

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

Verkehrstechnische Untersuchung

Anbindung eines Lidl-Regionallagers an die Lilienthalstraße



Stadt Grevenbroich

Durchgeführt 2020 im Auftrag der LIDL Vertriebs-GmbH & Co. KG, Grevenbroich

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

Inhalt

- 1 Einleitung und Aufgabenstellung
- 2 Arbeitsunterlagen
- 3 Ableitung der Prognosewerte
 - 3.1 Prognose 2030
 - 3.2 Prognoseermittlung für die Nutzung des Lidl-Grundstücks durch den zukünftigen Mieter
 - 3.3 Prognose für das neue Regionallager
 - 3.4 Weitere zu berücksichtigende Vorhaben im Bereich der L 361 und der Wevelinghovener Straße (K 10)
- 4 Leistungsfähigkeitsuntersuchungen
 - 4.1 Knoten ohne Lichtsignalanlage
 - 4.1.1 Allgemeines
 - 4.1.2 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsbetrachtung
 - 4.2 Knoten mit Lichtsignalanlage
 - 4.2.1 Allgemeines
 - 4.2.2 LSA L 361/Wevelinghovener Straße
 - 4.2.3 LSA L 361/Zeppelinstraße
 - 4.2.4 LSA L 361/Kolpingstraße
- 5 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Auf einem ca. 14,4 ha großen Plangebiet an der Lilienthalstraße im Industriegebiet-Ost der Stadt Grevenbroich soll ein regionaler Verwaltungssitz mit angegliedertem Distributionszentrum (Regionallager) der Firma Lidl entstehen. Das Plangebiet liegt zwischen der L 361 im Nordwesten, der Wevelinghovener Straße (K 10) im Nordosten, der Lilienthalstraße im Südosten und der Zeppelinstraße im Südwesten.

Zzt. befindet sich bereits ein Lager der Firma am Ende der Lise-Meitner-Straße, ebenfalls im Industriegebiet-Ost. Es weist jedoch nur eingeschränkte Funktionen auf. Wie aus der Lage des heutigen Lagers in Bild 2 zu entnehmen ist, erfolgen die Anfahrten über den Knoten L 361/Wevelinghovener Straße (K 10). Von der Wevelinghovener Straße (K 10) biegen die Fahrzeuge nach rechts in Richtung Lise-Meitner-Straße ab. Die Abfahrten erfolgen entsprechend.



Bild 1: Übersichtsplan, Lage des Plangebiets mit den betrachteten Knotenpunkten und dem heutigen Standort

Durch die neue erweiterte Nutzung steigt die Anzahl der Mitarbeiter ebenso wie die Anzahl der Fahrzeugbewegungen. Die Anfahrt des neuen Lagers in der Lilienthalstraße ist sowohl von der Wevelinghovener Straße (K 10) als auch von der Zeppelinstraße aus möglich. Es sollen jedoch interne Betriebsanweisungen erfolgen, die An- und Abfahrt zukünftig nur noch über die Zeppelinstraße durchzuführen. Der Knoten L 361/Zeppelinstraße liegt für die von der

A 540 kommenden Fahrzeuge günstiger und ist zzt. offensichtlich noch nicht so stark ausgelastet wie der Knoten L 361/Wevelinghovener Straße (K 10).

Auf Wunsch der Stadt Grevenbroich sollen beide Knoten untersucht werden. Insgesamt sind daher Verkehrszählungen an den Knoten

- L 361/Wevelinghovener Straße (K 10)
- Wevelinghovener Straße (K 10)/Lilienthalstraße
- Lilienthalstraße/Zeppelinstraße
- L 361/Zeppelinstraße
- L 361/Kolpingstraße.

erforderlich. Anschließend sind die Belastungen auf das Jahr 2030 hochzurechnen (Prognose-Null-Fall und mit den Prognosewerten der verschiedenen anstehenden Projekte (Prognose-Mit-Fall) zu überlagern. Mit diesen Werten sind anschließend Leistungsfähigkeitsuntersuchungen nach HBS durchzuführen.

Die Stadt Grevenbroich ging zunächst davon aus, dass die Firma Lidl die Gebäude an der Lise-Meitner-Straße weiter nutzen will. Dies ist aber nicht der Fall. Die Firma will das Grundstück aber nicht verkaufen, sondern ggfs. vermieten. Auf Wunsch der Stadt Grevenbroich soll daher eine entsprechende zukünftige Nutzung berücksichtigt werden.

2 Arbeitsunterlagen

Zur Bearbeitung des Gutachtens standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- /1/ Bosserhoff, Abschätzungen des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Programm Ver_Bau, Stand 2020
- /2/ European Center for Transportation and Logistics/TU Hamburg Harburg, Analyse der Logistikbranche in der Metropolregion Hamburg, Teil III Verkehrserzeugung von Logistikbetrieben
- /3/ Verkehrsuntersuchung zum Logistikzentrum Grevenbroicher Straße in Wevelinghoven, Dezember 2019, Runge IVP Ingenieurbüro für integrierte Verkehrsplanung, Düsseldorf
- /4/ Anbindung einer Feuer- und Rettungswache an die Wevelinghovener Straße (K 10) in Grevenbroich, 2018, IGH Ing.-Büro Geiger und Hamburgier, Herne
- Ergebnisse der Verkehrszählungen vom 07.11.2019 und vom 13.02.2020, VE-Kass
- Planungsunterlagen für die Lichtsignalanlagen
 - L 361/Wevelinghovener Straße (K 10), Ing.-Büro PVT, Essen, 2017
 - L 361/Zeppelinstraße, IGH. Ing.-Büro Geiger & Hamburgier, Herne, 2018
 - L361/Kolpingstraße, Stadt Grevenbroich, 1999

- Anhaltswerte der Firma Lidl für die ungefähre Höhe der zukünftigen Mitarbeiterzahlen und die voraussichtlich auftretenden Lkw-Bewegungen (Bsp. aus Süddeutschland).

3 Ableitung der Prognosewerte

Als Grundlage für die weitere Bearbeitung wurden im Februar 2020 Zählungen an den o. g. Knoten durchgeführt. Für den Knoten L 361/Wevelinghovener Straße (K 10) waren aktuelle Daten bereits im Rahmen des Projekts „Wohngebiet Wevelinghoven Süd“ im November 2019 erhoben worden. Die Verkehrszählungen wurden 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 Excel-Tabellen mit den Werten in 15-Min.-Intervallen, getrennt nach Zufahrt, Fahrtrichtung und Fahrzeug-Kategorien.

An den beiden Knoten im Zuge der Lilienthalstraße wurde als Grundlage für den Schallgutachter über 24 h gezählt. Die Daten der Lilienthalstraße wurden für die jeweils relevante Zufahrt, die Lilienthalstraße Nord bzw. Süd, separat für den Schallgutachter aufgearbeitet. Gleiches erfolgte auch für die südliche Zufahrt der L 361 an der Kreuzung L 361/Wevelinghovener Straße (K 10), an der im November ebenfalls über 24 h gezählt wurde.

Die drei Knoten im Zuge der L 361 sind alle signalisiert. An der Zeppelinstraße und der Kolpingstraße wurde morgens und nachmittags je 4 Stunden gezählt, um die jeweils zu betrachtende Spitzenstunde zu ermitteln. Die Daten aller Knoten sind im Anhang als Strombelastungsdiagramme für den Bestand dargestellt.

3.1 Prognose 2030

Die in den Spitzenstunden aufgetretenen Belastungen sollten auf Wunsch des Landesbetriebs auf das Jahr 2030 hochgerechnet werden. Dies muss für Leicht- und Schwerverkehr 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 im Mittel 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.

Die von Runge /3/ verwendeten Werte richten sich nach Angaben, die explizit für den Kreis Neuss gemacht wurden. Auch sie sind geringer. Um den Worst Case zu betrachten, wurden die Werte des BMVI als Ansatz zur Hochrechnung gewählt. Für die Jahre 2020 bis 2030 ergibt sich damit ein Anstieg des Pkw-Bestands um 5,0 %.

Für die Entwicklung des Lkw-Bestands liefert die o. g. Studie allerdings keine Werte. 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 auch hier den Worst Case abzudecken, wurde ein Anstieg des Lkw-Bestands um 2,5 %/a bzw. um 25,0 % von 2020 bis zum Jahr 2030 angesetzt.

Die sich daraus für das Jahr 2030 ergebenden Werte wurden getrennt für Pkw und Lkw hochgerechnet und dann addiert.

3.2 Prognoseermittlung für die Nutzung des Lidl-Grundstücks durch den zukünftigen Mieter

Auf Wunsch der Stadt Grevenbroich soll auch die Verkehrserzeugung durch den zukünftigen Mieter des heutigen Lidl Lagers berücksichtigt werden. Der Mieter und damit auch die zukünftige Nutzung stehen allerdings noch nicht fest.

Die Prognosewerte für Gewerbeflächen werden nach /1/ entweder nach der Nettobaulandfläche oder nach der bebauten Fläche, hier also der Fläche der Büroräume und der Lagerhalle, abgeleitet. Aus den von Lidl zur Verfügung gestellten Plänen ist zu entnehmen, dass die heute genutzte Bürofläche rd. 1.670 m² beträgt, die Lagerfläche rd. 22.000 m². Nach dem Ansatz von Bosserhoff /1/ ist bei einem Bedarf von 20 - 30 m²/Beschäftigtem im ungünstigsten Fall mit 85 Beschäftigten zu rechnen. Dieser Wert stimmt recht gut mit der Anzahl der heute bei Lidl im Bereich Büro/Verwaltung Beschäftigten überein.

Für die Lagerhallen ist nach /1/ bei einem Ansatz von 1 Beschäftigtem/200 m² Fläche mit 110 Beschäftigten zu rechnen. Um von der Anzahl der Beschäftigten auf die zu erwartende Anzahl von Lkw-Fahrten zu schließen, wird in /2/ ein Verhältnis von 1 Lkw-Fahrt pro 0,9 - 2,2 Beschäftigte angegeben. Geht man von dem oben berechneten Wert von 110 Beschäftigten aus, ergibt sich ein Verkehrsaufkommen von 100 - 240 Lkw-Fahrten/Tag. Dies ist ein relativ breiter Wertebereich. Der tatsächliche Wert hängt letztendlich von der Art der neuen Nutzung ab. Der Maximalwert beschreibt jedoch den heutigen Zustand recht gut. Grundsätzlich sollte auch die Möglichkeit bestehen, bestimmte verkehrsintensive Nutzungen auszuschließen, wenn Lidl die bestehenden Gebäude vermietet. Man könnte z. B. die heutige Belastung als Obergrenze für zukünftige Nutzungen vereinbaren.

Für das zweite Verfahren, die Abschätzung des Lkw-Aufkommens auf Basis der Nettobaulandfläche werden in /2/ für die möglichen unterschiedlichen Nutzungen sehr stark variierende Werte angegeben. Es wird nach Lagerbetrieben, Speditionen, Logistikzentren, Logistikbetrieben des Handelssektors und Logistikbetrieben des Verkehrssektors unterschieden.

Für das zu betrachtende Grundstück der Firma Lidl wird nach Auskunft der Stadt Grevenbroich im städtischen Katasterplan eine Nettobaulandfläche von rd. 51 ha angegeben. Berechnet man das zu erwartende Verkehrsaufkommen mit den in /2/ angegebenen Spannweiten, ergeben sich Werte zwischen 2.500 und 8.000 Lkw-Fahrten/Tag. Der unterste Wert entspricht in etwa dem Zehnfachen des über die bebaute Fläche ermittelten Wertes. Ohne nähere Kenntnis der zukünftigen Nutzung oder des Betreibers ist daher eine genauere Bestimmung des zukünftigen Verkehrsaufkommens auf diese Weise nicht möglich.

Da die Prognose auf der Basis der vorhandenen Gebäudeflächen zu Ergebnissen führt, die die heutigen Mitarbeiterzahlen und die auftretende Anzahl von Lkw-Fahrten relativ gut wiedergeben, wird dieser Ansatz beibehalten. Damit wird der Vorschlag der Stadt Grevenbroich weiter verfolgt, nach dem das heutige Verkehrsaufkommen nicht aus dem Bestand herausgerechnet wird, sondern als mittlere Belastung für den zukünftigen Betreiber beibehalten wird.

Das bedeutet, dass für den Neubau des Lidl-Regionallagers nicht ausschließlich der neu hinzukommende Verkehr und die neuen An- und Abfahrtrouten berücksichtigt werden müssen. Es ist vielmehr der Gesamtverkehr als Neuverkehr zu betrachten. Der heute vorhandene Verkehr bleibt als Prognosewert für zukünftige Nutzungen erhalten und wird nicht aus den Zählwerten herausgerechnet. Grundsätzlich ist dieser Weg die eindeutigste Lösung.

3.3 Prognose für das neue Regionallager

Als Nächstes muss das zukünftig zu erwartende Verkehrsaufkommen des neuen Regionallagers abgeschätzt werden. Hierzu hat Lidl als Anhaltswert Vergleichszahlen eines anderen Lagers aus Süddeutschland zur Verfügung gestellt.

Für die Anzahl der Mitarbeiter im Bereich Haustechnik, d. h. für Mitarbeiter für Warenein- und -ausgang sowie für die Warenbereitstellung, ist danach in etwa von folgenden Werten auszugehen:

- 34 Mitarbeiter in 2 Schichten (6:00 Uhr bis 13:00 Uhr und 13:00 Uhr bis 20:00 Uhr)
- 111 Mitarbeiter in 2 Schichten (6:00 bis 15:00 Uhr und 15:00 Uhr bis 24:00 Uhr)
- 17 Mitarbeiter in 3 Schichten (6:00 Uhr bis 14:00 Uhr/14:00 Uhr - 22:00 Uhr/22:00 Uhr bis 6:00 Uhr).

Da im Rahmen der Tagschicht i. d. R. anteilmäßig aufgrund des höheren Lkw-Aufkommens mehr Mitarbeiter beschäftigt sind als während der Spät- oder Nachtschicht, ist morgens mit dem Arbeitsbeginn von rd. 100 Beschäftigten zu rechnen (17/70/9). Da die Arbeitszeit aber bereits um 6:00 Uhr beginnt, treffen die Fahrzeuge dieser Mitarbeiter zwischen 5:40 Uhr und 5:55 Uhr ein, d. h. vor dem Beginn der allgemeinen Morgenspitze. Auch die weiteren Schichtwechsel liegen außerhalb der allgemeinen Spitzenzeiten.

Für den Büro- und Verwaltungsbereich gelten die folgenden Mitarbeiterzahlen für die angegebenen Arbeitszeitbereiche:

- 6 Mitarbeiter 7:00 Uhr bis 15:00 Uhr
- 40 Mitarbeiter 8:00 Uhr bis 16:30 Uhr
- 15 Mitarbeiter 8:00 Uhr bis 19:00 Uhr
- 10 Mitarbeiter 10:00 Uhr bis 17:00 Uhr
- 14 Mitarbeiter 14:00 Uhr bis 18:00 Uhr.

Während der Morgenspitze ist daher mit max. 55 Mitarbeitern zu rechnen, die Ihren Dienst um 8:00 Uhr beginnen. Während der Nachmittagsspitze werden 50 Mitarbeiter das Gelände verlassen.

I. d. R. sind selten 100 % der Mitarbeiter vor Ort. Aufgrund von Terminen, Urlaub oder Krankheit fehlen häufig 10 % - 20 %. Außerdem kommen nicht alle mit dem eigenen Fahrzeug. Es wird ein MIV-Anteil (motorisierter Individualverkehr) von 80 % angesetzt und ein Fahrzeugbesetzungsgrad von 1,2 Personen/Kfz. Daraus ergibt sich mit den oben abgeleiteten Zahlen ein Verkehrsaufkommen von im Mittel 33 Kfz während der Morgenspitze und von 29 Kfz während der Nachmittagsspitze. Jeweils 30 % dieser Fahrten erfolgen morgens von und nachmittags nach Norden. Sie verteilen sich in beide Richtungen der Wevelinghovener Straße (K 10). Der Rest nutzt die Zeppelinstraße.

Eine genaue Prognose der zukünftig zu erwartenden Lkw-Fahrten ist selbst für die Mitarbeiter von Lidl nicht ohne Weiteres zu erstellen. Die Orientierung erfolgt daher an den als Beispiel zur Verfügung gestellten Werten eines anderen Lidl-Regionallagers aus dem süddeutschen Raum. Dieses Lager weist allerdings bereits für den Bestand einen höheren Verkehr auf als das Grevenbroicher Lager heute. Die Prognose-Werte sind daher als Worst Case zu betrachten. Er sollte bei solchen Untersuchungen immer die Grundlage bilden, um auch mögliche Schwankungen mit abzudecken.

Die Anzahl der Lkw-Fahrten wird in Stundenbereichen angegeben. Im normalen Betriebsablauf kommt es aber häufiger zu Überschneidungen, da Lkw aufgrund externer Störungen verspätet ankommen oder zu früh bzw. verspätet abfließen. Die angegebenen Stundenbereiche scheinen daher eine zu scharfe Abgrenzung darzustellen. Es wurde deshalb ein Bereich von 2 Stunden gewählt, in dem auch die Spitzenstunde des allgemeinen Verkehrs auftritt. Aus diesen beiden Werten wurde der Mittelwert gebildet. Damit sollten mögliche Schwankungen durch Abweichungen vom normalen Betriebsablauf abgedeckt sein.

Bei diesem Ansatz ist für die Morgenspitze mit 58 Lkw-Fahrten zu rechnen. Davon werden jeweils 50 % als Quell- und als Zielverkehr angesetzt. Während der Nachmittagsspitze sind es nur 7 Fahrten. 10 % der Fahrten während der Morgenspitze werden über die K 10 abgewickelt, da die vorherige Anfahrt nicht über die A 540 erfolgt. Nachmittags wird nur die Zeppelinstraße befahren.

3.4 Weitere zu berücksichtigende Vorhaben im Bereich der L 361 und der Wevelinghovener Straße (K 10)

Im Bereich der Wevelinghovener Straße (K 10) und der L 361 sind weitere Projekte geplant, deren Verkehrserzeugung ebenfalls berücksichtigt werden soll. Dazu gehören:

- das Wohngebiet Wevelinghoven Süd nordöstlich der Wevelinghovener Straße (K 10), östlich angrenzend an die L 361
- die neue Feuerwache an der Wevelinghovener Straße (K 10) südöstlich der Lilienthalstraße.
- das neue Gewerbegebiet an der Wevelinghovener Straße (K 10) südöstlich der Lilienthalstraße (im Bereich der neuen Feuerwache)
- das neue Logistikzentrum an der Grevenbroicher Straße südwestlich der Wevelinghovener Straße (K 10)
- ein noch nicht verplantes Gewerbegebiet (Am Gasthausbusch) von ca. 1,2 ha Größe, ebenfalls südwestlich der Wevelinghovener Straße (K 10).

Das durch diese Vorhaben zusätzlich erzeugte Verkehrsaufkommen wurde bei der Bildung der für die vorliegende Untersuchung benötigten Prognosewerte ebenfalls berücksichtigt. Die Einzelwerte wurden direkt aus den o. g. Untersuchungen der Büros Runge und Geiger & Hamburgier entnommen oder aus den dort genannten Werten abgeleitet. Die sich daraus insgesamt ergebenden Belastungen wurden mit den Prognosewerten 2030 für den Bestand überlagert. Die Ergebnisse sind als Strombelastungsdiagramme für den Prognose-Mit-Fall für die einzelnen Knoten im Anhang dargestellt. Sie bilden die Basis für die durchzuführenden Leistungsfähigkeitsuntersuchungen für die Knoten mit und ohne Lichtsignalanlage.

4 Leistungsfähigkeitsuntersuchungen

4.1 Knoten ohne Lichtsignalanlage

Im Folgenden werden die beiden Knoten im Zuge der Lilienthalstraße, Wevelinghovener Straße (K 10)/Lilienthalstraße und Zeppelinstraße/Lilienthalstraße untersucht. Die entsprechenden Daten für den Schallgutachter wurden berechnet und diesem für die Zufahrten Lilienthalstraße Nord und Süd zur Verfügung gestellt.

4.1.1 Allgemeines

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. Das Verfahren ermöglicht eine Überprüfung, ob sich während der zu erwartenden Spitzenstunden 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 Lichtsignalanlage gesteuert würde, müsste evtl. mit höheren Wartezeiten gerechnet werden. Eine Signalisierung wäre in diesen Fällen also nicht zweckmäßig.

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 den Fahrer des ersten wartenden Fahrzeugs, 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 einzelnen Qualitätsstufen in Abhängigkeit von der Wartezeit sind zur Übersicht in Tabelle 1 aufgeführt.

Tab. 1: Erläuterung der Qualitätsstufen für Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Qualitätsstufe (QSV)	Mittlere Wartezeit w [s]
A = sehr gut	≤ 10
B = gut	≤ 20
C = befriedigend	≤ 30
D = ausreichend	≤ 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

In der Lilienthalstraße steht jeweils nur ein Mischverkehrsstreifen für alle drei Richtungen zur Verfügung. Die Leistungsfähigkeitsuntersuchung wurde zunächst für den bestehenden Zustand durchgeführt. Zusätzlich wurden aber bei der Berechnung ein separater Linksabbiegestreifen angesetzt. Dieser Ansatz wird gewählt, um die tatsächliche Wartezeit der Linkseinbieger zu ermitteln. Sie müssen die meisten übergeordneten Ströme berücksichtigen. Neben dem Geradeausverkehr aus beiden Richtungen müssen sie auch noch den Linksabbiegern von der Wevelinghovener Straße (K 10) bzw. von der Zeppelinstraße Vorrang gewähren, die selbst gegenüber dem in der Hauptrichtung fahrenden, entgegenkommenden Geradeausverkehr wartepflichtig sind. Die Linkseinbieger weisen daher die längsten Wartezeiten auf.

Die Rechtseinbieger müssen dagegen nur den aus einer Richtung kommenden Geradeausverkehr beachten. Ihre Wartezeiten sind daher in der Regel kurz. Bei Zugrundelegung eines gemeinsamen Fahrstreifens für beide Einbieger 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 Situation sind daher die (kritischeren) Wartezeiten der Linkseinbieger erforderlich.

4.1.2 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsbetrachtung

Betrachtet wurde die Leistungsfähigkeit der beiden unsignalisierten Knoten Wevelinghovener Straße (K 10)/Lilienthalstraße (Bild 2) und Zeppelinstraße/Lilienthalstraße (Bild 3). An dem Knoten Wevelinghovener Straße (K 10)/Lilienthalstraße ergeben sich für den Prognose-Mitfall nur geringfügige Belastungsänderungen. Während der Spitzenstunden fährt nur ein kleinerer Teil der Mitarbeiterfahrzeuge über diesen Knoten. Lkw werden per Betriebsanweisung über die Zeppelinstraße geführt. Diese Zufahrt liegt für die von der A 540 kommenden Fahr-

zeuge grundsätzlich auch günstiger. Es ist daher damit zu rechnen, dass tatsächlich der größte Teil des Schwerverkehrs die Zeppelinstraße befahren wird. Von den anderen Vorhaben sind nur die Feuerwache und das angegliederte Gewerbegebiet an der Wevelinghovener Straße (K 10) für den nördlichen Knoten relevant.



Bild 2: Kreuzung Wevelinghovener Straße (K 10)/Lilienthalstraße

Über den südlichen Teil der Lilienthalstraße und die Zeppelinstraße wird dagegen der Hauptverkehr des neuen Regionallagers abgewickelt. An diesem Knoten ist aber ansonsten kein anderer zusätzlicher Verkehr zu berücksichtigen. Da die Straße bzw. die Kreuzung im Bestand nur eine geringe Belastung aufweist, dürften sich auch hier keine Leistungsfähigkeitsdefizite ergeben.



Bild 3: Kreuzung Zeppelinstraße/Lilienthalstraße

Die Ergebnisse weisen für beide Nebenrichtungen und für die Linksabbieger der Hauptrichtung Reserven von über 330 Pkw-E/h auf. Das bedeutet, dass die mittleren Wartezeiten für alle Ein- und Abbieger weniger als 10 s betragen. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht daher der Stufe „A“. Diese Aussage gilt für beide Knoten. Auch die getrennte Betrachtung von Links- und Rechtseinbiegern ergab keine negativeren Ergebnisse. Die einzelnen Ergebnisse der Berechnungen sind dem Anhang zu entnehmen (s. Anlagen 3, 6, 9 und 12).

4.2 Knoten mit Lichtsignalanlage

4.2.1 Allgemeines

Die Leistungsfähigkeit wurde nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, überprüft. Bei diesem Verfahren wird die Qualität des Verkehrsablaufs wie auch bei unsignalisierten Knoten über eine Abschätzung der Wartezeit bestimmt. Die Berechnungen wurden in tabellarischer Form gemäß den Arbeitsblättern im Handbuch durchgeführt. Dabei erfolgte die Ermittlung der Leistungsfähigkeit für jeden signalisierten Verkehrsstrom in Abhängigkeit davon, ob er frei abfließt oder bedingt verträglich ist, ob ihm ein eigener Fahrstreifen zur Verfügung steht oder ob er sich den Fahrstreifen mit einem anderen Strom teilen muss (z. B. Mischfahrstreifen für Geradeausverkehr und Rechtsabbieger).

Aus den vorhandenen geometrischen Randparametern, wie Abbiegeradius, Fahrstreifenbreite und Länge sowie dem Lkw-Anteil werden sog. Anpassungsfaktoren berechnet. Mit ihnen lässt sich der für jede Zufahrt individuelle Zeitbedarfswert und damit die Sättigungsverkehrsstärke bestimmen. Der Zeitbedarf ist der Abstand zwischen zwei aufeinanderfolgenden Fahrzeugen beim Passieren der Haltlinie einer Lichtsignalanlage. Die sog. Sättigungsverkehrsstärke, d. h. die Anzahl der Fahrzeuge, die maximal während einer Stunde aus einem Fahrstreifen abfließen kann, ergibt sich aus dem Zeitbedarfswert bezogen auf 1 Stunde.

Bei Rechtsabbiegern, die Fußgängerfurten kreuzen, kann die realistische Kapazität statt durch Angleichungsfaktoren auch durch die Reduzierung der Freigabezeit abgeschätzt werden. Bei der Berechnung wird dann die Grünzeit besonders berücksichtigt, die Rechtsabbieger nutzen können, ohne dass die Furt von Fußgängern blockiert wird. Dabei werden Vorläufe der Fußgänger gegenüber der Freigabe des Kfz-Verkehrs sowie Nachläufe für die Fahrzeuge bei bereits gesperrter Fußgängerfurt berücksichtigt.

Die Kapazität für bedingt verträgliche Linksabbieger setzt sich grundsätzlich aus zwei Teilbereichen zusammen: Zum einen aus den Fahrzeugen, die den Gegenverkehr aufgrund bestehender Zeitlücken durchsetzen und zum anderen aus denen, die sich im Knoteninnenraum aufstellen und erst während des Phasenwechsels, d. h. zwischen dem Ende der eigenen Freigabezeit und dem Beginn der Grünzeit des nächsten Verkehrsstroms, abfließen können. Vor- oder Nachläufe, gesichert oder nicht, werden getrennt berücksichtigt. Aus der Addition der einzelnen Werte ergibt sich für jeden Strom eine individuell berechnete maximale Kapazität.

Der Auslastungsgrad gibt an, wie viel Prozent der möglichen Leistungsfähigkeit bei Berücksichtigung der vorhandenen Verkehrsmenge bereits genutzt werden. Ein Auslastungsgrad von bis zu 80 % stellt eine rückstaufreie und zufriedenstellende Signalregelung sicher. Wartezei-

ten über mehr als einen Umlauf, wie sie nach HBS teilweise bereits bei Auslastungen zwischen 80 % und 90 % auftreten, sind in der Realität i. d. R. nicht zu erwarten. Die nach HBS berechneten Ergebnisse weisen für diesen Bereich zu hohe Wartezeiten auf, da bereits Fahrzeuge berücksichtigt werden, die über mehr als einen Umlauf warten müssen. In der Realität können i. d. R. alle vorhandenen Fahrzeuge bei Auslastungen von bis zu 90 % im gleichen Umlauf abgearbeitet werden.

Erst bei weiter steigender Auslastung nimmt in der Realität die Häufigkeit zu, dass einzelne Fahrzeuge einen weiteren Umlauf warten müssen. Ab einer Auslastung von 100 % muss mit massiven Verkehrsstörungen gerechnet werden. Da grundsätzlich nicht mehr alle während eines Umlaufs eintreffenden Fahrzeuge bedient werden können, entsteht ein ständig wachsender Stau. Der Knoten weist dann die Qualitätsstufe „F“ auf.

In der Spalte „Mittlerer Rückstau“ wird deshalb die Rückstaulänge angegeben, die nach Gründe in dem betrachteten Untersuchungszeitraum auf dem betrachteten Fahrstreifen auftritt. Der Faktor dient zur Abschätzung der mittleren Wartezeit, die wiederum die Grundlage zur Bestimmung der Qualitätsstufe des Knotens darstellt. Ergänzend wird der „maximale Rückstau“ angegeben, der mit einer statistischen Sicherheit von 95 % (innerorts) bzw. 90 % (außerorts) nicht überschritten wird.

Tabelle 2 verdeutlicht, dass die mittlere Wartezeit das ausschlaggebende Kriterium für die Qualität des Verkehrsablaufs ist. Eine „lange“ Wartezeit muss aber nicht aus einer erhöhten Belastung resultieren. Auch eine kurze Freigabezeit kann bei einer langen Umlaufzeit zu schlechten Ergebnissen führen, obwohl sie für die vorhandene Belastung ausreicht. Es besteht aber eine erhöhte Grundwartezeit, bis die Freigabezeit innerhalb eines Umlaufs erfolgt.

Da die am schlechtesten bewertete Zufahrt ausschlaggebend für die Qualität des gesamten Knotens ist, ergibt sich in einem solchen Fall ein schlechtes Gesamtergebnis für den Knoten, obwohl er in der Realität eine gute Qualität aufweist. Hier müsste eine realistischere Bewertungsmethodik gefunden werden.

Tab. 2: Erläuterung der Qualitätsstufen für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage
(Die Qualität der schlechtesten Zufahrt bestimmt die Qualität des gesamten Knotens)

Qualitätsstufe	Zulässige mittlere Wartezeit [s]
A = sehr gut	≤ 20
B = gut	≤ 35
C = befriedigend	≤ 50
D = ausreichend	≤ 70
E = mangelhaft	> 70
F = ungenügend	Verkehrsstärke $q > \text{Kapazität } C$

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

Hinzu kommt, dass die Berechnung der Leistungsfähigkeit nach HBS nur für eine Festzeitsteuerung durchgeführt werden kann. Die Steuerung an allen drei zu untersuchenden Knoten

ist aber verkehrsabhängig. Bei dieser Steuerungsart ist davon auszugehen, dass die nicht genutzte Grünzeit einer Richtung einer anderen Richtung in der folgenden Phase zusätzlich zur Verfügung gestellt wird. Dadurch ergeben sich eine höhere Leistungsfähigkeit und geringere Wartezeiten. Die Ergebnisse sind in der Realität im allgemeinen besser als theoretisch berechnet.

Werden Rechtsabbieger unsignalisiert hinter einer Dreiecksinsel geführt und ist der zur Verfügung stehende Fahrstreifen so lang, dass die Fahrzeuge auch in der Sperrzeit frei an anderen wartenden Fahrzeugen vorbei abfließen können, müssen sie in der Leistungsfähigkeitsbetrachtung nicht berücksichtigt werden. Blockiert ein wartendes Fahrzeug des Geradeausverkehrs den Abfluss weiterer Rechtsabbieger, müssen die später eintreffenden Rechtsabbieger gemeinsam mit dem Geradeausverkehr bis zur Freigabe warten. Diese Fahrzeuge sind dann als zusätzliche Belastung auf dem Fahrstreifen für den Geradeausverkehr zu berücksichtigen.

4.2.2 LSA L 361/Wevelinghovener Straße

Obwohl der Knoten bereits 2018 im Rahmen der Untersuchung Feuerwache gezählt wurde, wurde die Zählung wiederholt. Zum damaligen Zeitpunkt wurde die A 540 wegen eines Bombenfundes gesperrt. Diese Sperrung war zum Zeitpunkt der Zählung nicht bekannt gewesen, da sonst die Zählung verschoben worden wäre. Die Sperrung der Autobahn führte in einzelnen Zufahrten zu einem erhöhten Verkehrsaufkommen. Davon war insbesondere der Über-eck-Verkehr von der südlichen L 361 und der westlichen Wevelinghovener Straße (K 10) betroffen. Die ermittelten Belastungen entsprachen daher nicht dem realen mittleren Verkehrsaufkommen. Das Büro Runge IVP hat im Rahmen einer eigenen Untersuchung /3/ zu einem späteren Zeitpunkt eine Zählung durchgeführt, die zu niedrigeren Belastungswerten und einer höheren Qualität des Verkehrsablaufs führte.



Bild 4: Kreuzung L 361/Wevelinghovener Straße (K 10)

Auch zwischen diesen beiden letzten Zählungen, den neu erhobenen Werten und den Werten von IVP, ergaben sich jedoch einige Abweichungen. Dies ist grundsätzlich normal, wenn die Abweichungen bis zu maximal 10 % betragen. Hier treten jedoch teilweise wesentlich größere Differenzen auf. Sie sollen daher explizit genannt werden, um auch Abweichungen der Ergebnisse gegenüber früheren Untersuchungen zu erklären:

- morgens
 - östliche Wevelinghovener Straße (K 10)
 - Geradeausverkehr + 30 %
 - westliche Wevelinghovener Straße (K 10)
 - Geradeausverkehr + 14 %
 - Linksabbieger - 18 %
- nachmittags
 - östliche Wevelinghovener Straße (K 10)
 - Geradeausverkehr + 23 %
 - Rechtseinbieger + 80 %
 - südliche L 361
 - Geradeausverkehr + 17 %
 - nördliche L 361
 - Rechtsabbieger + 14 %.

Mit den aktuellen Belastungswerten wurde eine Leistungsfähigkeitsuntersuchung nach HBS wie oben beschrieben durchgeführt. Da sich das zur Verfügung gestellte Not-Festzeitprogramm des Planungsbüros PVT schon bei der letzten Untersuchung als nicht ausreichend leistungsfähig erwiesen hatte, wurde ein neues Programm erstellt. Es basiert auf dem Phasenablauf des vorhandenen Festzeit-Notprogramms, nur die Grünzeiten wurden entsprechend den Angaben in den Planungsunterlagen der PVT maximiert. Damit erhöht sich die Umlaufzeit von 100 s auf 120 s. Der Signalzeitenplan ist im Anhang beigelegt (s. Anlage 16).

Trotz dieser Erweiterung reichen die Grünzeiten für den Morgenspitzenverkehr aber nicht aus. Der von Süden kommende Geradeausverkehr auf der L 361, der nicht durch zusätzlichen Ziel- oder Quellverkehr aus einem der verschiedenen Projekte zusätzlich erhöht wird, ist übersättigt. Der Auslastungsgrad beträgt knapp über 100 %. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht daher der Stufe „F“. Dabei wurden die Rechtsabbieger nicht als zusätzliche Belastung des Geradeausverkehrs berücksichtigt. Es wurde angenommen, dass sie auf dem Mehrzweckstreifen an den wartenden Fahrzeugen vorbeifahren, um dann hinter der Dreiecksinsel unsignalisiert in die Wevelinghovener Straße (K 10) abzubiegen. Andernfalls wäre das Ergebnis noch schlechter.

Der von Norden kommende Gegenverkehr und beide Linksabbieger erreichen die Stufe „D“.

Im Rahmen der Untersuchung des Büros IVP wurden die geschalteten Freigabezeiten an der Lichtsignalanlage während der Spitzenzeiten über einen längeren Zeitraum gemessen. Aus den Ergebnissen wurden Mittelwerte gebildet. Sie wurden bei den Berechnungen nach HBS zugrunde gelegt. Dieses Vorgehen ist allgemein nicht üblich, da sich die einzelnen Grünzeit-

längen bei verkehrsabhängiger Steuerung abhängig von der Belastung i. d. R. häufig ändern und teilweise auch voneinander abhängig sind. Wie in dem vorliegenden Fall reichte aber das zur Verfügung stehende Programm nicht aus und es wurde nach einer Lösungsmöglichkeit gesucht, um den relativ guten, vor Ort vorhandenen Verkehrsablauf zu beschreiben.

Die Berechnungen nach HBS sollen auf der Grundlage eines Festzeitprogramms erfolgen. Das dafür zugrunde zu legende Programm sollte aber die Spitzensituationen auch tatsächlich abdecken. Die dafür notwendigen Belastungszahlen liegen allerdings bei der Planung häufig nicht vor oder sie ändern sich im Laufe der Zeit, wenn es sich um ältere Planungen handelt.

Falls sich bei den auf Basis eines Festzeitprogramms durchgeführten Berechnungen Reserven für einzelne Richtungen ergeben, kann daraus geschlossen werden, dass diese Reserven in der Realität einer anderen Richtung verkehrsabhängig zur Verfügung gestellt werden. Dadurch verringert sich die Auslastung und Qualität dieser Richtung. Das Fazit ist dann, dass die Qualität in der Realität besser sein wird als theoretisch berechnet, wenn auch die Aussage nicht quantifiziert werden kann. Bei Messwerten dagegen ist die Angabe von Reserven nicht ohne Weiteres möglich, da verkehrsabhängig eventuell bereits Maximalzeiten geschaltet wurden.

Aufgrund der schlechten Ergebnisse mit dem auf Maximal-Grünzeiten basierenden Programm der PVT wurde dennoch zusätzlich mit den Grünzeiten nach /3/ eine weitere Berechnung durchgeführt. Die Umlaufzeit, die sich aus diesen Grünzeitlängen ergibt, beträgt 120 s. Sie entspricht damit der Umlaufzeit des Festzeitprogramms mit den maximalen Grünzeiten nach PVT.

Die gemessenen Grünzeiten sind noch länger als die Grünzeiten, die als Maximalzeiten in der Planung angegeben sind. Insbesondere in der Hauptrichtung beträgt die Abweichung mehr als 30 %. Eine Ursache dafür wäre z. B., dass der entgegenkommende Geradeausverkehr bei einer geringeren Auslastung der Linksabbieger früher einschalten kann. Ob sich dadurch Grünzeiten ergeben, die die angegebenen Maximalzeiten übersteigen, ist allerdings nicht bekannt.

Die auf Basis der längeren Grünzeiten ermittelten Ergebnisse sind wesentlich besser. In beiden Hauptrichtungen erreicht der Verkehrsablauf die Qualitätsstufe „C“. Nur die von Süden kommenden Linksabbieger erreichen lediglich die Stufe „E“. Wenn ihre Grünzeit aber um 1 s zulasten des entgegenkommenden Geradeausverkehrs verlängert wird, steigt die Verkehrsqualität auch hier auf „D“. In den anderen Zufahrten ändert sie sich trotz der Änderung nicht.

Während der Nachmittagsspitze sinkt die Belastung in der nördlichen Hauptrichtung und in der westlichen Wevelinghovener Straße (K 10) gegenüber der Morgenspitze. Bei diesem Verkehrsaufkommen führt bereits der Ansatz mit den maximalen Grünzeiten der PVT zu akzeptablen Qualitäten der Stufe „C“ oder „D“. Nur der Verkehrsablauf für den von Norden kommenden Geradeausverkehr erreicht nur die Stufe „E“. Da die Auslastung aber unter 90 % liegt, ist kein permanenter Rückstau zu erwarten. In der Realität verringert sich die mittlere Wartezeit dadurch gegenüber den Berechnungen und der Verkehrsstrom wird die Stufe „D“ erreichen (s. Erläuterungen Kap. 4.2.1).

Dennoch wurde auch die Nachmittagsspitze mit den Grünzeiten aus /3/ überprüft. Die für diesen Zeitraum ermittelten Zeiten führen zu einer Umlaufzeit von rd. 115 s. Damit erreicht auch der von Norden kommende Geradeausverkehr die Stufe „D“. Die Linkseinsbieger in die westliche Wevelinghovener Straße (K 10) verschlechtern sich jedoch um eine Stufe von „D“

auf „E“. Ursache ist die um 4 s geringere Grünzeit. Aufgrund der Auslastung von 80 % ist jedoch auch hier in der Realität mit einer ausreichenden Qualität des Verkehrsablaufs zu rechnen.

Als Nächstes wurden die Nebenrichtungen betrachtet. Hier besteht bereits für den Bestand das Problem, dass den Linkseinbiegern (Signalgruppe (SG) 2L) von der westlichen Wevelinghovener Straße (K 10) in die L 361 kein ausreichend langer Fahrstreifen zur Verfügung steht. Für den mittleren Rückstau reicht die Länge grundsätzlich knapp aus. Da aber der Mischstrom aus Geradeausverkehr und Rechtseinbieger fast doppelt so stark ist wie der der Linkseinbieger, überstaut dieser Strom die Zufahrt zu der Linksabbiegespur. Die gegen Ende der Sperrzeit eintreffenden Einbieger können ihren Fahrstreifen daher nicht mehr erreichen. Es ist vorstellbar, dass Linkseinbieger an dem Stau des Geradeausverkehrs vorbeifahren, wenn der Gegenverkehr dies zulässt. Möglich ist dies z. B. während der Phasenwechsel. Dadurch ergeben sich jedoch Konfliktsituationen, die vermieden werden sollten.

Die auf dem Fahrstreifen des Geradeausverkehrs wartenden Linkseinbieger müssen als zusätzliche Belastung dieses Fahrstreifens mit berücksichtigt werden. Günstig ist, dass die Freigabezeiten für den Geradeausverkehr und die Linkseinbieger (SG 2 + SG 2L) zeitgleich geschaltet werden und beide Ströme daher parallel abfließen. Da die wartenden Linkseinbieger aber auf den Abfluss der vor ihnen stehenden Fahrzeuge warten müssen, ehe sie ihren Fahrstreifen befahren können, ergeben sich hier größere Lücken im Abfluss. Die Grünzeit der SG 2L wird dadurch nicht effektiv genutzt. Sie wird durch die verspätet eintreffenden Fahrzeuge unnötig verlängert. Sie könnte sonst früher enden und die Freigabezeit des Gegen-Geradeausverkehrs würde entsprechend früher beginnen.

Für die Überprüfung der Situation in den Nebenrichtungen während der Morgenspitze wurde zunächst das reguläre Festzeitprogramm der PVT eingesetzt. Der daraus resultierende Verkehrsablauf für den o. g. Mischstrom in der westlichen Wevelinghovener Straße (K 10) entspricht der Stufe „D“. Die Linksabbieger erreichen Stufe „C“, wie auch der entgegenkommende Geradeausverkehr aus der östlichen Wevelinghovener Straße (K 10). Der Verkehrsablauf für die von hier in die L 361 nach links einbiegenden Fahrzeuge entspricht der Stufe „B“. Bei der vorhandenen Belastung sind nur maximal 2 Kfz/Umlauf zu erwarten.

Im Nachmittagsprogramm der PVT erhält SG 2 (westliche Wevelinghovener Straße (K 10)) gegenüber dem Morgenprogramm eine Sekunde weniger Grün, SG 4 (östliche Wevelinghovener Straße (K 10)) eine Sekunde mehr. Dies reicht jedoch für die nun wesentlich höhere Belastung der SG 4 nicht aus. Wie oben bereits erwähnt hat die Belastung im Analysefall (Zählung) gegenüber der Zählung des Büros IVP für den Geradeausverkehr um 23 % und für die Rechtseinbieger um 80 % zugenommen.

Die berechnete Auslastung beträgt 92 %. Der Mischstrom erreicht daher nur die Qualitätsstufe „E“. Für die Realität bedeutet das aber dennoch keine Überlastung, bei der ein wachsender Rückstau entsteht, sondern eine relativ hohe Belastung, die gelegentlich dazu führen kann, dass nicht alle eingetroffenen Fahrzeuge im gleichen Umlauf abgearbeitet werden können (s. Erläuterungen in Kap.4.2.1). Der Zustand ist daher durchaus noch tolerierbar, da er dem allgemeinen Zustand an vielen Lichtsignalanlagen während der Spitzenzeiten entspricht.

Die parallelen Linkseinbieger erreichen Stufe „B“, während beide Signalgruppen (2 + 2L) des Gegenverkehrs mit „C“ abschneiden.

Durch den Ansatz der Werte des Büros IVP ergeben sich keine Verbesserungen für die Nebenrichtungen. Hier wird bei einer Umlaufzeit von rd. 115 s eine um 4 s geringere Grünzeit geschaltet als im Programm der PVT. Der Verkehrsablauf kann sich dadurch nicht verbessern.

Die Grünzeiten der Hauptrichtung werden jedoch aufgrund der geringeren Auslastung nicht immer ausgenutzt. Da es sich um eine verkehrsabhängige Steuerung handelt, werden die Nebenrichtungen in diesen Fällen zusätzliche Freigabezeit erhalten. Damit würde sich der Verkehrsablauf in der östlichen Wevelinghovener Straße (K 10) in der Realität verbessern.

Insgesamt wird der Verkehrsablauf daher auch im Prognose-Mit-Fall mit ausreichender Qualität abgewickelt werden können. Während der Morgen- und der Nachmittagsspitze wird in der Realität die Qualitätsstufe „D“ erreicht werden. Die Überprüfung ist jedoch aufgrund der uneinheitlichen Programme nicht befriedigend. Die Ergebnisse der Berechnungen sind im Anhang dargestellt (s. Anlagen 19 und 22).

4.2.3 L 361/Zeppelinstraße - Lindenstraße

Auch bei diesem Knoten handelt es sich um eine Kreuzung. Die östliche Zufahrt, die Zeppelinstraße, bindet das Industriegebiet-Ost an die L 361 an. Dies spiegelt sich in dem hohen Lkw-Anteil der Ein- und Abbieger wider. Die westliche Zufahrt, die Lindenstraße führt in das Stadtzentrum. Auch hier sind starke Ein- und Abbiegerströme vorhanden.

Die L 361 weist ein höheres Niveau auf als die beiden Zufahrten. In beiden Nebenrichtungen müssen diese Höhenunterschiede durch Rampen ausgeglichen werden. Dadurch ergibt sich in der Lindenstraße bis zur Haltlinie eine Steigung von 2 %, in der Zeppelinstraße eine Steigung von 2,7 %. Insbesondere in der Zeppelinstraße erhöht sich der Anfahrzeitbedarf von schweren Lkw entsprechend. Bei der Planung der Anlage mussten daher die Zeitlücken zur Verlängerung der Grünzeiten erhöht werden. Durch den erhöhten Zeitbedarf verringert sich die Leistungsfähigkeit.

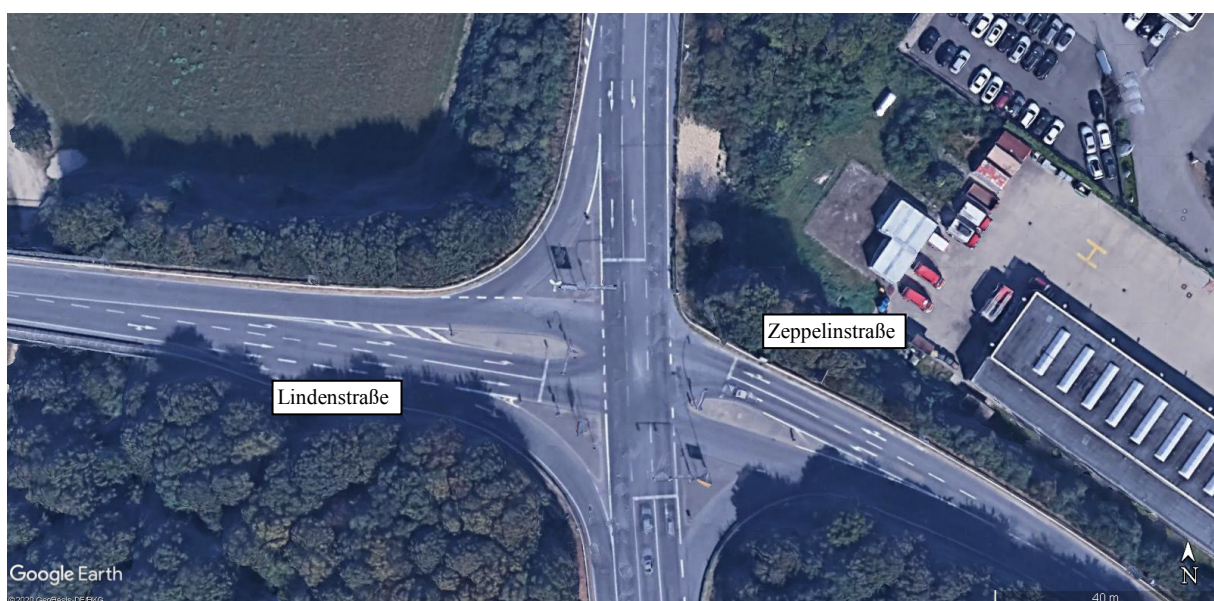


Bild 5: Kreuzung L 361/Zeppelinstraße - Lindenstraße

Wie Bild 5 zu entnehmen ist, werden die Rechtsabbieger in fast allen Zufahrten unsignalisiert hinter Dreiecksinseln geführt. Nur die aus der Zeppelinstraße kommenden Fahrzeuge müssen einen Fahrstreifen gemeinsam mit dem Geradeausverkehr nutzen. Die Länge des parallelen Verlaufs der Fahrstreifen für den Geradeausverkehr und der an der Insel vorbei führenden Fahrstreifen der Rechtsabbieger ist in allen Zufahrten unterschiedlich. In der südlichen Zufahrt beträgt sie etwa 20 m, in der nördlichen rd. 30 m und in der westlichen ca. 40 m. Dementsprechend variiert auch die Anzahl der haltenden Fahrzeuge des Geradeausverkehrs, ab der der freie Abfluss der Rechtsabbieger blockiert wird.

Die Anzahl der Rechtsabbieger, die jeweils frei abfließen können, hängt neben der Länge der parallelen Führung auch von der Stärke des Geradeausverkehrs und dem Verhältnis von Rechtsabbiegern zu Geradeausverkehr ab. Je geringer dieses Verhältnis und je stärker der Geradeausverkehr ist, umso weniger Rechtsabbieger schaffen es pro Umlauf, frei abzufließen. Alle weiteren, während der Sperrzeit eintreffenden Fahrzeuge müssen als zusätzliche Belastung des Geradeausverkehrs berücksichtigt werden, da sie gemeinsam mit diesem auf einem Fahrstreifen warten müssen.

Bis auf den von Norden auf der L 361 kommenden Verkehr werden alle Linksabbieger gesichert geführt. Fußgänger-Furten sind in keiner der Zufahrten vorhanden.

Von den drei zu untersuchenden Knoten wird dieser mit der neuesten Steuerung betrieben. Sie wurde 2018 in Betrieb genommen. Es handelt sich um eine voll verkehrsabhängige Einzelsteuerung. Das hinterlegte Notprogramm weist eine Umlaufzeit von 90 s auf. In dem Erläuterungsbericht zur Planung findet sich jedoch der Hinweis, dass als Grundlage zur Planung keine aktuellen Verkehrszahlen zur Verfügung standen. Es war daher davon auszugehen, dass auch an dieser Anlage das „Notprogramm“ seinem Zweck nicht gerecht wird. Da aber eine voll verkehrsabhängige Einzelsteuerung so flexibel ist, dass sie im Rahmen ihrer maximalen Leistungsfähigkeit alle Belastungsfälle abdeckt, wurde die Umlaufzeit des Notprogramms auf 100 s verlängert und die Grünzeitverteilung grob entsprechend der Belastung angepasst. Der angepasste Signalzeitenplan ist im Anhang beigelegt (s. Anlage 24).

Mit dem so abgeleiteten Programm weist der Knoten während der Morgenspitze die Qualitätsstufe „D“ auf. Für diese Bewertung ist der starke von Süden kommende Verkehr verantwortlich. Dabei sind alle 3 Fahrtrichtungen, die Rechtsabbieger in das Industriegebiet Ost, der Geradeausverkehr Richtung Norden und die Linksabbieger in Richtung Zentrum hoch belastet.

Auch die Linkseinbieger aus Richtung Zentrum, die die L 361 weiter in Richtung Norden befahren wollen, erreichen nur Stufe „D“. Beide Linksabbieger weisen aber Auslastungen von weniger als 75 % auf. Die Qualitätsstufe ist daher nicht auf eine Überlastung, sondern auf die im Verhältnis zur Umlaufzeit kurze Grünzeit zurückzuführen. Durch das Verhältnis dieser beiden Werte wird bereits eine relativ hohe „Grundwartezeit“ erzeugt (s. Kap 4.2.1).

Der einzige Verkehrsstrom mit einer höheren Auslastung ist der von Süden kommende Mischstrom der Rechtsabbieger und des Geradeausverkehrs. Er erreicht einen Sättigungsgrad von 89 %. Bei dieser Auslastung ist aber noch immer mit einem zufriedenstellenden Verkehrsablauf zu rechnen.

Auch für die Nachmittagsspitze wurde die Qualitätsstufe „D“ berechnet. Ausschlaggebend dafür war nun der von Norden kommende Verkehr, der zu einem hohen Anteil aus Rechtsab-

biegern besteht. Es handelt sich um die „Rückkehrer“, die morgens nach links in die L 361 eingebogen waren. Aber auch die Linkseinbieger aus beiden Nebenrichtungen weisen eine höhere Auslastung auf. Alle 3 genannten Ströme haben aber dennoch einen Sättigungsgrad von weniger als 80 %. Es ist daher trotz der theoretischen Bewertung mit einem zufriedenstellenden Verkehrsablauf zu rechnen.

Zusammenfassend ist daher zuzusagen, dass der Prognoseverkehr an diesem Knoten zufriedenstellend abgewickelt werden kann. In der Realität ist aufgrund der flexiblen verkehrsabhängigen Steuerung ein noch besserer Verkehrsablauf zu erwarten. Die Berechnungsergebnisse sind dem Anhang zu entnehmen (s. Anlage 27 und 30).

4.2.4 L 361/Kolpingstraße

Auch bei diesem Knoten handelt es sich grundsätzlich um eine Kreuzung. Die östliche Zufahrt bindet allerdings nur einen Parkplatz an die L 361 an. Sie wird nur gering frequentiert. Während der Zählung verließen morgens 7 Kfz den Parkplatz, nachmittags waren es 9. Bei der westlichen Zufahrt handelt es sich um eine der zentralen Anbindungen des Wohngebiets Südstadt. Außerdem befinden sich in der Kolpingstraße direkt hinter der Einmündung eine Tankstelle, ein Hermes-Paket-Shop und ein Discounter.

Die Lichtsignalanlage wird ebenfalls verkehrsabhängig gesteuert. Die Planung stammt offensichtlich von der Stadt Grevenbroich und ist bereits über 20 Jahre alt. Das Notprogramm, das als Basis für die Leistungsfähigkeitsbetrachtungen dient, weist eine Umlaufzeit von 70 s auf. Grundsätzlich weist die kurze Umlaufzeit auf eine hohe Kapazität hin. Außerdem treten nur geringe Wartezeiten auf. Dies wiederum führt zu einer hohen Qualität des Verkehrsablaufs.

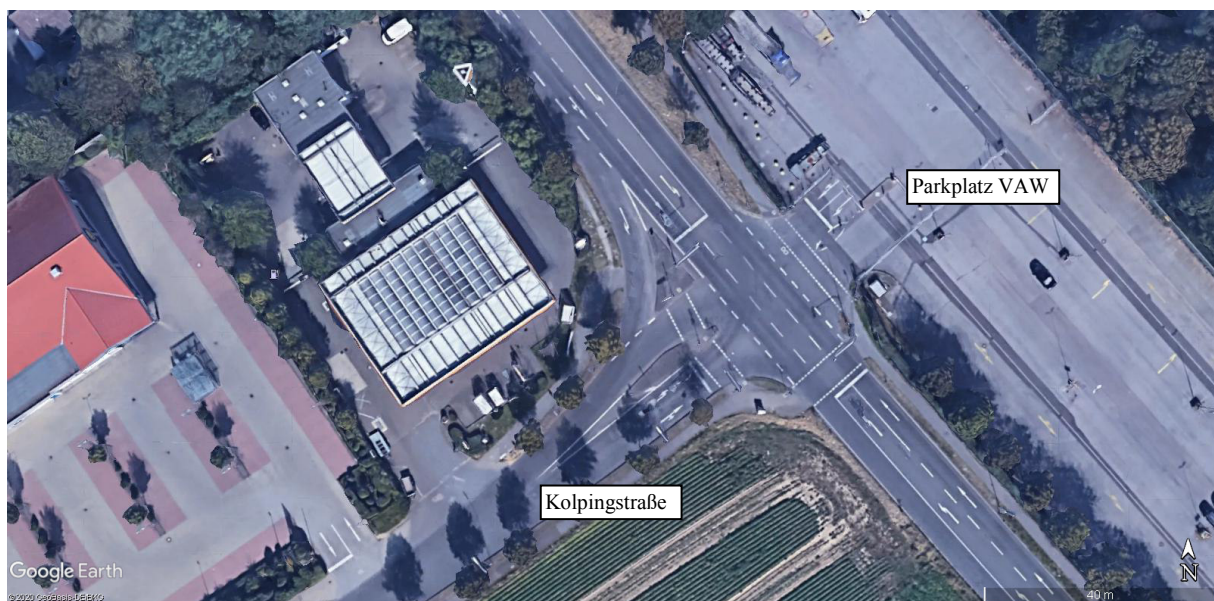


Bild 6: Kreuzung L 361 (Aluminiumstraße)/Kolpingstraße - Parkplatz Ausfahrt VAW

Die von Norden auf der L 361 kommenden Fahrzeuge können unsignalisiert hinter einer Dreiecksinsel in die Kolpingstraße abbiegen. Dies ist aber nur möglich, solange nicht mehr als 4 Fahrzeuge des Geradeausverkehrs vor der Haltlinie warten. Alle dann folgenden Rechtsabbieger müssen im Rückstau des Geradeausverkehrs warten. Sie werden wie bei jedem Mischfahrstreifen als zusätzliche Belastung des Geradeausverkehrs betrachtet.

Aufgrund der Belastungsverteilung während der Nachmittagsspitze (500 Kfz Geradeausverkehr/350 Rechtsabbieger) wird davon ausgegangen, dass in jedem Umlauf mindestens 2 Rechtsabbieger frei abfließen können, die dann für die Betrachtung der Leistungsfähigkeit nicht berücksichtigt werden müssen. Bei einem Umlauf von 70 s werden pro Stunde rd. 51 Umläufe geschaltet. Die zu berücksichtigende Anzahl der Rechtsabbieger kann daher um 102 Kfz reduziert werden.

Die beiden Nebenrichtungen, die Kolpingstraße und die Parkplatz-Ausfahrt werden getrennt freigegeben. Während die Kolpingstraße parallel mit der südlichen Fußgänger-Furt (SG F3) Grün erhält, wird die Parkplatz-Ausfahrt gesichert, also ohne parallele andere Signalgruppen, freigegeben. Erfolgt keine Anforderung von ausfahrenden Fahrzeugen, kann die Phase daher lt. Phasenschema übersprungen werden. Dadurch verkürzt sich entweder die Umlaufzeit oder die Grünzeit der Hauptrichtung verlängert sich entsprechend. Es kann daher, je nach Anzahl der Anforderungen der Parkplatz-Ausfahrt, eine entsprechend höhere Grünzeit für die Hauptrichtung angesetzt werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass alle Fahrzeuge, die vom Parkplatz abfließen, jeweils einzeln eine Anforderung auslösen.

Auch die Kolpingstraße (SG 4) kann offensichtlich von nicht geschalteten Freigabe der Parkplatz-Ausfahrt (SG 2) profitieren. In der Beschreibung des Signalablaufs heißt es: „ohne Anforderung der Gegenrichtung erfolgt eine Verlängerung der letzten Phase nach Bedarf“. Entfällt also die Freigabe der SG 2, kann auch die davor freigegebene SG 4 offensichtlich nach Bedarf verlängern, sodass auch hier Freigabezeitverlängerungen durch die entfallende Phase auftreten können.

Die Leistungsfähigkeitsbetrachtungen wurden daher mit einem modifizierten Notprogramm durchgeführt. Für die Hauptrichtung wird aufgrund der seltenen Schaltung der Parkplatz Ausfahrt eine im Mittel um 5 s höhere Grünzeit angesetzt (s. o.). Sie ergibt sich aus den entfallenden Zwischen- und Grünzeiten, ohne dass diese „Reserve-Zeiten“ damit vollständig aufgebraucht werden.

Während der Morgenspitze werden fast alle Richtungen mit guter bis sehr guter Qualität abgewickelt. Dabei wurden die von Norden kommenden freien Rechtsabbieger noch nicht berücksichtigt. Die einzige Ausnahme ist die Kolpingstraße. Hier treten morgens rd. 440 Fahrzeuge auf. 75 % davon biegen nach links in die L 361 ein.

Obwohl kein Gegenverkehr auftritt, ist die in dem Notprogramm vorgesehene Grünzeit von 13 s für diese Fahrzeugmenge sehr kurz. Die Auslastung beträgt 94 %. Die Qualität des Verkehrsablaufs erreicht daher nur Stufe „E“. Es ist dennoch davon auszugehen, dass keine permanente Überlastung mit ständig zunehmendem Rückstau auftritt. Es ist allerdings auch nicht sichergestellt, dass immer alle Fahrzeuge im gleichen Umlauf, in dem sie eintreffen, auch wieder abfließen können.

Bereits durch eine Verlängerung der Grünzeit um 2 s sinkt die Auslastung auf 82 %. Bei dieser Auslastung wird i. d. R. ein befriedigender Verkehrsablauf erreicht. Es ist davon auszuge-

hen, dass die zusätzliche Grünzeit durch das Überspringen der SG 2 (Reservezeiten, s. o.) oder aufgrund der nicht vollständigen Auslastung der Hauptrichtung ($< 80\%$) im Mittel zur Verfügung steht. Damit erreicht der Knoten während der Morgenspitze mindestens die Qualitätsstufe „D“.

Auch während der Nachmittagsspitze erreichen fast alle Zufahrten die Qualitätsstufen A oder B. Ausnahme bildet jetzt die nördliche Zufahrt der L 361 (SG 1). Die hohe Anzahl der Fahrzeuge, die morgens aus der Kolpingstraße nach links in die L 361 eingebogen ist, kommt nun von Norden zurück. Gut 40 % der Fahrzeuge biegt dementsprechend von der L 361 wieder nach rechts in die Kolpingstraße ab. Trotz der verlängerten Freigabezeit von 35 s erreicht die Zufahrt nur die Stufe E.

Berücksichtigt man aber, dass im Mittel 2 Rechtsabbieger pro Umlauf unsignalisiert hinter der Dreiecksinsel abfließen können, kann die Anzahl der Rechtsabbieger um 102 Kfz reduziert werden. Dadurch sinkt die Auslastung um gut 10 %. Die Qualität des Verkehrsablaufs steigt auf die Stufe „B“.

Insgesamt ist daher bei verkehrsabhängiger Steuerung und Berücksichtigung des tatsächlich vor Ort vorhandenen Verkehrsablaufs mit einem zufriedenstellenden Qualitätsniveau während der Spitzenzeiten zu rechnen. Die Ergebnisse nach HBS sind im Anhang (s. Anlage 35 und 38) aufgeführt.

5 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

In der Stadt Grevenbroich soll auf einem ca. 14,4 ha großen Plangebiet an der Lilienthalstraße im Industriegebiet-Ost ein Regionallager der Firma Lidl entstehen. Durch die gegenüber dem heutigen Zustand erweiterte Nutzung steigt die Anzahl der Mitarbeiter ebenso wie die Anzahl der Fahrzeugbewegungen im Leicht- und Schwerverkehr.

Die Anfahrt des neuen Lagers in der Lilienthalstraße soll abweichend von der heutigen Anfahrt der Firma in der Lise-Meitner-Straße über die Zeppelinstraße erfolgen. Dies soll durch interne Betriebsanweisungen sichergestellt werden. Für die Akzeptanz durch die Fahrer ist es wichtig, diese Zufahrt möglichst behinderungsarm zu gestalten, um einen attraktiven Weg zu schaffen.

Insgesamt waren drei signalisierte Kreuzungen im Zuge der L 361, die Wevelinghovener Straße (K 10), die Zeppelinstraße und die Kolpingstraße sowie zwei unsignalisierte Kreuzungen im Zuge der Lilienthalstraße, die Wevelinghovener Straße (K 10) und die Zeppelinstraße, zu untersuchen.

Dafür wurden zunächst Zählungen während der Morgen - und der Nachmittagsspitze durchgeführt. Sie wurden anschließend entsprechend den Angaben der Verflechtungsprognose 2030 des BMVI für Pkw sowie der Shell Studie 2030 für Lkw als Worst Case hochgerechnet. Um den Prognose-Mit-Fall zu erhalten, wurden anschließend neben den Prognosewerten des Regionallagers zusätzlich die Prognosewerte für den Neubau der Feuer- und Rettungswache an der Wevelinghovener Straße (K 10) sowie für das zusätzlich dort geplante Gewerbegebiet, für das Gewerbegebiet Am Gasthausbusch, für das neue Logistikzentrum an der Grevenbroicher Straße und für den Neubau des Wohngebiets Wevelinghoven-Süd berücksichtigt.

Von der Firma Lidl lagen für den Prognosefall Vergleichswerte für ein anderes Lager aus Süddeutschland vor. Diese Daten sind voraussichtlich höher, als tatsächlich zu erwarten. Dadurch ist aber der Worst Case gegeben. Sie enthalten die Anzahl der Mitarbeiter aus Verwaltung und Lager und deren Arbeitszeiten sowie die Anzahl der Lkw-An- und -Abfahrten im Stundentakt über den Tagesverlauf.

Während der Spitzenzeiten ist nur ein geringes Verkehrsaufkommen durch einen Teil der Verwaltungsmitarbeiter zu berücksichtigen. Die anderen sowie die zum Bereich Haustechnik gehörenden Mitarbeiter kommen aufgrund des Schichtdienstes oder ihrer regulären Arbeitszeiten bereits früher oder erst später. Das gleiche gilt für die Verteilung der Abfahrten. Während der Morgenspitze ist insgesamt mit 33 Pkw- und 58 Lkw-Fahrten zu rechnen. Nachmittags sind es während der Spitzenzeit 29 Pkw-Fahrten und 7 Lkw-Fahrten.

Auf Wunsch der Stadt Grevenbroich sollte auch der zukünftig durch einen neuen Nutzer des heutigen Lidl Grundstücks erzeugte Verkehr berücksichtigt werden. Es wurde auf zwei unterschiedlichen Wegen versucht, hierfür eine Prognose zu erstellen. Bei Hochrechnungen auf Basis der Nettobaulandfläche ergaben sich jedoch aufgrund der unbekannten Nutzung zu große Unsicherheiten und Spannweiten der Werte. Die Berechnung auf der Basis der vorhandenen Büro- und Lagerflächen ergab dagegen ein Verkehrsaufkommen, das in der Höhe etwa dem heute vorhandenen entspricht.

Der heute durch das vorhandene Lager erzeugte Verkehr wurde daher im System belassen. Er gilt als Prognosewert für den zukünftig zu erwartenden Verkehr bei einer Neu-Vermietung. Grundsätzlich kann die Firma die Höhe der Verkehrserzeugung durch einen entsprechenden Mietvertrag steuern. Die durch das neue Lager erzeugten Fahrten wurden vollständig als neu erzeugter Verkehr bewertet und entsprechend behandelt.

Die Prognosewerte für die anderen Vorhaben wurden den entsprechenden Gutachten der Ingenieurbüros Runge und Geiger & Hamburgier entnommen oder abgeleitet. Von den zu erwartenden Neuverkehren beeinflusst nur das zusätzliche Lkw-Aufkommen durch das Logistikzentrum Grevenbroicher Straße die Belastung an den untersuchten Knoten merklich. Diese Fahrzeuge orientieren sich wie der Lidl Schwerverkehr vorrangig in Richtung A 540. Die anderen Fahrzeuge verteilen sich vor Erreichen der zu untersuchenden Knoten bereits so vielfältig in alle Richtungen, dass an der L 361 selbst während der Spitzenzeiten kaum mehr als 1 Kfz pro Umlauf und Richtung zu erwarten ist.

Zunächst wurden die beiden unsignalisierten Kreuzungen Wevelinghovener Straße (K 10)/Lilienthalstraße und Zeppelinstraße/Lilienthalstraße betrachtet. Die Berechnungen ergaben für alle relevanten Ein- und Abbieger an beiden Knoten Reserven von über 330 Pkw-E/h. Das bedeutet, dass die mittleren Wartezeiten für alle Ein- und Abbieger weniger als 10 s betragen. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht daher der Stufe „A“.

Anschließend wurde die Leistungsfähigkeit für die 3 signalisierten Knoten überprüft. Der nördlichste Knoten L 361/Wevelinghovener Straße (K 10) wird durch das neue Regionallager während der Spitzenstunden nur peripher durch vereinzelte Lkw und einige Mitarbeiter-Pkw zusätzlich belastet.

Für den Knoten liegen keine klaren Prüfgrundlagen vor. Insgesamt gibt es 3 verschiedene Programme zur Überprüfung, die z. T. zu wesentlich voneinander abweichenden Ergebnissen

führen. Es handelt sich zunächst um das eigentliche „Notprogramm“ der PVT. Dies hatte sich jedoch bereits in einer früheren Untersuchung als nicht ausreichend leistungsfähig erwiesen. Die Grünzeiten wurden daher durch die in den Planungsunterlagen angegebenen Maximalzeiten ersetzt. Daraus ergibt sich ein Programm mit maximalen Grünzeiten und einer um 20 s höheren Umlaufzeit.

Da auch dieses Programm für den während der Morgenspitze von Süden kommenden Verkehr keine ausreichende Leistungsfähigkeit bot, wurde die Leistungsfähigkeit mit den durch das Büro IVP vor Ort gemessenen Grünzeiten überprüft. Aus diesen ergibt sich morgens ebenfalls ein Programm mit 120 s Umlaufzeit, nachmittags beträgt sie ca. 115 s.

Auf dieser Grundlage erreicht der Verkehrsablauf während der Morgenspitze in beiden Hauptrichtungen die Qualitätsstufe „C“. Nur die von Süden kommenden Linksabbieger erreichen lediglich die Stufe „E“. Bei einer Anhebung ihrer Grünzeit um nur 1 s zulasten des entgegenkommenden Geradeausverkehrs steigt die Verkehrsqualität auf „D“, ohne dass sich die Qualität in den anderen Zufahrten ändert. Ein solcher Ausgleich sollte sich aufgrund der Verkehrsabhängigkeit automatisch ergeben.

Für das Verkehrsaufkommen während der Nachmittagsspitze führen das PVT-Programm mit maximalen Grünzeiten und die durch das Büro IVP ermittelten Grünzeiten zu vergleichbaren Ergebnissen („C“ und „D“). Während bei der PVT aber die von Norden kommenden Linksabbieger eine Auslastung von 89 % aufweisen und daher nur Stufe „E“ erreichen, sind es nach IVP die von Süden kommenden Linksabbieger. Sie erreichen zwar ebenfalls nur die Stufe „E“, die dabei auftretende Auslastung ist allerdings um rd. 10 % niedriger. Sie beträgt nur 78 %. Der Verkehrsablauf ist daher besser als berechnet und entspricht in der Realität mind. der Stufe „D“.

In der westlichen Wevelinghovener Straße (K 10) weist der Linksabbiegestreifen bereits für das heutige Verkehrsaufkommen keine ausreichende Länge auf. Die Zufahrt wird durch Fahrzeuge des höher belasteten Geradeausverkehrs zeitweise blockiert. Für die Morgenspitze ergeben sich mit dem regulären Notprogramm der PVT in den einzelnen Richtungen Verkehrsqualitäten von „B“ bis „D“.

Nachmittags ist die Belastung in der östlichen Wevelinghovener Straße (K 10) gegenüber der letzten Zählung stark angestiegen. Die berechnete Auslastung beträgt mit dem regulären Notprogramm der PVT 92 %. Der Mischstrom der SG 4 erreicht daher nur die Qualitätsstufe „E“. Der Zustand ist aber durchaus noch tolerierbar, da er dem allgemeinen Zustand an vielen Lichtsignalanlagen während der Spitzenzeiten entspricht und nicht zu einem ständig wachsenden Rückstau führt. .

Außerdem ist davon auszugehen, dass die Grünzeit der Hauptrichtung aufgrund der geringeren Auslastung nicht immer ausgenutzt wird und die Nebenrichtungen durch die zusätzliche Freigabezeit profitieren. Damit verbessert sich der Verkehrsablauf an SG 4 in der Realität gegenüber den theoretischen Berechnungen.

Die anderen Richtungen weisen Qualitätsstufen von „B“ und „C“ auf.

Der Ansatz mit den Werten des Büros IVP führt zu keiner Verbesserung für die Nebenrichtungen.

In der Realität sollte aufgrund der verkehrsabhängigen Steuerung insgesamt mindestens ein Verkehrsablauf der Stufe „D“ für den Spitzenverkehr morgens und nachmittags erreicht werden.

Der Knoten L 361/Zeppelinstraße - Lindenstraße bindet das Industriegebiet Ost über die Zeppelinstraße an die L 361 an. Die gegenüberliegende Lindenstraße führt ins Stadtzentrum. Beide Zufahrten weisen daher zu den Spitzenzeiten starken Quell- und Zielverkehr auf. Die Lichtsignalanlage am Knoten L 361/Zeppelinstraße - Lindenstraße wird mit einer modernen verkehrsabhängigen Einzelsteuerung mit freier Umlaufzeit betrieben.

Da bei Erstellung der Planung keine Belastungswerte zur Dimensionierung vorlagen, entspricht das Festzeit-„Notprogramm“ zur Prüfung der Leistungsfähigkeit nicht dem Bedarf für den Spitzenverkehr. Die Grünzeitverteilung wurde daher entsprechend der vorhandenen Belastung geändert. Die Umlaufzeit beträgt nach der Änderung 100 s. Die Anpassung ist bei der vorhandenen Steuerung ohne Einschränkung möglich, da sie sehr flexibel reagiert. Mit den neuen Zeiten erreicht der Knoten in beiden Situationen die Stufe „D“. Die Auslastungen liegen aber alle unter 90 %. Mit der vorhandenen Steuerung wird daher in der Realität auch für den Prognose-Mit-Fall ein mindestens befriedigender Verkehrsablauf erreicht werden.

Der südliche der drei Knoten ist die Kreuzung L 361/Kolpingstraße. Die östliche Zufahrt ist eine zumindest während der Spitzenzeiten selten frequentierte Parkplatz-Anbindung. Die gegenüberliegende Kolpingstraße dagegen stellt eine der Hauptanbindungen des Wohngebiets Südstadt dar. Dementsprechend tritt morgens starker Quellverkehr in Richtung Norden auf, der am Nachmittag als starker Zielverkehr wieder zurückkehrt.

Die hier vorhandene Steuerung ist bereits über 20 Jahre alt. Das Notprogramm weist eine kurze Umlaufzeit von 70 s auf und ist sehr leistungsfähig. Da die gering frequentierte Parkplatz-Ausfahrt in einer eigenen Phase freigegeben wird, kann diese bei fehlender Anforderung übersprungen werden. Damit steht den anderen Richtungen zusätzliche Grünzeit zur Verfügung. Rechnet man die nicht geschalteten Zwischen- und Freigabezeiten hoch, kann die Grünzeit der Hauptrichtung im Mittel um 5 s verlängert werden. Bei diesem Wert verbleibt der Kolpingstraße noch immer eine Verlängerungsmöglichkeit von im Mittel 2 s pro Umlauf.

Während der Morgenspitze werden fast alle Richtungen mit guter bis sehr guter Qualität abgewickelt. Die einzige Ausnahme ist die Ausfahrt des Wohngebiets, die morgens zu 94 % ausgelastet ist. Die Qualität des Verkehrsablaufs erreicht daher nur die Stufe „E“.

Bereits durch eine Verlängerung der Grünzeit um 2 s sinkt die Auslastung aufgrund der geringen Umlaufzeit auf 82 %. Es ist davon auszugehen, dass die zusätzliche Grünzeit durch das Überspringen der SG 2 oder aufgrund einer fehlenden Auslastung der Hauptrichtung (< 80 %) im Mittel zur Verfügung steht. Der Knoten erreicht dann während der Morgenspitze mindestens die Qualitätsstufe „D“.

Auch während der Nachmittagsspitze erreichen alle Zufahrten die Qualitätsstufen „A“ oder „B“. In der nördlichen Zufahrt der L 361 (SG 1) wird die Qualität allerdings nur durch die frei abfließenden Rechtsabbieger gesichert.

Es ist daher insgesamt bei verkehrsabhängiger Steuerung und Berücksichtigung des tatsächlich vor Ort vorhandenen Verkehrsablaufs an allen signalisierten Knoten mit einem zufriedenstellenden Qualitätsniveau zu rechnen. Die unsignalisierten Knoten schneiden noch besser ab.

Das Verkehrsaufkommen im Zuge der Lilienthalstraße wird sich durch den Neubau wesentlich erhöhen. Insbesondere der Schwerverkehrsanteil nimmt zu. Da der Hauptanteil des Ziel- und Quellverkehrs über die Zeppelinstraße abgewickelt werden soll, wäre es sinnvoll, die Wege auf der Lilienthalstraße zu minimieren. Dazu muss die Anbindung des Lagers soweit südlich wie möglich erfolgen. Zum einen wird die Lilienthalstraße dadurch nicht in voller Länge unnötig belastet. Zum anderen wird nur dann eine größere Bereitschaft der Lkw-Fahrer bestehen, die L 361 bereits an der Zeppelinstraße zu verlassen. Andernfalls wird der Widerstand im Zuge der Lilienthalstraße evtl. zu groß. Für den Schwerlastverkehr könnte es dann attraktiver werden, die Lilienthalstraße von Norden zu befahren und dazu den Knoten L 361/Wevelinghovener Straße (K 10) zu nutzen.

Um den Verkehrsablauf im Zuge der Lilienthalstraße optimal zu gestalten, wäre es aufgrund des hohen Lkw-Aufkommens sinnvoll, das Parken im Straßenraum zu verbieten. Dies gilt für den Abschnitt zwischen der Zeppelinstraße und der Zufahrt zum Lager. Je kürzer dieser Abschnitt ist, umso weniger Einschränkungen sind erforderlich und umso eher lässt sich ein Park-Verbot durchsetzen. Auf der Lilienthalstraße werden insbesondere Lkw-Anhänger abgestellt. Da die Abstellmöglichkeiten voraussichtlich benötigt werden, sollten bei einem längeren „relevanten“ Teilstück Parkflächen mit ausreichenden Abständen zum Abwarten des Gegenverkehrs markiert werden. So lassen sich die Behinderungen im Schwerlast-Begegnungsverkehr minimieren.

Zusammenfassend ist daher zu sagen, dass das zu erwartende Verkehrsaufkommen an allen Knoten ohne größere Defizite abgewickelt werden kann. Die Leistungsfähigkeit des Knotens L 361/Wevelinghovener Straße (K 10) sollte noch einmal abschließend mit einem validen Programm getestet werden. Die Führung des Neuverkehrs im Zuge der Lilienthalstraße muss optimal gestaltet 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

Nachtrag vom 23.04.2020

Nach einer ersten Besprechung des Gutachtens mit der LIDL Vertriebs-GmbH hat diese sich sofort bereit erklärt, die Lage der Lkw-Zufahrt den Vorschlägen des Gutachters anzupassen und diese nach Süden zu verlegen. Es wird angestrebt, diese Anbindung baulich so zu gestalten, dass für den Schwerlastverkehr nur das Abbiegen von der Lilienthalstraße nach links auf das Gelände sowie das Einbiegen vom Regionallager nach rechts in die Lilienthalstraße möglich ist.

Auf diese Weise wird die Umsetzung der betrieblichen Forderung an die Fahrer sichergestellt, dass An- und Abfahrt der Lkw nur von Süden über die Zeppelinstraße erfolgen. Es wird erreicht, dass der Knoten L 361/Wevelinghovener Straße (K 10) nicht zusätzlich durch Schwer-

lastverkehr belastet wird. Außerdem können sich die Parkverbote auf der Lilienthalstraße zur Sicherstellung eines konfliktfreien Begegnungsverkehrs auf einen kurzen Abschnitt zwischen Zeppelinstraße und der Einfahrt beschränken. Die Einschränkungen für die heute bereits vorhandenen Anlieger sind daher gering.

gez. Dr. Stefan Sommer, Bergisch Gladbach, den 23.04.2020

Anlagen

Wevelinghovener Straße (K 10)/Lilienthalstraße

- 1 Strombelastungsdiagramm Bestand, Morgenspitze
- 2 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall, Morgenspitze
- 3 Leistungsfähigkeitsnachweis, Morgenspitze

- 4 Strombelastungsdiagramm Bestand, Nachmittagsspitze
- 5 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall, Nachmittagsspitze
- 6 Leistungsfähigkeitsnachweis, Nachmittagsspitze

Zeppelinstraße/Lilienthalstraße

- 7 Strombelastungsdiagramm Bestand, Morgenspitze
- 8 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall, Morgenspitze
- 9 Leistungsfähigkeitsnachweis, Morgenspitze

- 10 Strombelastungsdiagramm Bestand, Nachmittagsspitze
- 11 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall, Nachmittagsspitze
- 12 Leistungsfähigkeitsnachweis, Nachmittagsspitze

L 361/Wevelinghovener Straße (K 10)

- 13 Signallageplan
- 14 Signalzeitenplan Morgenspitze
- 15 Signalzeitenplan Nachmittagsspitze
- 16 Signalzeitenplan PVT Max. Grün

- 17 Strombelastungsdiagramm Bestand, Morgenspitze
- 18 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall, Morgenspitze
- 19 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen, Morgenspitze

- 20 Strombelastungsdiagramm Bestand, Nachmittagsspitze
- 21 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall, Nachmittagsspitze
- 22 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen, Nachmittagsspitze

L 361/Zeppelinstraße

- 23 Signallageplan
- 24 Signalzeitenplan

- 25 Strombelastungsdiagramm Bestand, Morgenspitze
- 26 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall, Morgenspitze
- 27 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen, Morgenspitze

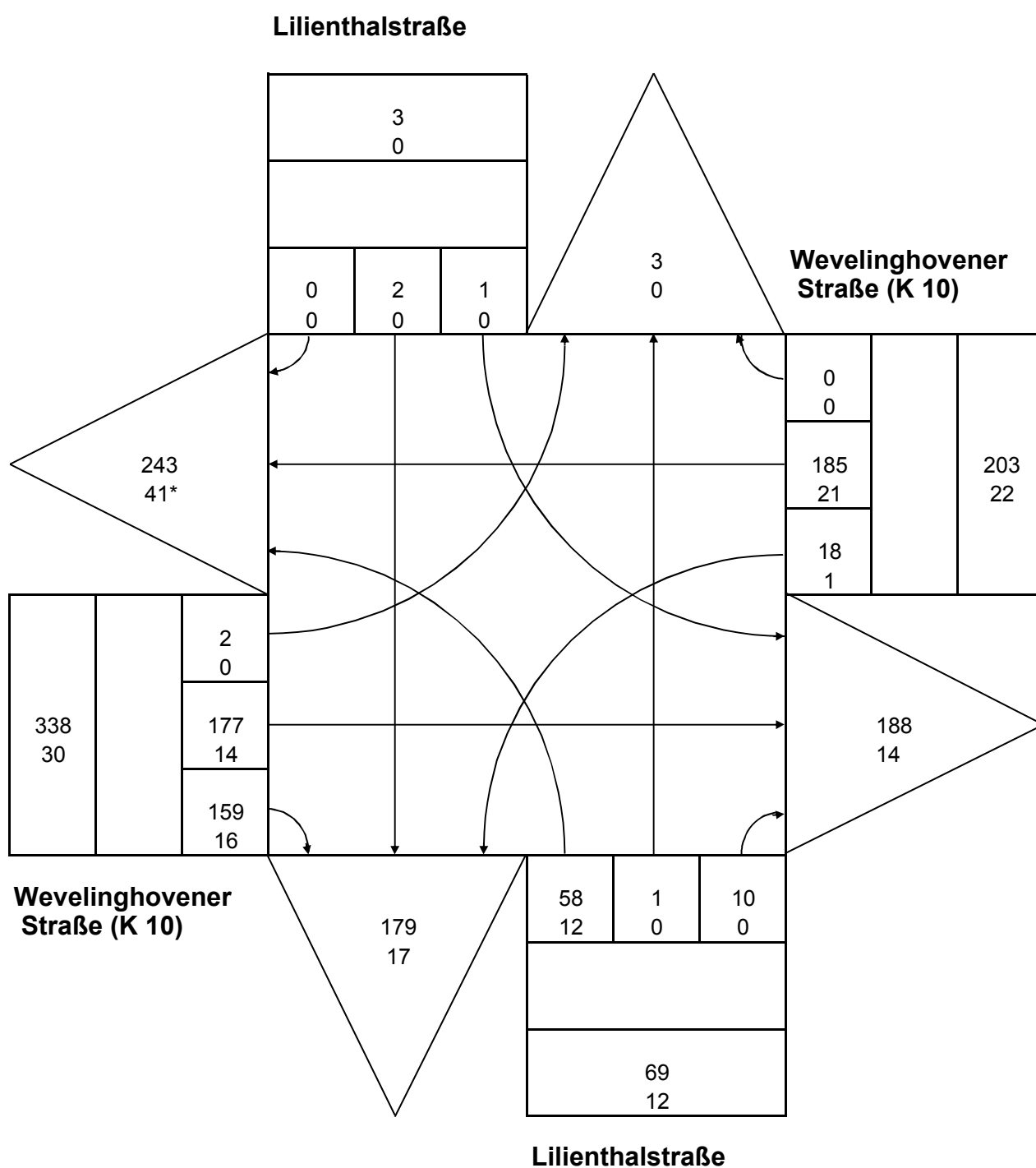
- 28 Strombelastungsdiagramm Bestand, Nachmittagsspitze
- 29 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall, Nachmittagsspitze
- 30 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen, Nachmittagsspitze

L 361/Kolpingstraße

- 31 Signallageplan
- 32 Signalzeitenplan

- 33 Strombelastungsdiagramm Bestand, Morgenspitze
- 34 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall, Morgenspitze
- 35 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen, Morgenspitze

- 36 Strombelastungsdiagramm Bestand, Nachmittagsspitze
- 37 Strombelastungsdiagramm Prognose-Mit-Fall, Nachmittagsspitze
- 38 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen, Nachmittagsspitze



Zählung VE-Kass, Donnerstag 13.02.2020
Morgenspitze 7:30 - 8:30 Uhr

[Kfz/h]
davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQLIDRL. XLSX

Morgenspitze, Bestand

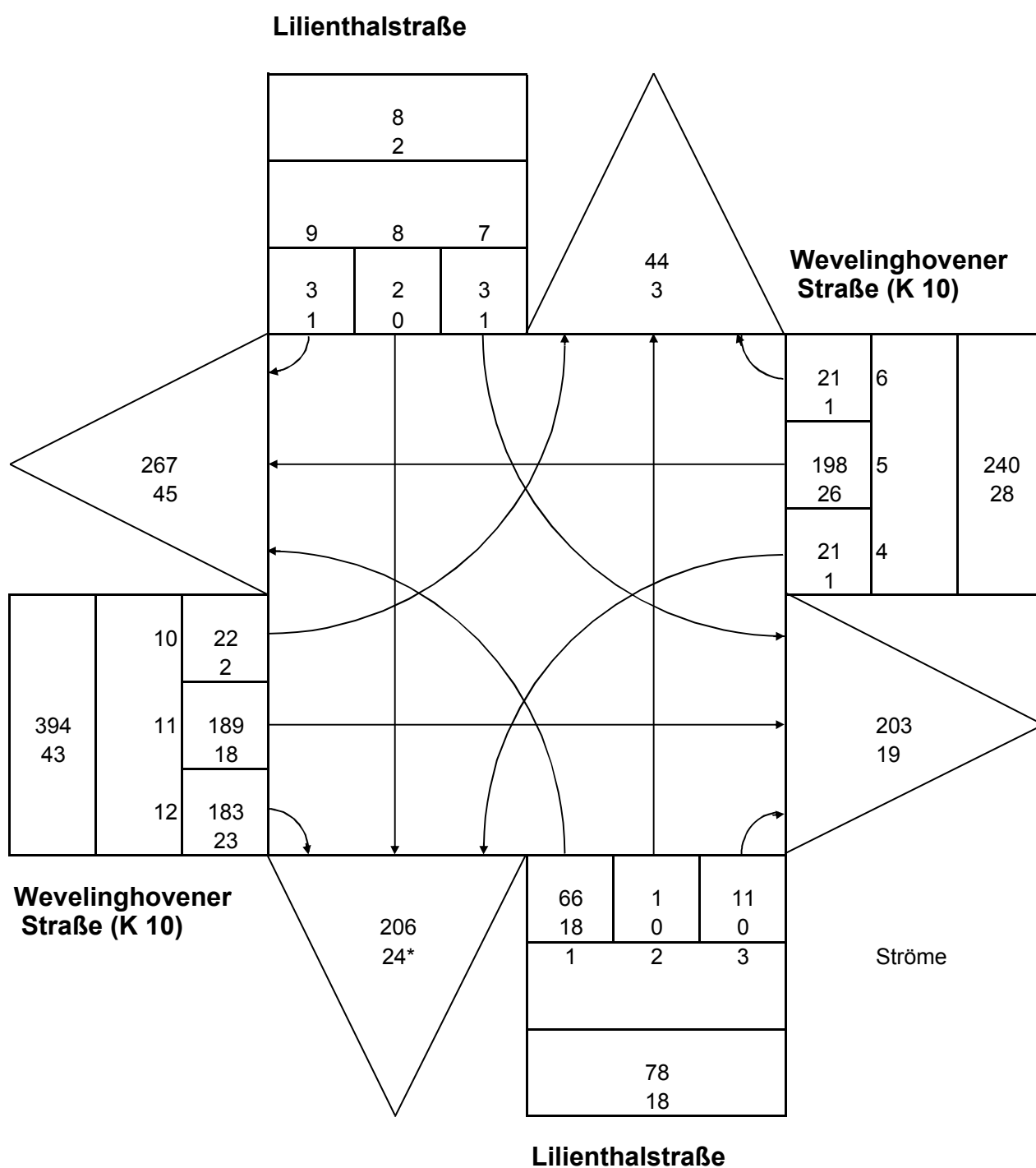
So

Stadt

G R E V E N B R O I C H

Wevelinghovener Straße (K 10)/

Lilienthalstraße



Zählung VE-Kass, Donnerstag 13.02.2020
 Morgenspitze 7:30 - 8:30 Uhr
 Prognose 2030 + Feuerwache + GE + Lidl

[Kfz/h]
 davon davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQLIDRL. XLSX So
 Morgenspitze, Prognose 2030 + Fw + Lidl

Stadt

GREVENBROICH

Wevelinghovener Straße (K 10)/
 Lilienthalstraße

(c) So 2015

Ing. Büro Geiger & Hamburgier GmbH, Essen

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

**KNOTENPUNKT: Grevenbroich, Wevelinghovener Straße/Lilienthalstraße
Morgenspitze, Prognose 1 (2030 + Fw + GE + Regionallager)**

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	48	0	18	0	84
2	1	0	0	0	1
3	11	0	0	0	11
4	20	0	1	0	22
5	172	0	26	0	224
6	20	0	1	0	22
7	2	0	1	0	4
8	2	0	0	0	2
9	2	0	1	0	4
10	20	0	2	0	24
11	171	0	18	0	207
12	160	0	23	0	206

maßgebende Hauptströme	
q1 =	6
q2 =	1
q3 =	11
q4 =	511,5
q5 =	100,5
q6 =	6,5
q7 =	12
q8 =	2
q9 =	4
q10 =	344,5
q11 =	104
q12 =	4

Zeitlücken innerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
5,5	2,8	1276,96 PKW-E/h
6,5	3,2	560,78 PKW-E/h
6,7	3,3	947,46 PKW-E/h
5,9	3,0	1190,50 PKW-E/h
5,5	2,8	1268,26 PKW-E/h
6,5	3,2	703,90 PKW-E/h
6,7	3,3	942,82 PKW-E/h
5,9	3,0	1194,15 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	1277	0,93
4	361	0,94
5	882	0,75
6	1191	0,98
7	1268	1,00
10	528	0,95
11	878	0,76
12	1194	0,83

Hilfsfaktoren	
px =	0,93127224
py5 =	0,69485131
py11 =	0,71171866
pz5 =	0,76374045
pz11 =	0,77704856

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	803,93
101112	963,09

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		
n_F	1	rechts	456	C456 = 849,7 Pkw-E/h
n_F	0	links		C456 = 0,0 Pkw-E/h
n_F	1	rechts	101112	C101112 = 1324,5 Pkw-E/h
n_F	0	links		C101112 = 0,0 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

0	Linksabbiegespur vorhanden
0	Linksabbiegespur vorhanden

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

Strom 2	2
Strom 8	2

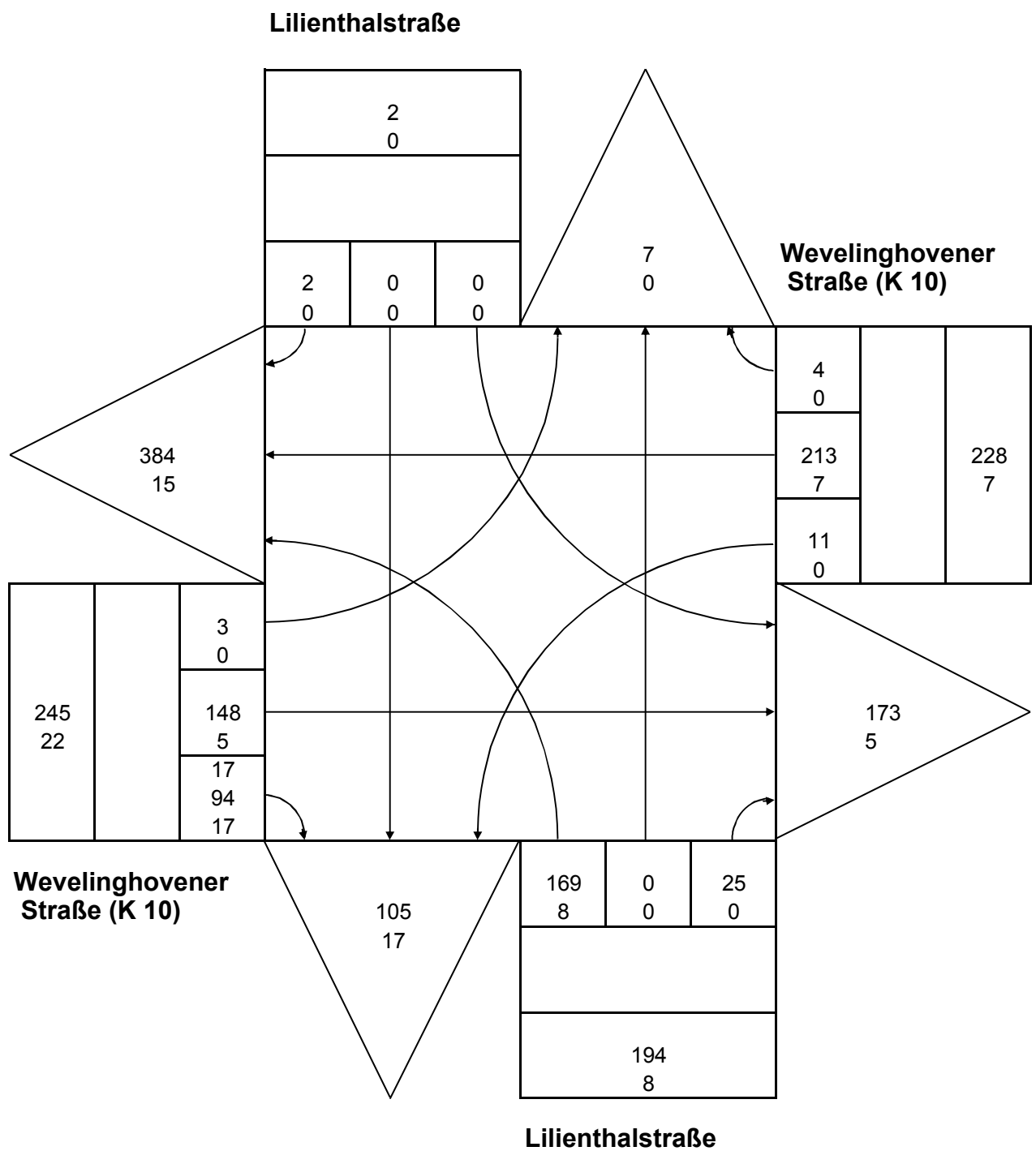
Strom 3	2
Strom 9	2

Strom-Nr	L*	p0*
1	1277	0,93
4	361	0,94
5	882	0,75
6	1191	0,98
7	1268	1,00
10	528	0,95
11	878	0,76
12	1194	0,83

Hilfsfaktoren	
px *	0,93127224
py5 *	0,69485131
py11*	0,71171866
pz5 *	0,76374045
pz11*	0,77704856

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

Strom i	L	q	R	R m. Labb
1	1277	84	1193	
456	850	268	582	339
0	0	0	0	657
0	0	0	0	
7	1268	4	1264	
101112	1325	437	888	504
0	0	0	0	599
0	0	0	0	



Zählung VE-Kass, Donnerstag 13.02.2020
Nachmittagsspitze 15:45 - 16:45 Uhr

[Kfz/h]
davon SV

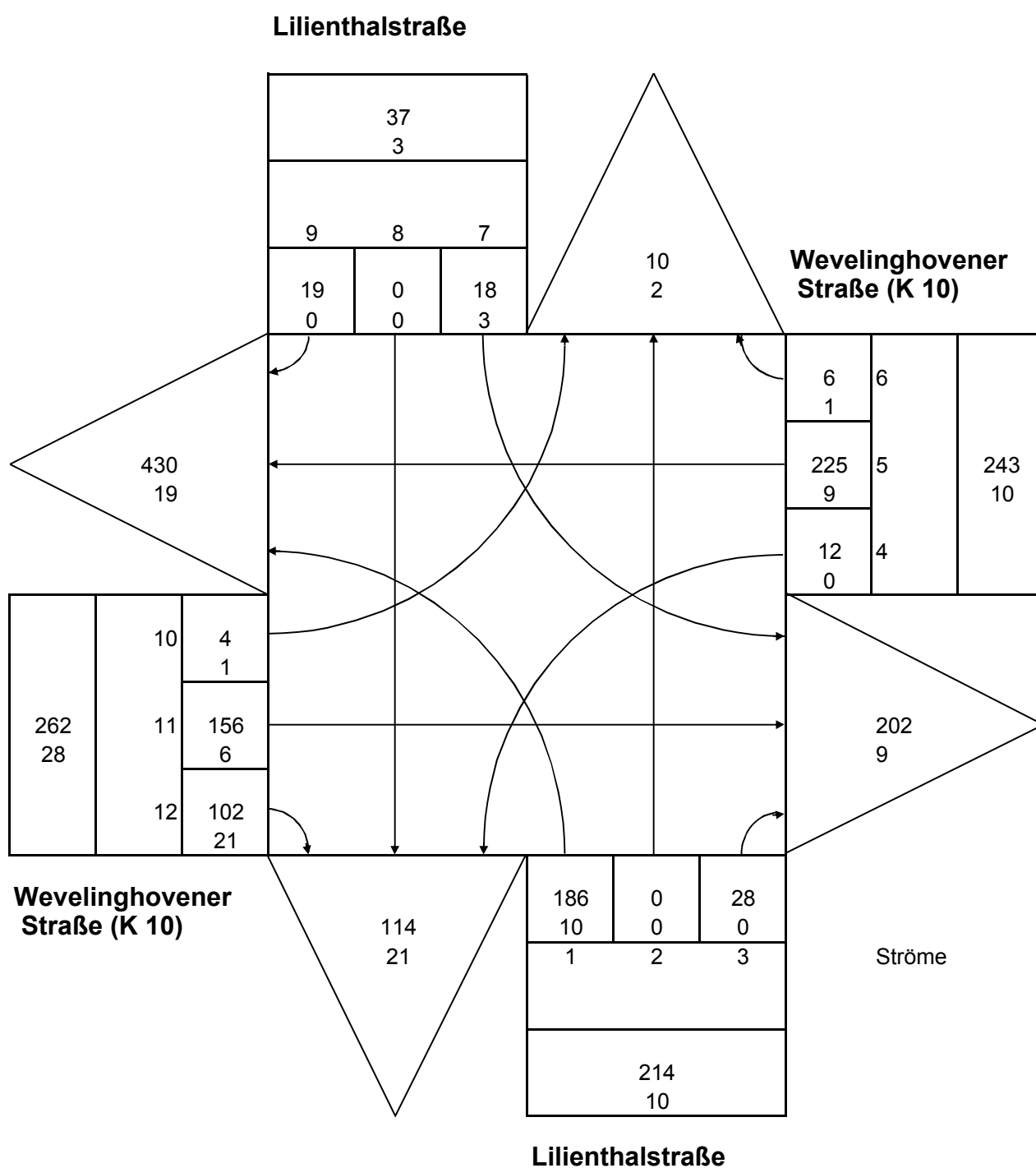
STROMBELASTUNGSPLAN

GVQLIDRL. XLSX So
Nachmittagsspitze, Bestand

Stadt

GREVENBROICH

Wevelinghovener Straße (K 10)/
Lilienthalstraße



Zählung VE-Kass, Donnerstag 13.02.2020
 Nachmittagsspitze 15:45 - 16:45 Uhr
 Prognose 2030 + Feuerwache + GE + Lidl RL

[Kfz/h]
 davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQLIDRL. XLSX So
 Nachmittagsspitze, Prognose 2030 + Fw + Lidl

Stadt

GREVENBROICH

Wevelinghovener Straße (K 10)/
 Lilienthalstraße

(c) So 2015

Ing. Büro Geiger & Hamburgier GmbH, Essen

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

**KNOTENPUNKT: Grevenbroich, Wevelinghovener Straße/Lilienthalstraße
Nachmittagsspitze, Prognose 1 (2030 + Fw + GE * Regionallager)**

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	176	0	10	0	196
2	0	0	0	0	0
3	28	0	0	0	28
4	12	0	0	0	12
5	216	0	9	0	234
6	5	0	1	0	7
7	15	0	3	0	21
8	0	0	0	0	0
9	16	0	3	0	22
10	3	0	1	0	5
11	150	0	6	0	162
12	81	0	21	0	123

maßgebende Hauptströme	
q1 =	22
q2 =	0
q3 =	28
q4 =	527
q5 =	253
q6 =	14
q7 =	28
q8 =	0
q9 =	22
q10 =	483
q11 =	256
q12 =	11

Zeitlücken innerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
5,5	2,8	1253,90 PKW-E/h
6,5	3,2	549,07 PKW-E/h
6,7	3,3	764,99 PKW-E/h
5,9	3,0	1179,64 PKW-E/h
5,5	2,8	1245,36 PKW-E/h
6,5	3,2	582,96 PKW-E/h
6,7	3,3	761,78 PKW-E/h
5,9	3,0	1183,97 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	1254	0,84
4	345	0,97
5	635	0,63
6	1180	0,99
7	1245	0,98
10	363	0,99
11	632	0,74
12	1184	0,90

Hilfsfaktoren	
px =	0,82946097
py5 =	0,52357496
py11 =	0,61680067
pz5 =	0,62588263
pz11 =	0,70160274

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	617,87
101112	775,28

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		
n_F	1	rechts	456	C456 = 626,9 Pkw-E/h
n_F	0	links		C456 = 0,0 Pkw-E/h
n_F	1	rechts	101112	C101112 = 1001,9 Pkw-E/h
n_F	0	links		C101112 = 0,0 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

0	Linksabbiegespur vorhanden
0	Linksabbiegespur vorhanden

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

Strom 2	2
Strom 8	2

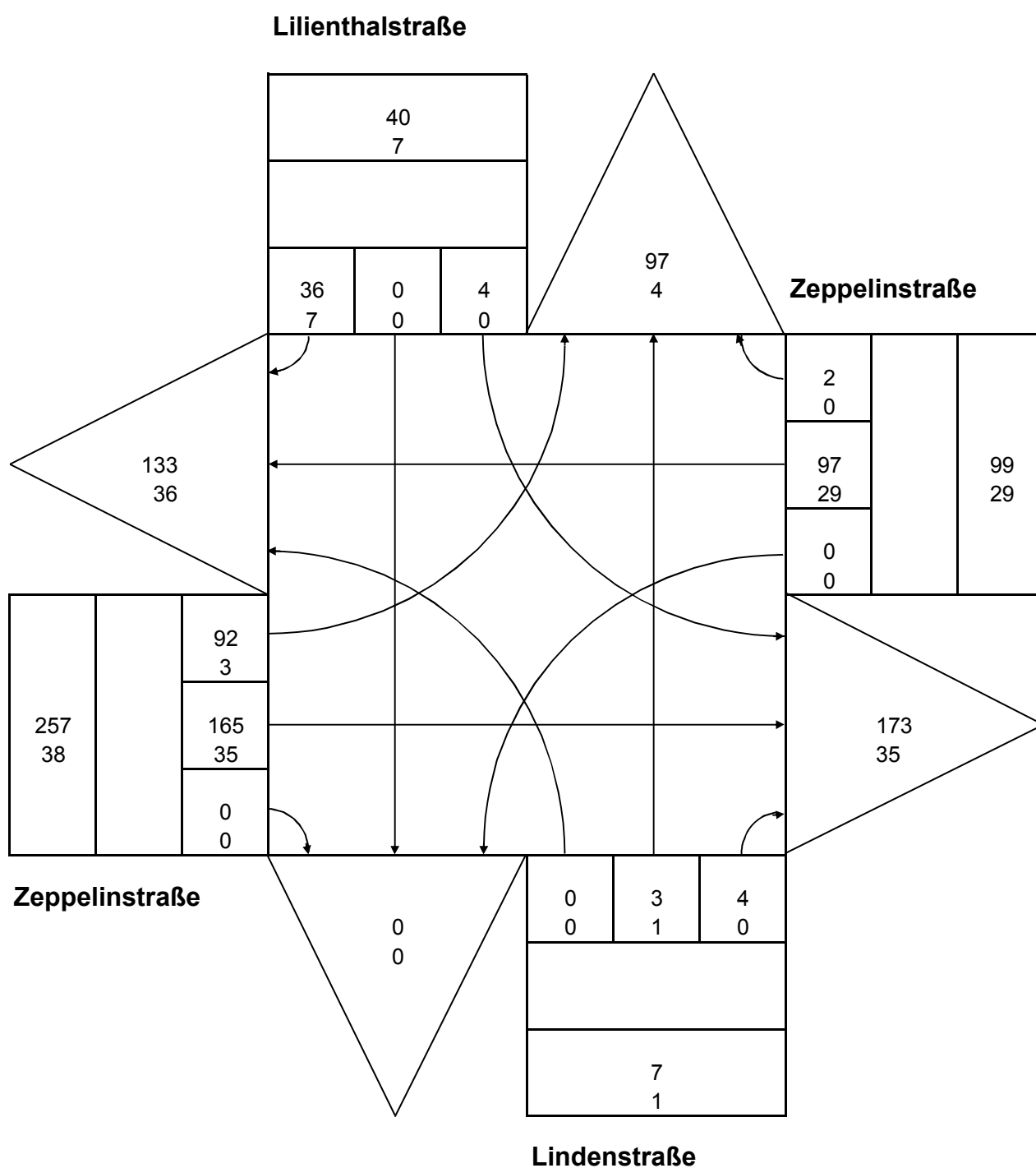
Strom 3	2
Strom 9	2

Strom-Nr	L*	p0*
1	1254	0,84
4	345	0,97
5	635	0,63
6	1180	0,99
7	1245	0,98
10	363	0,99
11	632	0,74
12	1184	0,90

Hilfsfaktoren	
px *	= 0,82946097
py5 *	= 0,52357496
py11*	= 0,61680067
pz5 *	= 0,62588263
pz11*	= 0,70160274

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

Strom i	L	q	R	R m.Labb
1	1254	196	1058	
456	627	253	374	333
0	0	0	0	402
0	0	0	0	
7	1245	21	1224	
101112	1002	290	712	358
0	0	0	0	506
0	0	0	0	



Zählung VE-Kass, Donnerstag 13.02.2020
Morgenspitze 7:15 - 8:15 Uhr

[Kfz/h]
davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

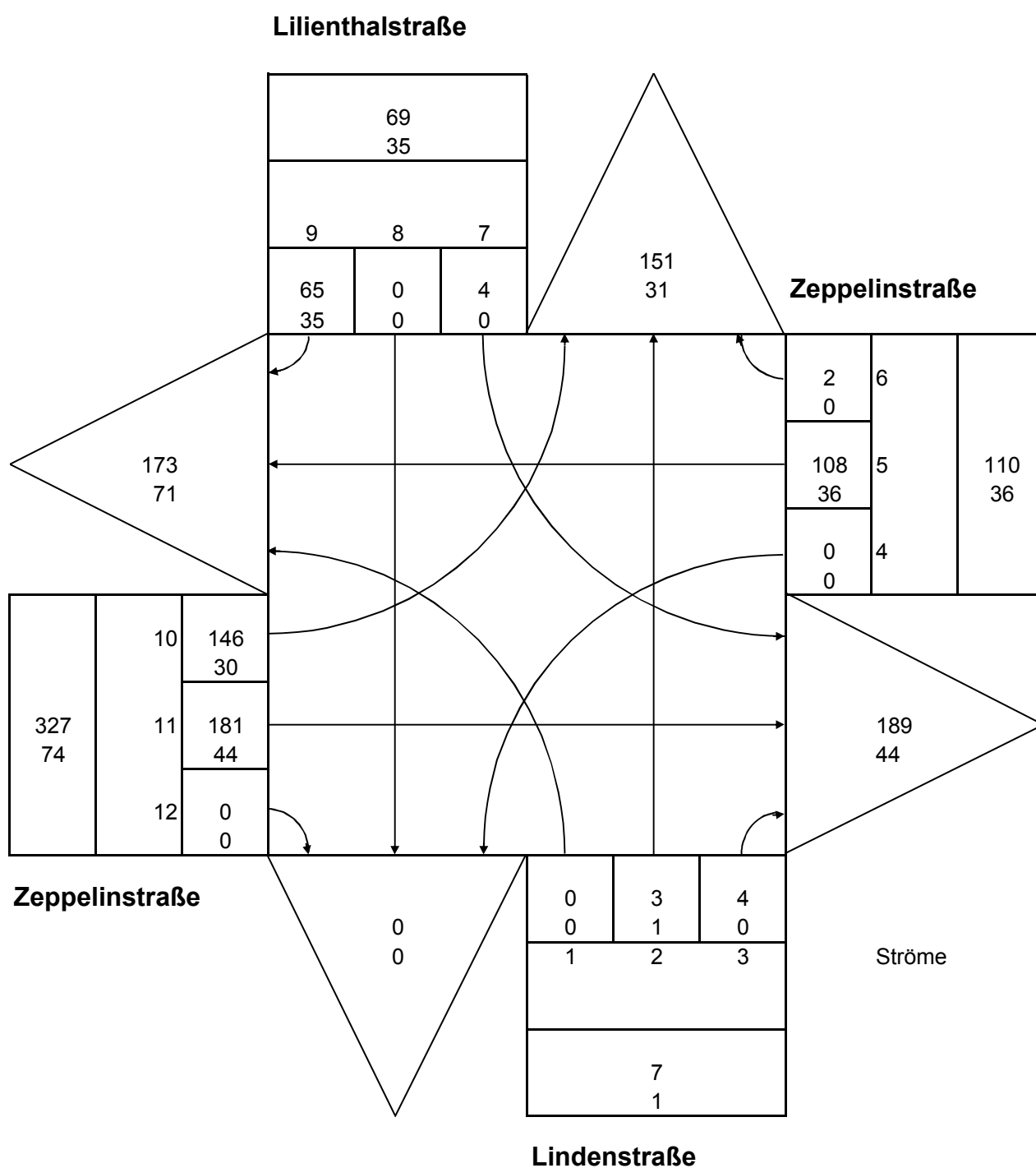
GVQLIDRL. XLSX

So

Stadt

G R E V E N B R O I C H

Zeppelinstraße/Lilienthalstraße -
Lindenstraße



Zählung VE-Kass, Donnerstag 13.02.2020
 Morgenspitze 7:15 - 8:15 Uhr
 Prognose 2030 + Lidl

[Kfz/h]
 davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQLIDRL. XLSX So
 Morgenspitze, Prognose 2030 + Lidl

Stadt

G R E V E N B R O I C H

Zeppelinstraße/Lilienthalstraße -
 Lindenstraße

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

**KNOTENPUNKT: Grevenbroich, Zeppelinstraße/Lilienthalstraße - Lindenstraße
Morgenspitze, Prognose 1 (2030 + Regionallager)**

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	0	0	10	0	20
2	2	0	1	0	4
3	4	0	0	0	4
4	0	0	0	0	0
5	72	0	36	0	144
6	2	0	0	0	2
7	4	0	0	0	4
8	0	0	0	0	0
9	30	0	35	0	100
10	116	0	30	0	176
11	137	0	44	0	225
12	0	0	0	0	0

maßgebende Hauptströme	
q1 =	100
q2 =	4
q3 =	4
q4 =	305
q5 =	130
q6 =	6
q7 =	8
q8 =	0
q9 =	100
q10 =	226
q11 =	82
q12 =	50

Zeitlücken innerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
5,5	2,8	1147,32 PKW-E/h
6,5	3,2	742,78 PKW-E/h
6,7	3,3	909,05 PKW-E/h
5,9	3,0	1191,23 PKW-E/h
5,5	2,8	1274,05 PKW-E/h
6,5	3,2	827,10 PKW-E/h
6,7	3,3	972,37 PKW-E/h
5,9	3,0	1128,86 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	1147	0,98
4	598	1,00
5	890	0,84
6	1191	1,00
7	1274	1,00
10	712	0,75
11	952	0,76
12	1129	1,00

Hilfsfaktoren	
px =	0,97948316
py5 =	0,82107689
py11 =	0,74809033
pz5 =	0,86249872
pz11 =	0,80561961

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	893,49
101112	829,59

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		
n_F	1	rechts	456	C456 = 902,7 Pkw-E/h
n_F	0	links		C456 = 0,0 Pkw-E/h
n_F	1	rechts	101112	C101112 = 829,6 Pkw-E/h
n_F	0	links		C101112 = 0,0 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

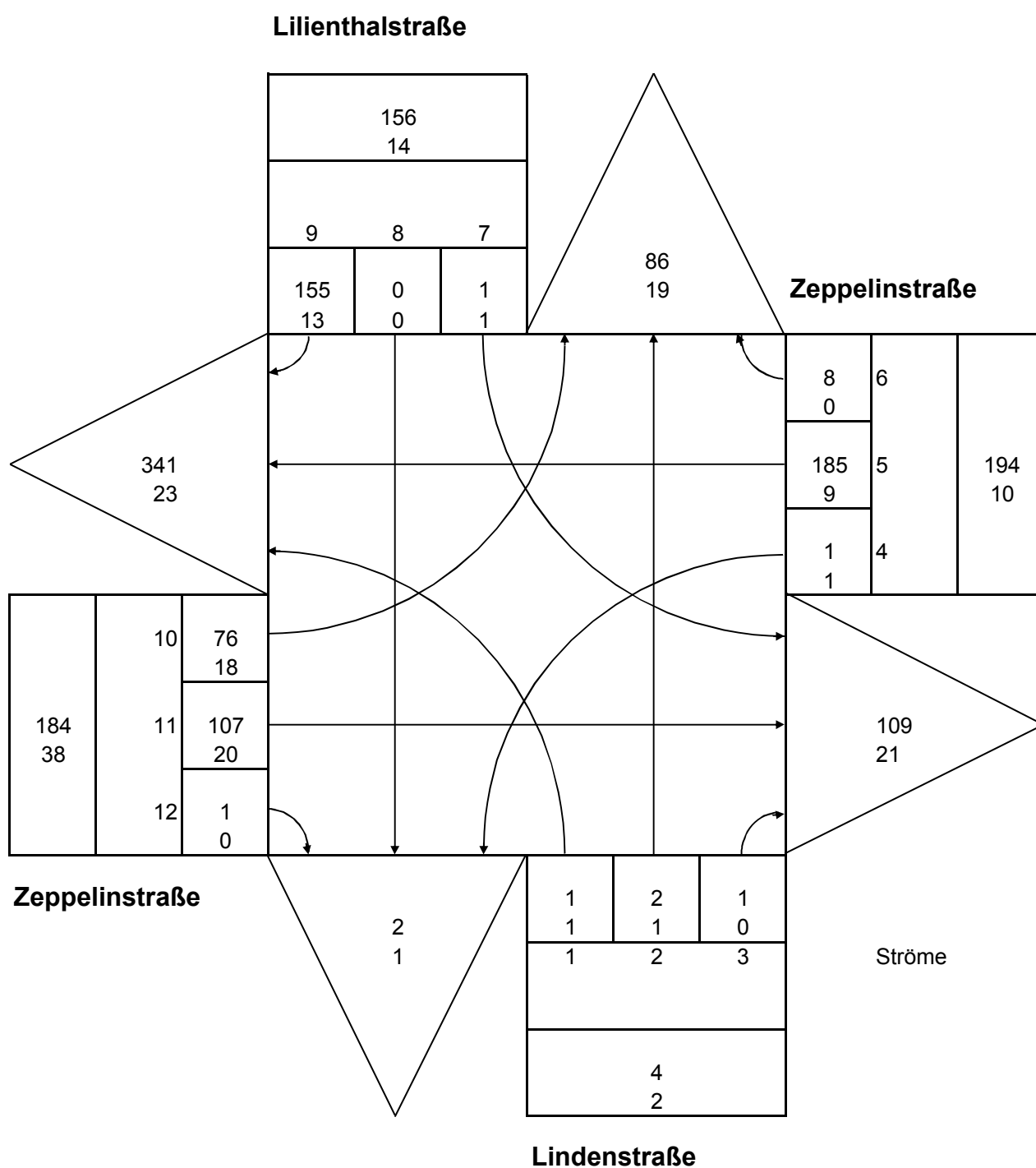
Strom 3	2
Strom 9	2

Strom-Nr	L*	p0*
1	1142	0,98
4	598	1,00
5	890	0,84
6	1191	1,00
7	1271	1,00
10	712	0,75
11	952	0,76
12	1129	1,00

Hilfsfaktoren	
px *	0,97939871
py5 *	0,82099245
py11*	0,74800589
pz5 *	0,86243322
pz11*	0,80555347

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

Strom i	L	q	R	R m.Labb
12	1142	24	1118	
456	903	146	757	598
0	0	0	0	747
0	0	0	0	
78	1271	4	1267	
101112	830	401	429	536
0	0	0	0	727
0	0	0	0	



Zählung VE-Kass, Donnerstag 13.02.2020
 Nachmittagsspitze 16:00 - 17:00 Uhr
 Prognose 2030 + Lidl

[Kfz/h]
 davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQLIDRL. XLSX So
 Nachmittagsspitze, Prognose 2030 + Lidl

Stadt

GREVENBROICH

Zeppelinstraße/Lilienthalstraße -
 Lindenstraße

(c) So 2015

Ing. Büro Geiger & Hamburgier GmbH, Essen

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

**KNOTENPUNKT: Grevenbroich, Zeppelinstraße/Lilienthalstraße - Lindenstraße
Nachmittagsspitze, Prognose 1 (2030 + Regionallager)**

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	0	0	1	0	2
2	1	0	1	0	3
3	1	0	0	0	1
4	0	0	1	0	2
5	176	0	9	0	194
6	8	0	0	0	8
7	0	0	1	0	2
8	0	0	0	0	0
9	142	0	13	0	168
10	58	0	18	0	94
11	87	0	20	0	127
12	1	0	0	0	1

maßgebende Hauptströme	
q1 =	168
q2 =	3
q3 =	1
q4 =	219,5
q5 =	175,5
q6 =	3,5
q7 =	4
q8 =	0
q9 =	168
q10 =	293,5
q11 =	92
q12 =	84

Zeitlücken innerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
5,5	2,8	1061,82 PKW-E/h
6,5	3,2	834,45 PKW-E/h
6,7	3,3	852,85 PKW-E/h
5,9	3,0	1194,88 PKW-E/h
5,5	2,8	1279,87 PKW-E/h
6,5	3,2	754,50 PKW-E/h
6,7	3,3	958,83 PKW-E/h
5,9	3,0	1082,91 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	1062	1,00
4	747	1,00
5	850	0,77
6	1195	0,99
7	1280	1,00
10	616	0,85
11	956	0,87
12	1083	1,00

Hilfsfaktoren	
px =	0,99655672
py5 =	0,7690831
py11 =	0,86410327
pz5 =	0,82203786
pz11 =	0,89578682

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	858,47
101112	775,10

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	1	rechts	456	C456 =	883,0 Pkw-E/h
nF	0	links		C456 =	0,0 Pkw-E/h
nF	1	rechts	101112	C101112 =	777,6 Pkw-E/h
nF	0	links		C101112 =	0,0 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

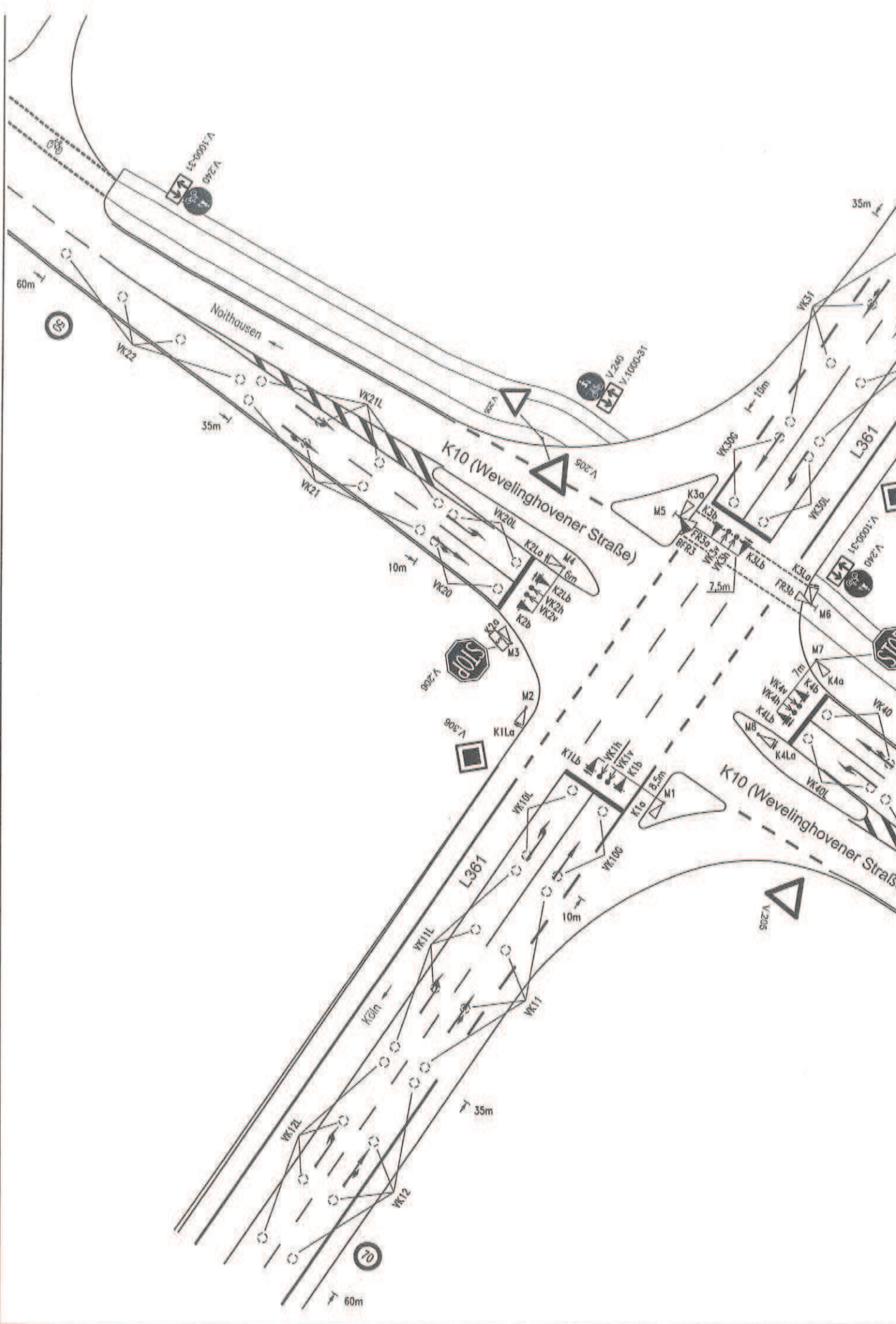
Strom 3	2
Strom 9	2

Strom-Nr	L*	p0*
1	1059	1,00
4	747	1,00
5	850	0,77
6	1195	0,99
7	1278	1,00
10	616	0,85
11	956	0,87
12	1083	1,00

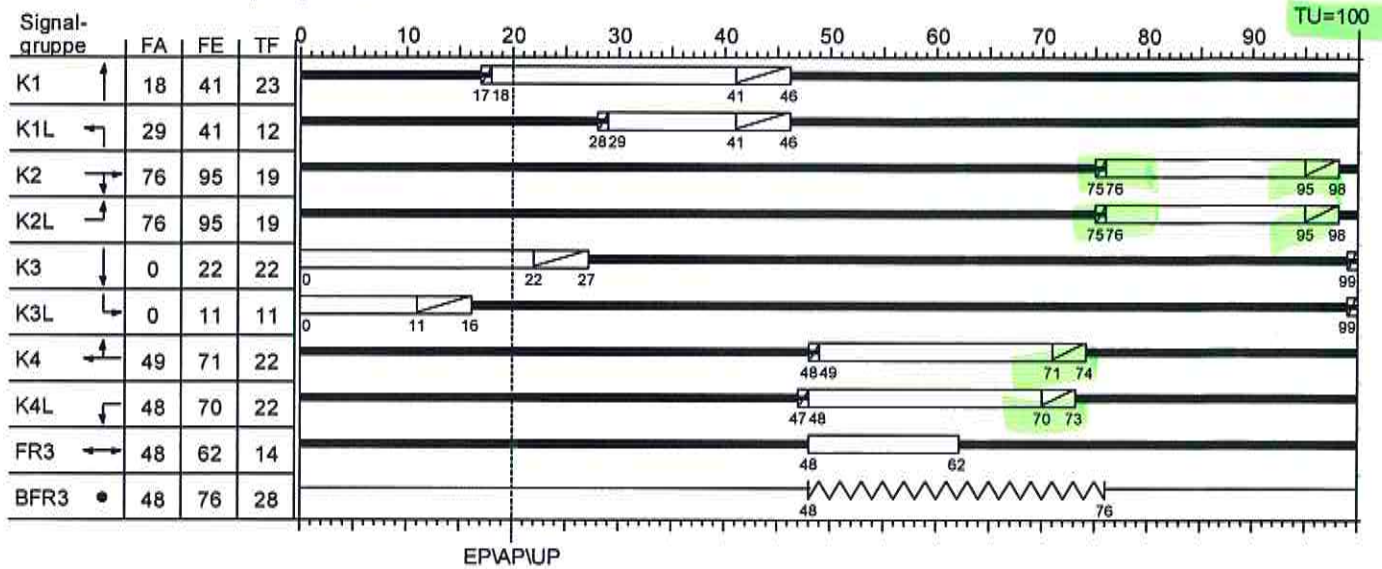
Hilfsfaktoren	
px *	= 0,9965508
py5 *	= 0,76907718
py11*	= 0,86409735
pz5 *	= 0,82203324
pz11*	= 0,89578225

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

Strom i	L	q	R	R m.Labb
12	1059	5	1054	
456	883	204	679	745
0	0	0	0	658
0	0	0	0	
78	1278	2	1276	
101112	778	222	556	522
0	0	0	0	828
0	0	0	0	



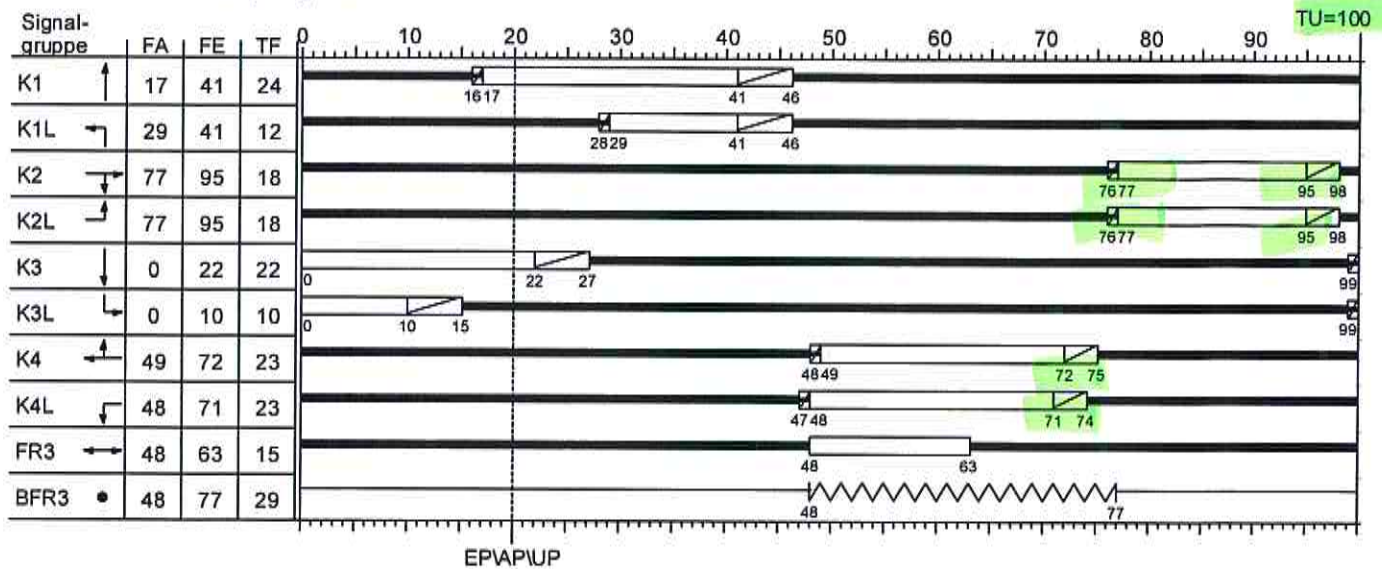
Festzeitprogramm P13



Anlage 14

Projekt	Grevenbroich-Noithausen				
Knotenpunkt	L361 / K10 / Wevelinghover Str.				
Auftragsnr.	18405	Variante	Planung A	Datum	27.07.2017
Bearbeiter	U. Klar	Abzeichnung	<i>Klar</i>	Blatt	12-3

Festzeitprogramm P14

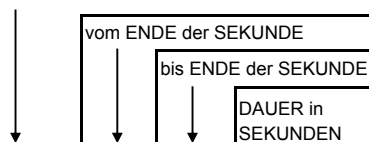


Anlage 15

Projekt	Grevenbroich-Noithausen				
Knotenpunkt	L361 / K10 / Wevelinghover Str.				
Auftragsnr.	18405	Variante	Planung A	Datum	27.07.2017
Bearbeiter	U. Klar	Abzeichnung	<i>Klar</i>	Blatt	12-4

Signalzeitenplan

SIGNALGRUPPE



GRAPHISCHE DARSTELLUNG und sonstige ANMERKUNGEN



Rot



Gelb



Grün



Rotgelb



Blinken

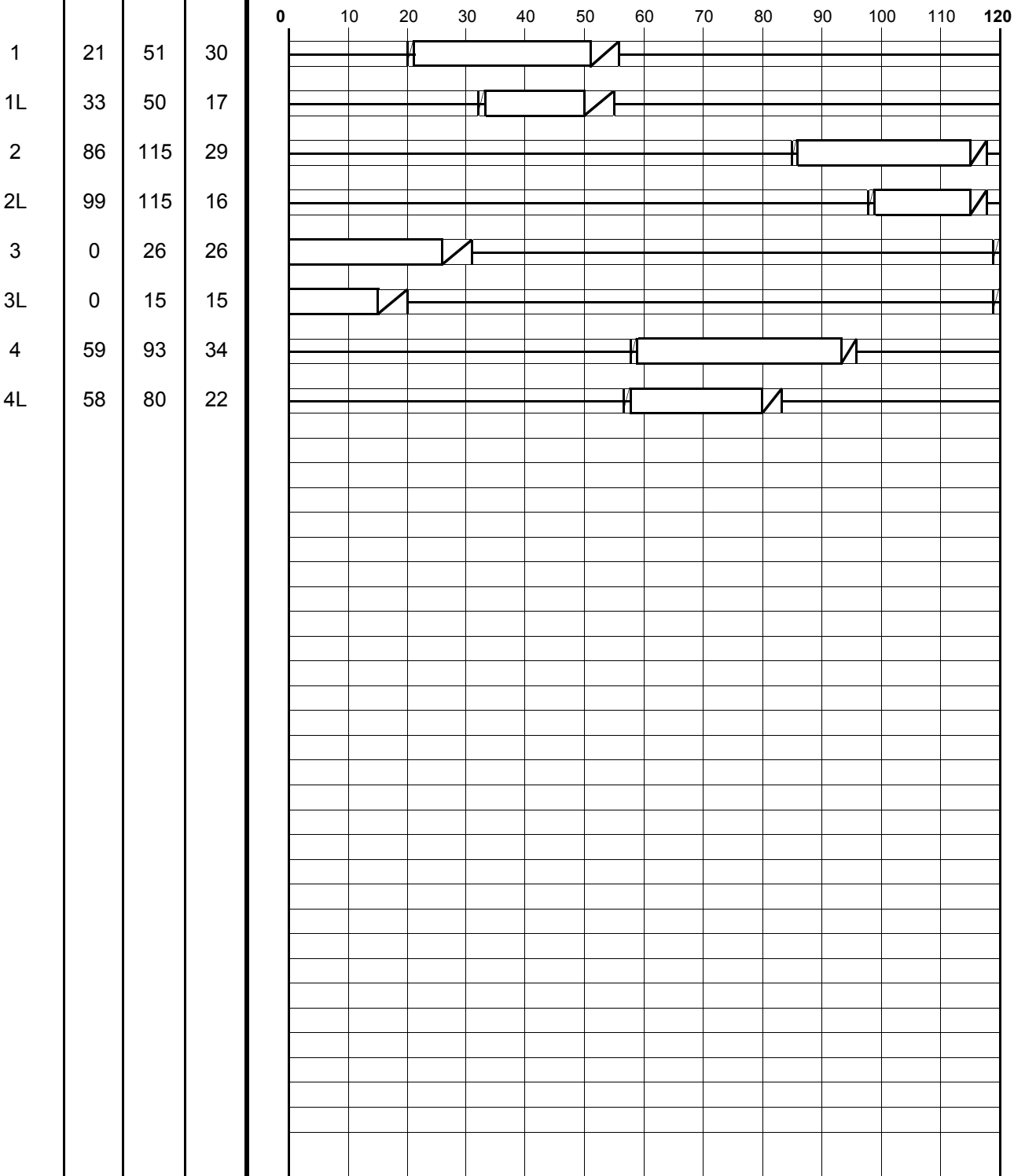


Dunkel



Permissiv

Umlaufzeit: 120 s Y-Zt: 3s|SG1,2:5s|SG1L,2L:4s RY-Zt: 1s



SIGNALPROGRAMM

Planung

Stadt

Grevenbroich

Variante Nr. 1

GV_36110.xlsm

SO

L 361/Wevelinghovener Straße (K 10)

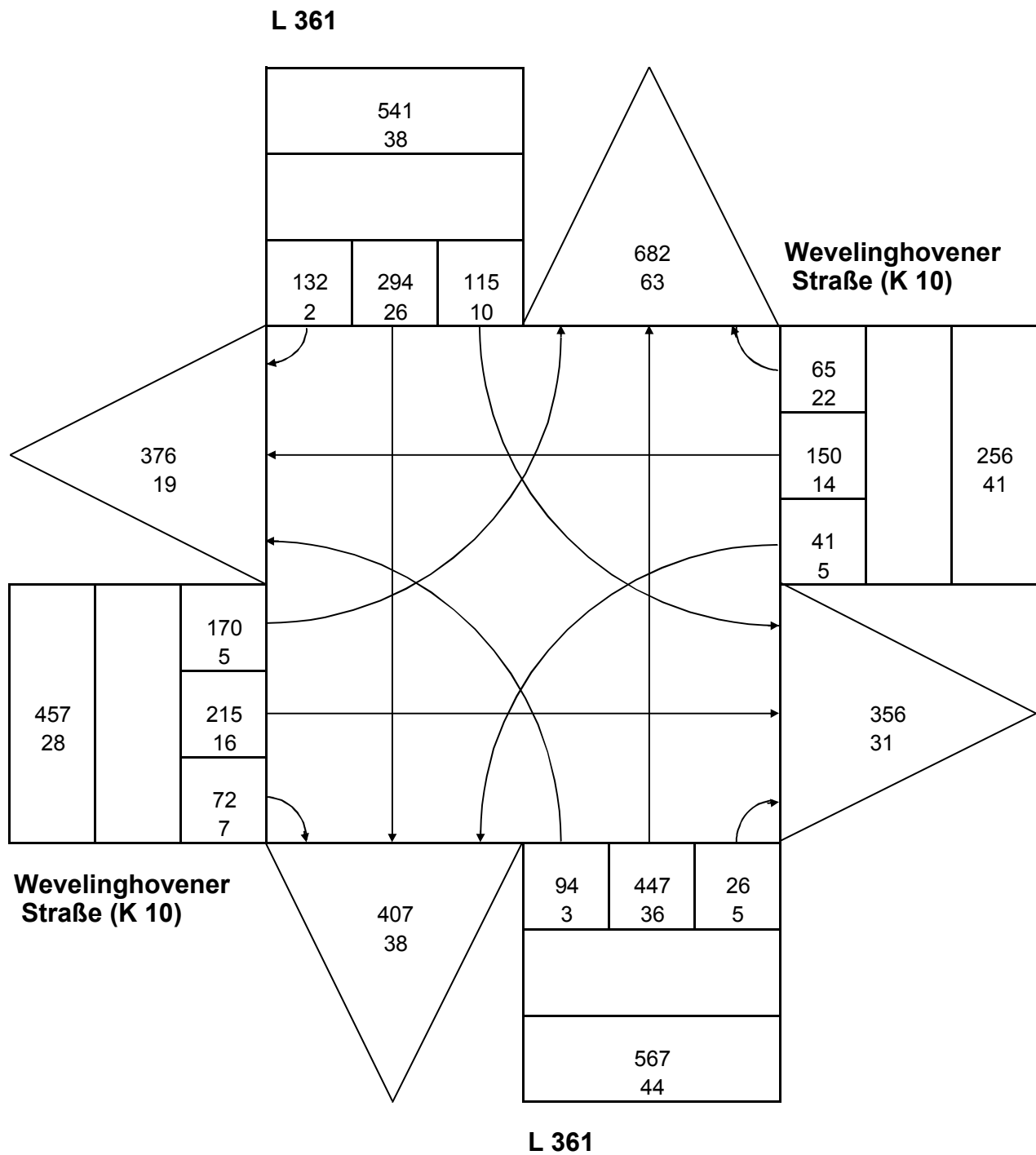
PVT Max. Grün

Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH Essen

12.03.2020

0

Anlage 16



Zählung VE-Kass, Donnerstag 07.11.2019
Morgenspitze 7:15 - 8:15 Uhr

[Kfz/h]
davon SV

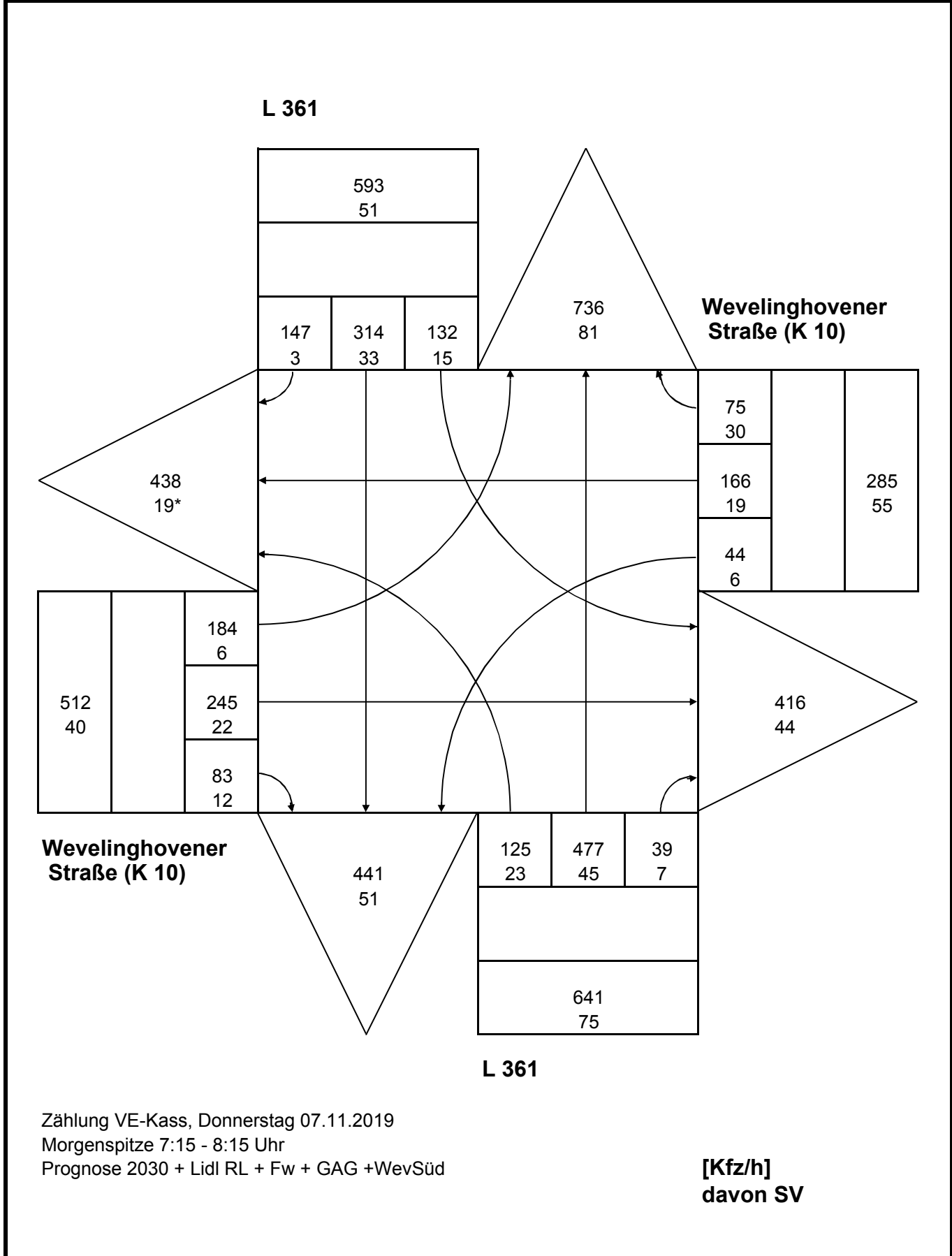
STROMBELASTUNGSPLAN

GVQLIDLS. XLSX So
Morgenspitze, Bestand

Stadt

GREVENBROICH

L 361/ Wevelinghovener Straße (K 10)



[Kfz/h]
davon SV

IGH Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH	12.03.2020	Anlage 18
--	------------	-----------

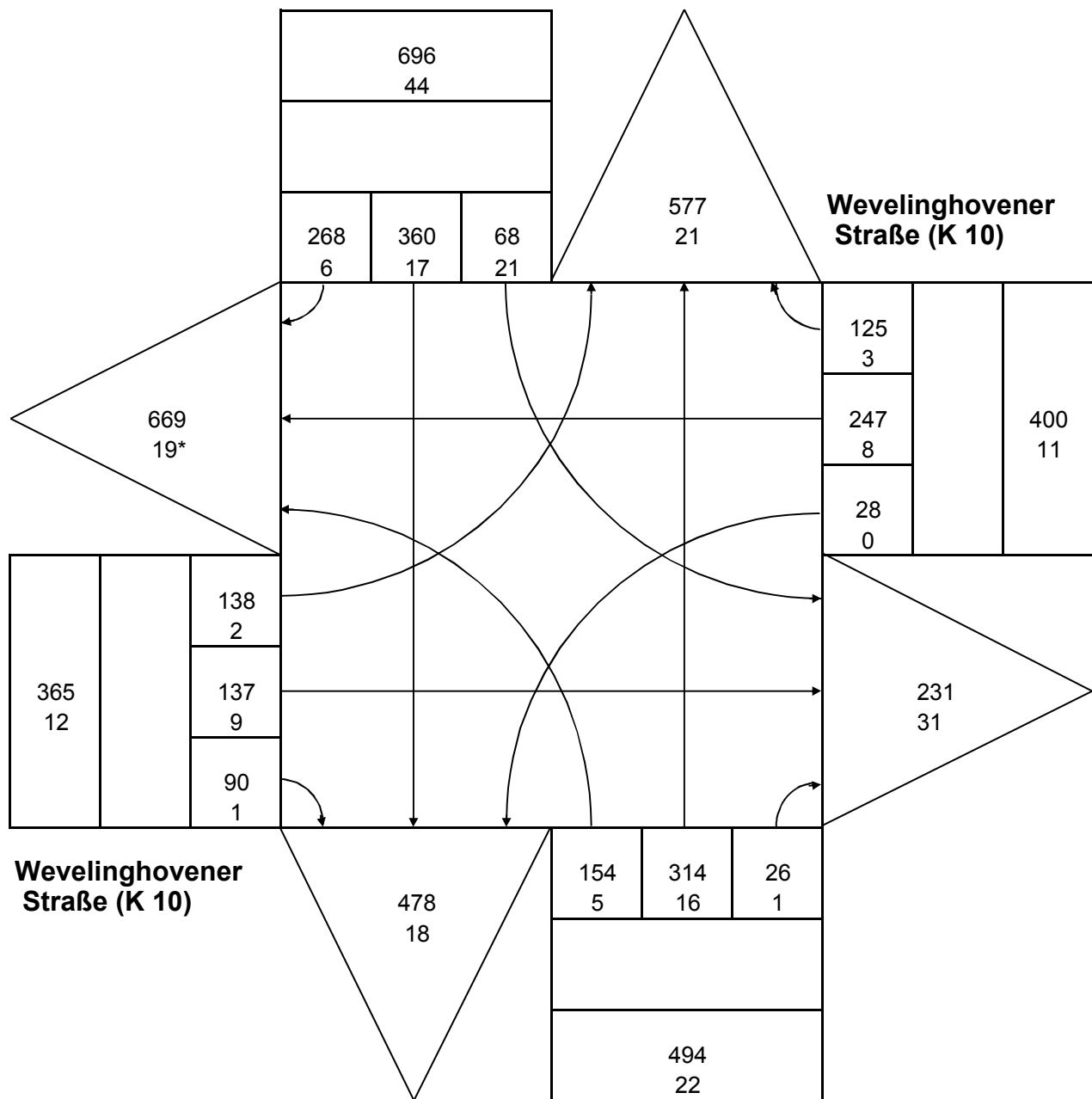
SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 120 s Nebenrichtung 100s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke [Kfz/h]	SCHWERVERKEHRSANTEIL f _{SV}	FAHRSTREIFENBREITE f _b	ABBIEGERADIUS f _R	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG f _S	ZEITBEDARFSWERT [s]	SÄTTIGUNGSVERKEHRSSÄRKE [Kfz/h]	GRÜNZEIT [s]	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung) [Kfz/h]	vorhandene Verkehrsmenge [Kfz/h]	AUSLASTUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU [Kfz]	MAXIMALER RÜCKSTAU bei 95 % stat. Sicherheit [Kfz/h]	MITTLERE WARTEZEIT [s]	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
1	1	G (+ R)	2000	1,08	1,00	1,00	1,00	1,95	1.843	30	472	477	101	19	139	187	F
		(G +) R	2000	1,16	1,00	1,00	1,00	2,09	1.722	40	625	477	76	2	74	49	C
1L	1	L	2000	1,17	1,00	1,15	1,00	2,41	1.492	17	224	125	56	1	10	60	D
									IVP	15	199	125	63	1	21	68	D
2	1	G (+ R)	2000	1,08	1,00	1,00	1,00	1,95	1.850	19	348	328	94	2	13	58	D
		(G +) R	2000	1,13	1,00	1,17	1,00	2,37	1.519								
2L	1	L	2000	1,03	1,00	1,11	1,00	2,05	1.758	19	352	184	52	1	9	43	C
3	1	G + (R)	2000	1,09	1,00	1,00	1,00	1,97	1.827	26	420	314	75	2	52	64	D
									IVP	38	607	314	52	1	25	37	D
3L	1	(G +) R	2000	1,02	1,00	1,00	1,00	1,83	1.964	hinter Insel		147					
		L	2000	1,10	1,00	1,08	1,00	2,13	1.688	15	225	132	59	1	8	63	D
4	1	G (+ R)	2000	1,10	1,00	1,00	1,00	1,99	1.813	22	370	246	66	1	8	48	C
		(G +) R	2000	1,39	1,00	1,08	1,00	2,70	1.335								
4L	1	L	2000	1,12	1,00	1,14	1,00	2,29	1.569	22	361	44	12	0	3	31	B

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) F (PVT Max Grün)/ D (IVP) auf.

Prognose 2030 + Lidl RL + Wev. Süd + GAG + FwGE

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG		Stadt	GREVENBROICH
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG		LSA	L 361/Wevelinghovener Straße (K 10)
Morgenspitze Prognose			
GVQLIDLS.XLSX			

L 361



L 361

Zählung VE-Kass, Donnerstag 07.11.2019
Nachmittagsspitze 16:00 - 17:00 Uhr

[Kfz/h]
davon SV

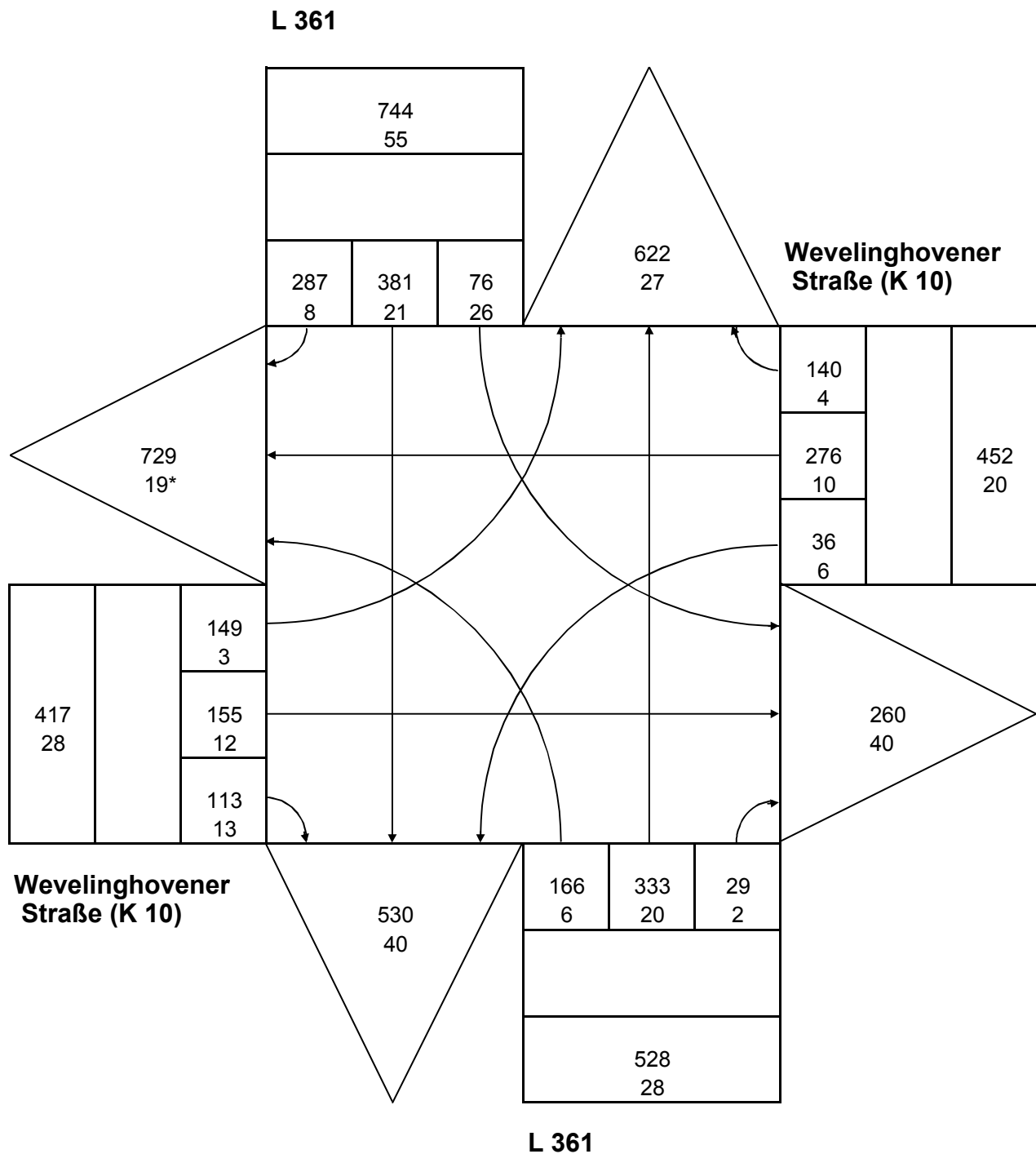
STROMBELASTUNGSPLAN

GVQLIDLS. XLSX So
Nachmittagsspitze, Bestand

Stadt

GREVENBROICH

L 361/ Wevelinghovener Straße (K 10)



STROMBELASTUNGSPLAN

GVQLIDLS. XLSX

So

Nachmittagsspitze, Prognose

Stadt

GREVENBROICH

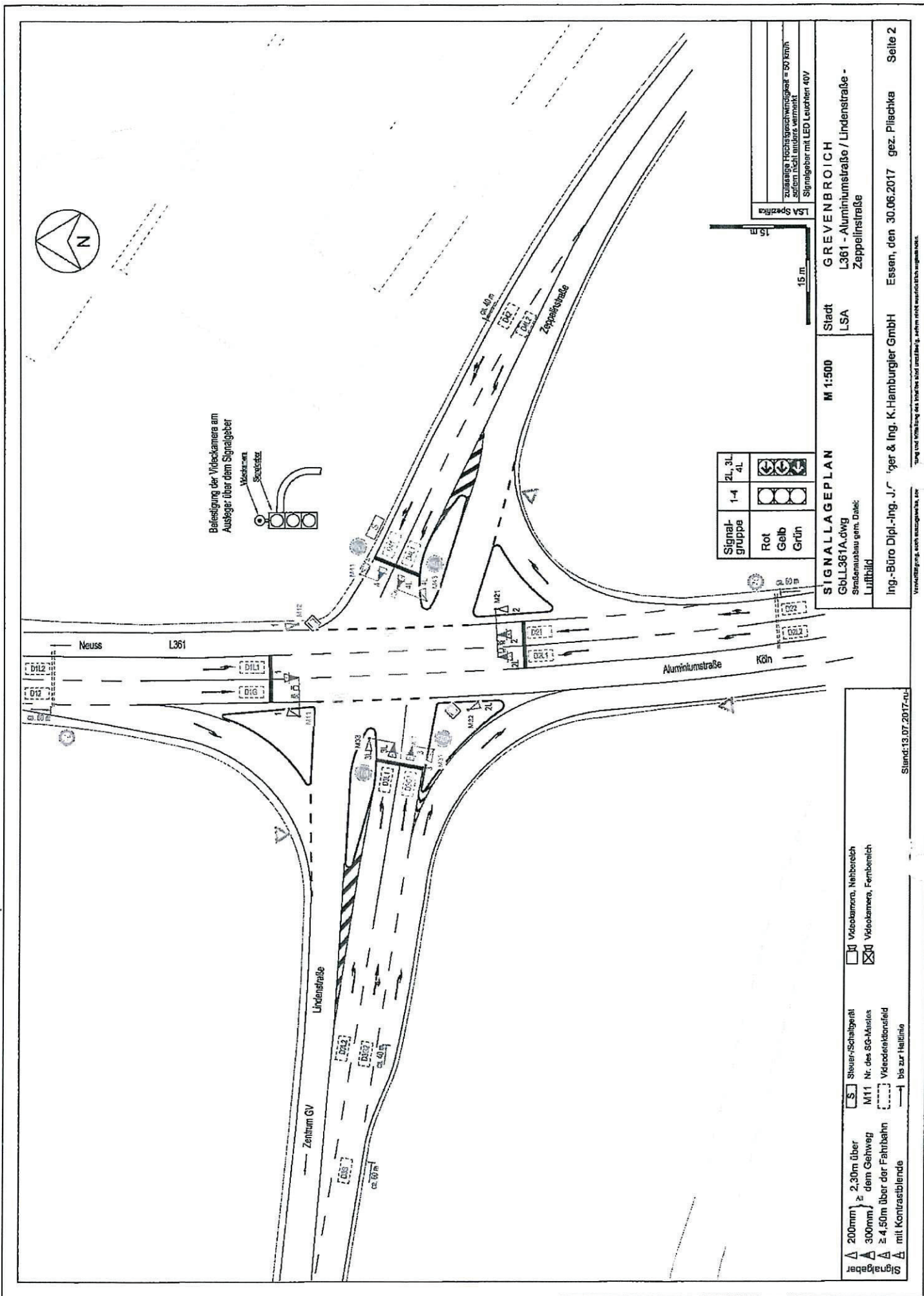
L 361/ Wevelinghovener Straße (K 10)

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 115 s (IVP)/120 s Nebenrichtung 100 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke [Kfz/h]	SCHWERVERKEHRSANTEIL f _{SV}	FAHRSTREIFENBREITE f _b	ABBIEGERADIUS f _R	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG f _S	ZEITBEDARFSWERT [s]	SÄTTIGUNGSVERKEHRSSÄRKE [Kfz/h]	GRÜNZEIT [s]	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung) [Kfz/h]	vorhandene Verkehrsmenge [Kfz/h]	AUSLASTUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU [Kfz]	MAXIMALER RÜCKSTAU bei 95 % stat. Sicherheit [Kfz/h]	MITTLERE WARTEZEIT [s]	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
1	1	G (+ R)	2000	1,05	1,00	1,00	1,00	1,90	1.897	30	490	333	68	1	40	50	C
										35	594	333	56	1	26	38	C
1L	1	L	2000	1,03	1,00	1,15	1,00	2,14	1.684	hinter Insel		29					
										17	253	160	63	1	13	66	D
2	1	G (+ R) G+R	2000	1,07	1,00	1,00	1,00	1,93	1.870								
										18	323	268	83	1	9	47	C
2L	1	L	2000	1,02	1,00	1,11	1,00	2,03	1.778								
										18	338	149	44	0	12	41	C
3	1	G + (R)	2000	1,05	1,00	1,00	1,00	1,89	1.905								
										26	429	381	89	6	153	98	E
3L	1	(G +) R	2000	1,03	1,00	1,00	1,00	1,85	1.951	hinter Insel		287					
										29	497	381	77	2	60	57	D
4	1	G (+ R) G+R	2000	1,03	1,00	1,00	1,00	1,86	1.937								
										23	451	416	92	9	20	111	E
4L	1	L	2000	1,15	1,00	1,14	1,00	2,35	1.532								
										23	368	36	10	0	2	30	B

Der Knotenpunkt weist für beide Programme die Qualitätsstufe (QSV) E auf.

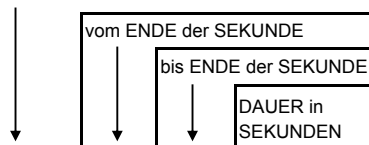
Prognose 2030 + Lidl RL + Wev. Süd + GAG + FwGE

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG		Stadt	GREVENBROICH
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG	So	LSA	L 361/Wevelinghovener Straße (K 10)
Nachmittagsspitze Prognose	GVQLIDLS.XLSX		



Signalzeitenplan

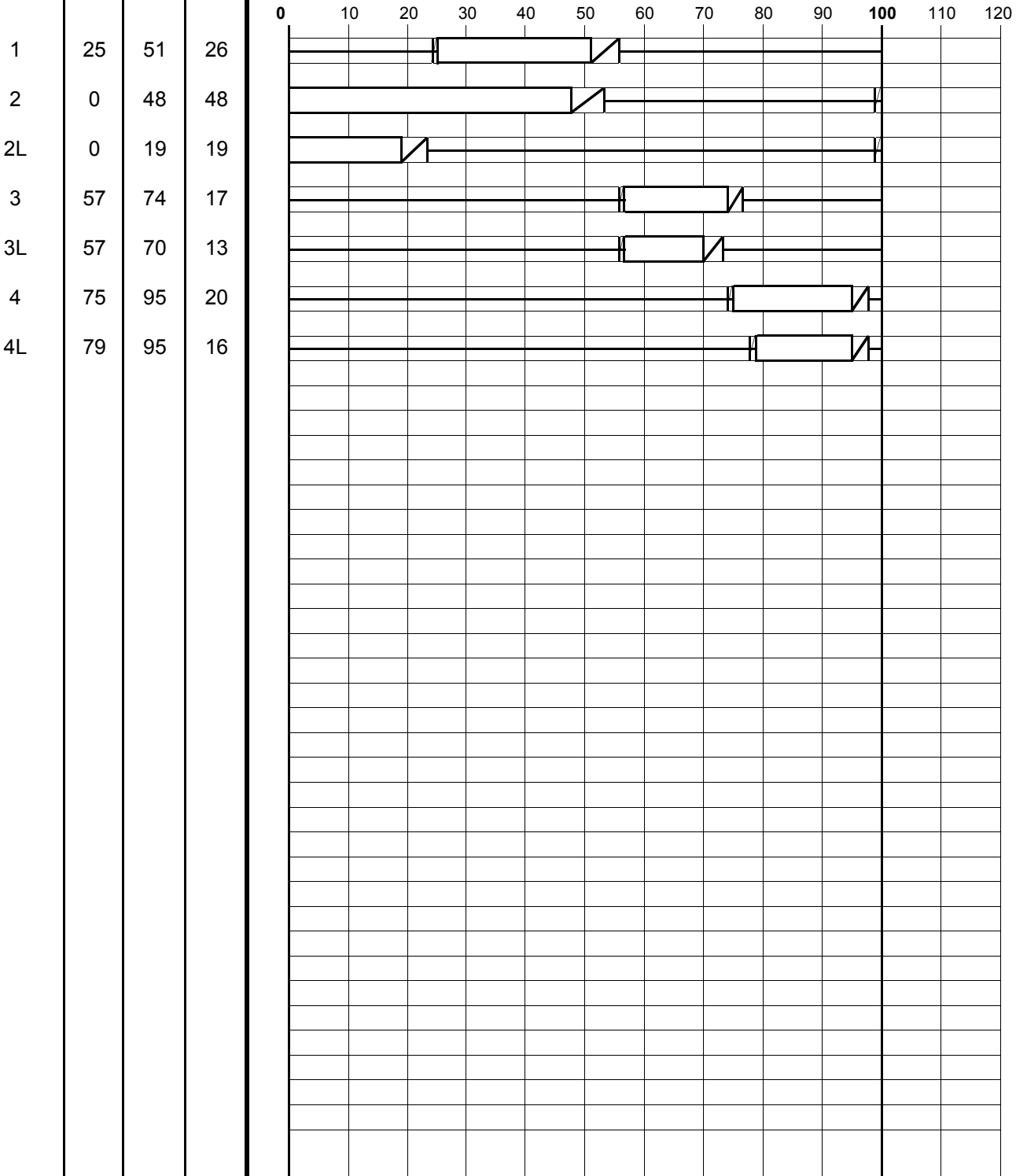
SIGNALGRUPPE



GRAPHISCHE DARSTELLUNG und sonstige ANMERKUNGEN



Umlaufzeit: 100 s Y-Zt: 3s|SG1,2:5s|SG1L,2L:4s RY-Zt: 1s



SIGNALPROGRAMM

Planung

Stadt

Grevenbroich

Variante Nr. 1

GV_361Zep.xlsm

SO

L 361/Zeppelinstraße

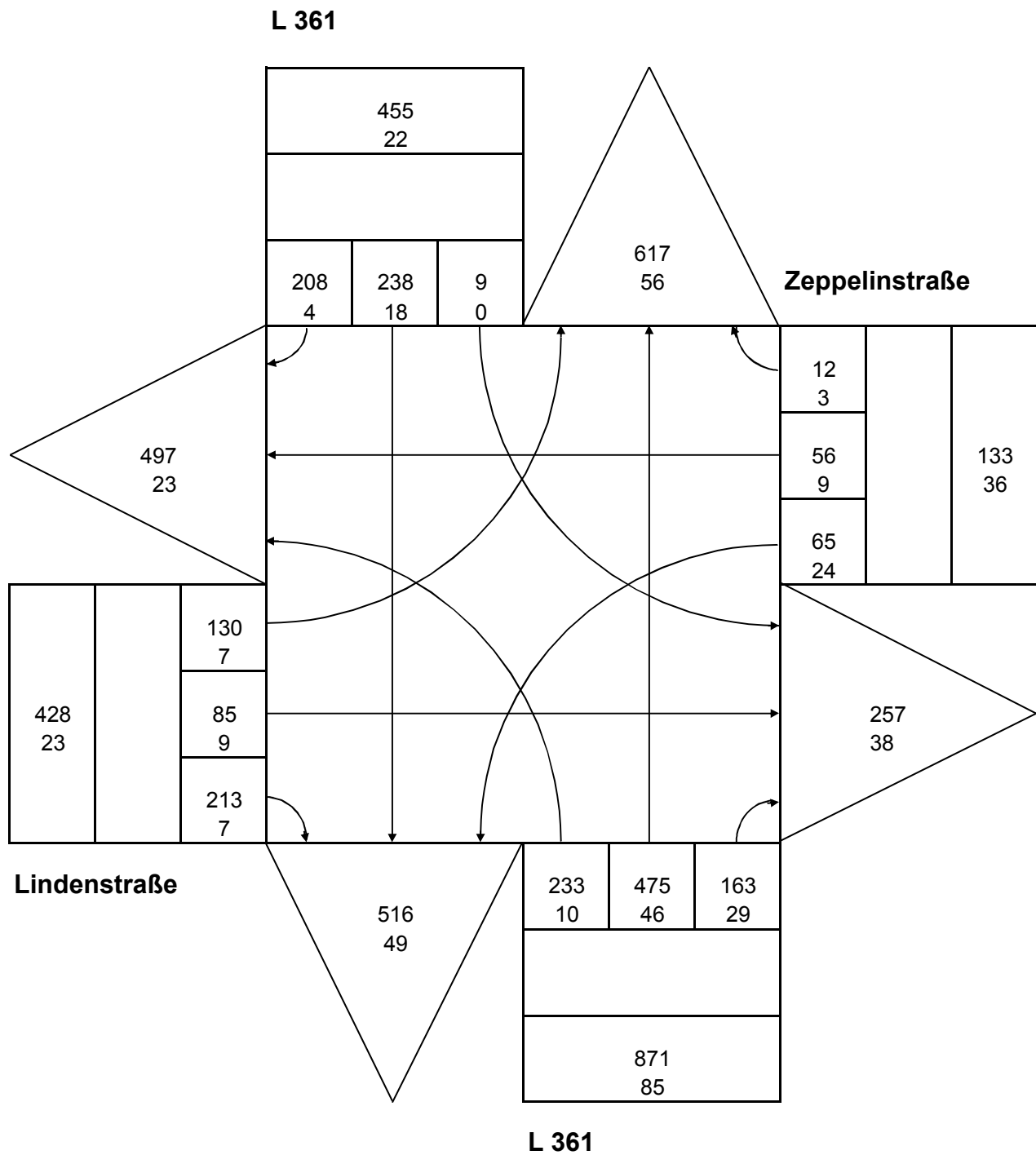
IGH

Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH Essen

12.03.2020

0

Anlage 24



Zählung VE-Kass, Donnerstag 13.02.2020
Morgenspitze 7:15 - 8:15 Uhr

[Kfz/h]
davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQLIDLS. XLSX

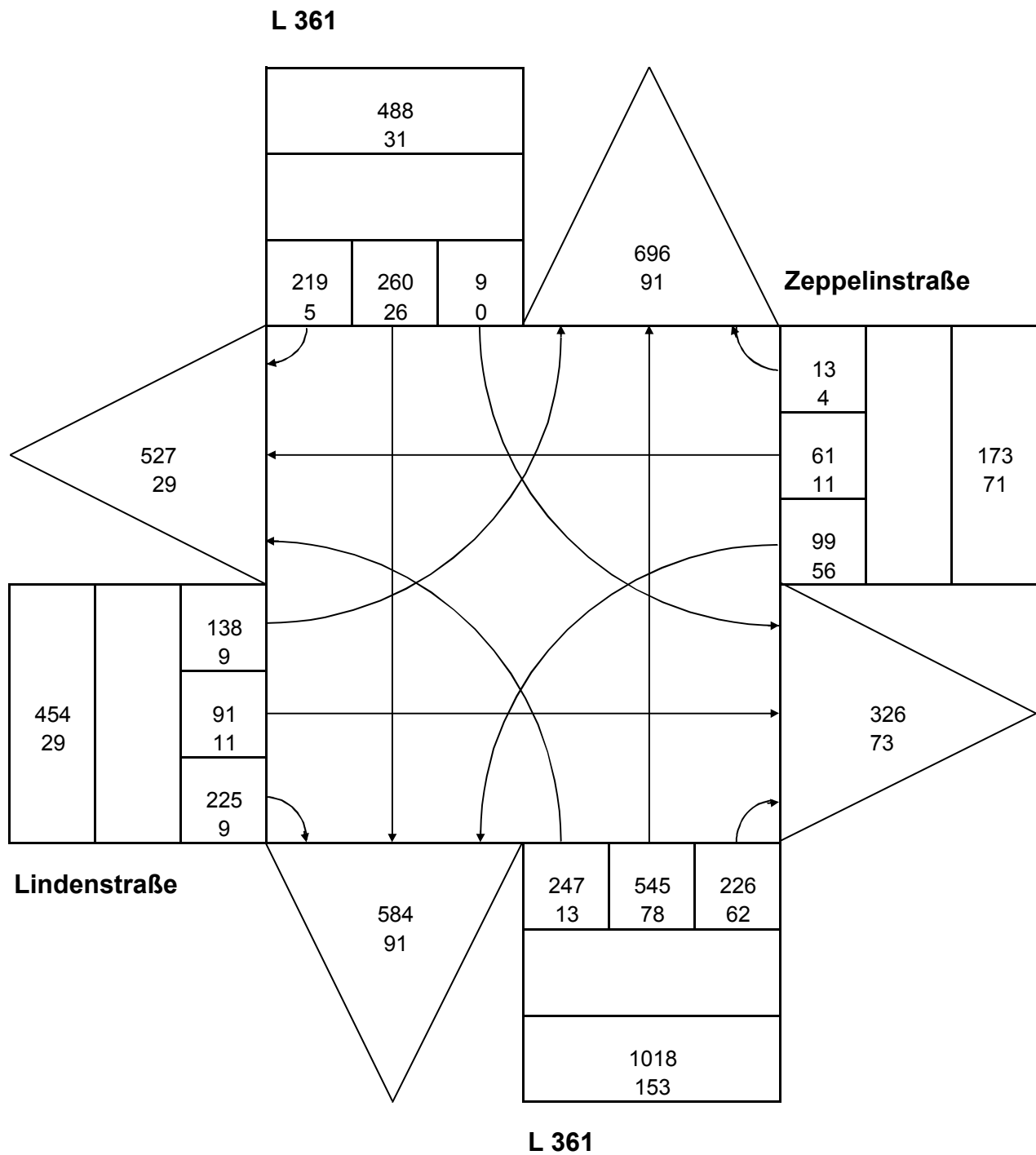
So

Morgenspitze, Bestand

Stadt

G R E V E N B R O I C H

L 361/ Zeppelinstraße



Zählung VE-Kass, Donnerstag 13.02.2020
 Morgenspitze 7:15 - 8:15 Uhr
 Prognose 2030 + Lidl RL + Fw + GAG + WevSüd

**[Kfz/h]
 davon SV**

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQLIDLS. XLSX

So

Morgenspitze, Prognose

Stadt

GREVENBROICH

L 361/ Zeppelinstraße

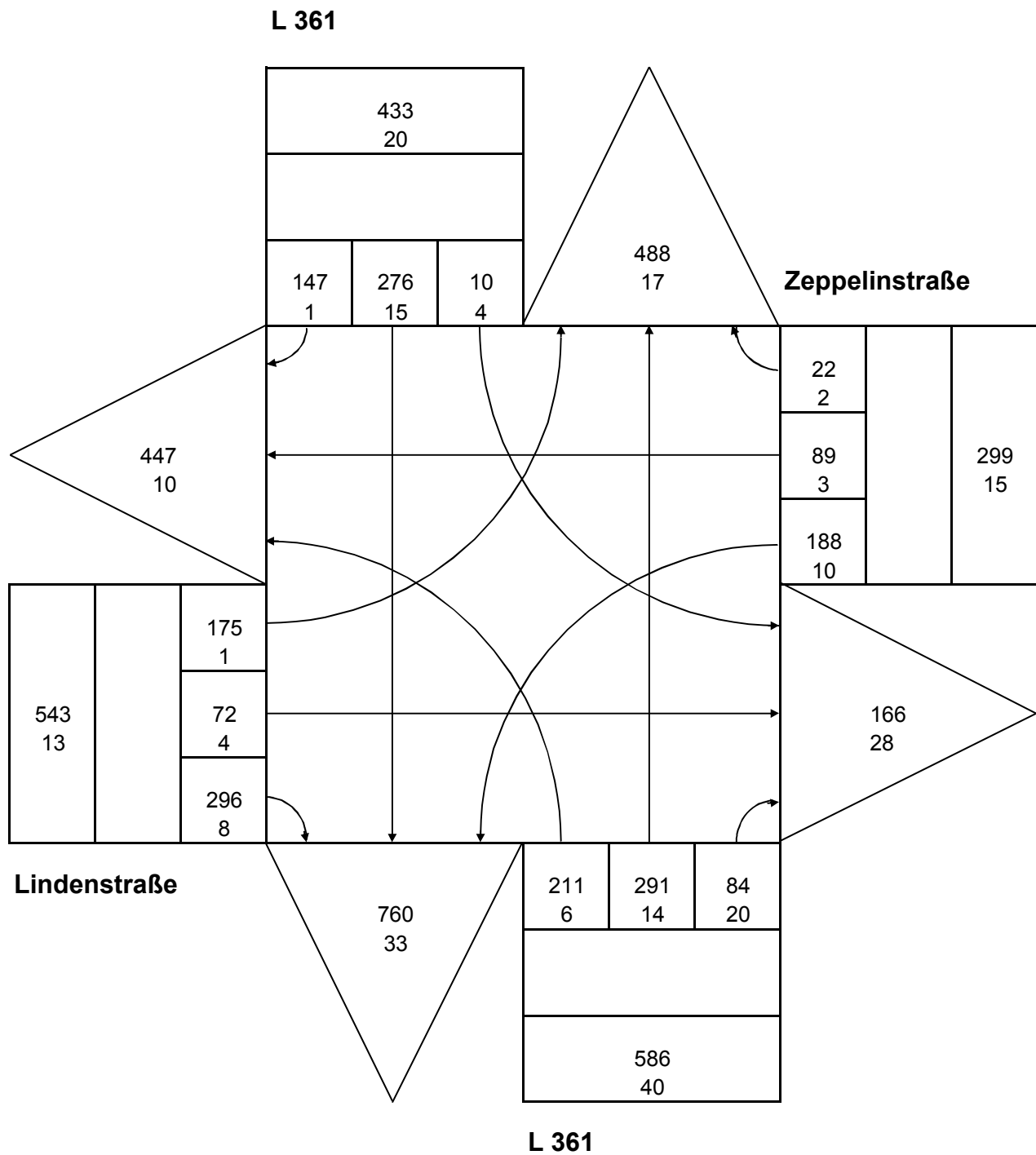
SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 100 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke [Kfz/h]	SCHWERVERKEHRSANTEIL f _{SV}	FAHRSTREIFENBREITE f _b	ABBIEGERADIUS f _R	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG f _S	ZEITBEDARFSWERT [s]	SÄTTIGUNGSVERKEHRSSÄRKE [Kfz/h]	GRÜNZEIT [s]	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung) [Kfz/h]	vorhandene Verkehrsmenge [Kfz/h]	AUSLASTUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU [Kfz]	MAXIMALER RÜCKSTAU bei 95 % stat. Sicherheit [Kfz/h]	MITTLERE WARTEZEIT [s]	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
1	1	G (+ R)	2000	1,09	1,00	1,00	1,00	1,96	1.835	26	501	371	74 108	2	17	48	C
		G+R (G +) R	2000	1,02	1,00	1,00	1,00	1,84	1.953								
	1	L	2000	1,00	1,00	1,09	1,00	1,96	1.835	26	217	9	4	0	1	40	C
2	1	G (+ R)	2000	1,13	1,00	1,00	1,00	2,03	1.772	48	826	735	89 36	9	27	61	D
		G+R (G +) R	2000	1,29	1,00	1,00	1,00	2,33	1.546								
	2L	L	2000	1,05	1,00	1,09	1,00	2,05	1.752	19	350	247	71	2	13	54	D
3	1	G + (R)	2000	1,11	1,00	1,00	1,06	2,00	1.804	17	325	91	28	0	5	38	C
		(G +) R	2000	1,00	1,00	1,00	1,06	1,80	2.000								
	3L	L	2000	1,06	1,00	1,09	1,06	2,08	1.733	13	243	138	57	1	8	52	D
4	1	G (+ R)	2000	1,16	1,00	1,00	1,08	2,09	1.721	20	341	72	21	0	6	35	B
		G+R (G +) R	2000	1,33	1,00	1,09	1,08	2,60	1.382								
	1	L	2000	1,51	1,00	1,09	1,08	2,96	1.216	16	207	99	48	1	6	47	C

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) D auf.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Morgenspitze Prognose

So

Stadt GREVENBROICH
LSA L 361/Zeppelinstraße - Lindenstraße



Zählung VE-Kass, Donnerstag 13.02.2020
Nachmittagsspitze 16:00 - 17:00 Uhr

[Kfz/h]
davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQLIDLS. XLSX

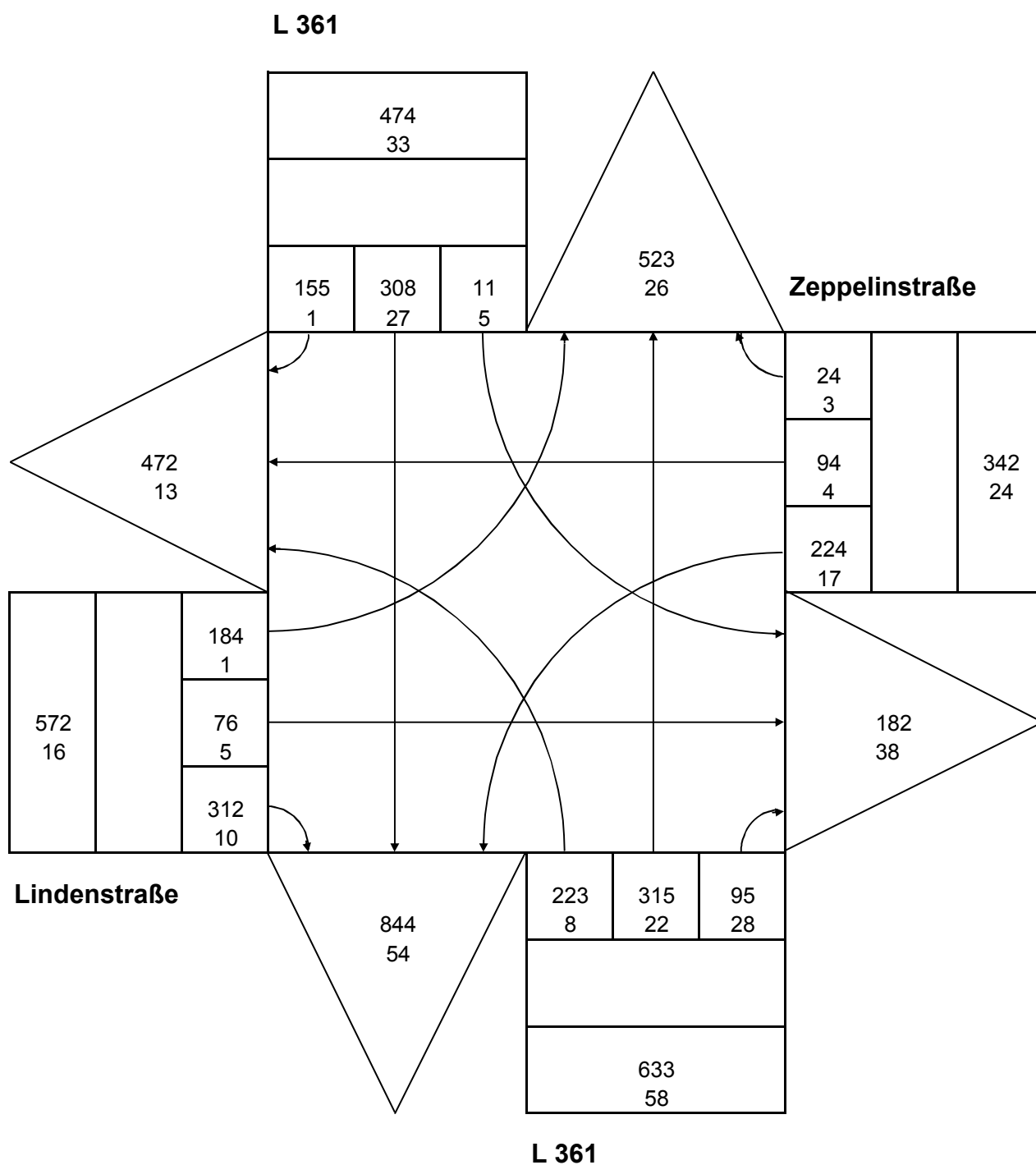
So

Nachmittagsspitze, Bestand

Stadt

GREVENBROICH

L 361/ Zeppelinstraße



Zählung VE-Kass, Donnerstag 13.02.2020
 Nachmittagsspitze 16:00 - 17:00 Uhr
 Prognose 2030 + Lidl RL + Fw + GAG + WevSüd

**[Kfz/h]
davon SV**

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQLIDLS. XLSX

So

Nachmittagsspitze, Prognose

Stadt

GREVENBROICH

L 361/ Zeppelinstraße

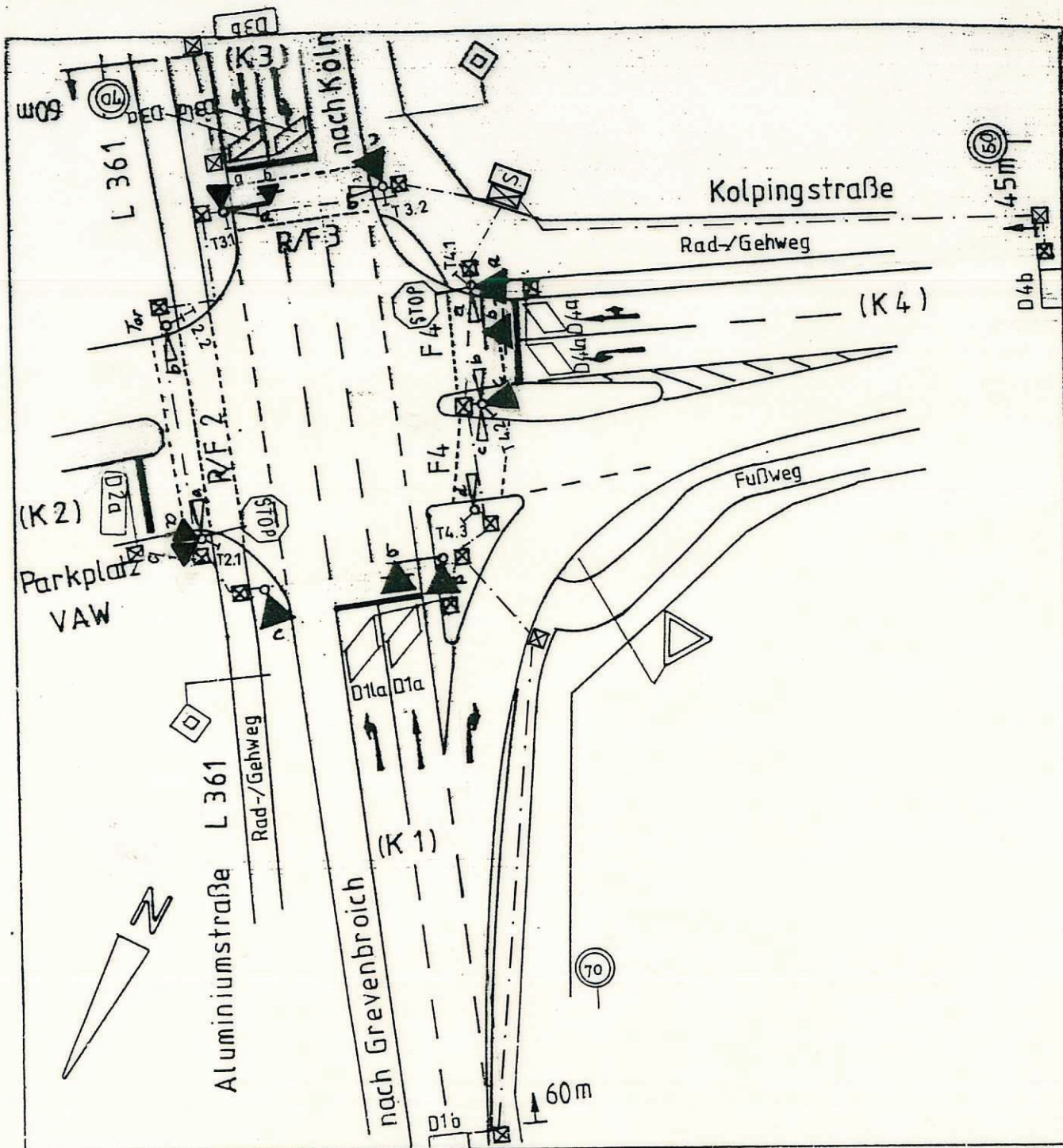
SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 100 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke [Kfz/h]	SCHWERVERKEHRSANTEIL f_{SV}	FAHRSTREIFENBREITE f_b	ABBIEGERADIUS f_R	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG f_S	ZEITBEDARFSWERT [s]	SÄTTIGUNGSVERKEHRSSÄRKE [Kfz/h]	GRÜNZEIT [s]	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung) [Kfz/h]	vorhandene Verkehrsmenge [Kfz/h]	AUSLASTUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU [Kfz]	MAXIMALER RÜCKSTAU bei 95 % stat. Sicherheit [Kfz/h]	MITTLERE WARTENZEIT [s]	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
1	1	G (+ R)	2000	1,08	1,00	1,00	1,00	1,94	1.854	26	505	391	77	3	19	52	D
		G+R (G +) R	2000	1,01	1,00	1,00	1,00	1,82	1.979								
	1	L	2000	1,41	1,00	1,09	1,00	2,76	1.302	26	217	11	5	0	1	36	C
2	1	G (+ R)	2000	1,06	1,00	1,00	1,00	1,91	1.882	48	873	400	46	1	11	19	A
		G+R (G +) R	2000	1,27	1,00	1,00	1,00	2,28	1.581								
2L	1	L	2000	1,03	1,00	1,09	1,00	2,03	1.777	19	355	223	63	1	11	48	C
3	1	G + (R)	2000	1,06	1,00	1,00	1,06	1,91	1.888	17	340	76	22	0	4	37	C
		(G +) R	2000	1,00	1,00	1,00	1,06	1,80	2.000								
3L	1	L	2000	1,00	1,00	1,09	1,06	1,97	1.826	13	256	184	72	2	11	65	D
4	1	G (+ R)	2000	1,04	1,00	1,00	1,08	1,87	1.926	20	381	118	31	0	10	36	C
		G+R (G +) R	2000	1,11	1,00	1,09	1,08	2,18	1.649								
	1	L	2000	1,07	1,00	1,09	1,08	2,10	1.718	16	292	224	77	2	13	68	D

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) D auf.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
 Nachmittagsspitze Prognose

So

Stadt GREVENBROICH
 LSA L 361/Zeppelinstraße - Lindenstraße



Signalgruppe	K1 bis K4				K2b						R/F2 R/F3	F4		
Rot														
Gelb														
Grün														
Fahrzeugsignalgeber ø 200 mm Induktivschleife Kabeltrasse Signalgeber mit Kontrastblende Druck-/Sensortaster bis zur Haltelinie Schalt-/Steuergerät Abzweigkasten M. 1: 500														

Verkehrssignalanlage
L 361 (Aluminiumstraße) /
Kolpingstraße

Blatt - Nr.

Stadt Grevenbroich

1

gez.

gez.

gepr. 3.2.33

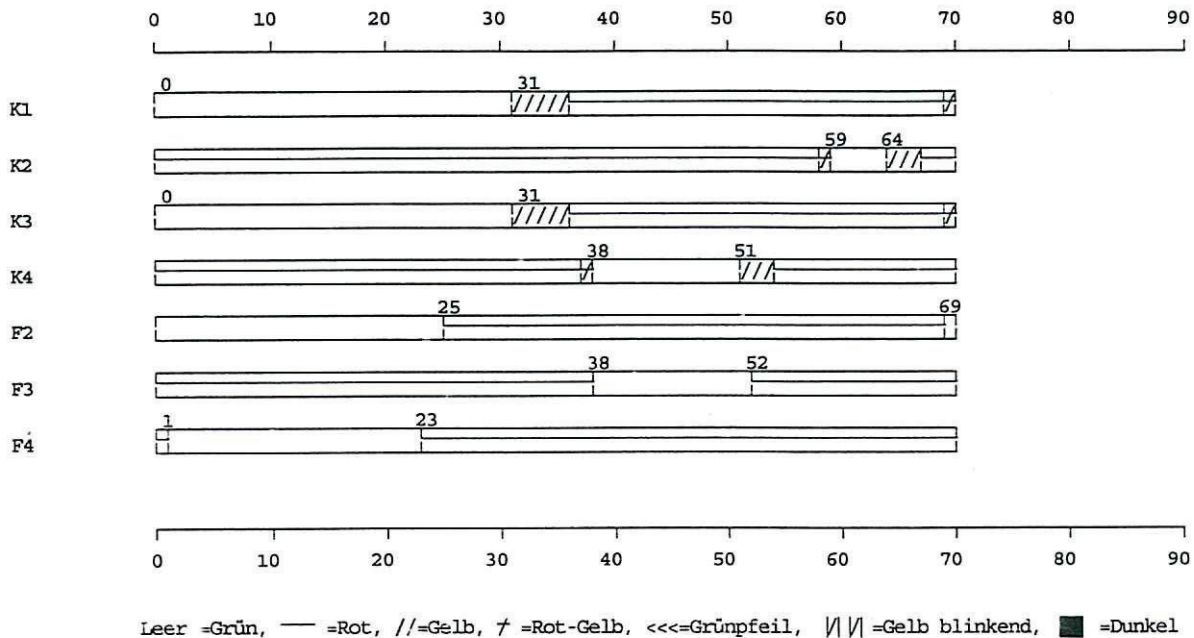
J. J. J.

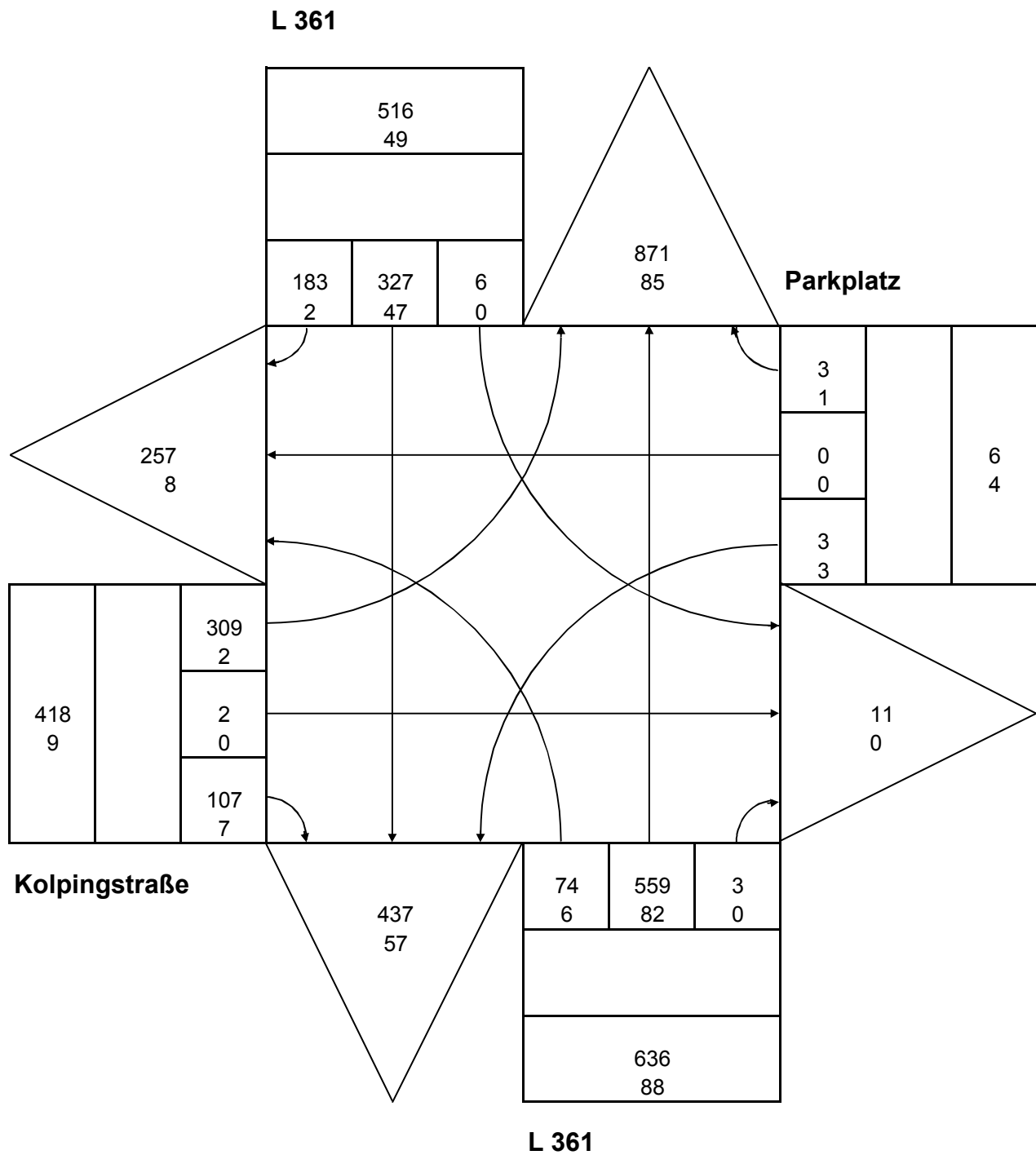
Anlage 31

Grünzeiten-Signalzeitenplan

Stand : 03.02.1999
 Bearbeiter: Frau Bernau

Bearbeiter: Frau Bernau





Zählung VE-Kass, Donnerstag 13.02.2020
Morgenspitze 7:15 - 8:15 Uhr

[Kfz/h]
davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQLIDLS. XLSX

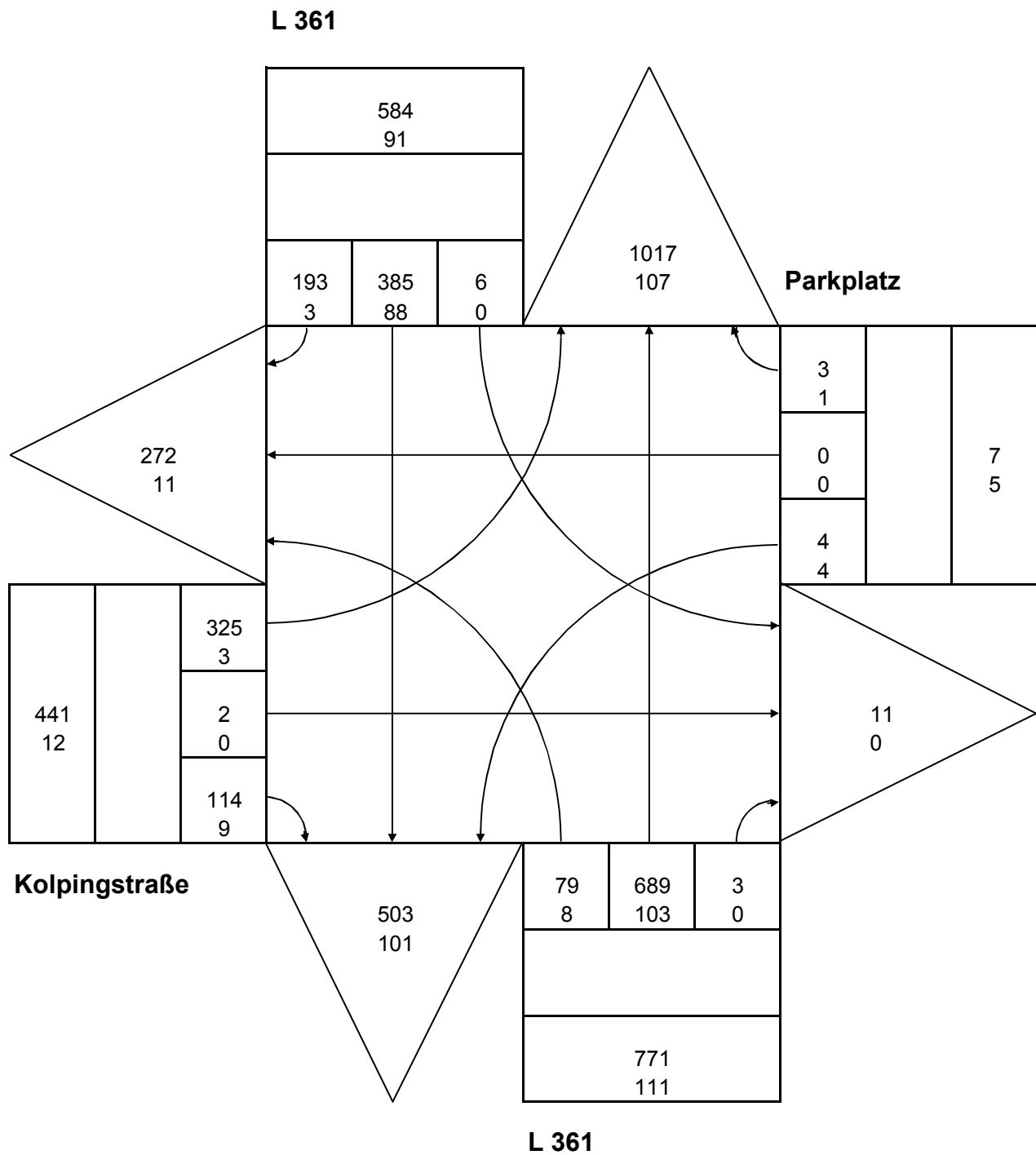
So

Morgenspitze, Bestand

Stadt

G R E V E N B R O I C H

Aluminiumstraße (L 361)/ Kolpingstraße



Zählung VE-Kass, Donnerstag 13.02.2020
 Morgenspitze 7:15 - 8:15 Uhr
 Prognose 2030 + Lidl RL + Fw + GAG + WevSüd

**[Kfz/h]
davon SV**

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQLIDLS. XLSX So
 Morgenspitze, Prognose

Stadt

GREVENBROICH

Aluminiumstraße (L 361)/ Kolpingstraße

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke [Kfz/h]	SCHWERVERKEHRSANTEIL f _{SV}	FAHRSTREIFENBREITE f _b	ABBIEGERADIUS f _R	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG f _S	ZEITBEDARFSWERT [s]	SÄTTIGUNGSVERKEHRSSÄRKE [Kfz/h]	GRÜNZEIT [s]	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung) [Kfz/h]	vorhandene Verkehrsmenge [Kfz/h]	AUSLASTUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU [Kfz]	MAXIMALER RÜCKSTAU bei 95 % stat. Sicherheit [Kfz/h]	MITTLERE WARTEZEIT [s]	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
1	1	G (+ R)	2000	1,21	1,00	1,00	1,00	2,17	1.659	35	859	578	67	1	15	18	A
		G+R (G +) R	2000	1,01	1,00	1,15	1,00	2,10	1.715								
	1	L	2000	1,00	1,00	1,15	1,00	2,07	1.739								
2	1	G (+ R)	2000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,80	2.000	5	125	3	2	0	1	30	B
		G+R (G +) R	2000	1,30	1,00	1,15	1,00	2,69	1.338								
	1	L	2000	1,90	1,00	1,12	1,00	3,83	940								
3	1	G + (R)	2000	1,13	1,00	1,00	1,00	2,04	1.739	35	906	692	76	2	6	23	B
	1	G+R (G +) R	2000	1,00	1,00	1,15	1,00	2,07	1.739								
3L	1	L	2000	1,00	1,00	1,15	1,00	2,07	1.739	35	496	11	2	0	1	18	A
4	1	G (+ R)	2000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,80	2.000	13	285	116	41	0	13	31	B
		G+R (G +) R	2000	1,07	1,00	1,15	1,00	2,22	1.624								
	1	L	2000	1,01	1,00	1,15	1,00	2,09	1.725	13	345	325	94	9	22	124	E
2 s zusätzlich										15	394	325	82	4	15	59	D

Der Knotenpunkt weist (mind.) die Qualitätsstufe (QSV) D auf.

(längere Grünzeit für SG 4 bei fehlender Anforderung SG 2)

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG

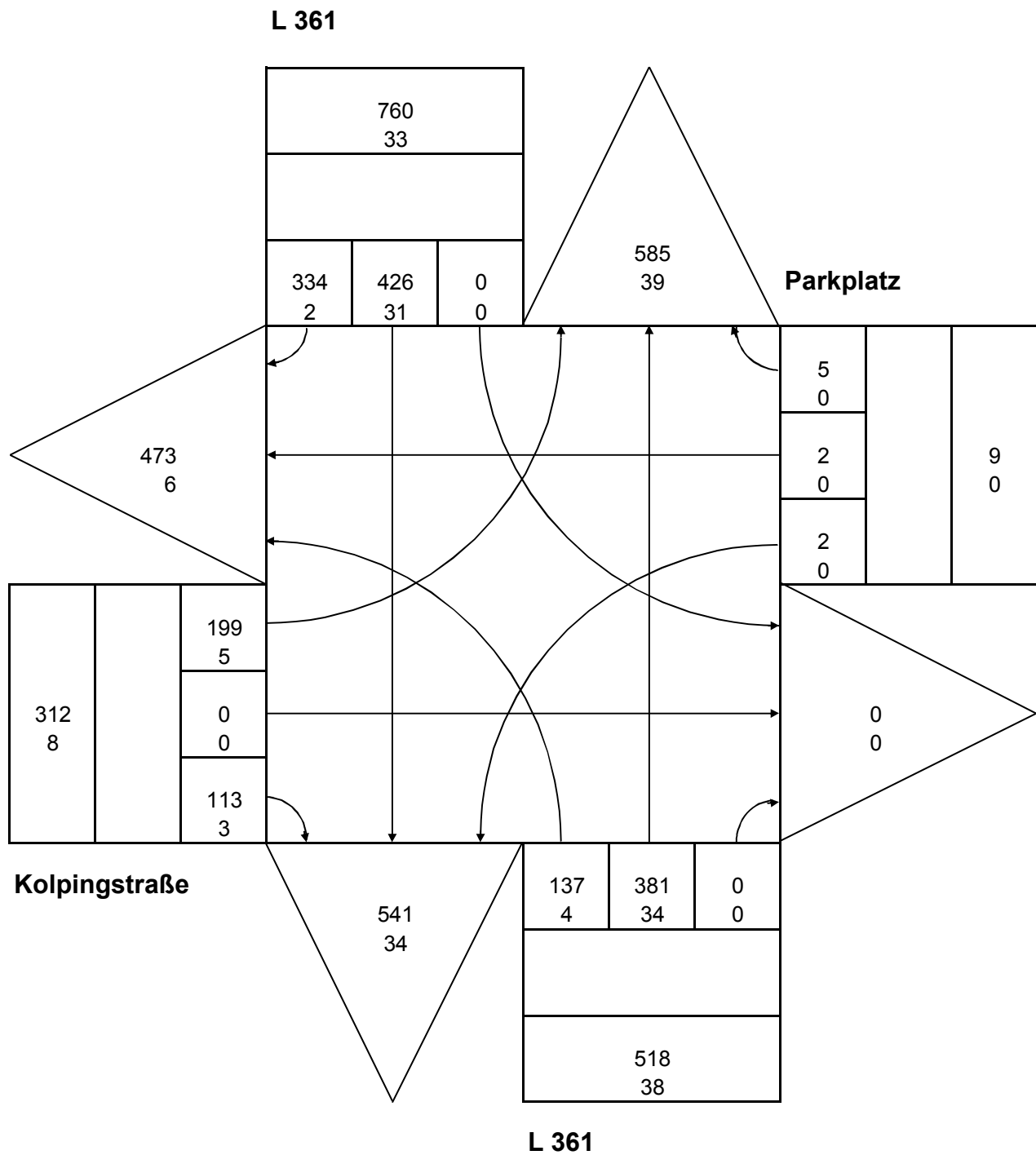
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG

Morgenspitze Prognose

So

Stadt GREVENBROICH

LSA L 361/Kolpingstraße



Zählung VE-Kass, Donnerstag 13.02.2020
Nachmittagsspitze 16:00 - 17:00 Uhr

[Kfz/h]
davon SV

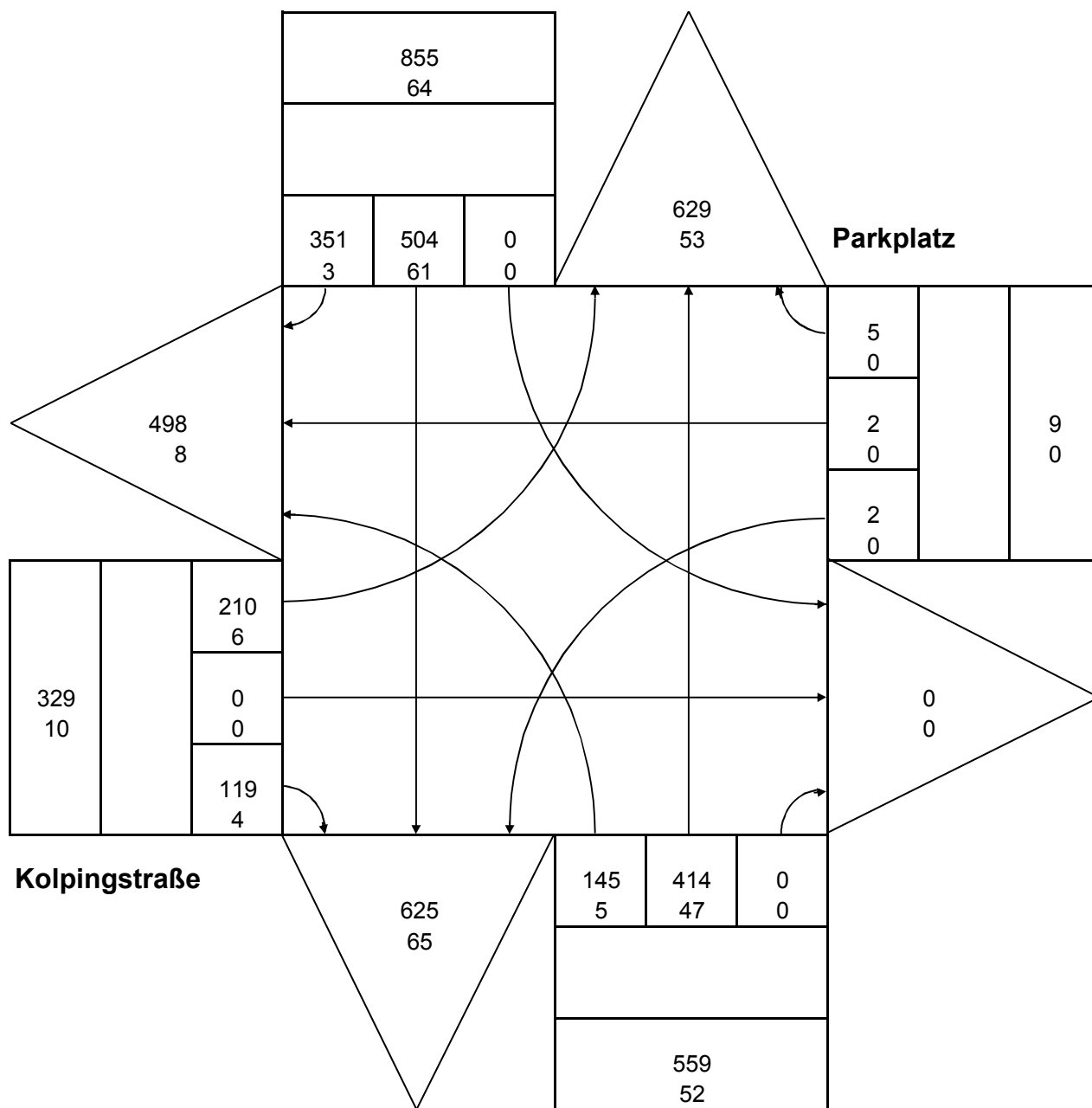
STROMBELASTUNGSPLAN

GVQLIDLS. XLSX So
Nachmittagsspitze, Bestand

Stadt

GREVENBROICH

Aluminiumstraße (L 361)/ Kolpingstraße

L 361

Kolpingstraße
Parkplatz
L 361

Zählung VE-Kass, Donnerstag 13.02.2020
 Nachmittagsspitze 16:00 - 17:00 Uhr
 Prognose 2030 + Lidl RL + Fw + GAG + WevSüd

[Kfz/h]
davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

GVQLIDLS. XLSX So
 Nachmittagsspitze, Prognose

Stadt

G R E V E N B R O I C H

Aluminiumstraße (L 361)/ Kolpingstraße

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 70 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke [Kfz/h]	SCHWERVERKEHRSANTEIL f_{SV}	FAHRSTREIFENBREITE f_b	ABBIEGERADIUS f_R	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG f_S	ZEITBEDARFSWERT [s]	SÄTTIGUNGSVEHRSSTÄRKE [Kfz/h]	GRÜNZEIT [s]	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung) [Kfz/h]	vorhandene Verkehrsmenge [Kfz/h]	AUSLASTUNGSGRAD %	MITTLERER RÜCKSTAU [Kfz]	MAXIMALER RÜCKSTAU bei 95 % stat. Sicherheit [Kfz/h]	MITTLERE WARTEZEIT [s]	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
1	1	G (+ R)	2000	1,11	1,00	1,00	1,00	2,00	1.804								
		G+R															
		(G +) R	2000	1,01	1,00	1,15	1,00	2,09	1.726	35	906	855	94	18	43	86	E
		Annahme: 2 Rechtsabbieger/Umlauf frei hinter Dreiecksinsel								35	906	753	83	3	24	32	B
	1	L	2000	1,00	1,00	1,15	1,00	2,07	1.739	35	444	1	0	0	0	19	A
2	1	G (+ R)	2000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,80	2.000								
		G+R															
		(G +) R	2000	1,00	1,00	1,15	1,00	2,07	1.739	5	155	7	5	0	1	30	B
	1	L	2000	1,00	1,00	1,12	1,00	2,02	1.786	5	153	2	1	0	0	20	A
3	1	G + (R)	2000	1,10	1,00	1,00	1,00	1,98	1.815								
		G+R															
	1	(G +) R	2000	1,00	1,00	1,15	1,00	2,07	1.739	35	933	414	44	0	5	13	A
3L	1	L	2000	1,03	1,00	1,15	1,00	2,13	1.688	35	491	145	30	0	5	21	B
4	1	G (+ R)	2000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,80	2.000								
		G+R															
		(G +) R	2000	1,03	1,00	1,15	1,00	2,13	1.688	13	295	120	41	0	10	31	B
	1	L	2000	1,03	1,00	1,15	1,00	2,12	1.696	13	339	210	62	0	7	23	B

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) B auf.

(längere Grünzeit für SG 1 bei fehlender Anforderung SG 2)

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG

NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG

Nachmittagsspitze Prognose

So

Stadt GREVENBROICH

LSA L 361/Kolpingstraße