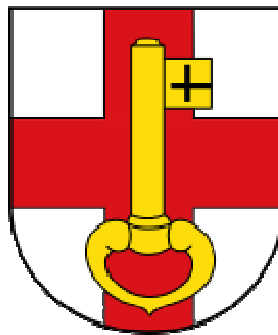


**Ing.-Büro Dipl.-Ing. J. Geiger & Ing. K. Hamburgier GmbH**

## **Verkehrstechnische Untersuchung**

# **Anbindung eines Vollsortimenters an die Borthner Straße (K 14)**



**Stadt Rheinberg**

**Durchgeführt 2022 im Auftrag der EDEKA Rhein-Ruhr eG**

**von**

**Dr.-Ing. Stefan Sommer**

**Ing.-Büro Dipl.-Ing. J. Geiger & Ing. K. Hamburgier GmbH**

**Neustraße 27, 44623 Herne**

**Telefon: 02323/92 92 300**

**Fax: 02323/92 92 310**

**E-Mail: [Buero@igh-vt-essen.de](mailto:Buero@igh-vt-essen.de)**

**[www.igh-vt-essen.de](http://www.igh-vt-essen.de)**

## **Inhalt**

- 1 Einleitung und Aufgabenstellung
- 2 Arbeitsunterlagen
- 3 Verkehr
  - 3.1. Prognose 2030
  - 3.2 Ableitung des Kundenaufkommens
- 4 Untersuchung der Leistungsfähigkeit
  - 4.1 Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage
  - 4.2 Ergebnisse der Berechnungen
- 5 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

## **Anhang**

- 1 Ausschnitt aus dem Gestaltungsplan
- 2 Strombelastungsdiagramm Bestand, Borthers Straße/Ulmenallee - Parkplatz
- 3 Strombelastungsdiagramm Prognose-Null-Fall (2030), Borthers Straße/  
Ulmenallee - Parkplatz
- 4 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall (2030 + Vollsortimenter), Borthers Straße/  
Ulmenallee - Parkplatz
- 5 Leistungsfähigkeitsnachweis, Prognose-Mit-Fall, Borthers Straße/Ulmenallee -  
Parkplatz
- 6 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall, Borthers Straße/Zufahrt Vollsortimenter
- 7 Leistungsfähigkeitsnachweis, Prognose-Mit-Fall, Borthers Straße/Zufahrt Vollsortimenter

## 1 Einleitung und Aufgabenstellung

In der Stadt Rheinberg, Stadtteil Borth, sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Ansiedlung eines Vollsortimenters geschaffen werden. Das Plangebiet befindet sich an der Ecke Borthen Straße (K 14)/Ulmenallee. Es ist zzt. unbebaut und weist heute eine Rasenfläche auf.

Der Vollsortimenter soll eine Verkaufsfläche von 1.300 m<sup>2</sup> erhalten. Zusätzlich wird eine Fläche von 100 m<sup>2</sup> durch einen Bäcker mit Café genutzt werden. Die Erschließung des Geländes soll südöstlich der Ulmenallee durch die Borthen Straße erfolgen.

Aufgabe der durchzuführenden Untersuchung ist die Überprüfung, ob das zusätzlich zu erwartende Verkehrsaufkommen negative Auswirkungen auf den vorhandenen Verkehrsablauf hat. Dazu müssen die direkte Anbindung an die Borthen Straße sowie die Leistungsfähigkeit der Einmündung Borthen Straße/Ulmenallee betrachtet werden.

Grundlage für die Untersuchung sind die aktuellen Werte der Verkehrsbelastung. Für die Untersuchung von Einzelhandelseinrichtungen ist die Nachmittagsspitze die relevante Verkehrssituation, da zu dieser Zeit die Spitzen des Berufsverkehrs und des Privatverkehrs gleichzeitig auftreten. Da diese Zahlen für die Spitzenstunde nicht vorliegen, muss eine Verkehrszählung durchgeführt werden. Da die Zählung auch zur Verwendung für das Schallgutachten dienen soll, soll sie über 24 h durchgeführt werden.

Die Erhebungswerte sollen auf das Jahr 2030 hochgerechnet werden. Die Werte werden dann mit den Prognosewerten für den Vollsortimenter überlagert. Sie bilden die Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnungen nach HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen).



Bild 1: Übersichtsplan mit der Lage des neuen Vollsortimenters

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im Folgenden bei geschlechtsspezifischen Begriffen jeweils nur eine Form verwendet, in der Regel die männliche. Diese Begriffe schließen selbstverständlich alle anderen geschlechtsspezifischen und unspezifischen Formen wertfrei mit ein.

## 2 Arbeitsunterlagen

Zur Bearbeitung standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- /1/ Bosserhoff, Abschätzungen des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Programm Ver\_Bau, Stand 2022
- Rheinberg Borth Edeka, Gestaltungsplan, Variante 5, unverbindlicher Vorentwurf, Stand 14.06.2021, M 1:500, VDH Projektmanagement GmbH
- Angaben über die Größe der geplanten Verkaufsflächen
- Ergebnisse der Verkehrszählungen am Knoten Borthers Straße/Ulmenallee - Parkplatz Dienstag, 15.03.2022, VE-Kass, Köln.

## 3 Verkehr

Da keine aktuellen Verkehrsdaten vorlagen, musste eine Verkehrszählung durchgeführt werden. Sie fand am Dienstag, den 15.03.2022 statt und wurde von der Firma VE-Kass, einem deutschlandweit tätigen Büro, mit dem wir in solchen Fällen eng zusammenarbeiten, durchgeführt. Die Erfassung der Fahrzeuge erfolgt mit Videokameras. Die Aufnahmen werden im Büro ausgewertet. Wir erhalten dann 15-Minuten-Werte getrennt nach Fahrzeugkategorien und Richtung. Da die Zählung auch für den Schallgutachter genutzt werden sollte, wurde sie über 24 h durchgeführt. Die Spitzenstunde trat am Nachmittag von 15:45 Uhr - 16:45 Uhr auf. Das entsprechende Strombelastungsdiagramm ist dem Anhang zu entnehmen (s. Anlage 2).

### 3.1. Prognose 2030

Die in den Spitzenstunden aufgetretenen Belastungen sollten auf das Jahr 2030 hochgerechnet werden. Dies muss für Leichtverkehr (LV) und Schwerverkehr (SV) getrennt erfolgen. Nach dem Schlussbericht der „Verkehrsverflechtungsprognose 2030“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI, Quelle Homepage DLR) ist für den Pkw-Bestand in den alten Bundesländern von 2010 - 2030 mit einer Zunahme von rd. 0,5 %/Jahr zu rechnen. Diese Angaben führen zu höheren Werten als die nach der Shell-Studie, „Shell Pkw-Szenarien bis 2040, Fakten, Trends und Perspektiven“ berechneten. Hier geht man von einem mittleren Wachstum von 0,32 %/a bis zum Jahr 2025 aus. Dann erfolgt nach einer kurzen Stagnationsphase eine Abnahme von 0,37 %/a. Um den Worst Case zu betrachten, wurden die

Werte des BMVI als Ansatz zur Hochrechnung gewählt. Für die Jahre 2022 bis 2030 ergibt sich damit ein Anstieg des Pkw-Bestands um 4,0 %.

Für die Entwicklung des Lkw-Bestands gibt diese Studie allerdings keine Zahlen an. Es wurde daher die Shell-Studie „Fakten, Trends, Perspektiven im Straßengüterverkehr bis 2030“ zugrunde gelegt. Hiernach ist mit einer Steigerung des Lkw-Verkehrs von im Mittel 2,5 %/a zu rechnen. Der Wert ist aber stark von der wirtschaftlichen Entwicklung abhängig. Bei fallender Konjunktur sinken auch die Werte. Um den Worst Case abzudecken, wurde ein Anstieg des Lkw-Bestands um 1,5 %/a bzw. um 12,0 % von 2022 bis zum Jahr 2030 angesetzt.

Die sich daraus ergebenden Werte für das Jahr 2030 wurden getrennt für Pkw und Lkw hochgerechnet und dann addiert. Die Ergebnisse für die Situation am Knoten, Spitzenstunde 2030, wurde ebenfalls in einem Strombelastungsdiagramm dargestellt (s. Anlage 3).

### 3.2 Ableitung des Kundenaufkommens

Die aktuellen Parameter von Bosserhoff /1/ für einen Vollsortimenter in der vorhandenen Lage lauten:

- Kundenzahl: 0,8 . . . 1,2 Kunden/m<sup>2</sup> VKF
- MIV-Anteil: 10 % . . 90 %
- Besetzungsgrad der Kunden-Pkw: 1,2 . . . 1,4 Personen/Pkw
- Anteil der Tageskunden während der Spitzenstunde: 10 % . . 13 %.

Die Lage ist nicht als integriert zu bezeichnen. Es handelt sich um ein locker bebautes Wohngebiet, das von Feldern umgeben ist. Der Standort des neuen Vollsortimenters befindet sich am südöstlichen Rand des Gebietes. Im Osten verläuft die Borthers Straße, im Norden die Ulmenallee. In der Ulmenallee gilt eine Geschwindigkeitsbeschränkung auf 30 km/h. Nördlich der Ulmenallee befindet sich direkt an der Borthers Straße eine Bushaltestelle. Es werden daher auch Fahrgäste, z. B. bei der Rückkehr vom Arbeitsplatz, auf dem Nachhauseweg, noch einkaufen gehen.

Der Markt erhält durch seine Lage eine Nahversorgungsfunktion. Unter Berücksichtigung der o. g. Erläuterungen wird für das Kundenaufkommen ein niedrigerer Wert, also ein Wert im unteren Bereich der von Bosserhoff /1/ genannten Werte (0,9 Kunden/m<sup>2</sup> VKF) angesetzt. Daraus ergibt sich für den neuen Markt bei einer VKF von 1.300 m<sup>2</sup> ein Mittelwert von 1.170 Kunden/mittlerer Werktag.

Aufgrund der oben gemachten Ausführungen werden diese Kundenzahlen trotz des niedrigen Ansatzes voraussichtlich nicht erreicht werden. Die Werte stellen daher für die Überprüfung den gewünschten „Worst Case“ dar.

Der Anteil der MIV-Nutzung (MIV = motorisierter Individualverkehr) ist aufgrund der Lage im höheren Bereich anzusetzen. Der Benutzungsgrad wird mit rd. 70 % angenommen. Der Besetzungsgrad beträgt 1,2 Personen/Pkw /1/.

Mit diesen Werten ergibt sich ein mittlerer Ziel- und Quellverkehr von jeweils 682 Fahrten für einen normalen Werktag. Für das Kundenaufkommen während der zu betrachtenden Spitzenstunde am Nachmittag wird der nach /1/ ungünstigste Wert von 13 % des Kunden-Tagesaufkommens angesetzt. Daraus ergibt sich ein zukünftiges Verkehrsaufkommen von 89 Kfz während der Spitzenstunde am Nachmittag.

Die VKF der Bäckerei soll insgesamt 50 m<sup>2</sup> betragen. Auf einer gleich großen Fläche wird auch das Café eingerichtet werden.

Das durch die Bäckerei verursachte Kundenaufkommen ist sehr von der Qualität der Ware, dem Angebot und den Öffnungszeiten abhängig. Es ist davon auszugehen, dass die Bäckerei um 7:00 Uhr öffnet. Die tägliche Kundendichte kann bis zu 3,3 Kunden/m<sup>2</sup> VKF /1/ betragen. Bei einer Verkaufsfläche von rd. 50 m<sup>2</sup> ist dann mit max. 165 Kunden/Tag zu rechnen.

Die Spitzenbelastung für Bäckereien liegt i. d. R. in den Morgenstunden. Ein hoher Kundenanteil kommt dann aus dem Nahbereich. Neben dem Frühstücksgebäck werden zu dieser Zeit auch Snacks gekauft, die mit zum Arbeitsplatz genommen werden. Während des Tages ist eher mit einem Verbundeffekt zu rechnen, da Kunden häufig in der Bäckerei einkaufen und gleichzeitig im Lebensmittelmarkt oder sie gehen nach dem Einkauf ins Café. Das externe Besucher in das Café kommen, passiert selten.

Während des zu betrachtenden Spitzenverkehrs am Nachmittag sind die Kunden der Bäckerei und des Cafés für das Gesamtverkehrsaufkommen nicht ausschlaggebend. Es werden 5 Pkw angesetzt. Auch mit Lieferverkehr ist nicht zu rechnen, ebenso nicht mit Mitarbeitern, die nachmittags kommen oder gehen.

## **4 Untersuchung der Leistungsfähigkeit**

### **4.1 Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage**

Das angewandte Berechnungsverfahren entspricht der Vorgehensweise, wie sie im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2015 (HBS 2015), beschrieben wird. Die Berechnungstabellen sind ebenfalls im Anhang beigefügt (s. Anlagen 5 und 7).

Das Verfahren ermöglicht eine Überprüfung, ob sich während der zu erwartenden Spitzenstunde am Nachmittag ausreichende Lücken zum Ein- und Abbiegen für den Quell- und Zielverkehr bieten.

Der entscheidende Wert für die Beurteilung der Situation ist die Differenz zwischen der tatsächlichen Kapazität  $C$  einer Zufahrt und der vorhandenen Verkehrsmenge. Dieser Wert wird als Leistungsreserve  $R$  des Nebenstroms [Pkw-E/h] bezeichnet. Je höher diese Leistungsreserve ist, umso besser ist die Qualität des Verkehrsablaufs.

Beträgt die Leistungsreserve für alle untergeordneten Verkehrsströme mindestens 100 Pkw-E/h, ist eine ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs gewährleistet. Bei diesem Wert liegt die Wartezeit der Nebenstromfahrzeuge im Mittel unter 45 s/Kfz. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht dann mindestens der Stufe „D“. Wenn derselbe Knoten durch eine Lichtsi-

gnalanlage gesteuert würde, müsste evtl. mit höheren Wartezeiten gerechnet werden. Eine Signalisierung wäre in diesen Fällen also nicht zweckmäßig.

Die einzelnen Qualitätsstufen in Abhängigkeit von der Wartezeit sind zur Übersicht in der Tabelle 1 aufgeführt.

Tab. 1: Erläuterung der Qualitätsstufen für Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Qualitätsstufe (QSV)	Mittlere Wartezeit w [s]
A = sehr gut	$\leq 10$
B = gut	$\leq 20$
C = befriedigend	$\leq 30$
D = ausreichend	$\leq 45$
E = mangelhaft	$> 45$
F = ungenügend	negative Reserve, (Sättigungsgrad $> 1$ )

Aus: HBS - Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.), 2015

Sinkt die Reserve unter 100 Pkw-E/h, steigt die mittlere Wartezeit und damit die Wahrscheinlichkeit für sicherheitsrelevante Risiken. Wie aus der Verkehrssicherheitsforschung bekannt ist, sind Autofahrer nach Überschreitung einer subjektiven Wartezeitschwelle bereit, auch geringere Zeitlücken im übergeordneten Verkehr zu nutzen. Die Wahrscheinlichkeit, (zu) kleine Lücken zu nutzen und einen Unfall zu verursachen, steigt daher mit der Wartezeit. Dies gilt insbesondere für das erste wartende Fahrzeug, wenn dahinter weitere Fahrzeuge stehen. In diesen Fällen ergibt sich für viele Fahrer ein zusätzlicher subjektiver Druck, schnellstmöglich einzubiegen. Der Einsatz einer Lichtsignalanlage oder anderer entlastender Maßnahmen ist daher zu diskutieren. Ist keine Reserve vorhanden, ist eine andere Regelung, z. B. eine Lichtsignalanlage oder ein Kreisverkehrsplatz zwingend erforderlich.

Die Leistungsfähigkeitsuntersuchung wurde zunächst für den geplanten Zustand durchgeführt. Zusätzlich wurden aber bei der Berechnung in der Einfahrt zwei Fahrstreifen, einer für die Rechts- und einer für die Linkseinbieger angesetzt. Dieser Ansatz wird gewählt, um die tatsächliche Wartezeit der Linkseinbieger zu ermitteln. Dieser Fahrzeugstrom muss die meisten übergeordneten Ströme berücksichtigen. Neben dem Geradeausverkehr aus beiden Richtungen muss er auch noch den Linksabbiegern von der Hauptrichtung Vorrang gewähren, die selbst gegenüber dem entgegenkommenden Geradeausverkehr wartepflichtig sind. Die Linkseinbieger weisen daher die längsten Wartezeiten auf.

Die Rechtseinbieger in die Hauptrichtung müssen dagegen nur den von Norden kommenden Geradeausverkehr beachten. Ihre Wartezeiten sind daher in der Regel kurz. Bei Zugrundelegung eines gemeinsamen Fahrstreifens werden diese geringen Werte mit den langen Zeiten der Linkseinbieger überlagert. Als Ergebnis erhält man einen i. d. R. akzeptablen Mittelwert, der die langen Wartezeiten der Linkseinbieger verdeckt. Zur genaueren Beurteilung der Situa-

tion sind daher die (kritischeren) Wartezeiten der Linkseinbieger erforderlich (s. Spalte R\* in den Tabellen).

## 4.2 Ergebnisse der Berechnungen

Die Ergebnisse zeigen, dass an der neuen Einfahrt kein Linksabbiegestreifen in der Hauptrichtung benötigt wird. In der Nebenrichtung (Ausfahrt) wurde nur ein Fahrstreifen vorausgesetzt. Alle Werte haben Reserven von mindestens 400 Pkw-E/h. Das bedeutet, dass alle Ströme mittlere Wartezeiten von weniger als 10 s haben. Damit entspricht die Qualität des Verkehrsablaufs der Stufe „A“.

Das gilt auch für die Kreuzung Borthers Straße/Ulmenallee - Parkplatz. Auch hier bestehen hohe Reserven von mehr als 400 Pkw-E/h. Das bedeutet, dass auch hier eine Qualität der Stufe „A“ besteht und aus Leistungsfähigkeitsgründen keine Linksabbiegespur in der Hauptrichtung benötigt wird.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass der zusätzliche Verkehr, der durch den Vollsortimenter erzeugt wird, keine Leistungsfähigkeitsdefizite erzeugt. Es sind daher ohne Durchführung von Zusatzmaßnahmen keine Behinderungen zu erwarten.

## 5 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

In der Stadt Rheinberg soll ein Vollsortimenter gebaut werden. Er soll eine Verkaufsfläche von 1.300 m<sup>2</sup> erhalten. Zusätzlich wird eine Bäckerei mit Café in das Gebäude einziehen. Die Erschließung des Geländes soll südöstlich der Ulmenallee durch die Borthers Straße (K 14) erfolgen.

Die vorliegende Untersuchung soll überprüfen, ob das zusätzlich zu erwartende Verkehrsaufkommen negative Auswirkungen auf den vorhandenen Verkehrsablauf hat. Dazu müssen die direkte Anbindung des Vollsortimenters an die Borthers Straße sowie die Leistungsfähigkeit der Einmündung Borthers Straße/Ulmenallee betrachtet werden.

Grundlage der Untersuchung sind aktuelle Werte der Verkehrsbelastung. Die relevante Verkehrssituation ist die Nachmittagsspitze. Da diese Zahlen nicht vorlagen, wurde eine Verkehrszählung von dem Büro VE-Kass durchgeführt. Sie fand am Dienstag, den 15.03.2022 statt. Die Spitzenstunde trat von 15:45 Uhr bis 16:45 Uhr auf.

Die Erhebungswerte wurden auf das Jahr 2030 hochgerechnet. Anschließend erfolgte eine Prognose über das zusätzlich zu erwartende Kunden- und Verkehrsaufkommen. Für den Vollsortimenter wurde eine Kundendichte von 0,9 Kunden/m<sup>2</sup> VKF angesetzt. Der Bäcker ist nachmittags nicht entscheidend. Der MIV-Anteil beträgt 70 %. Aus diesen Werten ergibt sich, dass pro Tag während der Spitzenzeit mit je 94 Fahrten im Ziel- und Quellverkehr zu rechnen ist. Die Werte wurden anschließend mit den Prognosewerten für das Jahr 2030 zum Prognose-Mit-Fall überlagert.



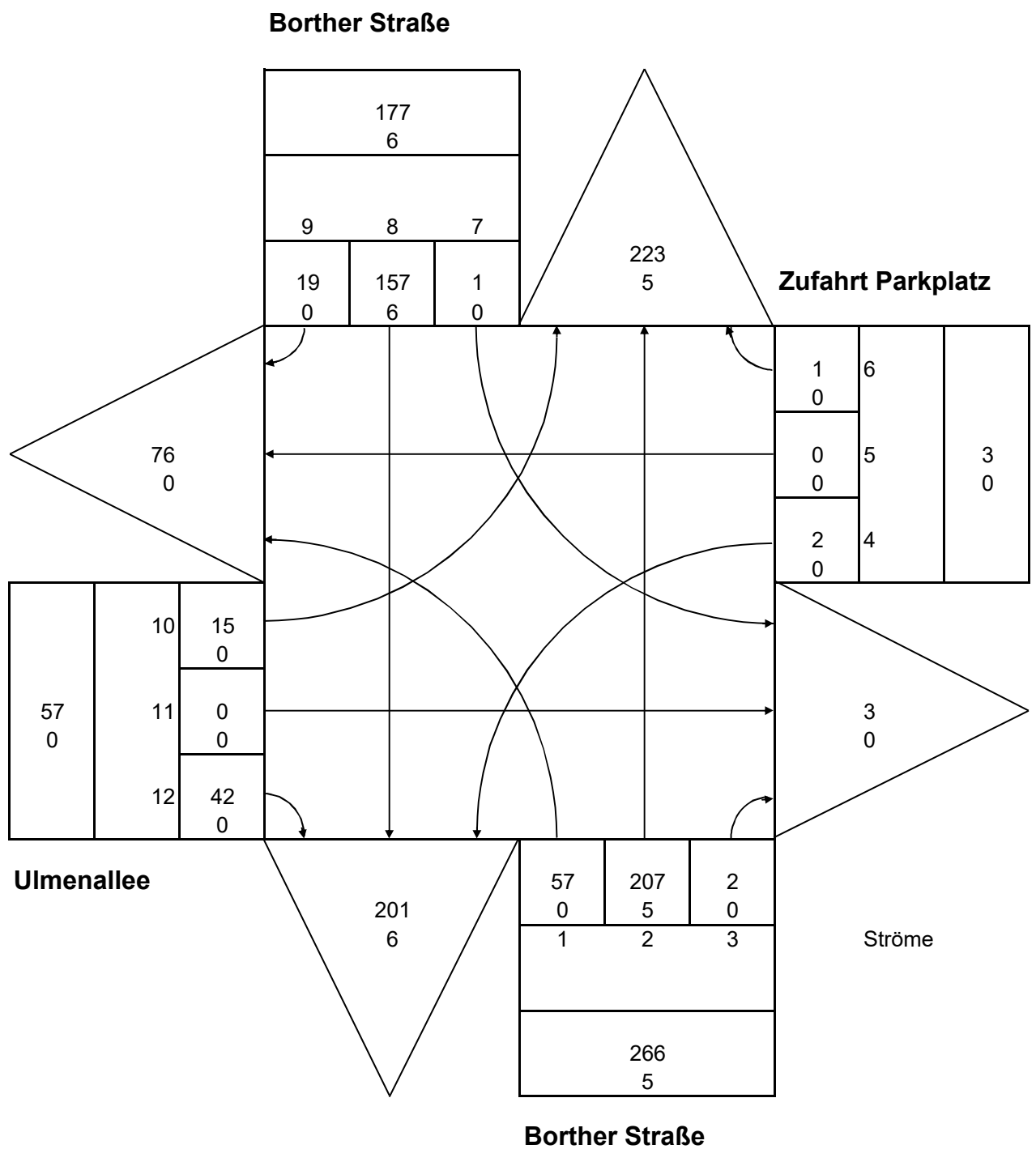
Sie bildeten die Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnungen nach HBS für die Kreuzung und die Anbindung. Beide Berechnungen ergaben, dass aus Leistungsfähigkeitsgründen keine zusätzliche Linksabbiegespur an einem der Knoten erforderlich ist. An beiden ist mit einem Verkehrsablauf der Kategorie „A“ mit mittleren Wartezeiten von weniger als 10 s zu rechnen.

Die Anbindung führt daher nicht zu Beeinträchtigungen des Verkehrsablaufs und kann unter verkehrstechnischen Aspekten durchgeführt werden.

Die vorliegende Untersuchung basiert auf den zur Verfügung gestellten Daten und Plänen. Die Ergebnisse gelten dementsprechend nur unter der Voraussetzung der Richtigkeit dieser Unterlagen.

Dr. Stefan Sommer





Zählung VE-Kass, Dienstag 15.03.2022  
Nachmittagsspitze 15:45 - 16:45 Uhr

[Kfz/h]  
davon SV

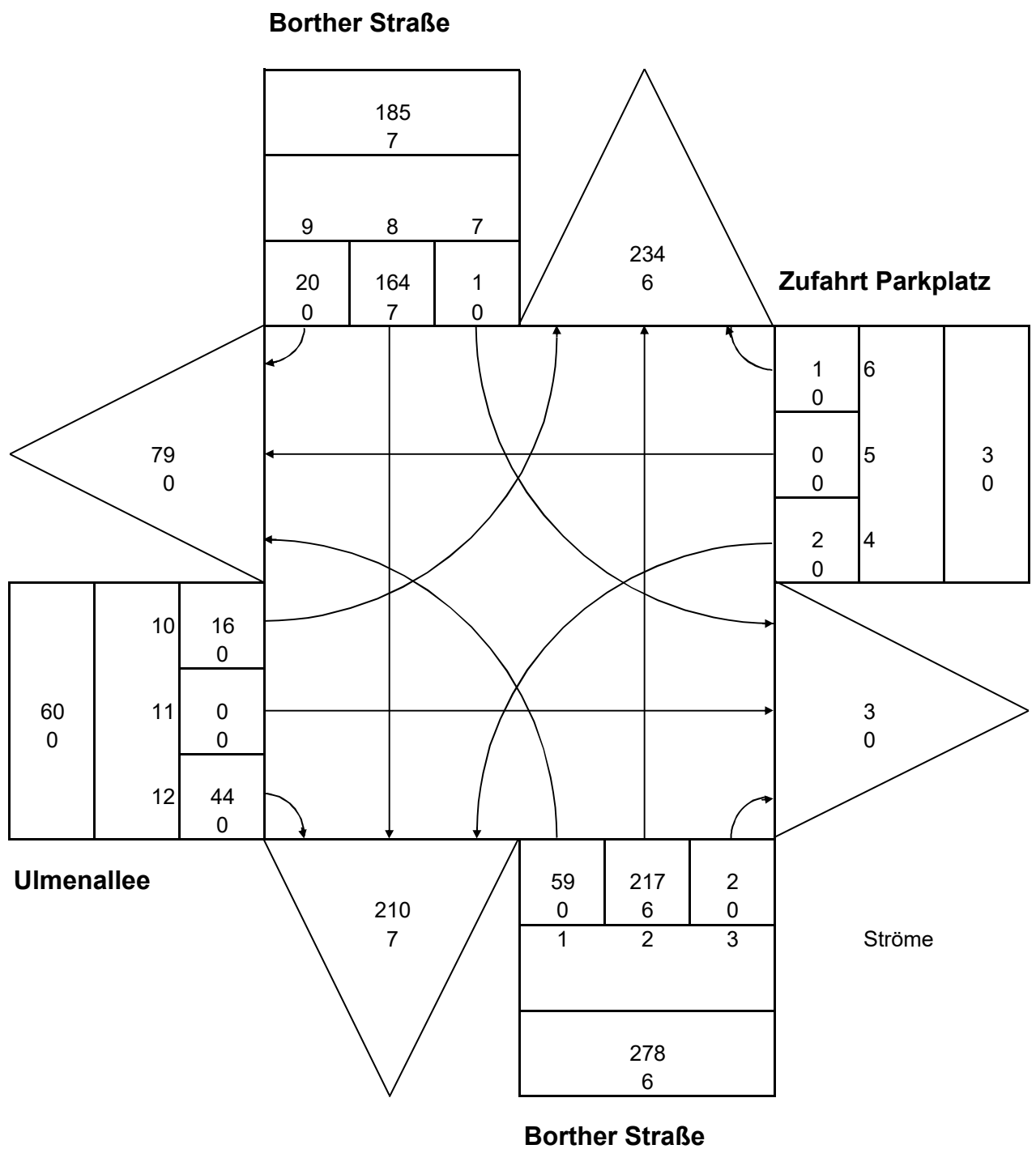
**STROMBELASTUNGSPLAN**

RBQBORTH. XLSX So  
Nachmittagsspitze, Bestand

Stadt

**RHEINBERG**

Borthers Straße/Ulmenallee



Zählung VE-Kass, Dienstag 15.03.2022  
 Nachmittagsspitze 15:45 - 16:45 Uhr  
 Prognose 2030 (Prognose-Null-Fall)

[Kfz/h]  
 davon SV

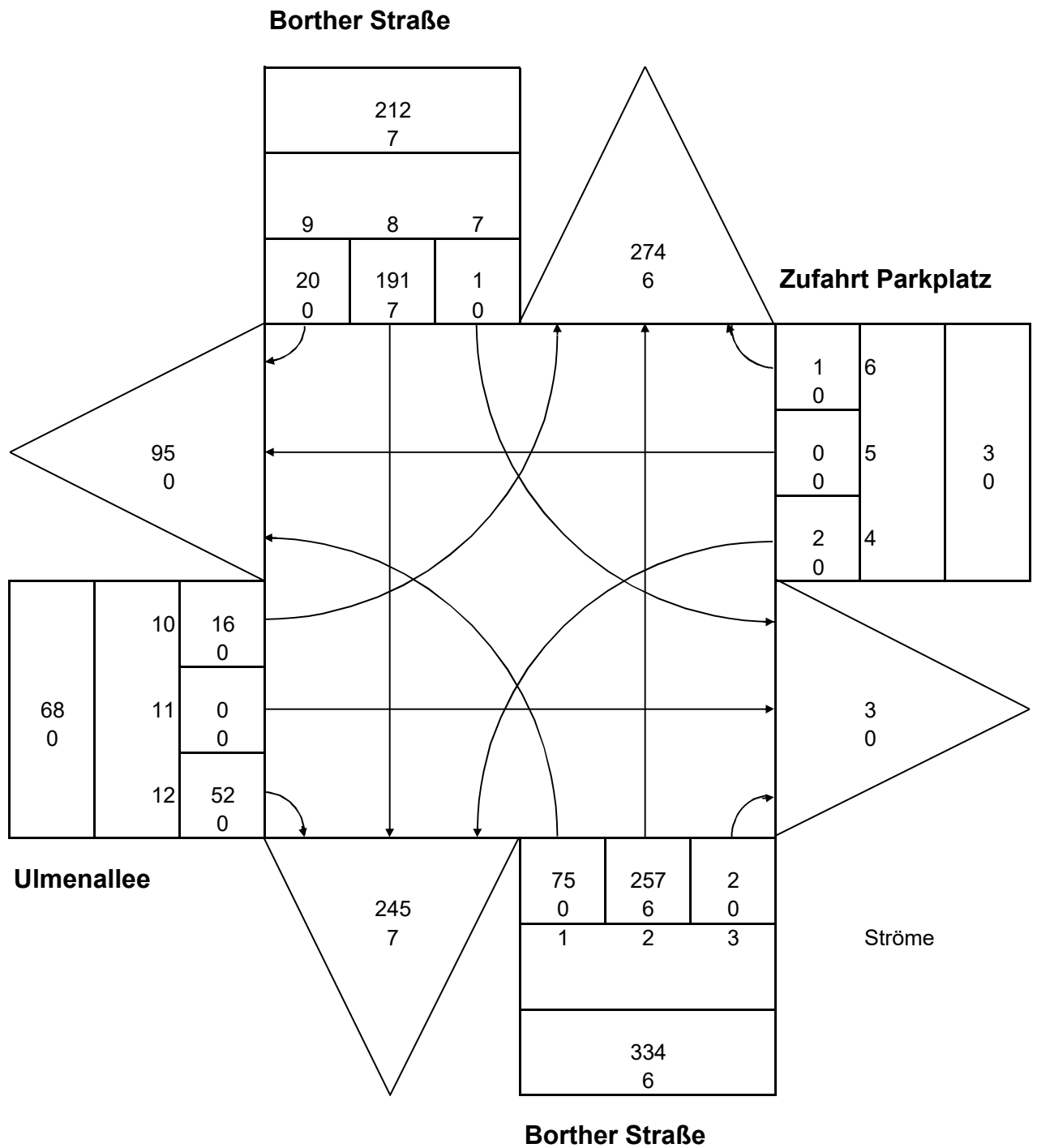
**STROMBELASTUNGSPLAN**

RBQBORTH. XLSX So  
 Nachmittagsspitze, Prognose 2030

Stadt

**RHEINBERG**

Borthers Straße/Ulmenallee



Zählung VE-Kass, Dienstag 15.03.2022  
 Nachmittagsspitze 15:45 - 16:45 Uhr  
 Prognose 2030 + Vollsortimenter (Prognose-Mit-Fall)

[Kfz/h]  
davon SV

**STROMBELASTUNGSPLAN**

RBQBORTH. XLSX So  
 Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall

Stadt

**RHEINBERG**

Borthers Straße/Ulmenallee

**Arbeitsblatt zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten ohne LSA  
gemäß Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen Ausgabe 2015**

**KNOTENPUNKT: Oberhausen, Brother Straße/Ulmenallee**

**Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall (2030 + Vollsortimenter)**

q3, q6, q9, q12	entfallen bei Dreiecksinsel, d.h. Stromdaten = 0 eingeben
q3, q9	entfallen bei separatem Fahrstreifen, d.h. Stromdaten = 0 eingeben
q2, q8	bei mehreren Fahrstreifen ist die Belastung des rechten Fahrstreifens anzusetzen
q5, q6, q11, q12	entfallen, wenn für diese Ströme ein Stop-Schild gilt, d.h. Stromdaten = 0 eingeben

Strom-Nr	Pkw (LV)	Lkw	LZ (SV)	Motorräder	Pkw-E/h
1	45	0	0	0	45
2	251	0	6	0	263
3	2	0	0	0	2
4	2	0	0	0	2
5	0	0	0	0	0
6	1	0	0	0	1
7	1	0	0	0	1
8	184	0	7	0	198
9	70	0	0	0	70
10	16	0	0	0	16
11	0	0	0	0	0
12	52	0	0	0	52

maßgebende Hauptströme	
q1 =	268
q2 =	263
q3 =	2
q4 =	595
q5 =	578
q6 =	264
q7 =	265
q8 =	198
q9 =	70
q10 =	544
q11 =	544
q12 =	233

Zeitlücken innerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
5,5	2,8	947,52 PKW-E/h
6,5	3,2	500,53 PKW-E/h
6,7	3,3	484,91 PKW-E/h
5,9	3,0	869,06 PKW-E/h
5,5	2,8	950,76 PKW-E/h
6,5	3,2	536,51 PKW-E/h
6,7	3,3	508,60 PKW-E/h
5,9	3,0	902,62 PKW-E/h

### Berechnung der tatsächlichen Kapazität C

Für die Linksabbieger (HR) und die Rechtsabbieger (NR) ist die Grundkapazität gleich der tatsächlichen Kapazität  
 $p_{0i}$  = Wahrscheinlichkeit des rückstaufreien Zustands

Strom-Nr	C	$p_0$
1	948	0,95
4	454	1,00
5	461	1,00
6	869	1,00
7	951	1,00
10	516	0,97
11	484	1,00
12	903	0,94

Hilfsfaktoren	
px =	0,95150574
py5 =	0,95150574
py11 =	0,95150574
pz5 =	0,96295392
pz11 =	0,96295392

### Mischspuren in der Nebenrichtung

In den markierten Feldern die Ströme angeben, die als Mischströme anzusehen sind, d.h. eine gemeinsame Spur benutzen. Gibt es z.B. in der Zufahrt mit den Strömen 4,5,6 nur einen Fahrstreifen, so ist die Ziffer 456 einzugeben, analog 56, wenn es eine Linksabbiegespur gibt.

Angabe evtl Mischspuren (45, 56, 456)  
 Angabe evtl Mischspuren (1011, 1112, 101112)

Mischspur	Leistungsfähigkeit [PKW-E/h]
456	540,17
101112	767,36

**Sonderfall:** Wenn sich im Einmündungsbereich Fahrzeuge nebeneinander aufstellen können, hier die Zahl der hintereinander liegenden doppelten Aufstellmöglichkeiten  $n_F$  eingeben. :  
 Aufweitung rechts/links: Linksabbieger /Rechtsabbieger und Geradeausverkehr hintereinander  
 Anderfalls  $n_F = 0$  eingeben  
 Bei  $n_F$  hintereinander liegenden doppelten Aufstellmöglichkeiten beträgt die Kapazität des Mischstroms

		Aufweitung	Fahrstreifen		
nF	0	rechts	456	C456 =	0,0 Pkw-E/h
nF	0	links		C456 =	0,0 Pkw-E/h
nF	0	rechts	101112	C101112 =	0,0 Pkw-E/h
nF	1	links		C101112 =	1039,4 Pkw-E/h

**Mischspuren in der Hauptrichtung**

Fehlt/en in der Hauptrichtung Linksabbiegespuren, müssen die Wahrscheinlichkeiten für einen rückstaufreien Zustand in diesen Mischspuren neu berechnet werden

Angabe der Mischspuren, d.h. falls

Linksabbiegespur 1 fehlt, "12" eingeben  
Linksabbiegespur 7 fehlt, "78" eingeben

12	keine Linksabbiegespur
78	keine Linksabbiegespur

Zeitbedarfswert für die Ströme 2, 3, 8 und 9 vorgeben ( $1,7 < t_b < 2,5$ )

Strom 2	2
Strom 8	2

Strom 3	2
Strom 9	2

Strom-Nr	L*	p0*
1	808	0,94
4	451	1,00
5	457	1,00
6	869	1,00
7	846	1,00
10	513	0,97
11	480	1,00
12	903	0,94

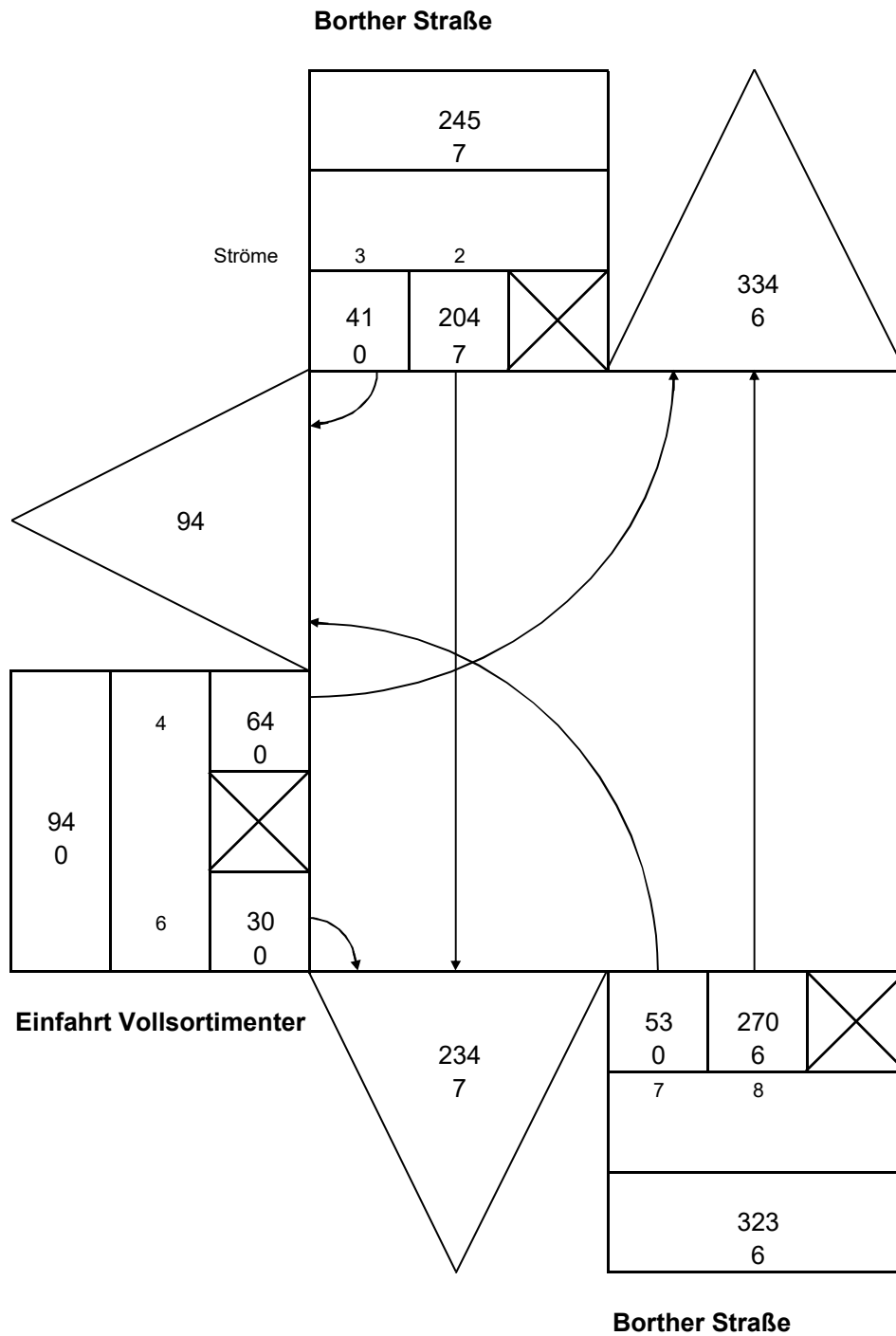
Hilfsfaktoren	
px *	= 0,94319189
py5 *	= 0,94319189
py11*	= 0,94319189
pz5 *	= 0,9565881
pz11*	= 0,9565881

**Leistungsreserve**  $R = L - q$  R sollte größer 100 sein

Strom i	L	q	R	R*
12	808	308	500	903
456	540	3	537	452
0	0	0	0	460
0	0	0	0	868
78	846	199	647	647
101112	1039	68	971	500
0	0	0	0	483
0	0	0	0	800

R\* = mit Fahrstreifen





Zählung VE-Kass, Dienstag 15.03.2022  
 Nachmittagsspitze 15:45 - 16:45 Uhr  
 Prognose 2030 + Vollsortimenter (Prognose-Mit-Fall)

[Kfz/h]  
davon SV

**STROMBELASTUNGSPLAN**

RBQBORTH. XLSX So  
 Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall

Stadt

**RHEINBERG**

Borthers Straße/Zufahrt Vollsortimenter

**Arbeitsblatt zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Einmündungen ohne LSA  
gemäß Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) Ausgabe 2015**

**EINMÜNDUNG: Borthner Straße/Zufahrt Vollsortimenter  
Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall (2030 + Vollsortimenter)**

Strom-Nr	Pkw (LV)	Lkw	LZ (SV)	Motorräder	Pkw-E/h
2	197	0	7	0	211
3	41	0	0	0	41
4	64	0	0	0	64
6	30	0	0	0	30
7	53	0	0	0	53
8	264	0	6	0	276

maßgebende Hauptströme	
q4 =	560,5
q6 =	231,5
q7 =	252

Zeitlücken innerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
6,5	3,2	525 PKW-E/h
5,9	3,0	904 PKW-E/h
5,5	2,8	965 PKW-E/h

**Berechnung der tatsächlichen Kapazität C**

Für die Linksabbieger (HR) und die Rechtseinbieger (NR) ist die Grundkapazität gleich der tatsächlichen Kapazität

$p_{0i}$  = Wahrscheinlichkeit des rückstaufreien Zustands

Strom-Nr	L	$p_0$
4	496	0,87
6	904	0,97
7	965	0,95

**Mischspuren in der Nebenrichtung**

In dem markierten Feld die Ströme angeben, die als Mischströme anzusehen sind, d.h. eine gemeinsame Spur benutzen. Gibt es in der Nebenrichtung nur einen Fahrstreifen, so ist die Ziffer 46 einzugeben..

Angabe evtl Mischspuren (46)

Mischspur	Leistungsfähigkeit [PKW-E/h]
46	579,30

**Sonderfall:** Wenn sich im Einmündungsbereich Fahrzeuge nebeneinander aufstellen können, hier die Zahl der hintereinander liegenden doppelten Aufstellmöglichkeiten nF eingeben. Andernfalls nF = 0 eingeben. Bei nf hintereinander liegenden doppelten Aufstellmöglichkeiten beträgt die Kapazität des Mischstromes:

nF	0
----	---

C46 =	0,0 Pkw-E/h
-------	-------------

**Mischspuren in der Hauptrichtung**

Fehlt in der Hauptrichtung die Linksabbiegespur, muß die Wahrscheinlichkeit für einen rückstaufreien Zustand in dieser Mischspur neu berechnet werden:

Angabe der Mischspuren, d.h. falls

Linksabbiegespur 7 fehlt, "78" eingeben

78	keine Linksabbiegespur
----	------------------------

Zeitbedarfswert für den Strom 8 vorgeben (1,7 < tb < 2,5)

Strom 8	2
---------	---

Strom-Nr	L*	p0*
4	491	0,87
6	904	0,97
7	817	0,94

**Leistungsreserve**  $R = L - q$ , R sollte größer 100 sein

Strom i	L	q	R	R*
46	579	94	485	432
0	0	0	0	874
78	817	329	488	912

R\* = mit Fahrstreifen