusbahnhof (ZOB) werden eine Anbindung an das regionale und überregionale Schienennetz gewährleistet und auch Verbindungen zu den Nachbarstädten Dortmund und Hagen sichergestellt. Unmittelbar an das Schulgrundstück angrenzend befindet sich weitere Haltestellen der Buslinien C31, C33, T39, 138.

Mit den vorhandenen ÖPNV-Anbindungen ist somit eine hohe, flächenhafte Erschließungsqualität gegeben ist. Durch die fußläufig attraktive Lage zum Bahnhof Schwerte und ZOB kann mit entsprechender Fahrplangestaltung im Grundsatz ein hohes Potential für Schüler und Beschäftigte abgeleitet werden.

10. RADVERKEHR

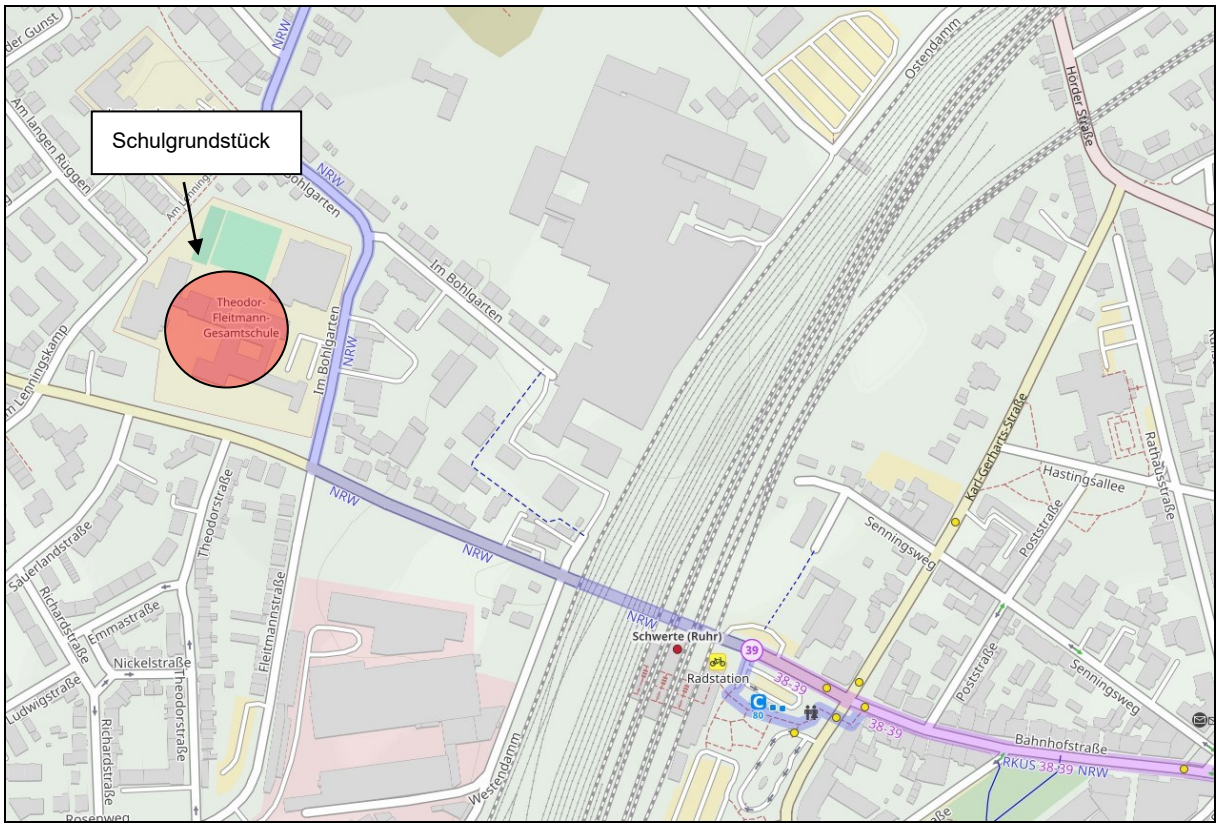


Abbildung 10: Anbindung des Schulgrundstückes an den umgebende Radwegenetz *(Kartengrundlage: „© OpenStreetMap-Mitwirkende“ www.open-streetmap.org*

Für die Abwicklung des Radverkehrs ist im Umfeld der geplanten Gesamtschule ein gewisses Grundangebot von Radverkehrsanlagen vorhanden. Der Radverkehr wird entweder auf Gehwegniveau mit dem Zusatz „Radfahrer frei“ oder aufgrund der Geschwindigkeitsbeschränkung im Kfz-Verehr auf 30 km/h auf der Fahrbahn geführt.

Die Beobachtungen vor Ort lassen erkennen, dass aufgrund der relativ geringen Fahrgeschwindigkeiten und gegenseitiger Rücksichtsnahme aus der gemeinsamen Führung von Kfz-Verkehr und Radverkehr derzeit kein Sicherheitsrisiko bzw. Konfliktpotential abzuleiten ist.

11. FUSSVERKEHR

In allen Straßen im Umfeld des Schulgrundstückes wird der Fussverkehr straßenbegleitend im Trennprinzip baulich abgesetzt vom Kfz-Verkehrs geführt. Mit Ausnahme der Straße Am Lenningskamp sind Gehwege jeweils zu beiden Straßenseiten vorhanden. Zur Querung der Straße stehen im Umfeld gesicherte, signalisierte Querungen zur Verfügung:

- Fußgängerbedarfsampel im der östlichen Zufahrt Holzener Weg am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp

- Fußgängerquerungen in allen Zufahrten am Knotenpunkt Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße
- Fußgängerquerungen in allen Zufahrten am Knotenpunkt Bahnhofstraße / Beckestraße

12. RUHENDER PKW-VERKEHR

Auf der Grundlage der im Rahmen der Verkehrserzeugungsrechnungen zugrunde gelegten Mobilitätskennziffern (vgl. Kapitel 3) ergibt sich ein praktischer Stellplatzbedarf von 65 Pkw-Stellplätzen (davon 29 Pkw-Stellplätze für Schüler*innen und 36 Pkw-Stellplätze für Beschäftigte), 29 Stellplätze für motorisierte Zweiräder und 170 Fahrrad-Stellplätze (davon 132 Fahrradstellplätze für Schüler*innen und 38 Fahrradstellplätze für Beschäftigte).

Aus den aktuellen Planungen der Außenanlagen des Büros *club L94 Landschaftsarchitekten* (vgl. Abbildung 5, Kapitel 4) geht eine Stellplatzangebot von 98 Pkw-Stellplätzen hervor. Insofern kann davon ausgegangen, dass der praktische Bedarf an normalen Schultagen hinreichend abgedeckt werden kann und auch für besondere Nutzungen der Sporthalle an Wochenendtagen ausreichend Pkw-Stellplätze zur Verfügung stehen.

Das Stellplatzangebot für Fahrräder sieht in den Außenanlagenplanungen derzeit 144 Abstellmöglichkeiten für Fahrräder vor und weist gegenüber dem o.g. Bedarf auf Basis der Verkehrserzeugungsrechnungen ein Defizit von 26 Fahrradstellplätzen auf. Um ein Überangebot zu vermeiden wird empfohlen, zunächst ein gewisses Grundangebot zu errichten und im Rahmen eines Monitorings die tatsächliche Nachfrage im praktischen Betrieb zu erfassen. Sollte sich eine höhere Stellplatznachfrage herausstellen, könnten zusätzliche Fahrradabstellmöglichkeiten nachgerüstet werden.

13. OPTIONEN ZUM MOBILITÄTSKONZEPT

Eine wesentliche Zielsetzung eines Mobilitätsmanagements an Schulen bzw. für Schulen ist im Allgemeinen die Reduzierung des Autoverkehrs von und zu den Schulen, bei dem alle beteiligten Akteure gemeinsam ein individuell abgestimmtes Konzept erarbeiten. Eine frühe Vermittlung der Vorteile des Umweltverbundes (zu Fuß gehen, Fahrradnutzung, ÖPNV) bereits im Schulalter kann langfristig ein nachhaltiges Verkehrs- und Mobilitätsverhalten fördern.

Die Gesamtschule am Standort Holzener Weg in Schwerte stellt einen Ort dar, den viele Menschen gleichzeitig zu bestimmten Uhrzeiten zu Schulbeginn und Schulschluss mit unterschiedlichen Verkehrsmitteln erreichen und auch wieder verlassen. Die Gesamtschule ist demnach ein Standort mit einem nicht unerheblichen Verkehrsaufkommen.

Ein relativ hoher Anteil von Schülerinnen und Schüler werden aus Gewohnheit oder aufgrund von Sicherheitsbedenken der Eltern mit dem Auto zur Schule gebracht oder von Freunden und Bekannten mitgenommen. Beim Übergang in die Volljährigkeit und dem Erwerb des Führerscheins nutzen bereits einige Oberstufenschülerinnen und -schüler den eigenen Pkw.

Durch die ankommenden, abfahrenden und parkenden Autos wird im Umfeld der Schulen neben einem zähen Verkehrsfluss und umweltschädlichen Abgasen auch ein erhebliches Sicherheitsrisiko hervorgerufen. Durch das Absetzen der Schülerinnen und Schüler am Schuleingang oder in unmittelbarer Nähe, auf engen Parkplätzen oder im Bereich von Bushaltestellen entstehen im Allgemeinen unübersichtliche Situationen, die schnell zu Unfällen führen können. Dabei stellt der Pkw nicht die sicherste Alternative dar, um zur Schule zu gelangen; als sicherstes Verkehrsmittel für den Schulweg gilt immer noch die Fortbewegung zu Fuß oder mit dem Fahrrad. In einer Studie der *ivm* in Zusammenarbeit mit der Unfallkasse Hessen (UKH) wurden Mobilitätsverhalten und Unfallgeschehen von Schülerinnen und Schülern in Hessen untersucht. Zentrale Ergebnisse sind:

- Im Jahr 2011 gab es in Hessen 7.847 bei der UKH gemeldete Schulwegunfälle. Dies entspricht einem Anteil von lediglich 7% aller schulbezogenen Unfälle - die überwiegende Mehrzahl der Unfälle findet also nicht auf dem Schulweg, sondern in der Sporthalle, im Klassenzimmer oder auf dem Schulhof statt.
- Die Schulwegunfälle zu Fuß oder mit dem Fahrrad sind jeweils zu rund zwei Dritteln so genannte „Eigenunfälle“ - vom Stolpern über die eigenen Füße bis zum Ausrutschen mit dem Fahrrad bei Eisglätte. Dies sind mithin keine Verkehrsunfälle im klassischen Sinn, da andere Verkehrsteilnehmer nicht beteiligt sind.
- Bei der Nutzung des ÖPNV verletzten sich Schüler vorwiegend an der Haltestelle und nicht im Verkehrsmittel selbst. Auch hier spielen Rangeleien und ähnliches eine größere Rolle als „echte“ Verkehrsunfälle.
- Sowohl bei den Siebenjährigen (korrespondierend mit der Klassenstufe 2) als auch bei den Elfjährigen (korrespondierend mit der Klassenstufe 6) ist der Anteil am Unfallgeschehen auffällig höher als in den jeweils benachbarten Altersjahrgängen. Zu vermuten ist, dass Schüler und Eltern im ersten Schuljahr und zu Beginn der weiterführenden Schule noch besonders viel Vorsicht walten lassen, dies in der Folgezeit jedoch nachlässt und ein stärkeres Unfallgeschehen begünstigt.

Das Ziel einer umfassenden Mobilitätserziehung ist nach den *Ergebnissen aus dem Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen*

(BMVBW) FE 70.709-2003 (ILS NRW, 2006), neben der Bildung eines Verständnisses von Zusammenhängen für verkehrsrelevante Themen und die Entwicklung von Wertehaltungen auch das Einüben und Erlernen von Verhaltensweisen im Sinne einer nachhaltigen Mobilität. Zentrales Handlungsfeld des schulischen Mobilitätsmanagements ist überdies die Organisation und Optimierung von Schulwegen. Die Auseinandersetzung mit dem eigenen Schulweg und die selbstständige Entwicklung von Alternativen und Lösungen bezüglich des eigenen Verkehrsverhaltens machen die Schülerinnen und Schüler fit für ein der Situation angemessenes Mobilitätsverhalten auch außerhalb der Schulwege.

Schulisches Mobilitätsmanagement sieht für den Standort Schule ein Mobilitätskonzept vor, um eine möglichst sichere, kostengünstige und umweltverträgliche Abwicklung des Verkehrs, der durch diesen Standort hervorgerufen wird, zu erreichen. In diesem Sinne sind Schülerinnen und Schüler auch nicht die einzige Zielgruppe von schulischem Mobilitätsmanagement, sondern darüber hinaus auch das Lehrerkollegium und die Eltern der Schülerinnen und Schüler.

Schulisches Mobilitätsmanagement umfasst also Ansätze, die die Organisation bzw. Optimierung von Schulwegen, die Bereitstellung von Informationen oder die Vermittlung von Erfahrungen mit unterschiedlichen Verkehrsmitteln ebenso einschließen, wie die Partizipation an Verkehrsplanungen im Stadtquartier oder auf dem Schulweg. Von großer Bedeutung dabei ist die Kooperation mit verschiedenen Akteuren auf kommunaler Ebene, um bereits existierende Aktivitäten und Angebote nutzbringend einzusetzen.

Die wesentlichen Ziele einer nachhaltigen Mobilität für den Schulstandort an der Holzener Straße in Schwerte sind demnach:

- Aktive Steuerung der schulischen Verkehrssituation
- Bewusstseinsbildung zur intelligenten Verkehrsmittelwahl aller Schulnutzer
- Interesse wecken für umweltschonende Verkehrsmittel, d.h. ÖPNV, Fahrrad, Zu-Fuß-Gehen
- Förderung des Fahrrades als Verkehrsmittel für den Schulweg
- Verbesserung der fußläufigen Erreichbarkeit der Schule
- Beseitigung potentieller Gefahrenstellen im Schulumfeld
- Optimierung der Anbindung der Schule durch öffentliche Verkehrsmittel
- Gestaltung von Parkraum vor dem Hintergrund einer möglichen Reduktion des Bringverkehrs durch die Eltern

Ein relativ einfacher Einstieg in ein schulisches Mobilitätsmanagement ist es zunächst einige Lehrerinnen und Lehrer zu motivieren, das Thema Mobilität in ihren Unterricht einzubinden. Als eine weitere Möglichkeit könnten Schülerinnen und Schüler eine Befragung unter ihren Mitschülerinnen und -schülern zu deren Mobilitätsverhalten durchführen. Nach den anderenorts gewonnenen Erfahrungen kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass Jahre vergehen, bis sich eine gewisse „Mobilitätskultur“ entwickelt, die die gesamte Mobilität an der Schule beeinflussen kann. Daher ist ein „langer Atem“ wichtig, um schulisches Mobilitätsmanagement an einer Schule langfristig zu verankern. Erst dann können tatsächlich auch Auswirkungen der Anstrengungen in dem Mobilitätsverhalten aller Beteiligten abgelesen werden. Eventuell können durch die „Fridays for Future“-Bewegungen aktuell in kürzeren Zeitschritten positive und signifikant spürbare Auswirkungen erreicht werden.

Nach den Erfahrungen des *ILS NRW (2006)* sind zu Beginn eines schulischen Mobilitätsmanagement zu beachten:

- Eine breite Unterstützung an der Schule (Schulleitung, Lehrerkollegium und Eltern) anstreben.
- Einen „Aufhänger“ für das Thema „Mobilität“ an der Schule finden.
- Keine moralisierenden Forderungen zum Mobilitätsverhalten stellen.
- Erreichbare, realistische Ziele formulieren und mit kleinen Schritten die Umsetzung anstreben.

Eine wichtige Rahmenbedingung für erfolgreiches Mobilitätsmanagement an Schulen ist die Vielzahl der Akteure, die mit eingebunden werden sollten. Deren Ziele, Interessen und Werthaltungen können das schulische Mobilitätsmanagement fördern aber auch erschweren. Je breiter die Palette der Akteure und deren aktive Beteiligung angelegt ist, desto größer ist die Aussicht auf nachhaltigen Erfolg. Im Allgemeinen können die möglichen Aufgaben der Akteure wie folgt umschrieben werden:

Die Schulleitung hat die Aufgabe,

- das schulische Mobilitätsmanagement zum Thema der Schule zu machen,
- auf die Einbindung von Themen zu Mobilität und Verkehr in den Fachunterricht hinzuwirken,
- den Umfang von zusätzlichen Aktionen, die über den Fachunterricht hinausgehen, zu bestimmen,
- Fachlehrer einzubinden,
- eine Zuständigkeit für das schulische Mobilitätsmanagement zu schaffen.

Aufgabe der Lehreinnen und Lehrer ist es,

- die Themen Mobilität und Verkehr im jeweiligen Fachunterricht einzubinden,
- mit den Schülerinnen und Schülern gemeinsame Lösungsmöglichkeiten zur Optimierung der Schulwege zu suchen,
- außerschulische Partner einzubinden,
- das eigene Mobilitätsverhalten zu hinterfragen.

Schülerinnen und Schüler sind gefragt,

- vor dem Hintergrund ihres Wissens über Folgen der Mobilität mit verschiedenen Verkehrsmitteln und Mobilitätsalternativen eine nachhaltige Verkehrsmittelwahlentscheidung zu treffen,
- Ideen zur Verbesserung der Verkehrssituation an der Schule zu entwickeln,
- sich bei der Optimierung der Schulwege einzubringen.

Für die Eltern ist es wichtig,

- über die Aktionen an der Schule jederzeit informiert zu sein,
- für ihre Vorbildfunktion sowie die Auswirkungen ihres Verkehrsverhaltens sensibilisiert zu werden.

Außerschulische Ansprechpartner bieten für schulisches Mobilitätsmanagement

- eine Möglichkeit, Unterricht praxisnah, abwechslungsreich und interessant zu gestalten,
- Faktenwissen über Zusammenhänge zu erfahren,
- Möglichkeiten, eigene Ideen auf ihre Realisierung zu prüfen und eventuell umzusetzen.

In praktischen Erfahrungsberichten, Forschungs- und Entwicklungsvorhaben und in der Fachliteratur (z.B. *ILS NRW, 2006*) werden zahlreiche Bespiele von Maßnahmen zum Mobilitätsmanagement mit Jugendlichen beschrieben, die auch auf den konkreten Anwendungsfall der geplanten Gesamtschule in Schwerte übertragen werden können.

Zukunftswerkstatt Mobilität

Ziel der Zukunftswerkstatt Mobilität ist es, sich mit dem Thema „Mobilität an der eigenen Schule“ kreativ auseinanderzusetzen und „Visionen“ für die Zukunft zu entwickeln bzw. mögliche Probleme aufzudecken und im Idealfall kreative Lösungsansätze zu finden. In der Kritikphase werden Probleme und Kritik an der Mobilität bzw. an dem Verkehr im Schulumfeld geäußert, In der Utopie- und Phantasiephase werden Hoffnungen und Wünsche für die Zukunft ausgedrückt. In der Umsetzungsphase wird in Gruppen nach konkreten Lösungsansätze gesucht. Die Ergebnisse aus der Kritik- und Utopiephase werden einbezogen. Die Vorschläge werden auf Plakaten festgehalten und der Klasse vorgestellt.

Verkehrszählung, Tempomessung und Schülerbefragung

Schülerinnen und Schüler führen eine Verkehrszählung, eine Tempomessung und Schülerbefragung im Schulumfeld durch, um das Verkehrsaufkommen zu analysieren und gleichzeitig mögliche Verkehrsprobleme aufzuzeigen. Mit den Ergebnissen kann die Verkehrssituation objektiv beschrieben werden, gleichzeitig werden durch die Befragung individuelle Eindrücke der Schülerinnen und Schüler ermittelt. Tempomessungen können in Zusammenarbeit mit der Polizei und der Verkehrswacht durchgeführt werden.

Mobilitätstagebuch

In Mobilitätstagebüchern wird über mehrere Tage das Mobilitätsverhalten der Tagebuchführerinnen und -führer festgehalten. Diese Maßnahme trägt dazu bei, ein Bewusstsein für die eigene Mobilität zu entwickeln und Daten zum Mobilitätsverhalten der Schülerinnen und Schüler zu sammeln. Anhand der Ergebnisse können Ziele bezüglich der Veränderung des Mobilitätsverhaltens der Schülerinnen und Schüler gesetzt werden. Beispiel: „Heute kommen 40% der 15- bis 17-Jährigen mit dem Pkw zur Schule, in zwei Jahren sollen es höchstens 30% sein.“

Schulinterner Photo-Wettbewerb zum Thema Mobilität

Schülerinnen und Schüler einer Klasse richten einen Foto-Wettbewerb zum Thema Mobilität an der Schule aus. Die drei besten Fotos werden prämiert und in der Schule im Großformat aufgehängt. Auf diese Art soll das Thema Mobilität auf kreative Weise in den Schulalltag integriert werden.

Expertengespräche

Es werden Experten in den Unterricht eingeladen oder Experten vor Ort besucht. Das Gespräch regt dazu an, Unterrichtswissen mit Leuten aus der Praxis zu diskutieren, zu hinterfragen und zu vertiefen. Die Klasse kann auch aufgeteilt werden und mehrere Experten treffen - Besuch einer Polizeiwache, eines Verkehrsunternehmens, einer Verkehrsplanerin/eines Verkehrsplaners bei der Stadtverwaltung, einer Umweltorganisation etc.

Mobilitätszeitschrift

Eine Mobilitätszeitschrift wird erstellt, um Aktionen zum Thema Mobilität an der Schule bekannt zu machen. Präsentiert werden Ablauf und Ergebnisse von bereits durchgeführten Projekten, anstehende Aktionen werden vorgestellt. Wissenswertes, Lustiges, Rätsel und Tipps rund um die Mobilität ergänzen die Informationen. Die Mobilitätszeitschrift ergänzt als Medium der Öffentlichkeitsarbeit die Aktionen zum Mobilitätsmanagement an der Schule. Füllen die Aktionen an der Schule keine komplette Zeitschrift, sind selbstverständlich ebenso Artikel in der Schülerzeitschrift möglich.

Fahrradwettbewerb

Mit dem Fahrradwettbewerb zwischen mehreren Klassen einer Schule oder unterschiedlichen Schulen sollen die Schülerinnen und Schüler den Spaß am Radfahren (wieder-)entdecken. Ziel ist, mit der gesamten Klasse möglichst viele Kilometer innerhalb einer Woche mit dem Rad zurückzulegen. Gezählt werden nicht nur die Kilometer, die die Schülerinnen und Schüler auf dem Hin- und Rückweg zur Schule gesammelt haben, sondern auch die der Freizeitfahrten. Alle teilnehmenden Schülerinnen und Schüler benötigen ein Rad mit Tachometer.

Schulwegeplan

Ziel des Schulwegplans ist, Jugendlichen und Kindern aufzuzeigen, welche Routen auf dem Schulweg sicher zur Schule führen. Die örtliche Polizei und Vertreter/-innen der kommunalen Verkehrsplanung werden bei der Bewertung der Wege und Erarbeitung des Planes einbezogen. Das Endprodukt ist ein Schulwegplan, auf dem zu erkennen ist, welche Wege für Fußgänger/-innen und Radfahrer/-innen gegenüber anderen zu bevorzugen sind. Auf mögliche Gefahrenstellen wird hingewiesen.

MIV-freie Aktions-Tage

Schülerinnen und Schüler, Lehrerinnen und Lehrer sowie Eltern kommen mit öffentlichen Verkehrsmitteln oder zu Fuß oder mit dem Rad zur Schule und erfahren dadurch Alternativen zum motorisierten Individualverkehr. Durch Begleitinformationen zu Gesundheit, Fitness und Umweltschutz wird angeregt, den Schulweg auch in Zukunft umweltfreundlich zurückzulegen. Es sollte Sponsoren gefunden werden, die die Aktion unterstützen. Sie könnten beispielsweise pro umweltfreundlich eingetroffene/n Schülerin oder Schüler einen bestimmten Betrag spenden. Vorab werden unter den Schülerinnen und Schülern Ideen gesammelt, wofür die Spenden eingesetzt werden sollen - z.B. die Einrichtung bzw. Ausbesserung der Fahrradabstellanlage etc..

Projekt „Park statt Parken“

Straßen und Parkplätze nehmen viel Platz im städtischen Raum ein, hingegen sind Grünflächen eher knapp. Auch im Umfeld von Schulen besteht dieses Problem. Von vergleichsweise wenigen Schülerinnen und Schülern sowie Lehrerinnen und Lehrern abgestellte Autos beanspruchen eine Fläche, die für alle Schülerinnen und Schüler sowie Lehrerinnen und Lehrer nutzbar gemacht werden könnte. Mit dem Projekt „Park statt Parken“ soll auf diesen Missstand aufmerksam gemacht werden.

Umgestaltung von Bussen und Stadtbahnen

Mit dem Projekt soll erreicht werden, dass Schülerinnen und Schüler, die das Bus- und Bahn fahren oftmals als trist und anonym empfinden, wieder Spaß am ÖV bekommen. Wie lange die umgestalteten Busse „auf Tour“ gehen, wird mit dem Verkehrsunternehmen ausgehandelt - zum Ausprobieren reichen schon ein bis zwei Tage. Der Tag, an der umgestaltete Bus oder die umgestaltete Bahn auf Fahrt geht, sollte durch weitere Aktionen begleitet werden - z.B. können die Eltern an den Haltestellen für besondere Beleuchtung, Getränke, Frühstück oder Musik sorgen.

Neuaufnahme der Bus- oder Bahnansage

Mit der Neuaufnahme der Haltestellenansage wird Abwechslung in den alltäglichen Schulverkehr gebracht. Die Haltestellenansage des Verkehrsunternehmens wird durch eigene Ansagen der Schülerinnen und Schüler abgelöst und trägt dazu bei, die Anonymität, die oftmals am Konzept des

öffentlichen Verkehrs bemängelt wird, durch Identität stiftende Maßnahmen zu verringern. Der Tag, an dem die neuen Haltestellenansagen zum ersten Mal zu hören sind, wird in Schule und Presse angekündigt und kann mit weiteren Aktionen gekoppelt werden (z.B. in einem Mobilitätsfest).

In der zusammenfassenden Betrachtung bieten sich für die Gesamtschule am Standort Holzener Straße in Schwerte im Rahmen eines schulischen Mobilitätsmanagements folgende Ansatzpunkte als mögliche Einzelmaßnahmen an:

- Beteiligung an Netzwerken und Erfahrungs- und Ideenaustausch mit anderen Kommunen
- Unterrichtseinheiten/ Schülerprojekte zum verkehrssicheren Verhalten (Kinderstadtpläne, etc.)
- Schulwegdetektive: eigenständige Bewertung der Schulwege mit Lösungsmöglichkeiten unter dem Schwerpunkt Fuß- und Radverkehr
- Sichere Erreichbarkeit der Schule mit dem Rad, Radfahrerausbildung, verkehrssicheres Rad, Fahrrad-Training / ÖV-Training für Schülerinnen und Schüler, ggfs. Lehrer
- Einbeziehung der Elternschaft
- Thematisierung der Hol- und Bringdienste,
- Themenwoche der Mobilität
- Organisation von Elternabenden zur umweltfreundlichen Mobilität
- Führen eines Mobilitätstagesbuchs durch die Schüler, z.B. im Rahmen eines Wettbewerbs
- Fahrradtombola, ggfs. Finanzierung durch die Eltern
- Umweltfreundliche Ausflüge mit dem ÖPNV
- Fahrgemeinschaftsbörse, Entwickeln einer App
- Duschen und Umkleiden für Beschäftigte
- Schließfächer für Helme, Bekleidung
- Abstellanlagen für hochwertige Räder
- Jobticktes für Lehrer
- Abfahrtsmonitore / Stelen Fahrpläne ÖPNV

ambrosius blanke verkehr.infrastruktur

Bochum, 14. Februar 2025

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

1 Lage des Plangebietes und der unmittelbar betroffenen Knotenpunkte 2
mit Bezug zum umgebenden Straßennetz

2 VORBELASTUNG an den umgebenden Knotenpunkten in den Spitzenstunden 5

3 Modal Split der Schüler*innen auf dem Weg zur Schule nach Altersklassen 8

4 Beispiels zum vorhandenen Angebot an Fahrradabstellplätzen 10
an bestehenden Schulstandorten

5 Konzeptplan des geplanten Neubaus der Gesamtschule 13

6 Prozentuale Verteilung des Zusatzverkehrs an den umgebenden Knotenpunkten 14/15

7 Prognose-Verkehrsbelastungen an den umgebenden Knotenpunkten 17
in der Morgenspitzenstunde

8 Prognose-Verkehrsbelastungen an den umgebenden Knotenpunkten 18
in der Nachmittagsspitzenstunde

9 Anbindung des Schulgrundstückes an den ÖPNV einschließlich Lage der Haltestellen 37
im Umfeld

10 Anbindung des Schulgrundstückes an den umgebende Radwegenetz 38

VERZEICHNIS DER TABELLEN

1 Analyse-Verkehrsbelastungen in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt 6
Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße

2 Analyse-Verkehrsbelastungen in 15-Minuten-Intervallen am Knotenpunkt 7
Holzener Weg / Am Lenningskamp

3 Abschätzung der zu erwartenden Fahrtenanteile der unterschiedlichen Nutzergruppen 9
der Schüler für die geplante Gesamtschule

4 Tagesverteilung des Beschäftigten- und Schülerverkehrs für den Nutzungsbereich 12
Gesamtschule

5 Grenzwerte der mittleren Wartezeit für Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn 20
an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen
für verschiedene Qualitätsstufen

6 Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage 20
mit Rechts-vor-Links-Regelung für verschiedene Qualitätsstufen

7 Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage 21
für verschiedene Qualitätsstufen

8 Grenzwerte der Kapazitätsreserven für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage 23
für verschiedene Qualitätsstufen auf Basis der rechnerisch ermittelten
Kapazitätsreserven nach dem AKF-Verfahren

9 Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen 26
am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp
in der Morgenspitzenstunde

10 Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen 27
am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp
in der Nachmittagsspitzenstunde

11 Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom 28
Holzener Straße West am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp

12 Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom 28
Am Lenningskamp Süd am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp

13 Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom 29
Holzener Straße Ost am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp

14 Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom 29
Am Lenningskamp Nord am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp

15 Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen 31
am Knotenpunkt Holzener Weg / Zufahrt Gesamtschule
in der Morgenspitzenstunde

16 Mittlere Wartezeiten und Qualitätsstufen in den wartepflichtigen Einzelströmen 31
am Knotenpunkt Holzener Weg / Zufahrt Gesamtschule
in der Nachmittagsspitzenstunde

17 Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom 32
Holzener Weg West am Knotenpunkt Holzener Weg / Zufahrt Gesamtschule

18 Kenngrößen des Verkehrsablaufs in dem wartepflichtigen Mischstrom 32
Zufahrt Gesamtschule am Knotenpunkt Holzener Weg / Zufahrt Gesamtschule

19 Abschätzung der Leistungsfähigkeit des signalisierten Knotenpunktes.....33
Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße auf Basis des AKF-Verfahrens
in der Morgenspitzenstunde eines Normalwerktages

20 Abschätzung der Leistungsfähigkeit des signalisierten Knotenpunktes.....34
Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße auf Basis des AKF-Verfahrens
in der Nachmittagsspitzenstunde eines Normalwerktages

LITERATURHINWEISE

ADAC
Das „Elterntaxi“ an Grundschulen“ **München, 2015**

Ahrens, G.-A. Ließke, F.; Wittwer, R.
Mehr Autos – aber weniger Verkehr. Aktuelle Ergebnisse der Verkehrserhebung „Mobilität in Städten - SrV 2003“ liegen vor.
Internationales Verkehrswesen, Nr. 1+2, Januar 2005.

Bosserhoff, D.
Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC

Bosserhoff, D., Vogt, W.
Schätzung des Verkehrsaufkommens aus Kennwerten des Verkehrs und der Flächennutzung.
Zeitschrift „Straßenverkehrstechnik“, Jahrgang 51, Heft 1+2/2007

Brilon, Werner; Großmann, Michael; Blanke, Harald
Verfahren für die Berechnung der Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes auf Straßen.
Schriftenreihe Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 669, 1994.

BVU / Intraplan / IVV / Planco
Verkehrsverflechtungsprognose 2030

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
- *Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen,* 2006
- *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen,* 2015
- *Empfehlungen für die Anlagen des ruhenden Verkehrs, (EAR 05),* 2005
- *Merkblatt zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen,* 1991
- *Richtlinie für die Anlage von Stadtstraßen, (RASt 06),* 2016.

Gleue, Axel W.
Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung signalgeregelter Knotenpunkte.
Schriftenreihe Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 137, Bonn 1972.

Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung
Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung.
Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden, 2000/2005.

Schmidt, G.
Hochrechnungsfaktoren für Kurzzeitzählungen auf Innerortsstraße. Straßenverkehrstechnik, Heft 11, 1996.

VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN

Abs.	Absatz
AG	Aktiengesellschaft
AKF	Addition kritischer Fahrzeugströme
AMS	Achslastmessstellen
BAB	Bundesautobahnen
BASt	Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen
BGF	Brutto-Grundfläche
DB	Deutsche Bahn
d.h.	das heißt
DZ	Dauerzählstellen
EG	Entwicklungsgesellschaft
EG NZW	Entwicklungsgesellschaft Neue Zeche Westerholt
EU	Europäische Union
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
Fz	Fahrzeug
Fz-E	Fahrzeugeinheit
GE	Gewerbegebiet
GI	Industriegebiet
h	Stunde
HBS	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
HCR	Straßenbahn Herne - Castrop-Rauxel GmbH
HSVV	Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung
i.d.R.	in der Regel
Kfz	Kraftfahrzeug
Kfz/h	Kraftfahrzeuge pro Stunde
km/h	Kilometer pro Stunde
Lk	mögliche Leistungsfähigkeit
Lkw	Lastkraftwagen
LV	Leichtverkehr
m	Meter
MiD	Mobilität in Deutschland
MIF	Mischfahrstreifen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
Mrd	Milliarde
NMIV	Nicht-motorisierter Individualverkehr
NRW	Nordrhein-Westfalen
NUF	Nutzungsfläche
NZW	Neue Zeche Westerholt
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
ÖSPV	Öffentliche Straßenpersonennahverkehr
ÖV	Öffentlicher Verkehr
PC	Personal Computer

Pers.	Person
P+R	Park an Ride (Parken und Reisen)
Pkm	Personenkilometer
Pkw	Personenkraftwagen
q	Verkehrsbelastung
qs	Sättigungsverkehrsstärke
qm	Quadratmeter
QSV	Qualitätsstufe
S	statistische Sicherheit
sec	Sekunden
SO	Sondergebiet
SPNV	Schienenpersonennahverkehr
SrV	System repräsentativer Verkehrsbefragungen
StVO	Straßenverkehrsordnung
SV	Schwerverkehr
t	Tonne
tB	Zeitbedarfswert
tF	Freigabezeit
tu	Umlaufzeit
tz	Zwischenzeit
u.a.	unter anderem
Ver_Bau	Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung
vgl	vergleiche
VK	Verkaufsfläche
w	mittlere Wartezeit
WE	Wohneinheit
WR	reines Wohngebiet
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil

VERZEICHNIS DES ANHANGS

ANHANG 1:	ANALYSE - Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 05. November 2024 -
Abbildung 1:	7.00 - 8.00 Uhr
Abbildung 2:	7.30 - 8.30 Uhr (Morgenspitze)
Abbildung 3:	8.00 - 9.00 Uhr
Abbildung 4:	15.00 - 16.00 Uhr
Abbildung 5:	15.45 - 16.45 Uhr (Nachmittagsspitze)
Abbildung 6:	16.00 - 17.00 Uhr
Abbildung 7:	17.00 - 18.00 Uhr
ANHANG 2:	ANALYSE - Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 05. November 2024 -
Abbildung 1:	7.00 - 8.00 Uhr
Abbildung 2:	7.30 - 8.30 Uhr (Morgenspitze)
Abbildung 3:	8.00 - 9.00 Uhr
Abbildung 4:	15.00 - 16.00 Uhr
Abbildung 5:	15.30 - 16.30 Uhr (Nachmittagsspitze)
Abbildung 6:	16.00 - 17.00 Uhr
Abbildung 7:	17.00 - 18.00 Uhr
ANHANG 3:	HBS Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp - Morgenspitze
Anhang 3a:	Morgenspitze Vorbelastung
Anhang 3b:	Morgenspitze Prognose Variante A
Anhang 3c:	Morgenspitze Prognose Variante B
Anhang 3d:	Morgenspitze Prognose Variante C
ANHANG 4:	HBS Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp - Nachmittagsspitze
Anhang 4a:	Morgenspitze Vorbelastung
Anhang 4b:	Morgenspitze Prognose Variante A
Anhang 4c:	Morgenspitze Prognose Variante B
Anhang 4d:	Morgenspitze Prognose Variante C
ANHANG 5:	HBS Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt Holzener Weg / Neue Zufahrt Gesamtschule - Morgenspitze
Anhang 5a:	Morgenspitze Prognose Variante A

Anhang 5b: Morgenspitze Prognose Variante B
Anhang 5c: Morgenspitze Prognose Variante C

ANHANG 6: HBS Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt
Holzener Weg / Neue Zufahrt Gesamtschule - Nachmittagsspitze
Anhang 6a: Morgenspitze Prognose Variante A
Anhang 6b: Morgenspitze Prognose Variante B
Anhang 6c: Morgenspitze Prognose Variante C

ANHANG 6: HBS Leistungsfähigkeitsberechnung Vorfahrt
Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße
Anhang 5a: Morgenspitze Vorbelastung
Anhang 5b: Morgenspitze Prognose Variante A
Anhang 5c: Morgenspitze Prognose Variante B
Anhang 5d: Morgenspitze Prognose Variante C

ANHANG 7: Überschlägige Überprüfung der Leistungsfähigkeit (AKF-Verfahren) am Knotenpunkt Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße
Tabelle 1: Morgenspitze Vorbelastung
Tabelle 2: Morgenspitze Prognose
Tabelle 3: Nachmittagsspitze Vorbelastung
Tabelle 4: Nachmittagsspitze Prognose

ANALYSE

Erhebung vom 5. November 2025 **7.00 - 8.00 Uhr**

Im Bohlgarten

Pkw	41	76	42
L+B	-	-	-
Lz	-	-	-
Krad	-	1	-
Rad	1	-	4
SV	-	-	-
Kfz	**41**	**77**	**42**
Pkw-E	**42**	**77**	**44**

Holzener Weg

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	*SV*	Kfz	Pkw-E
36	3	-	-	-	*3*	**39**	**41**
101	5	-	-	3	*5*	**106**	**110**
109	9	1	-	1	*10*	**119**	**125**

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	*SV*	Kfz	Pkw-E
36	-	-	-	-	-	**36**	**36**
178	5	-	1	17	*5*	**184**	**195**
23	2	-	-	-	-	**25**	**26**

Σ = 987 Kfz/h

Σ SV = 32 Fz/h

Holzener Weg

Pkw	23	120	164
L+B	-	-	8
Lz	-	-	1
Krad	-	2	-
Rad	1	5	8
SV	-	-	*9*
Kfz	**23**	**122**	**173**
Pkw-E	**24**	**125**	**182**

Fleitmannstraße

Faktoren für die Umrechnung der Verkehrs-stärken in Pkw-Einheiten (*nach HBS 2001*):

Pkw, Lieferwagen (Pkw)..... = 1,0 Pkw-E

Lkw, Bus (L+B)..... = 1,5 Pkw-E

Lastzug, Lkw mit Hänger (Lz)..... = 2,0 Pkw-E

Motorisierte Zweirad (Krad)..... = 1,0 Pkw-E

Fahrrad (Rad) ..... = 0,5 Pkw-E

Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße im Zeitraum 7.00 - 8.00 Uhr
(Verkehrszählung vom 5. November 2024)

ANALYSE

Erhebung vom 5. November 2025 **7.30 - 8.30 Uhr**

Morgenspitze

Im Bohlgarten

Pkw	41	97	53
L+B	-	-	-
Lz	-	-	-
Krad	-	-	-
Rad	-	-	4
SV	-	-	-
Kfz	**41**	**97**	**53**
Pkw-E	**41**	**97**	**55**

Holzener Weg

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	*SV*	Kfz	Pkw-E
36	1	-	-	1	*1*	**37**	**38**
129	5	-	-	1	*5*	**134**	**137**
129	10	1	-	-	*11*	**140**	**146**

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	*SV*	Kfz	Pkw-E
35	-	-	-	-	-	**35**	**35**
209	7	-	2	18	*7*	**218**	**231**
41	1	-	-	-	*1*	**42**	**43**

Σ = 1.187 Kfz/h

Σ SV = 36 Fz/h

Holzener Weg

Pkw	31	131	215
L+B	1	1	8
Lz	-	-	1
Krad	-	2	-
Rad	1	5	8
SV	*1*	*1*	*9*
Kfz	**32**	**134**	**224**
Pkw-E	**33**	**137**	**233**

Fleitmannstraße

Faktoren für die Umrechnung der Verkehrs-stärken in Pkw-Einheiten (*nach HBS 2001*):

Pkw, Lieferwagen (Pkw)..... = 1,0 Pkw-E

Lkw, Bus (L+B)..... = 1,5 Pkw-E

Lastzug, Lkw mit Hänger (Lz)..... = 2,0 Pkw-E

Motorisierte Zweirad (Krad)..... = 1,0 Pkw-E

Fahrrad (Rad) ..... = 0,5 Pkw-E

Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße im Zeitraum 7.30 - 8.30 Uhr
(Verkehrszählung vom 5. November 2024)

ANALYSE

Erhebung vom 5. November 2025 **8.00 - 9.00 Uhr**

Im Bohlgarten

Pkw	35	76	47
L+B	-	-	1
Lz	-	1	-
Krad	-	-	-
Rad	-	-	-
SV	-	*1*	*1*
Kfz	**35**	**77**	**48**
Pkw-E	**35**	**78**	**49**

Holzener Weg

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	*SV*	Kfz	Pkw-E
31	2	-	-	2	*2*	**33**	**35**
145	4	-	-	2	*4*	**149**	**152**
106	8	-	-	-	*8*	**114**	**118**

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	*SV*	Kfz	Pkw-E
20	-	-	-	-	-	**20**	**20**
184	6	-	1	10	*6*	**191**	**199**
32	-	-	-	-	-	**32**	**32**

Σ = 1.005 Kfz/h

Σ SV = 30 Fz/h

Holzener Weg

Pkw	30	69	196
L+B	1	1	8
Lz	-	-	-
Krad	-	-	1
Rad	-	1	11
SV	*1*	*1*	*8*
Kfz	**31**	**70**	**205**
Pkw-E	**32**	**71**	**215**

Fleitmannstraße

Faktoren für die Umrechnung der Verkehrs-stärken in Pkw-Einheiten (*nach HBS 2001*):

Pkw, Lieferwagen (Pkw)..... = 1,0 Pkw-E

Lkw, Bus (L+B)..... = 1,5 Pkw-E

Lastzug, Lkw mit Hänger (Lz)..... = 2,0 Pkw-E

Motorisierte Zweirad (Krad)..... = 1,0 Pkw-E

Fahrrad (Rad) ..... = 0,5 Pkw-E

Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße im Zeitraum 8.00 - 9.00 Uhr
(Verkehrszählung vom 5. November 2024)

ANALYSE

Erhebung vom 5. November 2025 **15.00 - 16.00 Uhr**

Im Bohlgarten

Pkw	48	97	47
L+B	-	2	1
Lz	-	-	-
Krad	-	-	-
Rad	-	-	1
SV	-	*2*	*1*
Kfz	**48**	**99**	**48**
Pkw-E	**48**	**100**	**49**

Holzener Weg

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	*SV*	Kfz	Pkw-E
48	1	-	2	2	*1*	**51**	**53**
119	4	-	2	6	*4*	**125**	**130**
161	3	-	2	-	*3*	**166**	**168**

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	*SV*	Kfz	Pkw-E
29	-	-	2	2	-	**31**	**32**
183	3	-	2	2	*3*	**188**	**191**
32	-	-	-	-	-	**32**	**32**

Σ = 1.098 Kfz/h

Σ SV = 16 Fz/h

Holzener Weg

Pkw	52	51	201
L+B	-	-	2
Lz	-	-	-
Krad	3	1	1
Rad	-	-	2
SV	-	-	*2*
Kfz	**55**	**52**	**204**
Pkw-E	**55**	**52**	**206**

Fleitmannstraße

Faktoren für die Umrechnung der Verkehrsstärken in Pkw-Einheiten (*nach HBS 2001*):

Pkw, Lieferwagen (Pkw)..... = 1,0 Pkw-E

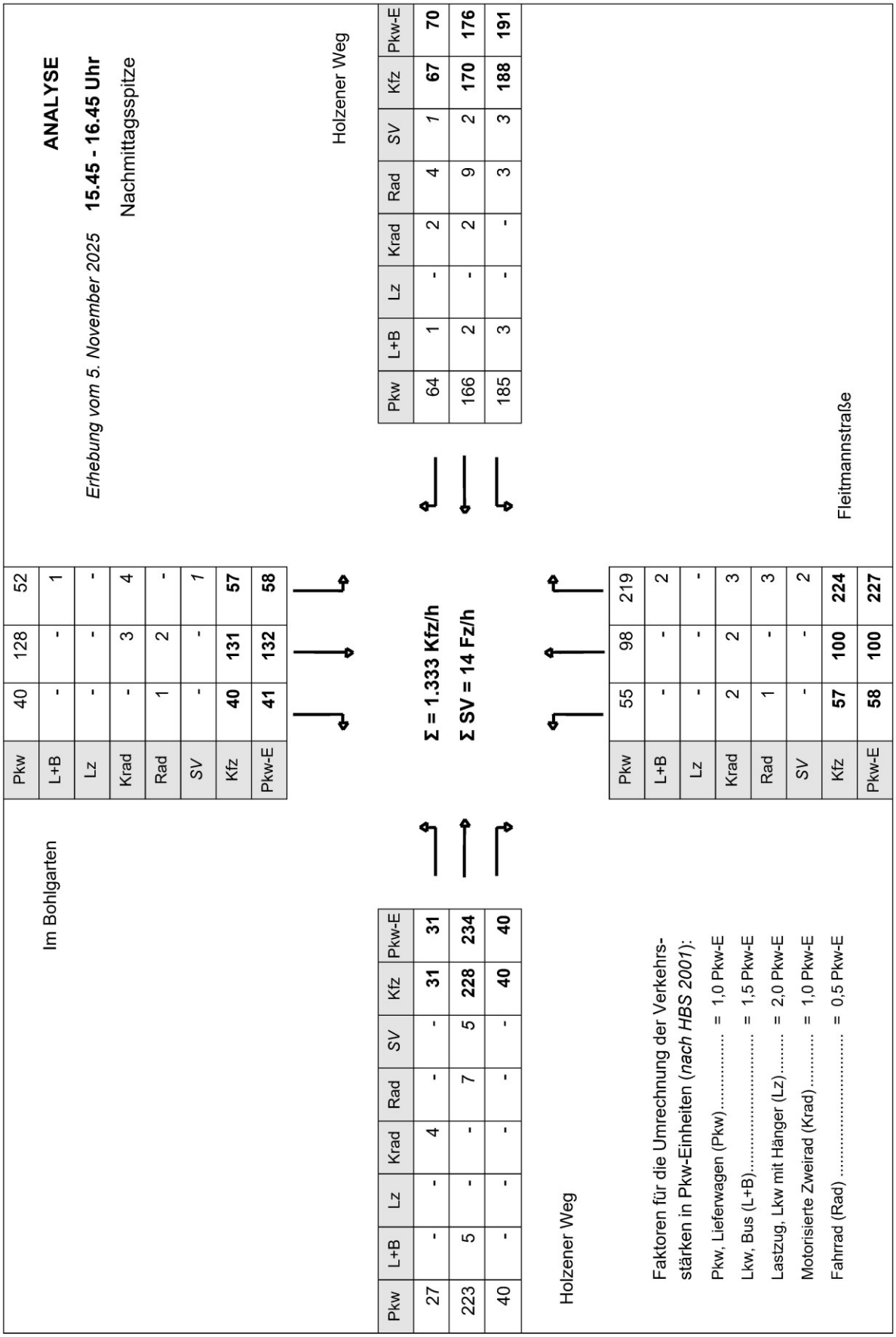
Lkw, Bus (L+B)..... = 1,5 Pkw-E

Lastzug, Lkw mit Hänger (Lz)..... = 2,0 Pkw-E

Motorisierte Zweirad (Krad)..... = 1,0 Pkw-E

Fahrrad (Rad) ..... = 0,5 Pkw-E

Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße im Zeitraum 15.00 - 16.00 Uhr *(Verkehrszählung vom 5. November 2024)*



Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
27	-	-	4	-	-	**31**	**31**
223	5	-	-	7	5	**228**	**234**
40	-	-	-	-	-	**40**	**40**

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
64	1	-	2	4	1	**67**	**70**
166	2	-	2	9	2	**170**	**176**
185	3	-	-	3	3	**188**	**191**

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
40	-	-	-	1	-	**40**	**41**
128	-	-	3	2	-	**131**	**132**
52	1	-	4	-	1	**57**	**58**

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
55	-	-	2	1	-	**57**	**58**
98	-	-	2	-	-	**100**	**100**
219	2	-	3	3	2	**224**	**227**

Abbildung 5: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße im Zeitraum 15.45 - 16.45 Uhr
(Verkehrszählung vom 5. November 2024)

Anhang 1

ANALYSE

Erhebung vom 5. November 2025 **16.00 - 17.00 Uhr**

Im Bohlgarten

Pkw	38	131	49
L+B	-	-	1
Lz	-	-	-
Krad	-	3	4
Rad	1	3	-
SV	-	-	*1*
Kfz	**38**	**134**	**54**
Pkw-E	**39**	**136**	**55**

Holzener Weg

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	*SV*	Kfz	Pkw-E
29	-	-	2	-	-	**31**	**31**
219	4	-	-	6	*4*	**223**	**228**
36	-	-	-	-	-	**36**	**36**

Σ = 1.294 Kfz/h

Σ SV = 12 Fz/h

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	*SV*	Kfz	Pkw-E
50	1	-	1	3	*1*	**52**	**54**
171	1	-	1	8	*1*	**173**	**178**
189	3	-	-	3	*3*	**192**	**195**

Holzener Weg

Pkw	42	97	215
L+B	-	-	2
Lz	-	-	-
Krad	-	2	3
Rad	1	1	3
SV	-	-	*2*
Kfz	**42**	**99**	**220**
Pkw-E	**43**	**100**	**223**

Faktoren für die Umrechnung der Verkehrs-stärken in Pkw-Einheiten (*nach HBS 2001*):

Pkw, Lieferwagen (Pkw)..... = 1,0 Pkw-E

Lkw, Bus (L+B)..... = 1,5 Pkw-E

Lastzug, Lkw mit Hänger (Lz)..... = 2,0 Pkw-E

Motorisierte Zweirad (Krad)..... = 1,0 Pkw-E

Fahrrad (Rad) ..... = 0,5 Pkw-E

Fleitmannstraße

Abbildung 6: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße im Zeitraum 16.00 - 17.00 Uhr *(Verkehrszählung vom 5. November 2024)*

ANALYSE

Erhebung vom 5. November 2025 **17.00 - 18.00 Uhr**

Im Bohlgarten

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
29	-	-	-	-	-	**29**	**29**
194	-	-	2	7	-	**196**	**200**
25	-	-	-	1	-	**25**	**26**

Holzener Weg

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
31	1	-	-	-	*1*	**32**	**33**
140	-	-	2	5	-	**142**	**145**
182	1	-	2	2	*1*	**185**	**187**

Σ = 1.063 Kfz/h

Σ SV = 5 Fz/h

Holzener Weg

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
46	-	-	1	1	-	**47**	**48**
100	1	-	1	-	*1*	**102**	**103**
44	-	-	-	2	-	**44**	**45**

Fleitmannstraße

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
153	2	-	3	5	2	**158**	**162**
77	-	-	-	-	-	**77**	**77**
25	-	-	1	-	-	**26**	**26**

Faktoren für die Umrechnung der Verkehrsstärken in Pkw-Einheiten (*nach HBS 2001*):

Pkw, Lieferwagen (Pkw)..... = 1,0 Pkw-E
Lkw, Bus (L+B)..... = 1,5 Pkw-E
Lastzug, Lkw mit Hänger (Lz)..... = 2,0 Pkw-E
Motorisierte Zweirad (Krad)..... = 1,0 Pkw-E
Fahrrad (Rad) ..... = 0,5 Pkw-E

Abbildung 7: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße im Zeitraum 17.00 - 18.00 Uhr
(Verkehrszählung vom 5. November 2024)

Anhang 1

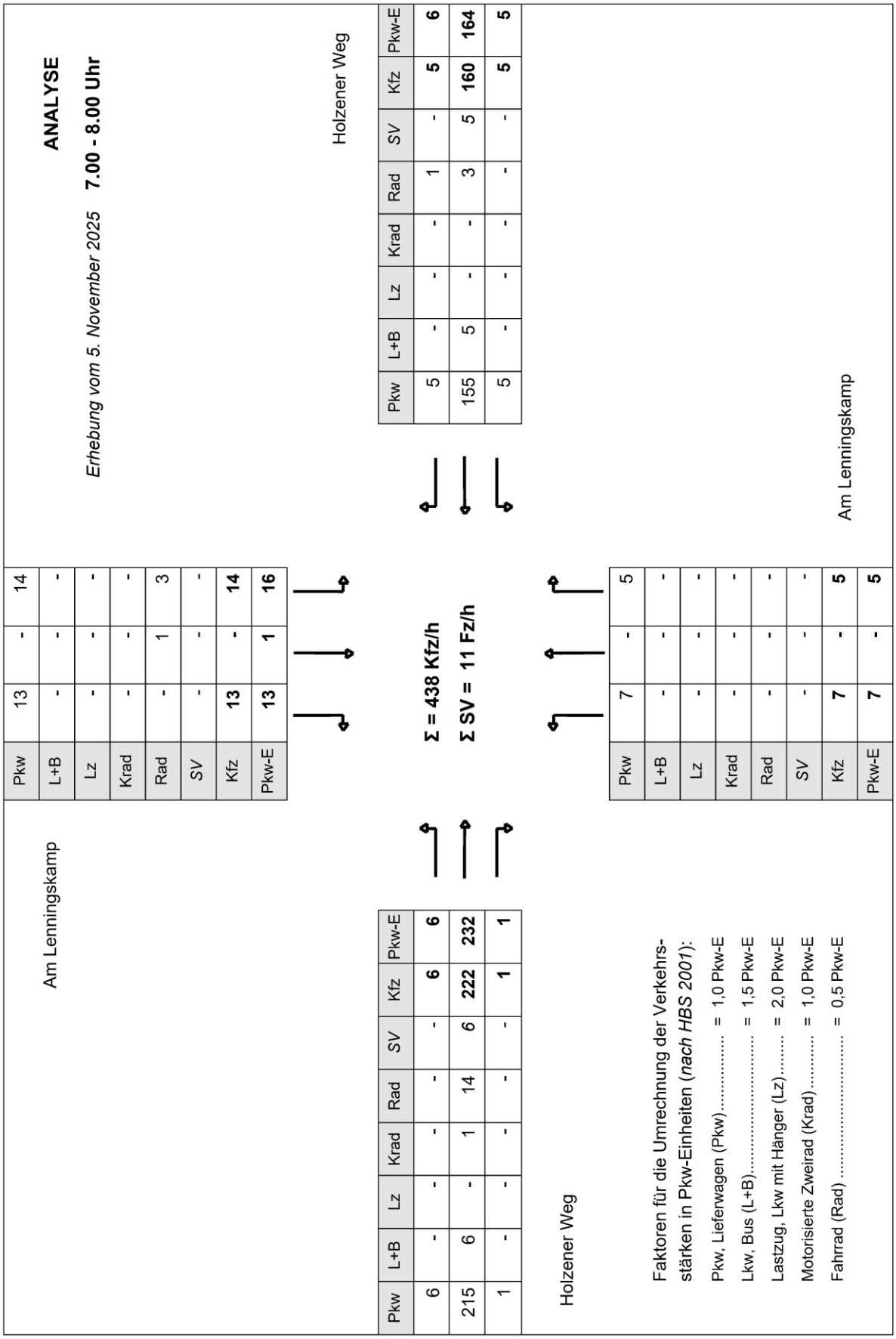


Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp im Zeitraum 7.00 - 8.00 Uhr
(Verkehrszählung vom 5. November 2024)

Anhang 2

ANALYSE

Erhebung vom 5. November 2025 **7.30 - 8.30 Uhr**

Morgenspitze

Am Lenningskamp

Pkw	7	-	10
L+B	-	-	-
Lz	-	-	-
Krad	-	-	-
Rad	1	2	3
SV	-	-	-
Kfz	**7**	**-**	**10**
Pkw-E	**8**	**1**	**12**

Holzener Weg

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	*SV*	Kfz	Pkw-E
9	-	-	-	1	-	**9**	**10**
183	6	-	-	1	*6*	**189**	**192**
9	-	-	-	-	-	**9**	**9**

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	*SV*	Kfz	Pkw-E
7	-	-	-	-	-	**7**	**7**
267	7	-	2	15	7	**276**	**287**
3	-	-	-	-	-	**3**	**3**

Σ = 522 Kfz/h

Σ SV = 13 Fz/h

Holzener Weg

Pkw	7	-	5
L+B	-	-	-
Lz	-	-	-
Krad	-	-	-
Rad	-	1	-
SV	-	-	-
Kfz	**7**	**-**	**5**
Pkw-E	**7**	**1**	**5**

Am Lenningskamp

Faktoren für die Umrechnung der Verkehrs-stärken in Pkw-Einheiten (*nach HBS 2001*):

Pkw, Lieferwagen (Pkw)..... = 1,0 Pkw-E

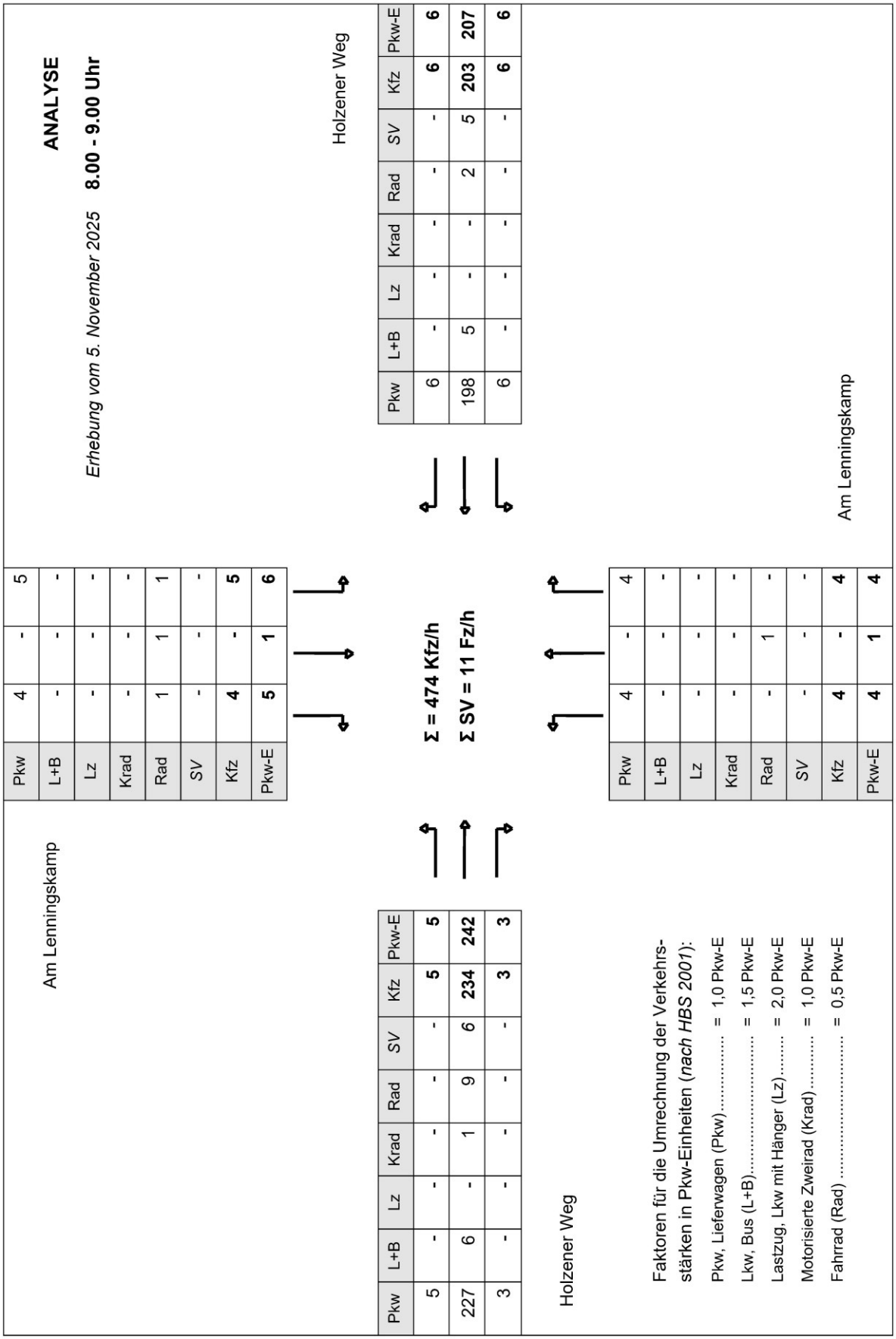
Lkw, Bus (L+B)..... = 1,5 Pkw-E

Lastzug, Lkw mit Hänger (Lz)..... = 2,0 Pkw-E

Motorisierte Zweirad (Krad)..... = 1,0 Pkw-E

Fahrrad (Rad) ..... = 0,5 Pkw-E

Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp im Zeitraum 7.30 - 8.30 Uhr
(Verkehrszählung vom 5. November 2024)



Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
5	-	-	-	-	-	**5**	**5**
227	6	-	1	9	6	**234**	**242**
3	-	-	-	-	-	**3**	**3**

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
6	-	-	-	-	-	**6**	**6**
198	5	-	-	2	5	**203**	**207**
6	-	-	-	-	-	**6**	**6**

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
4	-	-	-	1	1	**5**	**6**
4	-	-	-	1	-	**5**	**1**
5	-	-	-	1	-	**5**	**6**

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
4	-	-	-	1	-	**4**	**4**
4	-	-	-	-	-	**4**	**1**
4	-	-	-	1	-	**4**	**4**

Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp im Zeitraum 8.00 - 9.00 Uhr
(Verkehrszählung vom 5. November 2024)

Anhang 2

ANALYSE

Erhebung vom 5. November 2025 **15.00 - 16.00 Uhr**

Am Lenningskamp

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
3	-	-	-	-	-	**3**	**3**
225	3	-	4	2	3	**232**	**235**
3	-	-	-	-	-	**3**	**3**

Holzener Weg

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
3	1						8
-	-	-	-	-	-		-
-	-	-	-	-	-		-
-	-	-	-	-	-		-
-	-	-	-	-	-		-
-	-	-	-	-	-		-
3	**1**						**8**
3	**1**						**8**

Σ = 491 Kfz/h

Σ SV = 7 Fz/h

Holzener Weg

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
6	-	-	-	1	-	**6**	**7**
209	4	-	3	5	*4*	**216**	**221**
4	-	-	1	-	-	**5**	**5**

Am Lenningskamp

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
2	1						11
-	-	-	-	-	-		-
-	-	-	-	-	-		-
-	-	-	-	-	-		-
-	-	-	-	-	-		-
-	-	-	-	-	-		-
2	**1**						**11**
2	**1**						**11**

Faktoren für die Umrechnung der Verkehrsstärken in Pkw-Einheiten (*nach HBS 2001*):

Pkw, Lieferwagen (Pkw)..... = 1,0 Pkw-E

Lkw, Bus (L+B)..... = 1,5 Pkw-E

Lastzug, Lkw mit Hänger (Lz)..... = 2,0 Pkw-E

Motorisierte Zweirad (Krad)..... = 1,0 Pkw-E

Fahrrad (Rad) ..... = 0,5 Pkw-E

Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp im Zeitraum 15.00 - 16.00 Uhr
(Verkehrszählung vom 5. November 2024)

Anhang 2

ANALYSE

Erhebung vom 5. November 2025 **15.30 - 16.30 Uhr**

Nachmittagsspitze

Am Lenningskamp

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
2	-	-	-	-	-	**2**	**2**
258	4	-	5	4	4	**267**	**271**
3	-	-	-	-	-	**3**	**3**

Holzener Weg

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
4	1	8					
-	-	-					
-	-	-					
-	-	-					
-	1	2					
-	-	-					
4	**1**	**8**					
4	**2**	**9**					

Σ = 575 Kfz/h

Σ SV = 8 Fz/h

Holzener Weg

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
9	-	-	1	1	-	**10**	**11**
250	4	-	2	10	4	**256**	**263**
7	-	-	1	-	-	**8**	**8**

Am Lenningskamp

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
4	1	11					
-	-	-					
-	-	-					
-	-	-					
-	1	-					
-	-	-					
4	**1**	**11**					
4	**1**	**11**					

Faktoren für die Umrechnung der Verkehrsstärken in Pkw-Einheiten (*nach HBS 2001*):

Pkw, Lieferwagen (Pkw)..... = 1,0 Pkw-E

Lkw, Bus (L+B)..... = 1,5 Pkw-E

Lastzug, Lkw mit Hänger (Lz)..... = 2,0 Pkw-E

Motorisierte Zweirad (Krad)..... = 1,0 Pkw-E

Fahrrad (Rad) ..... = 0,5 Pkw-E

Abbildung 5: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp im Zeitraum 15.30 - 16.30 Uhr
(Verkehrszählung vom 5. November 2024)

Anhang 2

ANALYSE

Erhebung vom 5. November 2025 **16.00 - 17.00 Uhr**

Am Lenningskamp

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
1	-	-	-	-	-	**1**	**1**
265	4	-	2	4	4	**271**	**275**
3	-	-	-	1	-	**3**	**4**

Holzener Weg

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
9	-	-	-	2	-	**9**	**10**
3	-	-	-	2	-	**3**	**3**

Σ = 554 Kfz/h

Σ SV = 5 Fz/h

Holzener Weg

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
10	-	-	1	-	-	**11**	**11**
235	1	-	-	8	*1*	**236**	**241**
6	-	-	-	-	-	**6**	**6**

Am Lenningskamp

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
10	-	-	-	1	-	**10**	**10**
4	-	-	-	1	-	**4**	**4**

Faktoren für die Umrechnung der Verkehrsstärken in Pkw-Einheiten (*nach HBS 2001*):

Pkw, Lieferwagen (Pkw)..... = 1,0 Pkw-E

Lkw, Bus (L+B)..... = 1,5 Pkw-E

Lastzug, Lkw mit Hänger (Lz)..... = 2,0 Pkw-E

Motorisierte Zweirad (Krad)..... = 1,0 Pkw-E

Fahrrad (Rad) ..... = 0,5 Pkw-E

Abbildung 6: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp im Zeitraum 16.00 - 17.00 Uhr

(Verkehrszählung vom 5. November 2024)

Anhang 2

ANALYSE

Erhebung vom 5. November 2025 **17.00 - 18.00 Uhr**

Am Lenningskamp

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
3	-	-	-	-	-	**3**	**3**
235	-	-	2	7	-	**237**	**241**
3	-	-	-	-	-	**3**	**3**

Holzener Weg

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
4	-	-	-	-	-	**4**	**4**
201	-	-	3	8	-	**204**	**208**
4	-	-	-	-	-	**4**	**4**

Σ = 476 Kfz/h

Σ SV = - Fz/h

Holzener Weg

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
4	-	-	-	-	-	**4**	**4**
-	-	-	-	-	-	**-**	**-**
-	-	-	-	1	-	**7**	**8**

Am Lenningskamp

Pkw	L+B	Lz	Krad	Rad	SV	Kfz	Pkw-E
6	-	-	-	-	-	**6**	**6**

Faktoren für die Umrechnung der Verkehrsstärken in Pkw-Einheiten (*nach HBS 2001*):

Pkw, Lieferwagen (Pkw) ..... = 1,0 Pkw-E

Lkw, Bus (L+B)..... = 1,5 Pkw-E

Lastzug, Lkw mit Hänger (Lz)..... = 2,0 Pkw-E

Motorisierte Zweirad (Krad)..... = 1,0 Pkw-E

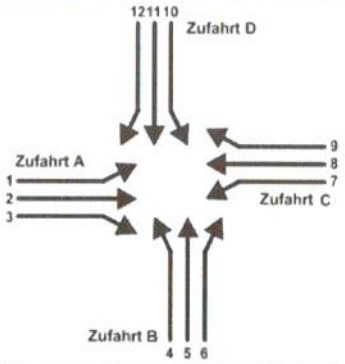
Fahrrad (Rad) ..... = 0,5 Pkw-E

Abbildung 7: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Holzener Weg / Am Lenningskamp im Zeitraum 17.00 - 18.00 Uhr

(Verkehrszählung vom 5. November 2024)

Anhang 2

Eingabewerte Kreuzung innerorts



	A-C	/ B-D
Knotenpunkt:	*Holzener Weg*	*Am Lenningskamp*

Verkehrsdaten: Datum: *Vorbelastung* ◉ Planung
Uhrzeit: *Morgenspitze* ○ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ◉ ▽ ○ STOP
Zufahrt D: ◉ ▽ ○ STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45* s
Qualitätsstufe: *D*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:
- ◉ liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: *1,10*

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen: Anzahl	Fahrstreifen: eigener FS / Aufweitung	Fahrstreifen: Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.: vorhanden	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.: FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	1	◉ 1 ○ 2	☐				☐	☐
	2				☐	☐		
	3		☐					
B	4		☐				☑	☐
	4,5,6		☐					
	6		☐		☐	☐		
C	7	◉ 1 ○ 2	☐				☐	☐
	8							
	9		☐		☐	☐		
D	10		☐				☐	☐
	10,11,12		☐					
	12		☐		☐	☐		

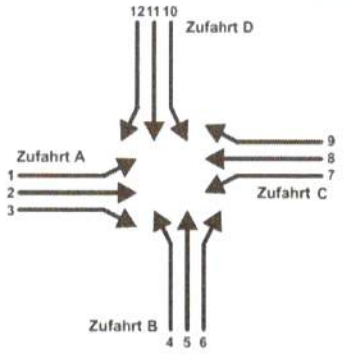
Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

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 $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		*8*			*8*	---	1,000	8
	2		*298*	*8*		*306*	---	1,013	310
	3		*3*			*3*	---	1,000	3
	F12	---	---	---	---	---	*100*		
B	4		*8*			*8*	---	1,000	8
	5					*0*	---	0,000	0
	6		*6*			*6*	---	1,000	6
	F34	---	---	---	---	---	*100*		
C	7		*10*			*10*	---	1,000	10
	8		*201*	*7*		*208*	---	1,017	212
	9		*10*			*10*	---	1,000	10
	F56	---			---	---	*100*		
D	10		*11*			*11*	---	1,000	11
	11					*0*	---	0,000	0
	12		*8*			*8*	---	1,000	8
	F78	---	---	---	---	---	*100*		

Hochrechnungsfaktor: *1,0000*

Morgenspitze Vorbelastung
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt:	A-C *Holzener Weg*	/B-D *Am Lenningskamp*
Verkehrsdaten:	Datum: *Vorbelastung*	*Planung*
	Uhrzeit: *Morgenspitze*	
Verkehrsregelung:	Zufahrt B: ▽	
	Zufahrt D: ▽	
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*	
Knotenverkehrsstärke: *578 Fz/h*	Qualitätsstufe: *D*	

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	218	1003	0,919	921	0,009	0,989	0,976
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,172	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,002	1,000	---
B	4 (4)	547	535	0,958	496	0,016	---	---
	5 (3)	544	509	1,000	497	0,000	1,000	0,976
	6 (2)	308	824	0,958	790	0,008	0,992	---
C	7 (2)	309	904	0,919	831	0,012	0,986	0,976
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,118	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,919	1470	0,007	1,000	---
D	10 (4)	545	536	0,958	498	0,022	---	---
	11 (3)	540	511	1,000	499	0,000	1,000	0,976
	12 (2)	213	925	0,958	886	0,009	0,991	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	1	8	1,000	921	921	0,009	913	3,9	**A**
	2	306	1,013	1800	1777	0,172	1471	0,0	**A**
	3	3	1,000	1470	1470	0,002	1467	2,5	**A**
B	4	8	1,000	496	496	0,016	488	7,4	**A**
	5	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	6	6	1,000	790	790	0,008	784	4,6	**A**
C	7	10	1,000	831	831	0,012	821	4,4	**A**
	8	208	1,017	1800	1770	0,118	1562	0,0	**A**
	9	10	1,000	1470	1470	0,007	1460	2,5	**A**
D	10	11	1,000	498	498	0,022	487	7,4	**A**
	11	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	12	8	1,000	886	886	0,009	878	4,1	**A**
A	1+2+3	317	1,013	1800	1778	0,178	1461	2,5	**A**
B	4+5+6	14	1,000	590	590	0,024	576	6,3	**A**
C	7+8+9	228	1,015	1800	1773	0,129	1545	2,3	**A**
D	10+11+12	19	1,000	610	610	0,031	591	6,1	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Morgenspitze Vorbelastung

HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Anhang 3a

Stauraumbemessung - Abbiegeströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_S [Fz]	Staulänge [m]
A	1+2+3	317	1,013	1778	95	0,65	7
B	4+5+6	14	1	590	95	0,07	6
C	7+8+9	228	1,015	1773	95	0,44	7
D	10+11+12	19	1	610	95	0,10	6

Qualität des Verkehrablaufs der Fußgängerströme

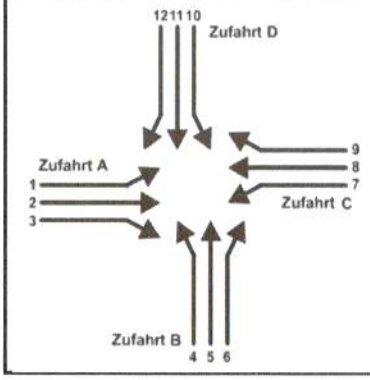
Zufahrt	Mittel-insel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	F81	---	---	---	4,3	A
		F1	208	525	4,3		
		F2	317				
		F23	---	---	---		
B	ja	F23	---	---	---	0,1	A
		F3	0		0,0		
		F4	14		0,1		
		F45	---	---	---		
C	nein	F45	---	---	---	4,4	A
		F5	306	534	4,4		
		F6	228				
		F67	---	---	---		
D	nein	F67	---	---	---	0,1	A
		F7	0	19	0,1		
		F8	19				
		F81	---	---	---		
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							**A**

Qualität des Verkehrablaufs der separat geführten Radfahrerströme

über Zufahrt	Mittel-insel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg/Rad,ges}$							**---**

Morgenspitze Vorbelastung
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Eingabewerte Kreuzung innerorts



	A-C	/ B-D	
Knotenpunkt:	*Holzener Weg*	*Am Lenningskamp*	
Verkehrsdaten:	Datum: *PRO Fall A*		◉ Planung
	Uhrzeit: *Morgenspitze*		○ Analyse
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	◉ ▽	○ STOP
	Zufahrt D:	◉ ▽	○ STOP
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit t_W =	*45* s	
	Qualitätsstufe:	*D*	

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:
- ◉ liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: *1,10*

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn. vorhanden	FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	1		☐					
	2	◉ 1 ○ 2			☐	☐	☐	☐
	3		☐					
B	4		☐					
	4,5,6		☐				☑	☐
	6		☐		☐	☐		
C	7		☐					
	8	◉ 1 ○ 2					☐	☐
	9		☐		☐	☐		
D	10		☐					
	10,11,12		☐				☐	☐
	12		☐		☐	☐		

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

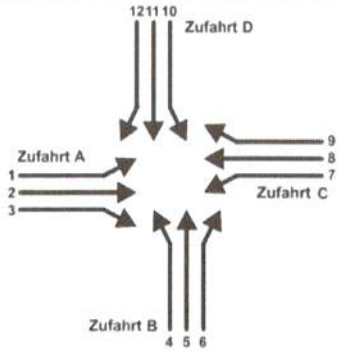
Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		*8*			*8*	---	1,000	8
	2		*346*	*8*		*354*	---	1,011	358
	3		*3*			*3*	---	1,000	3
	F12	---	---	---	---	---	*100*		
B	4		*8*			*8*	---	1,000	8
	5					*0*	---	0,000	0
	6		*6*			*6*	---	1,000	6
	F34	---	---	---	---	---	*100*		
C	7		*10*			*10*	---	1,000	10
	8		*237*	*7*		*244*	---	1,014	248
	9		*10*			*10*	---	1,000	10
	F56	---			---	---	*100*		
D	10		*11*			*11*	---	1,000	11
	11					*0*	---	0,000	0
	12		*8*			*8*	---	1,000	8
	F78	---	---	---	---	---	*100*		

Hochrechnungsfaktor: *1,0000*

Morgenspitze Prognose Variante A

HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: A-C *Holzener Weg* /B-D *Am Lenningskamp*

Verkehrsdaten: Datum: *PRO Fall A* *Planung*
Uhrzeit: *Morgenspitze*

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ▽
Zufahrt D: ▽

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*
Qualitätsstufe: *D*

Knotenverkehrsstärke: *662 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	254	963	0,919	884	0,009	0,989	0,974
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,199	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,002	1,000	---
B	4 (4)	631	477	0,958	441	0,018	---	---
	5 (3)	628	452	1,000	441	0,000	1,000	0,974
	6 (2)	356	777	0,958	745	0,008	0,992	---
C	7 (2)	357	856	0,919	786	0,013	0,985	0,974
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,138	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,919	1470	0,007	1,000	---
D	10 (4)	629	478	0,958	443	0,025	---	---
	11 (3)	624	455	1,000	443	0,000	1,000	0,974
	12 (2)	249	885	0,958	848	0,009	0,991	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	1	8	1,000	884	884	0,009	876	4,1	**A**
	2	354	1,011	1800	1780	0,199	1426	0,0	**A**
	3	3	1,000	1470	1470	0,002	1467	2,5	**A**
B	4	8	1,000	441	441	0,018	433	8,3	**A**
	5	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	6	6	1,000	745	745	0,008	739	4,9	**A**
C	7	10	1,000	786	786	0,013	776	4,6	**A**
	8	244	1,014	1800	1775	0,138	1531	0,0	**A**
	9	10	1,000	1470	1470	0,007	1460	2,5	**A**
D	10	11	1,000	443	443	0,025	432	8,3	**A**
	11	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	12	8	1,000	848	848	0,009	840	4,3	**A**
A	1+2+3	365	1,011	1800	1780	0,205	1415	2,5	**A**
B	4+5+6	14	1,000	534	534	0,026	520	6,9	**A**
C	7+8+9	264	1,013	1800	1776	0,149	1512	2,4	**A**
D	10+11+12	19	1,000	554	554	0,034	535	6,7	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Morgenspitze Prognose Variante A
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Anhang 3b

Stauraumbemessung - Abbiegeströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_S [Fz]	Staulänge [m]
A	1+2+3	365	1,011	1780	95	0,77	7
B	4+5+6	14	1	534	95	0,08	6
C	7+8+9	264	1,013	1776	95	0,52	7
D	10+11+12	19	1	554	95	0,11	6

Qualität des Verkehrablaufs der Fußgängerströme

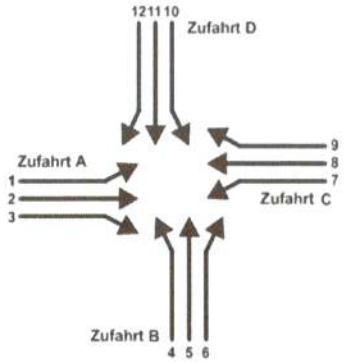
Zufahrt	Mittel-insel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	F81	---	---	---	5,3	B
		F1	244	609	5,3		
		F2	365				
		F23	---	---	---		
B	ja	F23	---	---	---	0,1	A
		F3	0		0,0		
		F4	14		0,1		
		F45	---	---	---		
C	nein	F45	---	---	---	5,5	B
		F5	354	618	5,5		
		F6	264				
		F67	---	---	---		
D	nein	F67	---	---	---	0,1	A
		F7	0	19	0,1		
		F8	19				
		F81	---	---	---		
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							**B**

Qualität des Verkehrablaufs der separat geführten Radfahrerströme

über Zufahrt	Mittel-insel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg/Rad,ges}$							---

Morgenspitze Prognose Variante A
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Eingabewerte Kreuzung innerorts



	A-C	/ B-D
Knotenpunkt:	*Holzener Weg*	*Am Lenningskamp*

Verkehrsdaten: Datum: *PRO Fall B* — (•) Planung
Uhrzeit: *Morgenspitze* — ( ) Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: (•) ▽ ( ) STOP
Zufahrt D: (•) ▽ ( ) STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45* s
Qualitätsstufe: *D*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:
(•) liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
( ) liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
( ) liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: *1,10*

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen: Anzahl	Fahrstreifen: eigener FS / Aufweitung	Fahrstreifen: Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.: vorhanden	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.: FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	1		☐					
	2	(•) 1 ( ) 2			☐	☐	☐	☐
	3		☐					
B	4		☐					
	4,5,6		☐				☑	☐
	6		☐		☐	☐		
C	7		☐					
	8	(•) 1 ( ) 2					☐	☐
	9		☐		☐	☐		
D	10		☐					
	10,11,12		☐				☐	☐
	12		☐		☐	☐		

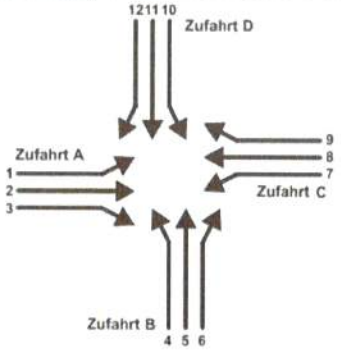
Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

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 $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		56			56	---	1,000	56
	2		298	8		306	---	1,013	310
	3		3			3	---	1,000	3
	F12	---	---	---	---	---	100		
B	4		8			8	---	1,000	8
	5					0	---	0,000	0
	6		6			6	---	1,000	6
	F34	---	---	---	---	---	100		
C	7		10			10	---	1,000	10
	8		237	7		244	---	1,014	248
	9		156			156	---	1,000	156
	F56	---			---	---	100		
D	10		11			11	---	1,000	11
	11					0	---	0,000	0
	12		8			8	---	1,000	8
	F78	---	---	---	---	---	100		

Hochrechnungsfaktor: *1,0000*

Morgenspitze Prognose Variante B
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: A-C *Holzener Weg* /B-D *Am Lenningskamp*

Verkehrsdaten: Datum: *PRO Fall B* *Planung*
Uhrzeit: *Morgenspitze*

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ▽
Zufahrt D: ▽

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*
Qualitätsstufe: *D*

Knotenverkehrsstärke: *808 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	400	815	0,919	749	0,075	0,909	0,895
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,172	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,002	1,000	---
B	4 (4)	704	432	0,958	367	0,022	---	---
	5 (3)	774	369	1,000	330	0,000	1,000	0,895
	6 (2)	308	824	0,958	790	0,008	0,992	---
C	7 (2)	309	904	0,919	831	0,012	0,984	0,895
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,138	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,919	1470	0,106	1,000	---
D	10 (4)	702	433	0,958	369	0,030	---	---
	11 (3)	697	410	1,000	367	0,000	1,000	0,895
	12 (2)	322	810	0,958	776	0,010	0,990	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	1	56	1,000	749	749	0,075	693	5,2	**A**
	2	306	1,013	1800	1777	0,172	1471	0,0	**A**
	3	3	1,000	1470	1470	0,002	1467	2,5	**A**
B	4	8	1,000	367	367	0,022	359	10,0	**B**
	5	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	6	6	1,000	790	790	0,008	784	4,6	**A**
C	7	10	1,000	831	831	0,012	821	4,4	**A**
	8	244	1,014	1800	1775	0,138	1531	0,0	**A**
	9	156	1,000	1470	1470	0,106	1314	2,7	**A**
D	10	11	1,000	369	369	0,030	358	10,1	**B**
	11	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	12	8	1,000	776	776	0,010	768	4,7	**A**
A	1+2+3	365	1,011	1800	1780	0,205	1415	2,5	**A**
B	4+5+6	14	1,000	476	476	0,029	462	7,8	**A**
C	7+8+9	410	1,009	1800	1785	0,230	1375	2,6	**A**
D	10+11+12	19	1,000	473	473	0,040	454	7,9	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**B**

Morgenspitze Prognose Variante B
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Stauraumbemessung - Abbiegeströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_S [Fz]	Staulänge [m]
A	1+2+3	365	1,011	1780	95	0,77	7
B	4+5+6	14	1	476	95	0,09	6
C	7+8+9	410	1,009	1785	95	0,89	7
D	10+11+12	19	1	473	95	0,13	6

Qualität des Verkehrablaufs der Fußgängerströme

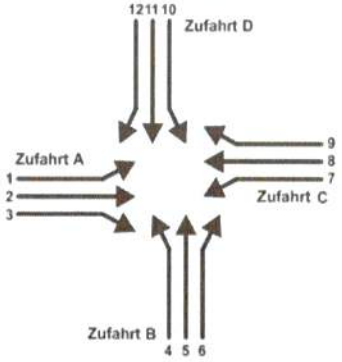
Zufahrt	Mittel-insel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	F81	---	---	---	5,3	B
		F1	244	609	5,3		
		F2	365				
		F23	---	---	---		
B	ja	F23	---	---	---	0,1	A
		F3	0		0,0		
		F4	14		0,1		
		F45	---	---	---		
C	nein	F45	---	---	---	6,8	B
		F5	306	716	6,8		
		F6	410				
		F67	---	---	---		
D	nein	F67	---	---	---	0,1	A
		F7	0	19	0,1		
		F8	19				
		F81	---	---	---		
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							**B**

Qualität des Verkehrablaufs der separat geführten Radfahrerströme

über Zufahrt	Mittel-insel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg/Rad,ges}$							---

Morgenspitze Prognose Variante B
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Eingabewerte Kreuzung innerorts



	A-C	/ B-D
Knotenpunkt:	*Holzener Weg*	*Am Lenningskamp*

Verkehrsdaten: Datum: *PRO Fall C* — (•) Planung
Uhrzeit: *Morgenspitze* — ( ) Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: (•) ▽ ( ) STOP
Zufahrt D: (•) ▽ ( ) STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45* s
Qualitätsstufe: *D*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:
(•) liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
( ) liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
( ) liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: *1,10*

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen: Anzahl	Fahrstreifen: eigener FS / Aufweitung	Fahrstreifen: Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.: vorhanden	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.: FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	1		☐					
	2	(•) 1 ( ) 2					☐	☐
	3		☐		☐	☐		
B	4		☐					
	4,5,6		☐				☑	☐
	6		☐		☐	☐		
C	7		☐					
	8	(•) 1 ( ) 2					☐	☐
	9		☐		☐	☐		
D	10		☐					
	10,11,12		☐				☐	☐
	12		☐		☐	☐		

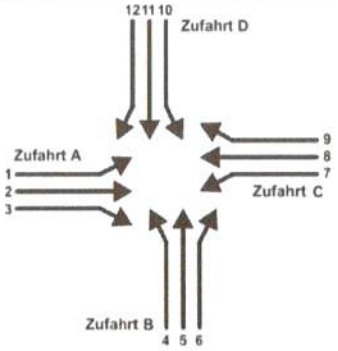
Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

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 $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		8			8	---	1,000	8
	2		346	8		354	---	1,011	358
	3		3			3	---	1,000	3
	F12	---	---	---	---	---	100		
B	4		8			8	---	1,000	8
	5					0	---	0,000	0
	6		6			6	---	1,000	6
	F34	---	---	---	---	---	100		
C	7		10			10	---	1,000	10
	8		201	7		208	---	1,017	212
	9		10			10	---	1,000	10
	F56	---			---	---	100		
D	10		119			119	---	1,000	119
	11					0	---	0,000	0
	12		44			44	---	1,000	44
	F78	---	---	---	---	---	100		

Hochrechnungsfaktor: *1,0000*

Morgenspitze Prognose Variante C
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: A-C *Holzener Weg* / B-D *Am Lenningskamp*

Verkehrsdaten: Datum: *PRO Fall C* *Planung*
Uhrzeit: *Morgenspitze*

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ▽
Zufahrt D: ▽

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*
Qualitätsstufe: *D*

Knotenverkehrsstärke: *770 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	218	1003	0,919	921	0,009	0,989	0,975
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,199	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,002	1,000	---
B	4 (4)	631	477	0,958	423	0,019	---	---
	5 (3)	592	476	1,000	464	0,000	1,000	0,975
	6 (2)	356	777	0,958	745	0,008	0,992	---
C	7 (2)	357	856	0,919	786	0,013	0,985	0,975
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,118	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,919	1470	0,007	1,000	---
D	10 (4)	593	502	0,958	465	0,256	---	---
	11 (3)	588	478	1,000	466	0,000	1,000	0,975
	12 (2)	213	925	0,958	886	0,050	0,950	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	1	8	1,000	921	921	0,009	913	3,9	**A**
	2	354	1,011	1800	1780	0,199	1426	0,0	**A**
	3	3	1,000	1470	1470	0,002	1467	2,5	**A**
B	4	8	1,000	423	423	0,019	415	8,7	**A**
	5	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	6	6	1,000	745	745	0,008	739	4,9	**A**
C	7	10	1,000	786	786	0,013	776	4,6	**A**
	8	208	1,017	1800	1770	0,118	1562	0,0	**A**
	9	10	1,000	1470	1470	0,007	1460	2,5	**A**
D	10	119	1,000	465	465	0,256	346	10,4	**B**
	11	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	12	44	1,000	886	886	0,050	842	4,3	**A**
A	1+2+3	365	1,011	1800	1780	0,205	1415	2,5	**A**
B	4+5+6	14	1,000	519	519	0,027	505	7,1	**A**
C	7+8+9	228	1,015	1800	1773	0,129	1545	2,3	**A**
D	10+11+12	163	1,000	534	534	0,305	371	9,7	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**B**

Morgenspitze Prognose Variante C
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Stauraumbemessung - Abbiegeströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_S [Fz]	Staulänge [m]
A	1+2+3	365	1,011	1780	95	0,77	7
B	4+5+6	14	1	519	95	0,08	6
C	7+8+9	228	1,015	1773	95	0,44	7
D	10+11+12	163	1	534	95	1,31	12

Qualität des Verkehrablaufs der Fußgängerströme

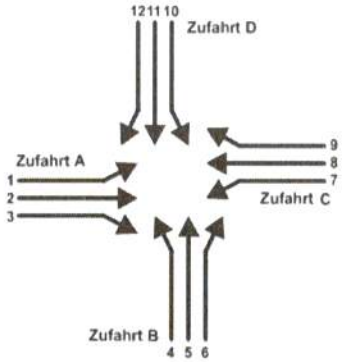
Zufahrt	Mittel-insel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	F81	---	---	---	4,9	A
		F1	208	573	4,9		
		F2	365				
		F23	---	---	---		
B	ja	F23	---	---	---	0,1	A
		F3	0		0,0		
		F4	14		0,1		
		F45	---	---	---		
C	nein	F45	---	---	---	5,0	B
		F5	354	582	5,0		
		F6	228				
		F67	---	---	---		
D	nein	F67	---	---	---	1,1	A
		F7	0	163	1,1		
		F8	163				
		F81	---	---	---		
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							**B**

Qualität des Verkehrablaufs der separat geführten Radfahrerströme

über Zufahrt	Mittel-insel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg/Rad,ges}$							---

Morgenspitze Prognose Variante C
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Eingabewerte Kreuzung innerorts



	A-C	/ B-D
Knotenpunkt:	*Holzener Weg*	*Am Lenningskamp*

Verkehrsdaten: Datum: *Vorbelastung* ○ Planung
Uhrzeit: *Nachmittagspitze* ◉ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ◉ ▽ ○ STOP
Zufahrt D: ◉ ▽ ○ STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45* s
Qualitätsstufe: *D*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:
◉ liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
○ liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
○ liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: *1,10*

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen Anzahl	Fahrstreifen eigener FS / Aufweitung	Fahrstreifen Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn. vorhanden	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn. FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	1	◉ 1 ○ 2	☐				☐	☐
	2				☐	☐		
	3		☐					
B	4		☐				☑	☐
	4,5,6		☐		☐	☐		
	6		☐					
C	7	◉ 1 ○ 2	☐				☐	☐
	8				☐	☐		
	9		☐					
D	10		☐				☐	☐
	10,11,12		☐		☐	☐		
	12		☐					

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

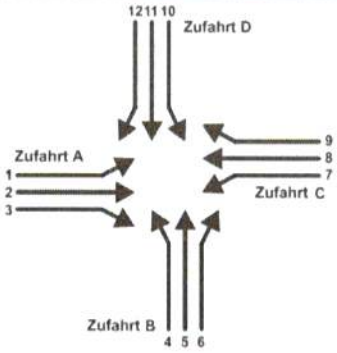
Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		2			2	---	1,000	2
	2		289	4		293	---	1,007	295
	3		3			3	---	1,000	3
	F12	---	---	---	---	---	100		
B	4		4			4	---	1,000	4
	5		1			1	---	1,000	1
	6		12			12	---	1,000	12
	F34	---	---	---	---	---	100		
C	7		9			9	---	1,000	9
	8		277	4		281	---	1,007	283
	9		11			11	---	1,000	11
	F56	---			---	---	100		
D	10		9			9	---	1,000	9
	11					0	---	0,000	0
	12		4			4	---	1,000	4
	F78	---	---	---	---	---	100		

Hochrechnungsfaktor: *1,0000*

Nachmittagsspitze Vorbelastung
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Anhang 4a

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: A-C *Holzener Weg* /B-D *Am Lenningskamp*

Verkehrsdaten: Datum: *Vorbelastung* *Analyse*
Uhrzeit: *Nachmittagspitze*

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ▽
Zufahrt D: ▽

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*
Qualitätsstufe: *D*

Knotenverkehrsstärke: *629 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	292	922	0,919	847	0,002	0,997	0,984
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,164	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,002	1,000	---
B	4 (4)	596	500	0,958	469	0,009	---	---
	5 (3)	598	472	1,000	464	0,002	0,998	0,982
	6 (2)	295	837	0,958	802	0,015	0,985	---
C	7 (2)	296	918	0,919	843	0,011	0,987	0,984
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,157	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,919	1470	0,007	1,000	---
D	10 (4)	605	494	0,958	458	0,020	---	---
	11 (3)	594	474	1,000	467	0,000	1,000	0,984
	12 (2)	287	845	0,958	810	0,005	0,995	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	1	2	1,000	847	847	0,002	845	4,3	**A**
	2	293	1,007	1800	1788	0,164	1495	0,0	**A**
	3	3	1,000	1470	1470	0,002	1467	2,5	**A**
B	4	4	1,000	469	469	0,009	465	7,7	**A**
	5	1	1,000	464	464	0,002	463	7,8	**A**
	6	12	1,000	802	802	0,015	790	4,6	**A**
C	7	9	1,000	843	843	0,011	834	4,3	**A**
	8	281	1,007	1800	1787	0,157	1506	0,0	**A**
	9	11	1,000	1470	1470	0,007	1459	2,5	**A**
D	10	9	1,000	458	458	0,020	449	8,0	**A**
	11	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	12	4	1,000	810	810	0,005	806	4,5	**A**
A	1+2+3	298	1,007	1800	1788	0,167	1490	2,4	**A**
B	4+5+6	17	1,000	663	663	0,026	646	5,6	**A**
C	7+8+9	301	1,007	1800	1788	0,168	1487	2,4	**A**
D	10+11+12	13	1,000	529	529	0,025	516	7,0	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Nachmittagsspitze Vorbelastung
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Stauraumbemessung - Abbiegeströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_S [Fz]	Staulänge [m]
A	1+2+3	298	1,007	1788	95	0,60	7
B	4+5+6	17	1	663	95	0,08	6
C	7+8+9	301	1,007	1788	95	0,61	7
D	10+11+12	13	1	529	95	0,08	6

Qualität des Verkehrablaufs der Fußgängerströme

Zufahrt	Mittel-insel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	F81	---	---	---	5,0	A
		F1	281	579	5,0		
		F2	298				
		F23	---	---	---		
B	ja	F23	---	---	---	0,1	A
		F3	0		0,0		
		F4	17		0,1		
		F45	---	---	---		
C	nein	F45	---	---	---	5,2	B
		F5	293	594	5,2		
		F6	301				
		F67	---	---	---		
D	nein	F67	---	---	---	0,1	A
		F7	1	14	0,1		
		F8	13				
		F81	---	---	---		
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							**B**

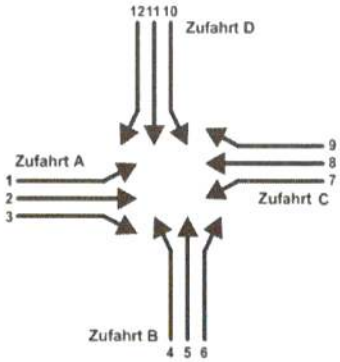
Qualität des Verkehrablaufs der separat geführten Radfahrerströme

über Zufahrt	Mittel-insel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg/Rad,ges}$							---

Nachmittagsspitze Vorbelastung
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Anhang 4a

Eingabewerte Kreuzung innerorts



	A-C	/ B-D
Knotenpunkt:	*Holzener Weg*	*Am Lenningskamp*

Verkehrsdaten: Datum: *PRO Fall A* ◉ Planung
Uhrzeit: *Nachmittagspitze* ○ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ◉ ▽ ○ STOP
Zufahrt D: ◉ ▽ ○ STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45* s
Qualitätsstufe: *D*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:
- ◉ liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: *1,10*

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen: Anzahl	Fahrstreifen: eigener FS / Aufweitung	Fahrstreifen: Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.: vorhanden	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.: FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	1	◉ 1 ○ 2	☐				☐	☐
	2							
	3		☐		☐	☐		
B	4		☐				☑	☐
	4,5,6		☐					
	6		☐		☐	☐		
C	7	◉ 1 ○ 2	☐				☐	☐
	8							
	9		☐		☐	☐		
D	10		☐				☐	☐
	10,11,12		☐					
	12		☐		☐	☐		

Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

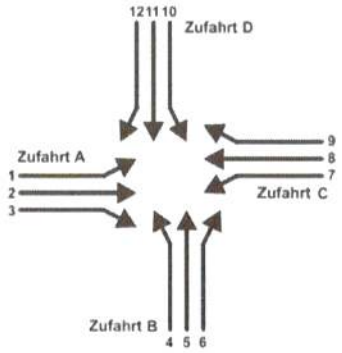
Zufahrt	Verkehrsstrom	Rad $q_{Rad,i}$ [Rad/h]	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		2			2	---	1,000	2
	2		290	4		294	---	1,007	296
	3		3			3	---	1,000	3
	F12	---	---	---	---	---	100		
B	4		4			4	---	1,000	4
	5		1			1	---	1,000	1
	6		12			12	---	1,000	12
	F34	---	---	---	---	---	100		
C	7		9			9	---	1,000	9
	8		279	4		283	---	1,007	285
	9		11			11	---	1,000	11
	F56	---			---	---	100		
D	10		9			9	---	1,000	9
	11					0	---	0,000	0
	12		4			4	---	1,000	4
	F78	---	---	---	---	---	100		

Hochrechnungsfaktor: *1,0000*

Nachmittagsspitze Prognose Variante A
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Anhang 4b

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: A-C *Holzener Weg* /B-D *Am Lenningskamp*

Verkehrsdaten: Datum: *PRO Fall A* *Planung*
Uhrzeit: *Nachmittagspitze*

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ▽
Zufahrt D: ▽

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*
Qualitätsstufe: *D*

Knotenverkehrsstärke: *632 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	294	920	0,919	845	0,002	0,997	0,984
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,164	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,002	1,000	---
B	4 (4)	599	498	0,958	467	0,009	---	---
	5 (3)	601	470	1,000	463	0,002	0,998	0,982
	6 (2)	296	836	0,958	801	0,015	0,985	---
C	7 (2)	297	917	0,919	842	0,011	0,987	0,984
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,158	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,919	1470	0,007	1,000	---
D	10 (4)	608	492	0,958	456	0,020	---	---
	11 (3)	597	472	1,000	465	0,000	1,000	0,984
	12 (2)	289	843	0,958	808	0,005	0,995	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	1	2	1,000	845	845	0,002	843	4,3	**A**
	2	294	1,007	1800	1788	0,164	1494	0,0	**A**
	3	3	1,000	1470	1470	0,002	1467	2,5	**A**
B	4	4	1,000	467	467	0,009	463	7,8	**A**
	5	1	1,000	463	463	0,002	462	7,8	**A**
	6	12	1,000	801	801	0,015	789	4,6	**A**
C	7	9	1,000	842	842	0,011	833	4,3	**A**
	8	283	1,007	1800	1787	0,158	1504	0,0	**A**
	9	11	1,000	1470	1470	0,007	1459	2,5	**A**
D	10	9	1,000	456	456	0,020	447	8,1	**A**
	11	---	---	---	---	---	---	---	---
	12	4	1,000	808	808	0,005	804	4,5	**A**
A	1+2+3	299	1,007	1800	1788	0,167	1489	2,4	**A**
B	4+5+6	17	1,000	662	662	0,026	645	5,6	**A**
C	7+8+9	303	1,007	1800	1788	0,169	1485	2,4	**A**
D	10+11+12	13	1,000	527	527	0,025	514	7,0	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Nachmittagsspitze Prognose Variante A
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Anhang 4b

Stauraumbemessung - Abbiegeströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_S [Fz]	Staulänge [m]
A	1+2+3	299	1,007	1788	95	0,60	7
B	4+5+6	17	1	662	95	0,08	6
C	7+8+9	303	1,007	1788	95	0,61	7
D	10+11+12	13	1	527	95	0,08	6

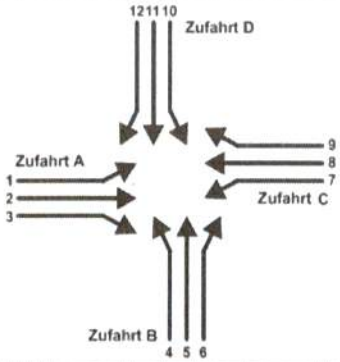
Qualität des Verkehrablaufs der Fußgängerströme

Zufahrt	Mittel-insel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	F81	---	---	---	5,0	B
		F1	283	582	5,0		
		F2	299				
		F23	---	---	---		
B	ja	F23	---	---	---	0,1	A
		F3	0		0,0		
		F4	17		0,1		
		F45	---	---	---		
C	nein	F45	---	---	---	5,2	B
		F5	294	597	5,2		
		F6	303				
		F67	---	---	---		
D	nein	F67	---	---	---	0,1	A
		F7	1	14	0,1		
		F8	13				
		F81	---	---	---		
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							**B**

Qualität des Verkehrablaufs der separat geführten Radfahrerströme

über Zufahrt	Mittel-insel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg/Rad,ges}$							---

Eingabewerte Kreuzung innerorts



	A-C	/ B-D
Knotenpunkt:	*Holzener Weg*	*Am Lenningskamp*

Verkehrsdaten: Datum: *PRO Fall B* ◉ Planung
Uhrzeit: *Nachmittagspitze* ○ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ◉ ▽ ○ STOP
Zufahrt D: ◉ ▽ ○ STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45* s
Qualitätsstufe: *D*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:
- ◉ liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: *1,10*

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen: Anzahl	Fahrstreifen: eigener FS / Aufweitung	Fahrstreifen: Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.: vorhanden	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn.: FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	1	◉ 1 ○ 2	☐					
	2				☐	☐	☐	☐
	3		☐					
B	4		☐					
	4,5,6		☐				☑	☐
	6		☐		☐	☐		
C	7		☐					
	8	◉ 1 ○ 2					☐	☐
	9		☐		☐	☐		
D	10		☐					
	10,11,12		☐				☐	☐
	12		☐		☐	☐		

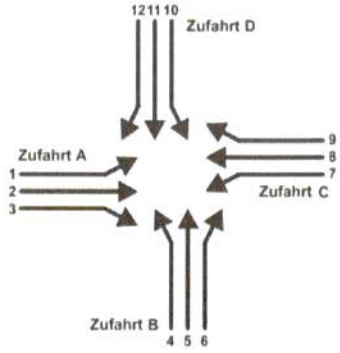
Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

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 $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		*3*			*3*	---	1,000	3
	2		*289*	*4*		*293*	---	1,007	295
	3		*3*			*3*	---	1,000	3
	F12	---	---	---	---	---	*100*		
B	4		*4*			*4*	---	1,000	4
	5		*1*			*1*	---	1,000	1
	6		*12*			*12*	---	1,000	12
	F34	---	---	---	---	---	*100*		
C	7		*9*			*9*	---	1,000	9
	8		*279*	*4*		*283*	---	1,007	285
	9		*12*			*12*	---	1,000	12
	F56	---			---	---	*100*		
D	10		*9*			*9*	---	1,000	9
	11					*0*	---	0,000	0
	12		*4*			*4*	---	1,000	4
	F78	---	---	---	---	---	*100*		

Hochrechnungsfaktor: *1,0000*

Nachmittagsspitze Prognose Variante B
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: A-C *Holzener Weg* /B-D *Am Lenningskamp*

Verkehrsdaten: Datum: *PRO Fall B* *Planung*
Uhrzeit: *Nachmittagspitze*

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ▽
Zufahrt D: ▽

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*
Qualitätsstufe: *D*

Knotenverkehrsstärke: *633 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungsfaktor f_i [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	295	919	0,919	844	0,004	0,996	0,983
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,164	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,002	1,000	---
B	4 (4)	600	497	0,958	466	0,009	---	---
	5 (3)	602	469	1,000	461	0,002	0,998	0,981
	6 (2)	295	837	0,958	802	0,015	0,985	---
C	7 (2)	296	918	0,919	843	0,011	0,987	0,983
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,158	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,919	1470	0,008	1,000	---
D	10 (4)	609	491	0,958	455	0,020	---	---
	11 (3)	597	472	1,000	464	0,000	1,000	0,983
	12 (2)	289	843	0,958	808	0,005	0,995	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
A	1	3	1,000	844	844	0,004	841	4,3	**A**
	2	293	1,007	1800	1788	0,164	1495	0,0	**A**
	3	3	1,000	1470	1470	0,002	1467	2,5	**A**
B	4	4	1,000	466	466	0,009	462	7,8	**A**
	5	1	1,000	461	461	0,002	460	7,8	**A**
	6	12	1,000	802	802	0,015	790	4,6	**A**
C	7	9	1,000	843	843	0,011	834	4,3	**A**
	8	283	1,007	1800	1787	0,158	1504	0,0	**A**
	9	12	1,000	1470	1470	0,008	1458	2,5	**A**
D	10	9	1,000	455	455	0,020	446	8,1	**A**
	11	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	12	4	1,000	808	808	0,005	804	4,5	**A**
A	1+2+3	299	1,007	1800	1788	0,167	1489	2,4	**A**
B	4+5+6	17	1,000	661	661	0,026	644	5,6	**A**
C	7+8+9	304	1,007	1800	1788	0,170	1484	2,4	**A**
D	10+11+12	13	1,000	526	526	0,025	513	7,0	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Nachmittagsspitze Prognose Variante B
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Anhang 4c

Stauraumbemessung - Abbiegeströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_S [Fz]	Staulänge [m]
A	1+2+3	299	1,007	1788	95	0,60	7
B	4+5+6	17	1	661	95	0,08	6
C	7+8+9	304	1,007	1788	95	0,61	7
D	10+11+12	13	1	526	95	0,08	6

Qualität des Verkehrablaufs der Fußgängerströme

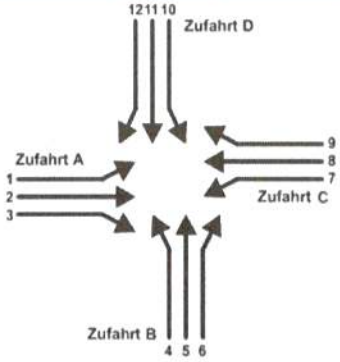
Zufahrt	Mittel-insel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	F81	---	---	---	5,0	B
		F1	283	582	5,0		
		F2	299				
		F23	---	---	---		
B	ja	F23	---	---	---	0,1	A
		F3	0		0,0		
		F4	17		0,1		
		F45	---	---	---		
C	nein	F45	---	---	---	5,2	B
		F5	293	597	5,2		
		F6	304				
		F67	---	---	---		
D	nein	F67	---	---	---	0,1	A
		F7	1	14	0,1		
		F8	13				
		F81	---	---	---		
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							**B**

Qualität des Verkehrablaufs der separat geführten Radfahrerströme

über Zufahrt	Mittel-insel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg/Rad,ges}$							**---**

Nachmittagsspitze Prognose Variante B
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Eingabewerte Kreuzung innerorts



	A-C	/ B-D
Knotenpunkt:	*Holzener Weg*	*Am Lenningskamp*

Verkehrsdaten: Datum: *PRO Fall C* ◉ Planung
Uhrzeit: *Nachmittagspitze* ○ Analyse

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ◉ ▽ ○ STOP
Zufahrt D: ◉ ▽ ○ STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45* s
Qualitätsstufe: *D*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:
- ◉ liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: *1,10*

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn. vorhanden	FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	1	◉ 1 ○ 2	☐				☐	☐
	2							
	3		☐		☐	☐		
B	4		☐					
	4,5,6		☐				☑	☐
	6		☐		☐	☐		
C	7		☐					
	8	◉ 1 ○ 2					☐	☐
	9		☐		☐	☐		
D	10		☐					
	10,11,12		☐				☐	☐
	12		☐		☐	☐		

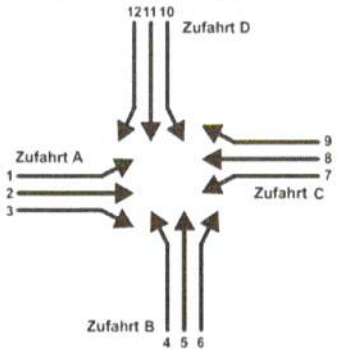
Verkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

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 $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	1		2			2	---	1,000	2
	2		290	4		294	---	1,007	296
	3		3			3	---	1,000	3
	F12	---	---	---	---	---	100		
B	4		4			4	---	1,000	4
	5		1			1	---	1,000	1
	6		12			12	---	1,000	12
	F34	---	---	---	---	---	100		
C	7		9			9	---	1,000	9
	8		277	4		281	---	1,007	283
	9		11			11	---	1,000	11
	F56	---			---	---	100		
D	10		17			17	---	1,000	17
	11					0	---	0,000	0
	12		6			6	---	1,000	6
	F78	---	---	---	---	---	100		

Hochrechnungsfaktor: *1,0000*

Nachmittagsspitze Prognose Variante C
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Beurteilung einer Kreuzung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: A-C *Holzener Weg* /B-D *Am Lenningskamp*

Verkehrsdaten: Datum: *PRO Fall C* *Planung*
Uhrzeit: *Nachmittagspitze*

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ▽
Zufahrt D: ▽

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*
Qualitätsstufe: *D*

Knotenverkehrsstärke: *640 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0	staufreier Zustand p_x bzw. p_z
A	1 (2)	292	922	0,919	847	0,002	0,997	0,984
	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,164	1,000	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,002	1,000	---
B	4 (4)	599	498	0,958	466	0,009	---	---
	5 (3)	599	471	1,000	464	0,002	0,998	0,982
	6 (2)	296	836	0,958	801	0,015	0,985	---
C	7 (2)	297	917	0,919	842	0,011	0,987	0,984
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,157	1,000	---
	9 (1)	0	1600	0,919	1470	0,007	1,000	---
D	10 (4)	606	493	0,958	457	0,037	---	---
	11 (3)	595	474	1,000	466	0,000	1,000	0,984
	12 (2)	287	845	0,958	810	0,007	0,993	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	1	2	1,000	847	847	0,002	845	4,3	**A**
	2	294	1,007	1800	1788	0,164	1494	0,0	**A**
	3	3	1,000	1470	1470	0,002	1467	2,5	**A**
B	4	4	1,000	466	466	0,009	462	7,8	**A**
	5	1	1,000	464	464	0,002	463	7,8	**A**
	6	12	1,000	801	801	0,015	789	4,6	**A**
C	7	9	1,000	842	842	0,011	833	4,3	**A**
	8	281	1,007	1800	1787	0,157	1506	0,0	**A**
	9	11	1,000	1470	1470	0,007	1459	2,5	**A**
D	10	17	1,000	457	457	0,037	440	8,2	**A**
	11	---	---	---	---	---	---	---	**---**
	12	6	1,000	810	810	0,007	804	4,5	**A**
A	1+2+3	299	1,007	1800	1788	0,167	1489	2,4	**A**
B	4+5+6	17	1,000	661	661	0,026	644	5,6	**A**
C	7+8+9	301	1,007	1800	1788	0,168	1487	2,4	**A**
D	10+11+12	23	1,000	516	516	0,045	493	7,3	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Nachmittagsspitze Prognose Variante C
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Anhang 4d

Stauraumbemessung - Abbiegeströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_S [Fz]	Staulänge [m]
A	1+2+3	299	1,007	1788	95	0,60	7
B	4+5+6	17	1	661	95	0,08	6
C	7+8+9	301	1,007	1788	95	0,61	7
D	10+11+12	23	1	516	95	0,14	6

Qualität des Verkehrablaufs der Fußgängerströme

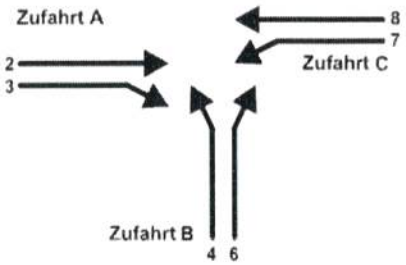
Zufahrt	Mittel-insel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	F81	---	---	---	5,0	A
		F1	281	580	5,0		
		F2	299				
		F23	---	---	---		
B	ja	F23	---	---	---	0,1	A
		F3	0		0,0		
		F4	17		0,1		
		F45	---	---	---		
C	nein	F45	---	---	---	5,2	B
		F5	294	595	5,2		
		F6	301				
		F67	---	---	---		
D	nein	F67	---	---	---	0,1	A
		F7	1	24	0,1		
		F8	23				
		F81	---	---	---		
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							**B**

Qualität des Verkehrablaufs der separat geführten Radfahrerströme

über Zufahrt	Mittel-insel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---				
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---				
D		R8	---		---		---
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg/Rad,ges}$							---

Nachmittagsspitze Prognose Variante C
HBS-Berechnung Vorfahrt Holzener Weg / Am Lenningskamp

Eingabewerte Einmündung innerorts



Knotenpunkt:	A-C: Holzener Straße	/ B: Zufahrt Gesamtschule	
Verkehrsdaten:	Datum: PRO Fall A		◉ Planung
	Uhrzeit: Morgenspitze		○ Analyse
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	◉ ▽	○ STOP
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit t_W =	45 s	
	Qualitätsstufe:	D	

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:
- ◉ liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: 1,10

Geometrische Randbedingungen

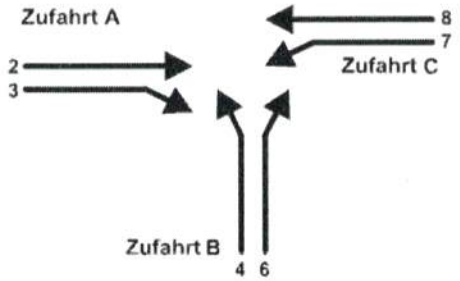
Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn. vorhanden	FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	2	◉ 1 ○ 2	☐		☐	☐	☐	☐
	3							
B	4		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐					
	4+6		☐					
C	7		☐				☐	☐
	8	◉ 1 ○ 2						

Verkehrsstärken 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 $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	2		221	7		228	---	1,015	232
	3		146			146	---	1,000	146
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		108			108	---	1,000	108
	6		36			36	---	1,000	36
	F34	---	---	---	---	---	100		
C	7		48			48	---	1,000	48
	8		315	8		323	---	1,012	327
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: 1,0000

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: A-C *Holzener Straße* /B *Zufahrt Gesamtschule*

Verkehrsdaten: Datum: *PRO Fall A* *Planung*
Uhrzeit: *Morgenspitze*

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*
Qualitätsstufe: ***D***

Knotenverkehrsstärke: *889 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,129	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,099	---
B	4 (3)	672	451	1,000	416	0,259	---
	6 (2)	301	831	1,000	831	0,043	---
C	7 (2)	374	840	0,919	771	0,062	0,924
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,182	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	228	1,015	1800	1773	0,129	1545	0,0	**A**
	3	146	1,000	1470	1470	0,099	1324	2,7	**A**
B	4	108	1,000	416	416	0,259	308	11,7	**B**
	6	36	1,000	831	831	0,043	795	4,5	**A**
C	7	48	1,000	771	771	0,062	723	5,0	**A**
	8	323	1,012	1800	1778	0,182	1455	0,0	**A**
A	2+3	374	1,009	1656	1641	0,228	1267	2,8	**A**
B	4+6	144	1,000	476	476	0,303	332	10,8	**B**
C	7+8	371	1,011	1800	1781	0,208	1410	2,6	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**B**

Stauraumbemessung - Abbiegeströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_S [Fz]	Staulänge [m]
A	4+6	144	1	476	95	1,29	12
B	7+8	371	1,011	1781	95	0,79	7
C							

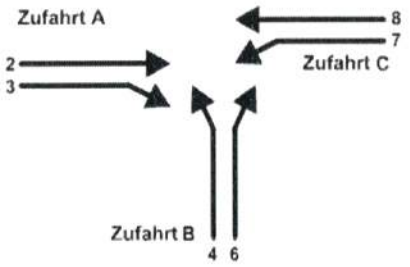
Qualität des Verkehrablaufs der Fußgängerströme

über Zufahrt	Mittel-insel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	F1	323	697	6,5	6,5	B
		F2	374				
		F23	---	---	---		
B	nein	F23	---	---	---	0,9	A
		F3	0	144	0,9		
		F4	144				
		F45	---	---	---		
C	nein	F45	---	---	---	5,2	B
		F5	228	599	5,2		
		F6	371				
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							**B**

Qualität des Verkehrablaufs der separat geführten Radfahrerströme

über Zufahrt	Mittel-insel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	ja	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---		---		
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---		---		
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg/Rad,ges}$							**---**

Eingabewerte Einmündung innerorts



Knotenpunkt:	A-C: *Holzener Straße*	/ B: *Zufahrt Gesamtschule*
Verkehrsdaten:	Datum: *PRO Fall B*	◉ Planung
	Uhrzeit: *Morgenspitze*	○ Analyse
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	◉ ▽ ○ STOP
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit t_W = *45* s	
	Qualitätsstufe: *D*	

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:
- ◉ liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: *1,10*

Geometrische Randbedingungen

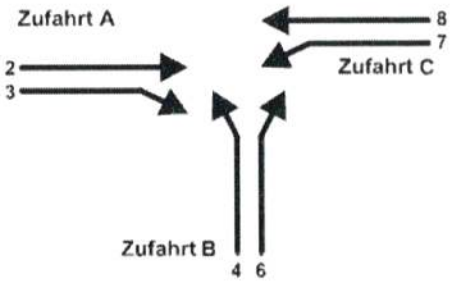
Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn. vorhanden	FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	2	◉ 1 ○ 2	☐		☐	☐	☐	☐
	3							
B	4		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐					
	4+6		☐					
C	7		☐				☐	☐
	8	◉ 1 ○ 2						

Verkehrsstärken 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 $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	2		*367*	*7*		*374*	---	1,009	378
	3		*0*			*0*	---	0,000	0
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		*108*			*108*	---	1,000	108
	6		*36*			*36*	---	1,000	36
	F34	---	---	---	---	---	*100*		
C	7					*0*	---	0,000	0
	8		*315*	*8*		*323*	---	1,012	327
	F56	---	---	---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: *1,0000*

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: A-C *Holzener Straße* /B *Zufahrt Gesamtschule*

Verkehrsdaten: Datum: *PRO Fall B* *Planung*
Uhrzeit: *Morgenspitze*

Verkehrsregelung: Zufahrt B:

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*
Qualitätsstufe: ***D***

Knotenverkehrsstärke: *841 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,210	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,000	---
B	4 (3)	697	436	1,000	436	0,248	---
	6 (2)	374	760	1,000	760	0,047	---
C	7 (2)	374	840	0,919	771	0,000	1,000
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,182	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	374	1,009	1800	1783	0,210	1409	0,0	**A**
	3	---	---	---	---	---	---	---	---
B	4	108	1,000	436	436	0,248	328	11,0	**B**
	6	36	1,000	760	760	0,047	724	5,0	**A**
C	7	---	---	---	---	---	---	---	---
	8	323	1,012	1800	1778	0,182	1455	0,0	**A**
A	2+3	374	1,009	1800	1783	0,210	1409	2,6	**A**
B	4+6	144	1,000	488	488	0,295	344	10,5	**B**
C	7+8	323	1,012	1800	1778	0,182	1455	0,0	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**B**

Stauraumbemessung - Abbiegeströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_S [Fz]	Staulänge [m]
A	4+6	144	1	488	95	1,25	12
B	7+8	323	1,012	1778	95	0,66	7
C							

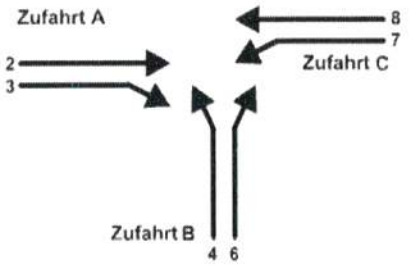
Qualität des Verkehrablaufs der Fußgängerströme

über Zufahrt	Mittel-insel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	F1	323	697	6,5	6,5	B
		F2	374				
		F23	---	---	---		
B	nein	F23	---	---	---	0,9	A
		F3	0	144	0,9		
		F4	144				
		F45	---	---	---		
C	nein	F45	---	---	---	6,5	B
		F5	374	697	6,5		
		F6	323				
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							**B**

Qualität des Verkehrablaufs der separat geführten Radfahrerströme

über Zufahrt	Mittel-insel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	ja	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---		---		
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---		---		
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg/Rad,ges}$							---

Eingabewerte Einmündung innerorts



	A-C	/ B	
Knotenpunkt:	*Holzener Straße*	*Zufahrt Gesamtschule*	
Verkehrsdaten:	Datum: *PRO Fall C*		◉ Planung
	Uhrzeit: *Morgenspitze*		○ Analyse
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	◉ ▽	○ STOP
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit t_W =	*45* s	
	Qualitätsstufe:	*D*	

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:
- ◉ liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: *1,10*

Geometrische Randbedingungen

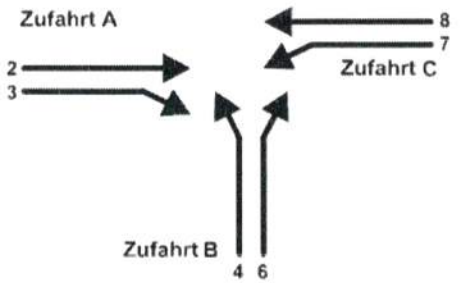
Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn. vorhanden	FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	2	◉ 1 ○ 2	☐		☐	☐	☐	☐
	3							
B	4		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐					
	4+6		☐					
C	7		☐				☐	☐
	8	◉ 1 ○ 2						

Verkehrsstärken 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 $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	2		*221*	*7*		*228*	---	1,015	232
	3		*146*			*146*	---	1,000	146
	F12	---	---	---	---	---			
B	4					*0*	---	0,000	0
	6					*0*	---	0,000	0
	F34	---	---	---	---	---	*100*		
C	7		*48*			*48*	---	1,000	48
	8		*423*	*8*		*431*	---	1,009	435
	F56	---		---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: *1,0000*

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: A-C *Holzener Straße* /B *Zufahrt Gesamtschule*

Verkehrsdaten: Datum: *PRO Fall C* *Planung*
Uhrzeit: *Morgenspitze*

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ▽

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*
Qualitätsstufe: ***D***

Knotenverkehrsstärke: *853 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,129	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,099	---
B	4 (3)	780	389	1,000	357	0,000	---
	6 (2)	301	831	1,000	831	0,000	---
C	7 (2)	374	840	0,919	771	0,062	0,918
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,242	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	228	1,015	1800	1773	0,129	1545	0,0	**A**
	3	146	1,000	1470	1470	0,099	1324	2,7	**A**
B	4	---	---	---	---	---	---	---	---
	6	---	---	---	---	---	---	---	---
C	7	48	1,000	771	771	0,062	723	5,0	**A**
	8	431	1,009	1800	1783	0,242	1352	0,0	**A**
A	2+3	374	1,009	1656	1641	0,228	1267	2,8	**A**
B	4+6	---	---	---	---	---	---	---	---
C	7+8	479	1,008	1800	1785	0,268	1306	2,8	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Stauraumbemessung - Abbiegeströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_S [Fz]	Staulänge [m]
A	4+6						
B	7+8	*479*	*1,008*	*1785*	*95*	1,10	13
C							

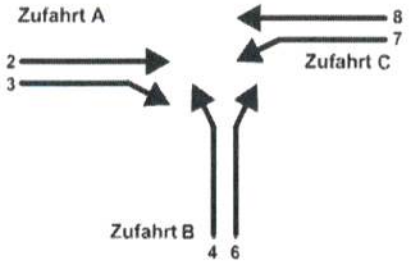
Qualität des Verkehrablaufs der Fußgängerströme

über Zufahrt	Mittel-insel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	F1	431	805	8,2	8,2	**B**
		F2	374				
		F23	---	---	---		
B	nein	F23	---	---	---	0,0	**A**
		F3	0	0	0,0		
		F4	0				
		F45	---	---	---		
C	nein	F45	---	---	---	6,7	**B**
		F5	228	707	6,7		
		F6	479				
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							**B**

Qualität des Verkehrablaufs der separat geführten Radfahrerströme

über Zufahrt	Mittel-insel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	ja	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---		---		
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---		---		
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg/Rad,ges}$							---

Eingabewerte Einmündung innerorts



Knotenpunkt:	A-C	/ B	
	Holzener Straße	*Zufahrt Gesamtschule*	
Verkehrsdaten:	Datum: *PRO Fall A*	◉ Planung	
	Uhrzeit: *Nachmittagspitze*	○ Analyse	
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	◉ ▽	○ STOP
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit t_W =	*45* s	
	Qualitätsstufe:	*D*	

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:
- ◉ liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: *1,10*

Geometrische Randbedingungen

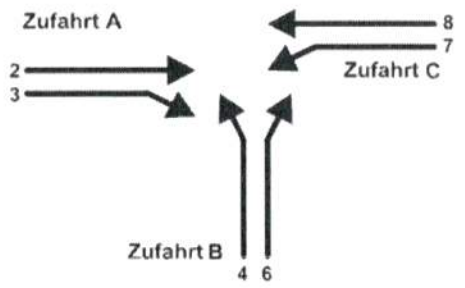
Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen Anzahl		eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn. vorhanden	FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	2	◉ 1	○ 2						
	3			☐		☐	☐	☐	☐
B	4			☐					
	6			☐		☐	☐	☐	☐
	4+6			☐					
C	7			☐					
	8	◉ 1	○ 2					☐	☐

Verkehrsstärken 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 $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	2		*297*	*4*		*301*	---	1,007	303
	3		*1*			*1*	---	1,000	1
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		*8*			*8*	---	1,000	8
	6		*2*			*2*	---	1,000	2
	F34	---	---	---	---	---	*100*		
C	7		*1*			*1*	---	1,000	1
	8		*310*	*4*		*314*	---	1,006	316
	F56	---		---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: *1,0000*

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: A-C *Holzener Straße* /B *Zufahrt Gesamtschule*

Verkehrsdaten: Datum: *PRO Fall A* *Planung*
Uhrzeit: *Nachmittagspitze*

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ▽

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*
Qualitätsstufe: ***D***

Knotenverkehrsstärke: *627 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,168	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,001	---
B	4 (3)	617	486	1,000	485	0,016	---
	6 (2)	302	830	1,000	830	0,002	---
C	7 (2)	302	912	0,919	837	0,001	0,999
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,176	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	301	1,007	1800	1788	0,168	1487	0,0	**A**
	3	1	1,000	1470	1470	0,001	1469	2,5	**A**
B	4	8	1,000	485	485	0,016	477	7,5	**A**
	6	2	1,000	830	830	0,002	828	4,3	**A**
C	7	1	1,000	837	837	0,001	836	4,3	**A**
	8	314	1,006	1800	1789	0,176	1475	0,0	**A**
A	2+3	302	1,007	1799	1787	0,169	1485	2,4	**A**
B	4+6	10	1,000	529	529	0,019	519	6,9	**A**
C	7+8	315	1,006	1800	1789	0,176	1474	2,4	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Stauraumbemessung - Abbiegeströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_S [Fz]	Staulänge [m]
A	4+6	10	1	529	95	0,06	6
B	7+8	315	1,006	1789	95	0,64	7
C							

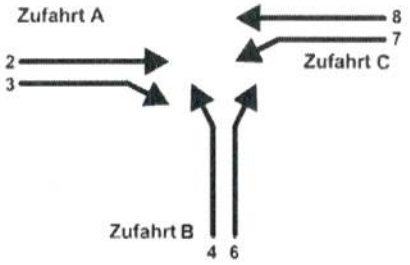
Qualität des Verkehrablaufs der Fußgängerströme

über Zufahrt	Mittel-insel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	F1	314	616	5,4	5,4	B
		F2	302				
		F23	---	---	---		
B	nein	F23	---	---	---	0,1	A
		F3	0	10	0,1		
		F4	10				
		F45	---	---	---		
C	nein	F45	---	---	---	5,4	B
		F5	301	616	5,4		
		F6	315				
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							**B**

Qualität des Verkehrablaufs der separat geführten Radfahrerströme

über Zufahrt	Mittel-insel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	ja	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---		---		
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---		---		
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg/Rad,ges}$							**---**

Eingabewerte Einmündung innerorts



Knotenpunkt:	A-C: Holzener Straße	/ B: Zufahrt Gesamtschule	
Verkehrsdaten:	Datum: PRO Fall B	◉ Planung	
	Uhrzeit: Nachmittagsspitze	○ Analyse	
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	◉ ▽	○ STOP
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit t_W =	45 s	
	Qualitätsstufe:	D	

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:
- ◉ liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: 1,10

Geometrische Randbedingungen

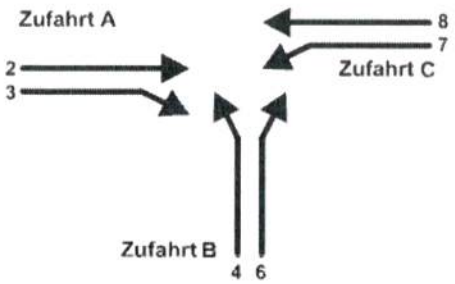
Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn. vorhanden	FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	2	◉ 1 ○ 2						
	3		☐		☐	☐	☐	☐
B	4		☐					
	6		☐		☐	☐	☐	☐
	4+6		☐					
C	7		☐				☐	☐
	8	◉ 1 ○ 2						

Verkehrsstärken 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 $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	2		298	4		302	---	1,007	304
	3					0	---	0,000	0
	F12	---	---	---	---	---			
B	4		8			8	---	1,000	8
	6		2			2	---	1,000	2
	F34	---	---	---	---	---	100		
C	7					0	---	0,000	0
	8		310	4		314	---	1,006	316
	F56	---		---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: 1,0000

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: A-C *Holzener Straße* /B *Zufahrt Gesamtschule*

Verkehrsdaten: Datum: *PRO Fall B* *Planung*
Uhrzeit: *Nachmittagspitze*

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ▽

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*
Qualitätsstufe: ***D***

Knotenverkehrsstärke: *626 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,169	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,000	---
B	4 (3)	616	486	1,000	486	0,016	---
	6 (2)	302	830	1,000	830	0,002	---
C	7 (2)	302	912	0,919	837	0,000	1,000
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,176	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	302	1,007	1800	1788	0,169	1486	0,0	**A**
	3	---	---	---	---	---	---	---	---
B	4	8	1,000	486	486	0,016	478	7,5	**A**
	6	2	1,000	830	830	0,002	828	4,3	**A**
C	7	---	---	---	---	---	---	---	---
	8	314	1,006	1800	1789	0,176	1475	0,0	**A**
A	2+3	302	1,007	1800	1788	0,169	1486	2,4	**A**
B	4+6	10	1,000	530	530	0,019	520	6,9	**A**
C	7+8	314	1,006	1800	1789	0,176	1475	0,0	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Stauraumbemessung - Abbiegeströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_S [Fz]	Staulänge [m]
A	4+6	10	1	530	95	0,06	6
B	7+8	314	1,006	1789	95	0,64	7
C							

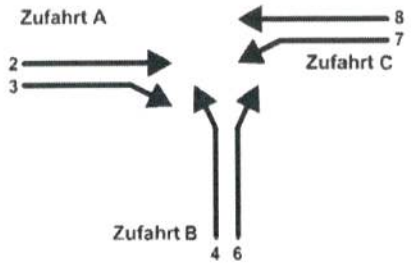
Qualität des Verkehrablaufs der Fußgängerströme

über Zufahrt	Mittel-insel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	F1	314	616	5,4	5,4	B
		F2	302				
		F23	---	---	---		
B	nein	F23	---	---	---	0,1	A
		F3	0	10	0,1		
		F4	10				
		F45	---	---	---		
C	nein	F45	---	---	---	5,4	B
		F5	302	616	5,4		
		F6	314				
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							**B**

Qualität des Verkehrablaufs der separat geführten Radfahrerströme

über Zufahrt	Mittel-insel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	ja	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---		---		
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---		---		
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg/Rad,ges}$							**---**

Eingabewerte Einmündung innerorts



Knotenpunkt:	A-C: *Holzener Straße*	/ B: *Zufahrt Gesamtschule*
Verkehrsdaten:	Datum: *PRO Fall C*	◉ Planung
	Uhrzeit: *Nachmittagspitze*	○ Analyse
Verkehrsregelung:	Zufahrt B:	◉ ▽ ○ STOP
Zielvorgaben:	Mittlere Wartezeit t_W =	*45* s
	Qualitätsstufe:	*D*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:
- ◉ liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs
- ○ liegt nicht vor, pauschalen Umrechnungsfaktor ansetzen (empfohlen 1,10)

Umrechnungsfaktor: *1,10*

Geometrische Randbedingungen

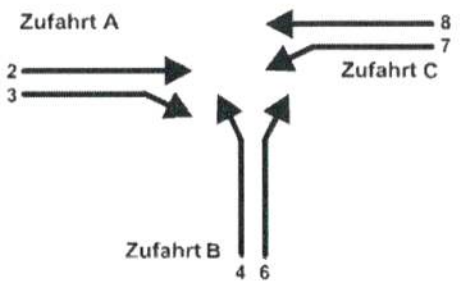
Zufahrt	Verkehrsstrom	Fahrstreifen Anzahl	eigener FS / Aufweitung	Aufstellplätze n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) mit vorfahrtrechtl. Unterordn. vorhanden	FGÜ	Mittelinsel für Fußgänger / Radfahrer	Radfahrer separat
A	2	◉ 1 ○ 2	☐		☐	☐	☐	☐
	3							
B	4		☐		☐	☐	☐	☐
	6		☐					
	4+6		☐					
C	7		☐				☐	☐
	8	◉ 1 ○ 2						

Verkehrsstärken 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 $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Fg $q_{Fg,i}$ [Fg/h]	Pkw-E / Fz $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
A	2		*297*	*4*		*301*	---	1,007	303
	3		*1*			*1*	---	1,000	1
	F12	---	---	---	---	---			
B	4					*0*	---	0,000	0
	6					*0*	---	0,000	0
	F34	---	---	---	---	---	*100*		
C	7		*1*			*1*	---	1,000	1
	8		*318*	*4*		*322*	---	1,006	324
	F56	---		---	---	---			

Hochrechnungsfaktor: *1,0000*

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung innerorts



Knotenpunkt: A-C *Holzener Straße* /B *Zufahrt Gesamtschule*

Verkehrsdaten: Datum: *PRO Fall C* *Planung*
Uhrzeit: *Nachmittagspitze*

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ▽

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = *45 s*
Qualitätsstufe: ***D***

Knotenverkehrsstärke: *625 Fz/h*

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, mit Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme

Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs-faktor f_f [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,168	---
	3 (1)	0	1600	0,919	1470	0,001	---
B	4 (3)	625	481	1,000	480	0,000	---
	6 (2)	302	830	1,000	830	0,000	---
C	7 (2)	302	912	0,919	837	0,001	0,999
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,180	---

Qualität der Einzel- und Mischströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs-grad x_i [-]	Kapazitäts-reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	2	301	1,007	1800	1788	0,168	1487	0,0	**A**
	3	1	1,000	1470	1470	0,001	1469	2,5	**A**
B	4	---	---	---	---	---	---	---	---
	6	---	---	---	---	---	---	---	---
C	7	1	1,000	837	837	0,001	836	4,3	**A**
	8	322	1,006	1800	1789	0,180	1467	0,0	**A**
A	2+3	302	1,007	1799	1787	0,169	1485	2,4	**A**
B	4+6	---	---	---	---	---	---	---	---
C	7+8	323	1,006	1800	1789	0,181	1466	2,5	**A**
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{FZ,ges}$									**A**

Stauraumbemessung - Abbiegeströme

Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N_S [Fz]	Staulänge [m]
A	4+6						
B	7+8	*323*	*1,006*	*1789*	*95*	0,66	7
C							

Qualität des Verkehrablaufs der Fußgängerströme

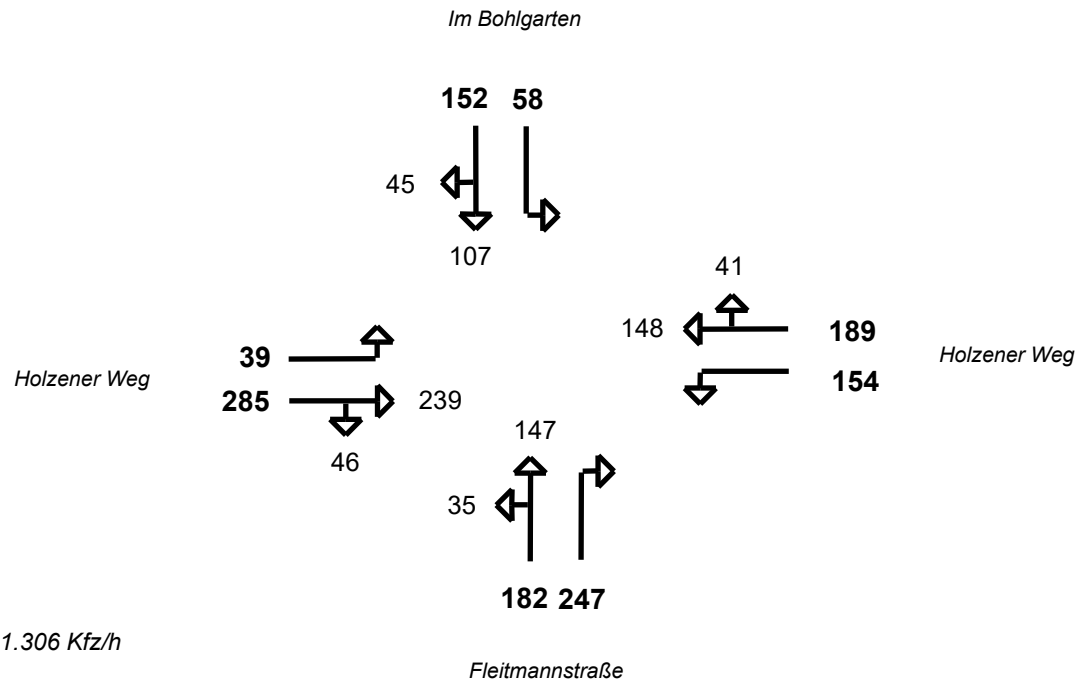
über Zufahrt	Mittel-insel	Fußgänger-teilstrom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	nein	F1	322	624	5,5	5,5	**B**
		F2	302				
		F23	---	---	---		
B	nein	F23	---	---	---	0,0	**A**
		F3	0	0	0,0		
		F4	0				
		F45	---	---	---		
C	nein	F45	---	---	---	5,5	**B**
		F5	301	624	5,5		
		F6	323				
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg,ges}$							**B**

Qualität des Verkehrablaufs der separat geführten Radfahrerströme

über Zufahrt	Mittel-insel	Radfahrer-(teil-)strom	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Summe der Hauptströme [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Summe der mittl. Warte-zeit [s]	Qualitäts-stufe QSV
A	ja	R11 - 1	---		---		---
		R11 - 2	---		---		
B		R2	---		---		---
C	nein	R5 - 1	---		---		---
		R5 - 2	---		---		
erreichbare Qualitätsstufe $QSV_{Fg/Rad,ges}$							---

Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße

Vorbelastung - Morgenspitze



152	285	58	39	285	285	39	39
189	152	285	182	182	182	182	182
182	154	247	189	154	154	189	189
				152	58	58	152
523	**591**	**590**	**410**	**773**	**679**	**468**	**562**

Maßgebende Verkehrsbelastung:..... **773 Kfz/h**

Mögliche Verkehrsbelastung:..... **1.440 Kfz/h** bei einem 3-Phasen-System
t_u = 90 sec, $\Sigma\ t_z$ = 18 sec,
mittlerer Zeitbedarfswert = 2,0 sec/Kfz

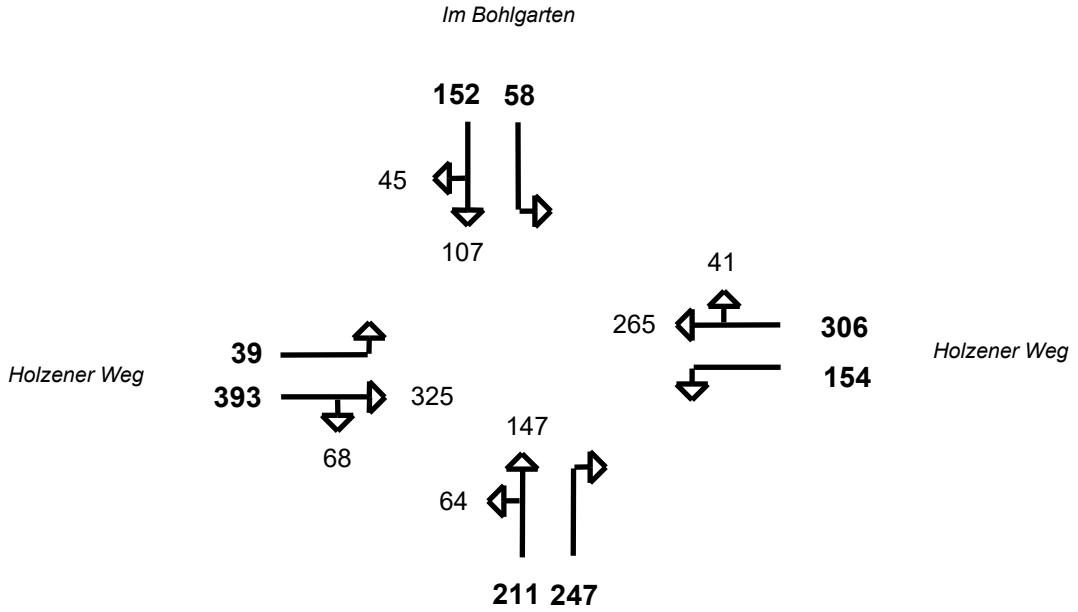
Leistungsreserve:..... *+ 667 Kfz/h (+ 46,3 %)*

Bewertung:..... ***Der Knotenpunkt ist insgesamt leistungsfähig, gute Verkehrsqualität, Stufe B***

Tabelle 1: Überschlägige Überprüfung der Leistungsfähigkeit (AKF-Verfahren) am Knotenpunkt Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße in der Morgenspitze für den Lastfall VORBELASTUNG

Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße

Prognose - Morgenspitze



152	393	58	39	393	393	39	39
306	152	393	211	211	211	211	211
211	154	247	306	154	154	306	306
				152	58	58	152
669	**699**	**698**	**556**	**910**	**816**	**614**	**708**

Maßgebende Verkehrsbelastung:..... **910 Kfz/h**

Mögliche Verkehrsbelastung:..... **1.440 Kfz/h** bei einem 3-Phasen-System
t_u = 90 sec, $\Sigma\ t_z$ = 18 sec,
mittlerer Zeitbedarfswert = 2,0 sec/Kfz

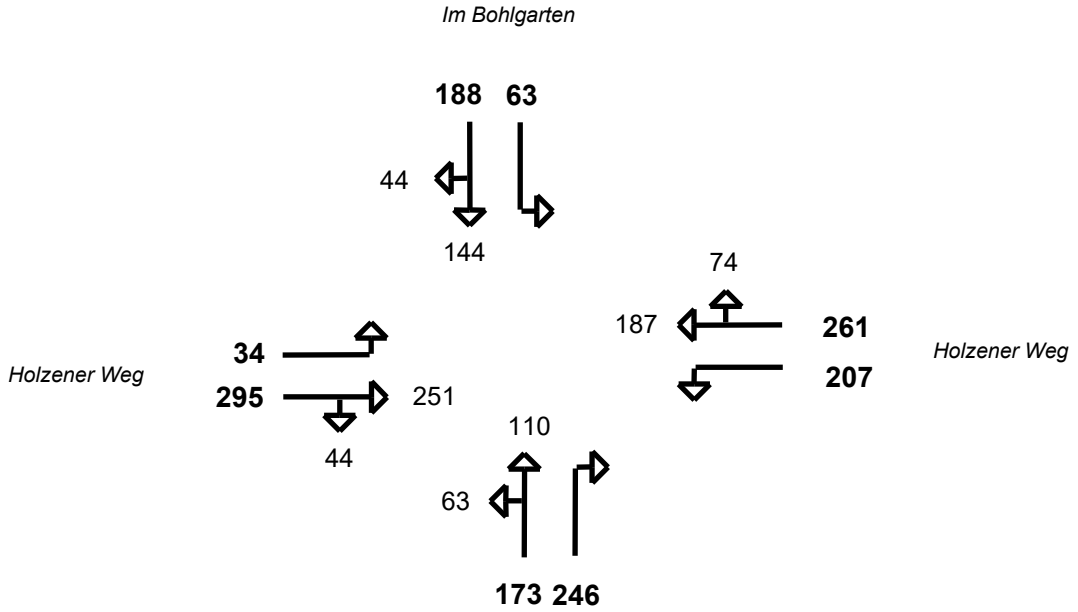
Leistungsreserve:..... *+ 530 Kfz/h (+ 36,8 %)*

Bewertung:..... ***Der Knotenpunkt ist insgesamt leistungsfähig, gute Verkehrsqualität, Stufe B***

Tabelle 2: Überschlägige Überprüfung der Leistungsfähigkeit (AKF-Verfahren) am Knotenpunkt Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße in der Morgenspitze für den Lastfall PROGNOSE

Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße

Vorbelastung - Nachmittagsspitze



188	295	63	34	295	295	34	34
261	188	295	173	173	173	173	173
173	207	246	261	207	207	261	261
				188	63	63	188
622	**690**	**604**	**468**	**863**	**738**	**531**	**656**

Maßgebende Verkehrsbelastung:..... **863 Kfz/h**

Mögliche Verkehrsbelastung:..... **1.440 Kfz/h** bei einem 3-Phasen-System
t_u = 90 sec, $\Sigma\ t_z$ = 18 sec,
mittlerer Zeitbedarfswert = 2,0 sec/Kfz

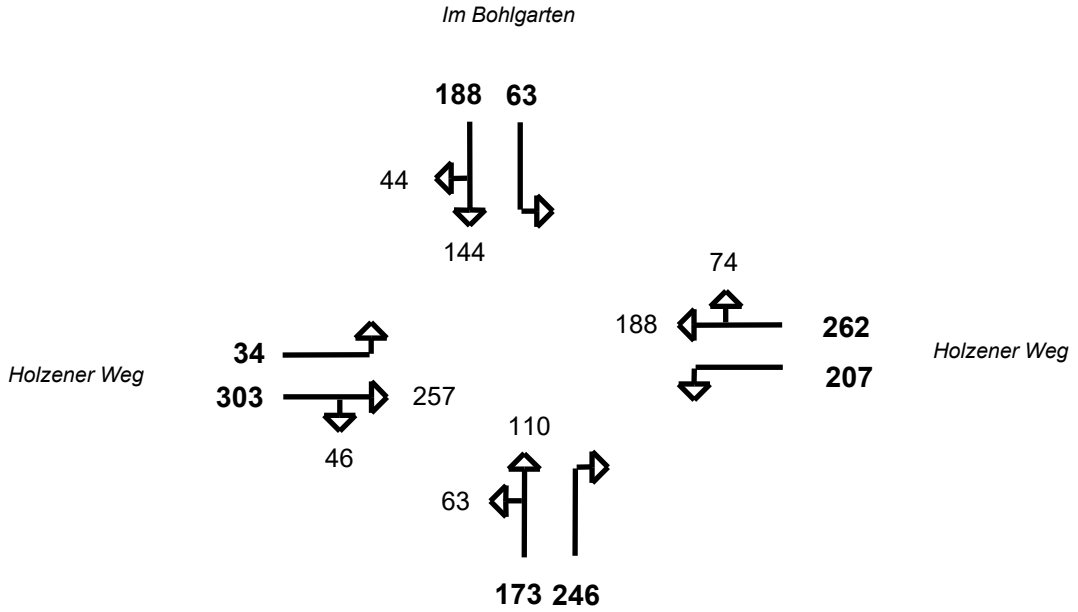
Leistungsreserve:..... *+ 577 Kfz/h (+ 40,1 %)*

Bewertung:..... ***Der Knotenpunkt ist insgesamt leistungsfähig, gute Verkehrsqualität, Stufe B***

Tabelle 3: Überschlägige Überprüfung der Leistungsfähigkeit (AKF-Verfahren) am Knotenpunkt Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße in der Nachmittagsspitze für den Lastfall VORBELASTUNG

Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße

Prognose - Nachmittagsspitze



188	303	63	34	303	303	34	34
262	188	303	173	173	173	173	173
173	207	246	262	207	207	262	262
				188	63	63	188
623	**698**	**612**	**469**	**871**	**746**	**532**	**657**

Maßgebende Verkehrsbelastung:..... **871 Kfz/h**

Mögliche Verkehrsbelastung:..... **1.440 Kfz/h** bei einem 3-Phasen-System
t_u = 90 sec, $\Sigma\ t_z$ = 18 sec,
mittlerer Zeitbedarfswert = 2,0 sec/Kfz

Leistungsreserve:..... *+ 569 Kfz/h (+ 39,5 %)*

Bewertung:..... ***Der Knotenpunkt ist insgesamt leistungsfähig, gute Verkehrsqualität, Stufe B***

Tabelle 4: Überschlägige Überprüfung der Leistungsfähigkeit (AKF-Verfahren) am Knotenpunkt Holzener Weg / Im Bohlgarten / Fleitmannstraße in der Nachmittagsspitze für den Lastfall PROGNOSE