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

Verkehrstechnische Untersuchung

Anbindung von 130 Studierendenwohnungen an die Alte Aachener Straße (L 47)

(Bebauungsplan 118)

Stadt Übach-Palenberg

Durchgeführt 2023 im Auftrag der Stadt Übach-Palenberg, FB 5 Stadtentwicklung

von

Dr.-Ing. Stefan Sommer

Ing.-Büro Dipl.-Ing. J.Geiger & Ing. K.Hamburgier GmbH
Neustraße 27, 44623 Herne
Telefon: 02323/92 92 300
E-Mail: Buero@igh-vt-essen.de
www.igh-vt-essen.de

Inhalt

1 Einleitung und Aufgabenstellung

2 Arbeitsunterlagen

3 Ermittlung der Belastungswerte

3.1 Ermittlung der Bestandswerte
3.2 Prognose 2030
3.3 Prognosewerte für das Studierendenheim

4 Untersuchung der Leistungsfähigkeit

4.1 Allgemeines zu Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage
4.2 Ergebnisse der Berechnungen
4.3 Allgemeines zu Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage
4.4 Ergebnisse der Berechnungen für die Lichtsignalanlage

5 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

1 Einleitung und Aufgabenstellung

In der Stadt Übach-Palenberg sollen rd. 130 Wohnungen für Studierende der RWTH Aachen gebaut werden. Das Plangebiet befindet sich unterhalb der Wurmtalbrücke, zwischen den Bahngleisen und der Alte Aachener Straße (L 47). Aufgabe des Gutachtens ist es, die Auswirkungen des zusätzlich zu erwartenden Verkehrsaufkommens zu untersuchen.

Die Zufahrt soll an der südlichen Grundstücksgrenze von der Alte Aachener Straße (L 47) aus erfolgen. Hier soll insbesondere die Notwendigkeit eines Linksabbiegestreifens für die Abbieger zu dem Studierendenwohnheim geprüft werden.

Zur Untersuchung der Situation müssen Leistungsfähigkeitsnachweise für die Einfahrt an der Alte Aachener Straße (L 47) und für den Knoten Alte Aachener Straße (L 47)/Mühlenweg (L 364) - Aachener Straße berechnet werden. Zur Durchführung müssen die Werte für die Spitzenstunden morgens und nachmittags bekannt sein. Da diese nicht vorliegen, müssen zunächst Verkehrszählungen durchgeführt werden.

Da es sich um eine Zählung für den Landesbetrieb Straßenbau NRW handelt, müssen die Werte auf das Jahr 2030 hochgerechnet werden. Die Werte sind mit der Prognosebelastung für das Wohnheim zu überlagern. Daraus ergibt sich die zu untersuchende Belastung während der Spitzenzeiten (Prognose-Mit-Fall). Mit diesen Werten werden dann die notwendigen Leistungsfähigkeitsnachweise nach HBS für die beiden Knoten und die jeweiligen Spitzenstunden morgens und abends berechnet.

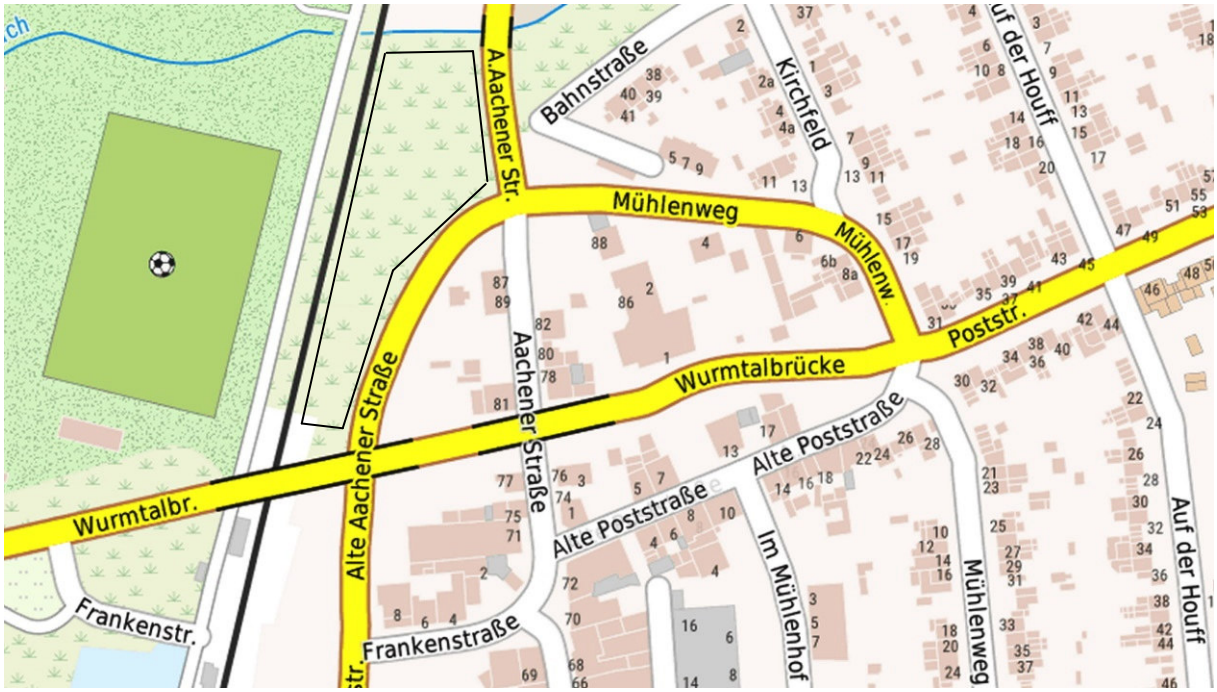


Bild 1: Übersichtsplan, Lage des Grundstücks und des Wohnheims

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

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

- Wohnen am Übach, Studentisches Wohnen in Übach-Palenberg Vorentwurfsplanung, Lageplan, M 1:500, 28.07.2022

- Unterlagen der LSA Alte Aachener Straße (L 47)/Bahnstraße, Signallageplan (Kreis Heinsberg, 2004), Signalzeitenpläne, verkehrsabhängige Steuerung (Swarco, 2016)

- Werte der Verkehrszählung von Dienstag, dem 29.11.2022, am Knoten Alte Aachener Straße (L 47)/Mühlenweg (L 364) - Aachener Straße, 24 h, VE-Kass, Köln.

3 Ermittlung der Belastungswerte

3.1 Ermittlung der Bestandswerte

Die Zählung wurde am Dienstag, den 29.11.2022, durch das deutschlandweit tätige Büro VE-Kass durchgeführt, mit dem wir in solchen Fällen eng zusammenarbeiten. Das Verkehrsgeschehen wurde per Videoaufnahmen vor Ort aufgenommen und im Büro ausgezählt. Wir erhalten dann die Werte in 15-Minuten-Intervallen, unterteilt nach Fahrzeugkategorien und Fahrtrichtung, als Excel-Tabellen.

Da die Verkehrszahlen auch für den Schallgutachter benötigt werden, betrug das Zählintervall 24 h. Durch solche langen Zählungen erhält man realistischere Werte für die Schalluntersuchung. Die aus den Spitzenstunden hochgerechneten Werte führen insbesondere nachts häufig zu ungünstigeren, von der Realität abweichenden Ergebnissen. Die Ergebnisse sind in einer separaten Untersuchung aufgeführt. Die Zählwerte sind hier in je einem Strombelastungsdiagramm für die Morgen- und die Nachmittagsspitzenstunde dargestellt (s. Anlagen 1 und 2).

3.2 Prognose 2030

Die in den Spitzenstunden aufgetretenen Belastungen auf Landes- und Bundesstraßen sollen auf Wunsch des Baulastträgers, des Landesbetriebs Straßenbau NRW, grundsätzlich auf das Jahr 2030 hochgerechnet werden. Dies muss für Leicht- und Schwerverkehr (LV, SV) getrennt erfolgen. Nach dem Schlussbericht der „Verkehrsverflechtungsprognose 2030“ des

Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI, Quelle: Homepage DLR) ist für den Pkw-Bestand in den alten Bundesländern von 2010 - 2030 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. Um den Worst Case zu betrachten, wurden die Werte des BMVI als Ansatz zur Hochrechnung gewählt. Für die Jahre 2022 bis 2030 ergibt sich damit ein Anstieg des Pkw-Bestands um 4,0 %. Für Motorräder wurden die gleichen Werte angewendet.

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

Die sich daraus ergebenden Werte für das Jahr 2030 stellen den ungünstigsten anzunehmenden Fall dar. Bauliche Veränderungen der umliegenden Straßen, wie der mehrstreifige Ausbau vorhandener Strecken oder der Bau von Umgehungsstraßen gehen in diese Werte nicht ein.

3.3 Prognosewerte für das Studierendenheim

Der MIV-Anteil (motorisierter Individualverkehr) bei Studierenden ist allgemein in den letzten Jahren zurückgegangen. Zwei aktuelle Untersuchungen an den Universitäten in Bielefeld und Paderborn, die von unserem Büro jeweils im Abstand von einigen Jahren durchgeführt wurden, haben dies gezeigt. Im Mittel kommt nur noch jeder neunte Studierende mit dem Pkw zur Universität. Das entspricht einem Nutzungsgrad von rd. 10 %. Wie viele externe Studierende den Pkw nur für Fahrten zwischen ihrem Heimatort und ihrer Wohnung in der Nähe der Universität nutzen, ist nicht bekannt. Dies dürfte individuell stark von dem Anschluss an gut ausgebaute Straßen bzw. von der Erreichbarkeit und der Frequenz des ÖPNV oder der Bahn abhängen. Es ist jedoch auch nicht relevant, weil die Nutzung des Pkw vom Heimatort zur Universität nicht ausschließt, dass für den Weg von der Wohnung bis zur Universität dennoch der öffentliche Nahverkehr genutzt wird. Zur häufigeren Nutzung des ÖPNV hat sicher auch das (Pflicht-)Semesterticket beigetragen. Es muss heute für jedes Semester gelöst werden und bietet einen Anreiz, öffentliche Verkehrsmittel zu nutzen.

Die Studierenden wohnen in dem Heim in Übach-Palenberg im direkten Umfeld des Bahnhofs. Die Entfernung beträgt nur rd. 300 m. Dies ist eine Entfernung, die zu Fuß gut zurückzulegen ist. Die Fahrt von hier zur RWTH dauert mit der Bahn ca. 15 Minuten. Mit dem Auto sind es rd. 20 km bei etwa 30 Minuten Fahrzeit. Die kurze, entspannte Reisezeit ist daher ein weiteres Argument für die Nutzung der Bahn.

Ein kleinerer Lebensmittelladen soll in das Wohnheim integriert werden. Auch in der näheren Umgebung bieten sich Einkaufsmöglichkeiten. Wahrscheinlich gibt es auch in Aachen gute

Möglichkeiten sich zu versorgen. Dies kann z. B. auf dem Weg von der Universität zum Bahnhof geschehen.

Im Untergeschoss des Wohnheims wird eine Fahrrad-Garage mit Service Point eingerichtet sowie Ladestationen für E-Bikes und Pedelecs. Im Keller sind Räume mit Waschmaschinen und Trocknern geplant. Kleine Veranstaltungsräume für interne Veranstaltungen und Co-Working-Spaces runden das Angebot ab. Die Notwendigkeit zur Nutzung eines eigenen Fahrzeugs besteht daher für die hier Wohnenden eher selten.

Während der Vorlesungsfreien Zeit und am Wochenende werden Studierende zeitweise nach Hause fahren. Der zusätzliche Verkehr schwächt sich dann vor Ort ab oder entfällt ganz. Die Abfahrt über das Wochenende erfolgt donnerstags oder freitags im Laufe des Tages und die Rückkehr Sonntag Nachmittag oder abends. Während der vorlesungsfreien Zeit fahren die Studierenden ganz oder zeitweise nach Hause. An- und Abfahrt der einzelnen Fahrzeuge erfolgen sporadisch, eher außerhalb der Spitzenzeiten.

Die Stellplatzverordnungen, die den verschiedenen Bauordnung angehängten sind, sehen bei Studierendenheimen sehr unterschiedliche Werte vor, Die Skala geht von 1 Stellplatz je 3 Betten (Mönchengladbach) bis zu 1 Stellplatz je 10 Betten (NRW). Die Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs (EAR), eine allgemeingültige Richtlinie der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), sehen 1 - 2 Stellplätze für 5 Betten vor, im Mittel also auch etwa 1 Stellplatz/3 Betten. Nimmt man diesen höchsten Wert als Worst Case, so sind bei 130 Betten rd. 45 Stellplätze anzulegen. 10 % davon sind für Besucher, sodass mit maximal 40 Fahrzeugen von Studierenden gerechnet wird. Auch hier wird die Nähe des Bahnhofs für die Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel sprechen.
.
Unter Berücksichtigung der o. g. Verhaltensweisen wird während der Vorlesungszeit am ehesten nachmittags relevanterer zusätzlicher Verkehr auftreten. Für die Nachmittagsspitze wird mit einem zusätzlichen Quellverkehr von 4 Fahrzeugen (10 %) und einem Zielverkehr von 8 Fahrzeugen (20 %) durch das neue Studierenden-Wohnheim gerechnet. Während der Morgenspitze wird der zusätzliche Verkehr gegen Null gehen.

Um alle Eventualitäten abzudecken, wird daher für die Morgenspitze als Worst Case mit 10 zusätzlichen Fahrzeugen gerechnet, die das Gelände verlassen. 5 Fahrzeuge biegen nach rechts und 5 nach links in die Alte Aachener Straße (L 47) ein. Am Nachmittag werden als Worst Case ebenfalls 10 Fahrzeuge das Gelände verlassen und 25 Fahrzeuge als Zielverkehr auf das Gelände auffahren, 5 von rechts und 20 von links. Das bedeutet, dass rd. 88 % der vorhandenen Fahrzeuge unterwegs sind. Damit ist der Worst Case auf jeden Fall abgedeckt.

4 Untersuchung der Leistungsfähigkeit

4.1 Allgemeines zu Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage

Das angewandte Berechnungsverfahren entspricht der Vorgehensweise, wie sie im Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2015 (HBS 2015), beschrieben wird. Das Verfahren ermöglicht eine Überprüfung, ob sich während der zu erwartenden Spitzenstunden

ausreichende Lücken zum Ein- und Abbiegen für den zusätzlichen 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.

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

Tab. 1: Erläuterung der Qualitätsstufen für Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Qualitätsstufe (QSV)	**Mittlere Wartezeit w [s]**
A = sehr gut	≤ 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

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 geregelt 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 das erste wartende Fahrzeug, wenn dahinter weitere Fahrzeuge stehen. In diesen Fällen ergibt sich für viele Fahrer ein zusätzlicher subjektiver Druck, schnellstmöglich einzubiegen. Der Einsatz einer Lichtsignalanlage oder anderer entlastender Maßnahmen ist daher zu diskutieren. Ist keine Reserve vorhanden, ist eine andere Regelung, z. B. eine Lichtsignalanlage oder ein Kreisverkehrsplatz zwingend erforderlich.

In der Alte Aachener Straße (L 47) steht den Linksabbiegern auf das Gelände des Wohnheims kein separater Fahrstreifen zur Verfügung. Es wird daher mit diesem Verfahren überprüft, ob ein solcher Fahrstreifen aus Leistungsfähigkeitsgründen erforderlich ist.

Für die Linkseinbieger vom Gelände des Studierendenheims kann auf diese Weise die tatsächliche Wartezeit ermittelt werden. Sie wird bei Mischfahrstreifen durch den geringeren Wert der Rechtseinbieger überlagert. Dadurch erscheint der Wert für die Linkseinbieger meist besser als er eigentlich ist. Rechtseinbieger müssen nur den übergeordneten Geradeausverkehr beachten. Linkseinbieger sind dem Geradeausverkehr aus beiden Richtungen und zusätzlich den Linksabbiegern untergeordnet, die selbst den Geradeausverkehr beachten müssen.

Die Leistungsfähigkeitsuntersuchung wurde zunächst für den vorhandenen Zustand durchgeführt. Anschließend wurde den Berechnungen noch einmal ein separater Linksabbiegestreifen in der Haupt- und der Nebenrichtung zugrunde gelegt. Die Ergebnisse von dieser Berechnung sind rechts neben den regulären Ergebnissen in der Ergebnistabelle unter R* (s. Anhang, Anlagen 6 und 8) aufgeführt.

4.2 Ergebnisse der Berechnungen

Die Leistungsreserve für die Linksabbieger von der Alte Aachener Straße (L 47) beträgt bei Berücksichtigung des vorhandenen Mischstroms morgens über 600 Pkw-E/h und nachmittags über 400 Pkw-E/h. Das entspricht einem Verkehrsablauf der Qualitätsstufe „A“.

Betrachtet man die Situation der Linkseinbieger vom Gelände separat, mit eigenem Fahrstreifen, ergibt sich noch immer eine Reserve von über 450 Pkw-E/h. Die daraus abgeleitete mittlere Wartezeit beträgt ebenfalls weniger als 10 s.

Der Verkehrsablauf entspricht mit und ohne separaten Fahrstreifen der Qualitätsstufe „A“. Eine Linksabbiegespur ist daher aus Leistungsfähigkeitsgründen weder in der Haupt- noch in der Nebenrichtung erforderlich.

4.3 Allgemeines zu Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage

Die Leistungsfähigkeit mit Lichtsignalanlage wurde ebenfalls nach HBS überprüft. Bei diesem Verfahren wird die Qualität des Verkehrsablaufs wie auch bei Kreisverkehren oder 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 gesondert 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.
An dem zu untersuchenden Knoten ist nur ein bedingt verträglicher Linksabbieger-Strom vorhanden (SG 3)

Der Auslastungsgrad gibt an, welcher Anteil der möglichen Leistungsfähigkeit bei Berücksichtigung der vorhandenen Verkehrsmenge bereits genutzt wird. Ein Auslastungsgrad von bis zu 80 % stellt eine rückstaufreie und zufriedenstellende Signalregelung sicher. Wartezeiten 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 Grünende 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.

Die angegebene Qualitätsstufe bezieht sich nur auf das Wartezeitkriterium. Die ermittelte Leistungsfähigkeit gilt nur für einen einzelnen Knoten. Die Abhängigkeiten zwischen mehreren Lichtsignalanlagen, die sich durch eine Koordinierung ergeben, werden zwar nach der HBS-Berechnung in einem gesonderten Arbeitsblatt berücksichtigt. Die Ergebnisse sind jedoch nicht ausreichend differenziert.

Ein besseres Kriterium, das alternativ nach HBS zur Bestimmung der Qualität des Verkehrsablaufs bei koordinierten Lichtsignalanlagen herangezogen werden kann, ist die Anzahl der durchfahrenden Fahrzeuge. Dieses Kriterium kann jedoch nur durch aufwendige Messmetho-

den, wie das Mitschwimmen eines Messfahrzeugs im Verkehrsstrom (Floating Car Methode) oder eine Simulation erfasst werden.

Tabelle 2 verdeutlicht noch einmal, 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. Da die am schlechtesten bewertete Zufahrt ausschlaggebend für die Qualität des gesamten Knotens ist, ergibt sich dann 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 > 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 des Knotens ist zwar verkehrsabhängig. Da die Anlage aber mit der Anlage Poststraße koordiniert betrieben wird und die Umlaufzeit nur 80 s betragt, sind die verkehrsabhängigen Bereiche gering. Dadurch ergeben sich nur eine geringfügig höhere Leistungsfähigkeit und minimal verringerte Wartezeiten gegenüber der Festzeitsteuerung. Die Ergebnisse sind in der Realität nur geringfügig besser als theoretisch berechnet.

4.4 Ergebnisse der Berechnungen für die Lichtsignalanlage

Aus dem verkehrsabhängigen Programm wurden die beide Festzeitsteuerprogramme 9 und 10 (s. Anlagen 10 und 11) abgeleitet. Sie weisen die jeweiligen verkehrsabhängigen Maximalwerte für die Signalgruppen (SG) 1, 22L und 3R auf. SG 2 und SG 3 sind in beiden Programmen konstant. Die Grünzeitlängen sind:

SG 1	(Mühlenweg L 364)	morgens	27 s	nachmittags	24 s
SG 22L	(Alte Aachener Straße L47, West)	morgens	18 s	nachmittags	21 s
SG 3R	(Alte Aachener Straße L 47 Nord)	morgens	18 s	nachmittags	21 s.

SG 2 weist eine Grünzeit von 37 s auf, SG 3 von 15 s.

Die Belastungen aller Richtungen unterscheiden sich nicht wesentlich in der Morgen- und der Nachmittagsspitze. Die höchste Auslastung tritt für die Linksabbieger (SG 22L) von der Alte Aachener Straße (L 47) auf. Morgens sind es 59 % und nachmittags 50 %. Die Belastung ist gleich, nur die Grünzeit ist morgens 3 s kürzer. Die Reserven sind in beiden Programmen für alle Richtungen hoch. Es bestände daher die Möglichkeit, nur ein Programm durchgängig zu schalten.

Für den Maximalstau der Linksabbieger von Westen (SG 22L) und von Norden (SG 3) reichen die Längen der Abbiegestreifen aus. Nur bei einem Maximalstau, der mit 95 %iger Wahrscheinlichkeit nicht überschritten wird, reicht die Länge beider Fahrstreifen nicht aus.

Die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Stau im Normalfall auftritt, ist jedoch gering. In diesen Fällen kann es allerdings zu Behinderungen des jeweils anderen Stromes in der Zufahrt kommen. SG 3R und SG 2 werden jeweils vor den Linksabbiegern freigegeben. Für den Ablauf am Knoten wäre es besser SG 22L im Vorlauf freizugeben, da er wie SG 3R der stärker belastete Strom ist. Dann könnten auch SG 3 vor SG 3R Grün erhalten. Links- und Rechtsabbieger aus der nördlichen Zufahrt starten dann gemeinsam. Für den zusätzlichen Abfluss der Rechtsabbieger beständen dann keine Behinderungen durch aufgestaute Fahrzeuge des Geradeausverkehrs bzw. durch Linksabbieger mehr.

Die mittleren Wartezeiten aller Richtungen in beiden Programmen betragen zwischen 11 s und 35 s. Die Qualität des Verkehrsablaufs für den Gesamtknoten entspricht daher morgens und nachmittags der Stufe „B“.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass auch für den Prognose-Mit-Fall, Hochrechnung auf das Jahr 2030 und Überlagerung mit dem zusätzlichen Verkehr durch die Studierenden, weiterhin Reserven bestehen. Auch an der in Fahrtrichtung Süden folgenden Einmündung Frankenstraße ist aufgrund der geringen Bestandsbelastung (Zählung Brilon, Bondzio und Weiser) kein Defizit zu erwarten.

5 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

In der Stadt Übach-Palenberg sollen 130 Wohnungen für Studierende errichtet werden. Aufgabe des Gutachtens war es, die geplante Anbindung auf der Basis von Leistungsfähigkeitsnachweisen zu überprüfen.

Als Grundlage dazu wurden am Dienstag den 29.11.2023 Verkehrszählungen an dem Knoten Alte Aachener Straße (L 47)/Mühlenweg (L 364) - Aachener Straße durchgeführt. Da die Daten auch als Grundlage für das Schallgutachten dienen sollten, erfolgte die Erhebung über 24 h. Die Daten für den Schall-Gutachter wurden anschließend aufbereitet und separat dokumentiert.

Da es sich um eine Straße des Baulastträgers Landesbetrieb Straßenbau NRW handelt, wurden die Werte auf den Prognosehorizont 2030 hochgerechnet und dann mit den Prognosewerten für das Studierendenheim zum Prognose-Mit-Fall überlagert.

Die Fahrt zur Universität wird nur noch von rd. 10 % der Studierenden mit dem eigenen Fahrzeug durchgeführt. Das haben zwei Erhebungen unseres Büros in Bielefeld und Paderborn gezeigt. In Übach-Palenberg spricht für die Nutzung der Bahn, dass sich der Bahnhof nur rd. 300 m von dem Studierendenheim entfernt befindet. Die Bahn ist in 15 Minuten in Aachen, während man mit dem Auto die doppelte Zeit braucht. Auch das heute allgemein übliche Semesterticket spricht für die Nutzung der Bahn. Einkaufsmöglichkeiten gibt es im Wohnheim, aber auch in der näheren Umgebung. Durch verschiedene Einrichtungen im Haus werden weitere Wege gespart. Das Auto wird daher selten benötigt. Die Prognose für den zusätzlich an einem normalen Werktag zu erwartenden Verkehr ist dementsprechend gering.

Die notwendige Stellplatzzahl wurde aus verschiedenen Stellplatzverordnungen abgeleitet. Die höchste Forderung beträgt 1 Stellplatz für 3 Betten. Dieser Worst Case Ansatz führt zu einem Aufkommen von 40 Fahrzeugen für die Studierenden und 5 für Besucher. Daraus resultieren für die Morgenspitze selbst für den ungünstigsten Fall nur 10 Fahrten im Quellverkehr. Am Nachmittag sind es 10 Fahrten im Quell- und 25 im Zielverkehr. Damit sind 88 % der Fahrzeuge unterwegs.

Um zu überprüfen, ob sich nachmittags im übergeordneten Verkehr ausreichende Zeitlücken für die Ab- und Einbieger ergeben, wurde ein Leistungsfähigkeitsnachweis für Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage nach HBS durchgeführt. Morgens ist das Linksabbiegen nicht relevant, da kein Fahrzeug im Zielverkehr auftritt. Nachmittags ergeben die Berechnungen für alle Ab- und Einbieger hohe Reserven. Sie führen zu mittleren Wartezeiten von weniger als 10 s. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht der Stufe „A“. Es ist daher aus Leistungsfähigkeitsgründen kein separater Fahrstreifen für die Linksabbieger auf der Alte Aachener Straße (L 47) erforderlich.

Generell ist auf eine ausreichende Sicht auf den übergeordneten Verkehr zu achten. Gute Sichtverhältnisse sind Voraussetzung für einen sicheren Verkehrsablauf. Die notwendigen Sichtdreiecke müssen daher frei gehalten werden.

Abschließend wurde noch ein Leistungsfähigkeitsnachweis für die Lichtsignalanlage Alte Aachener Straße (L 47)/Mühlenweg (L 364) - Aachener Straße für die Morgen- und die Nachmittagsspitze durchgeführt, An diesem Knoten wird über den Tag nur ein verkehrsabhängiges koordiniertes Programm mit einer Umlaufzeit von 80 s geschaltet. Die Anlage ist mit der Lichtsignalanlage Poststraße koordiniert. Trotzdem zeigt das Programm auch im Prognose-Mit-Fall noch große Reserven. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht der Stufe „B“ für den gesamten Knoten in beiden Spitzenstunden.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass das zusätzliche Verkehrsaufkommen durch das Wohnheim nicht zu Leistungsfähigkeitsdefiziten im Verkehrsablauf führt.

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

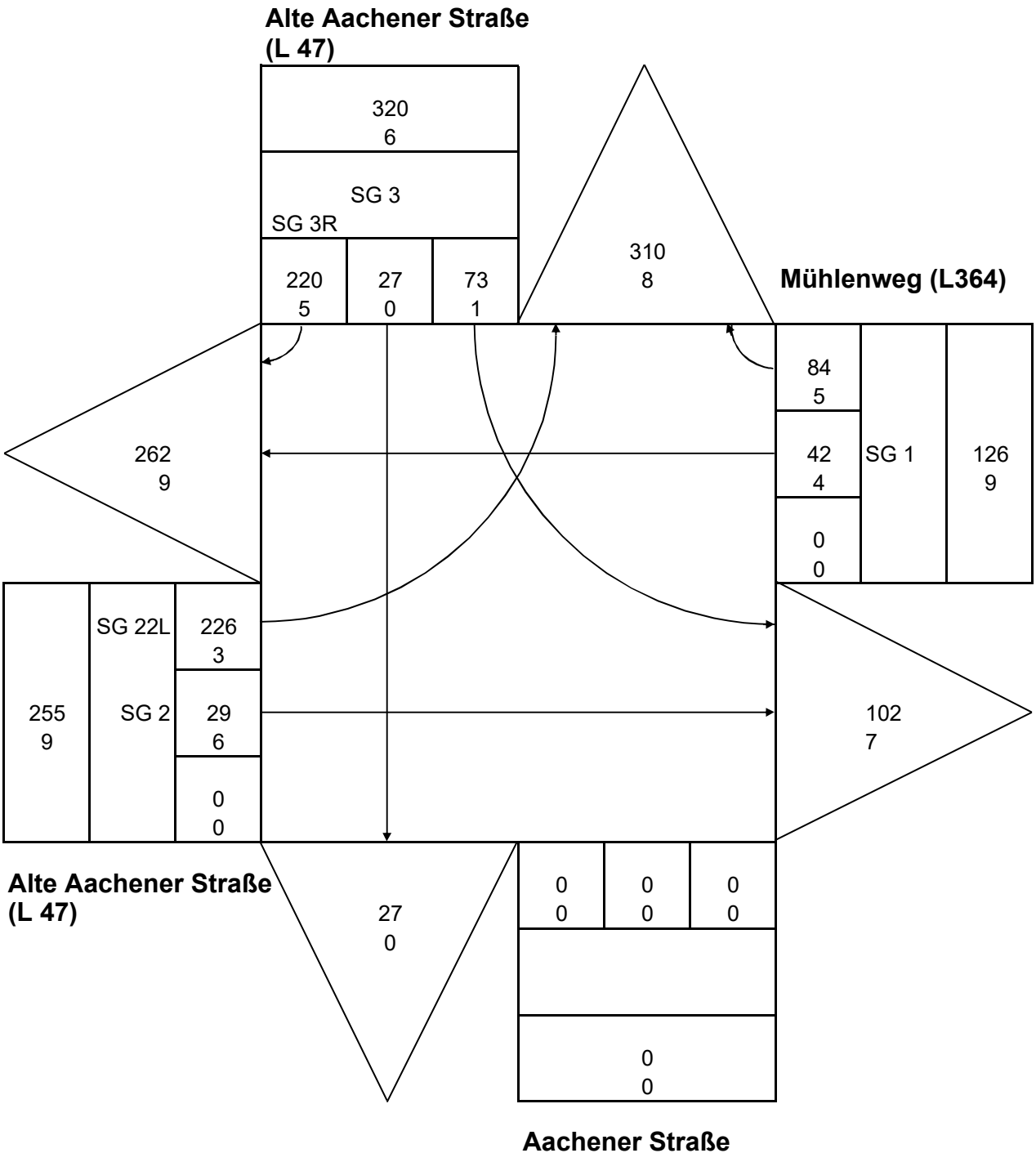
Dr. Stefan Sommer

Anlagen

1 Strombelastungsdiagramm Alte Aachener Straße/Mühlenweg - Aachener Straße, Morgenspitze Bestand
2 Strombelastungsdiagramm Alte Aachener Straße/Mühlenweg - Aachener Straße, Abendspitze, Bestand
3 Strombelastungsdiagramm Alte Aachener Straße/Mühlenweg - Aachener Straße, Morgenspitze Prognose-Mit-Fall
4 Strombelastungsdiagramm Alte Aachener Straße/Mühlenweg - Aachener Straße, Abendspitze, Prognose-Mit-Fall
5 Strombelastungsdiagramm Alte Aachener Straße/Zufahrt Wohnheim, Morgenspitze
6 Leistungsfähigkeitsnachweis Alte Aachener Straße/Zufahrt Wohnheim, Morgenspitze
7 Strombelastungsdiagramm Alte Aachener Straße/Zufahrt Wohnheim, Nachmittagsspitze
8 Leistungsfähigkeitsnachweis Alte Aachener Straße/Zufahrt Wohnheim, Nachmittags-spitze

LSA Alte Aachener Straße (L 47)/Mühlenweg (L364) - Aachener Straße

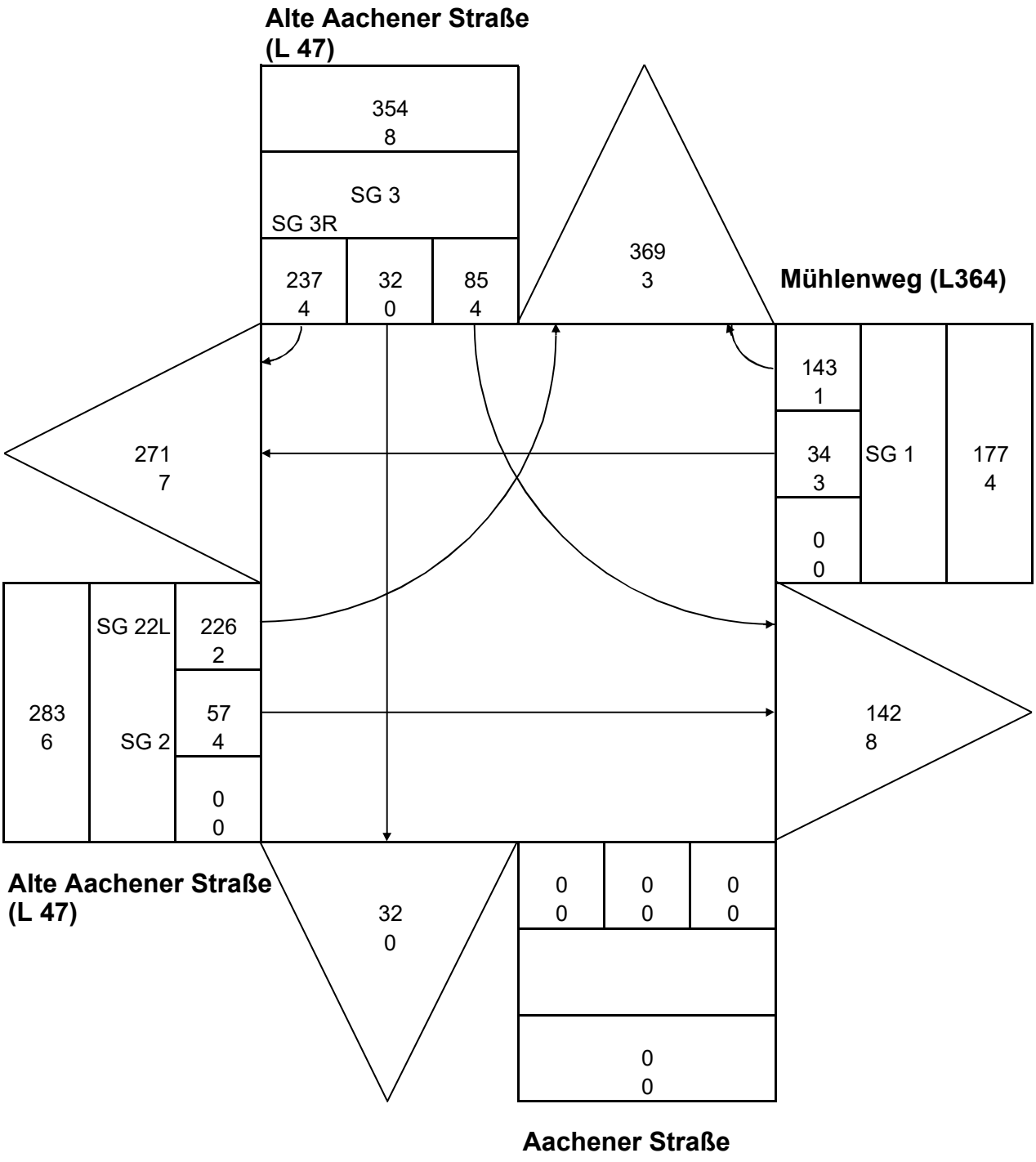
9 Signallageplan
10 Programm P 9, Morgenspitze
11 Programm P 10, Nachmittagsspitze
12 Leistungsfähigkeitsnachweis P 9, Progmose-Mit-Fall, Morgenspitze
13 Leistungsfähigkeitsnachweis P 10, Progmose-Mit-Fall, Nachmittagsspitze



Zählung VE-Kass, Dienstag 29.11.2022
Morgenspitze 7:15 - 8:15 Uhr
Bestand

[Kfz/h]
davon SV

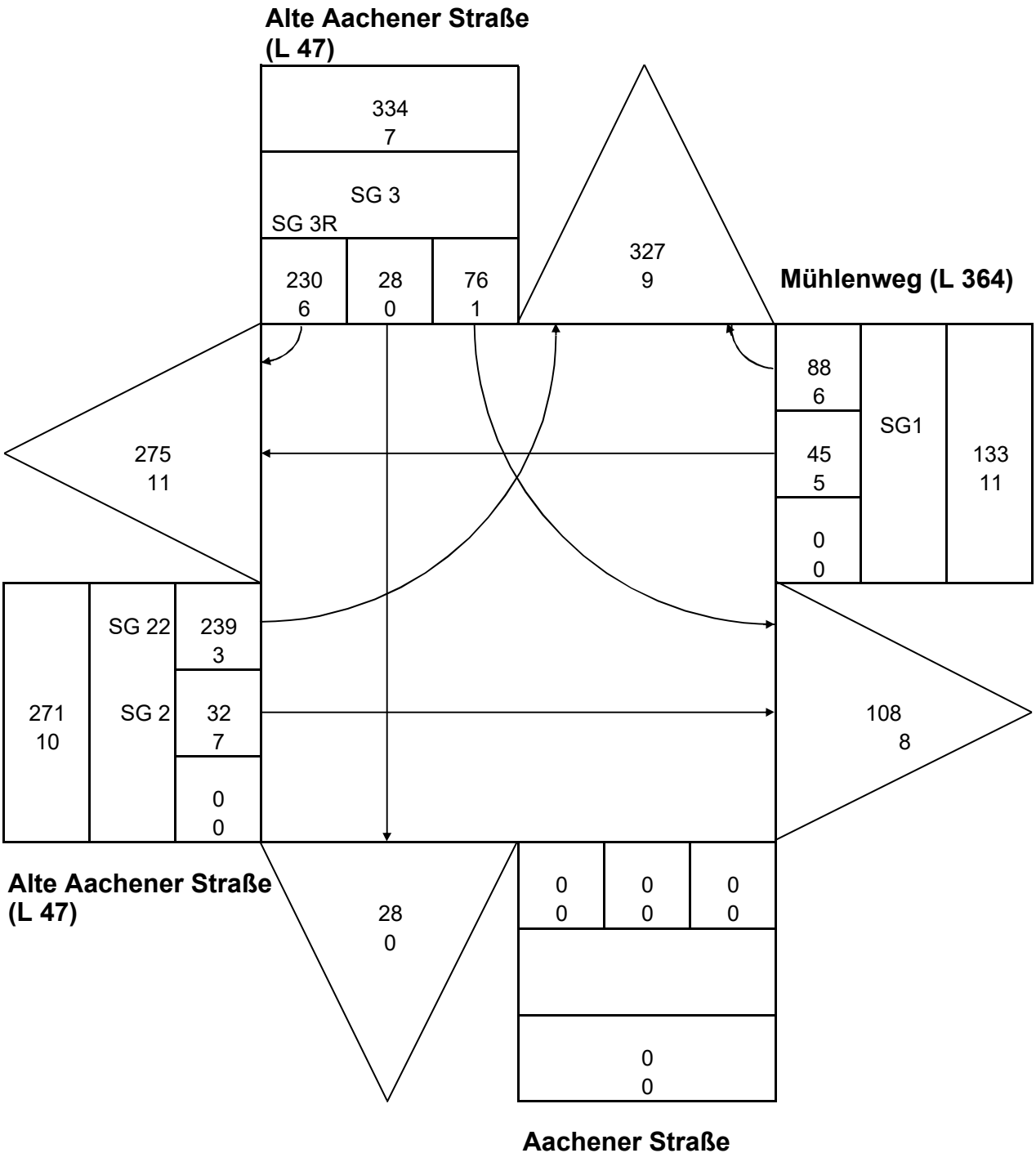
STROMBELASTUNGSPLAN		Stadt	**ÜBACH - PALENBERG**
ÜPQACHNR. XLSX	So		Alte Aachener Straße (L 47)/
Morgenspitze, Bestand			Mühlenweg (L 364) - Aachener Straße



Zählung VE-Kass, Dienstag 29.11.2022
Nachmittagsspitze 16:00 - 17:00 Uhr
Bestand

[Kfz/h]
davon SV

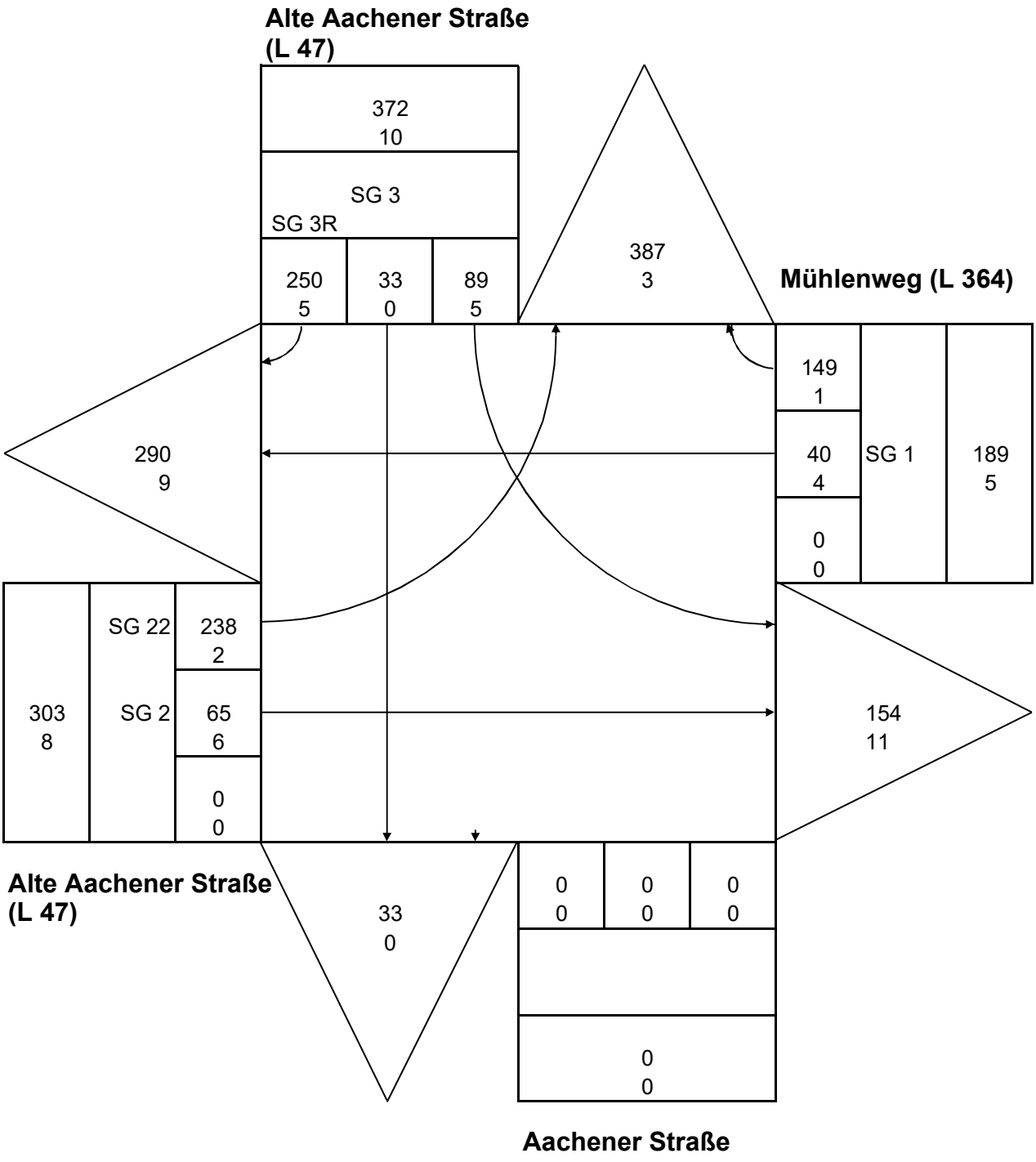
STROMBELASTUNGSPLAN		Stadt	**ÜBACH - PALENBERG**
ÜPQACHNR. XLSX	So		Alte Aachener Straße (L 47)/
Nachmittagsspitze, Bestand			Mühlenweg (L 364) - Aachener Straße



Zählung VE-Kass, Dienstag 29.11.2022
Morgenspitze 7:15 - 8:15 Uhr
Prognose-Mit-Fall (2030 + Wohnungen)

[Kfz/h]
davon SV

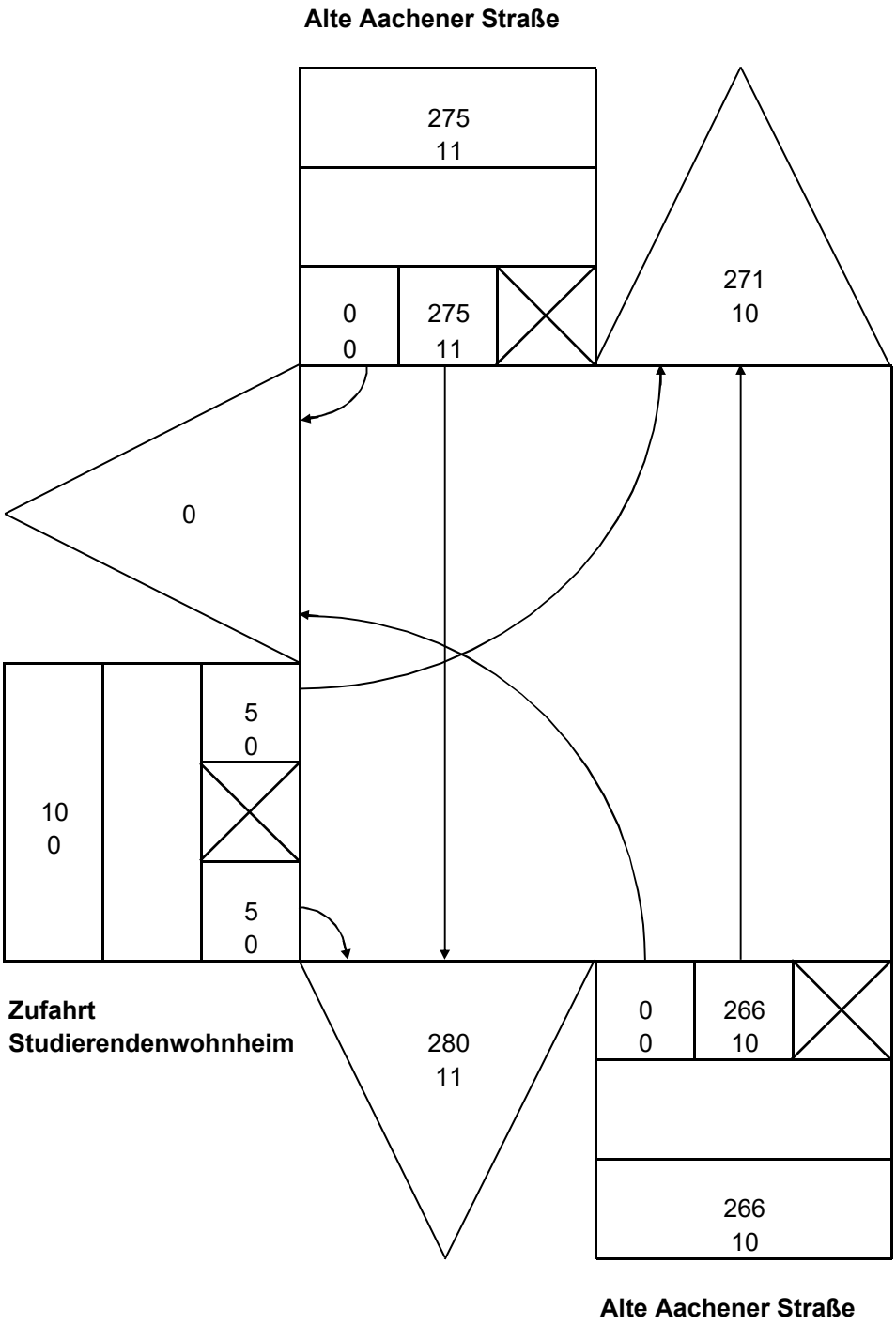
STROMBELASTUNGSPLAN		Stadt	**ÜBACH - PALENBERG**
ÜPQACHNR. XLSX	So		Alte Aachener Straße (L 47)/
Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall			Mühlenweg (L 364) - Aachener Straße



Zählung VE-Kass, Dienstag 29.11.2022
Nachmittagsspitze 16:00 - 17:00 Uhr
Prognose-Mit-Fall (2030 + Wohnungen)

[Kfz/h]
davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN		Stadt	**ÜBACH - PALENBERG**
UPQACHNR. XLSX	So		Alte Aachener Straße (L 47)/
Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall			Mühlenweg (L 364) - Aachener Straße



[Kfz/h]
davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN		Stadt	ÜBACH-PALENBERG
ÜPQACHNR	So	LSA	Alte Aachener Straße/
Prognose-Mit-Fall, Morgen			Zufahrt Studierendenwohnheim

(c) So 2015 Ing. Büro Geiger & Hamburgier GmbH, Essen

Arbeitsblatt zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Einmündungen ohne LSA

gemäß Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) Ausgabe 2015

EINMÜNDUNG: Aachener Straße (L 47)/Einfahr Studierendenheim
Morgenspitze

Strom-Nr	Pkw (LV)	Lkw	LZ (SV)	Motorräder	Pkw-E/h
2	264	0	11	0	286
3	0	0	0	0	0
4	5	0	0	0	5
6	5	0	0	0	5
7	0	0	0	0	0
8	256	0	10	0	276

maßgebende Hauptströme	
q4 =	562
q6 =	286
q7 =	286

Zeitlücken innerorts		
Grenzzeit	Folgezeit	Grundkapazität
6,5	3,2	524 PKW-E/h
5,9	3,0	846 PKW-E/h
5,5	2,8	928 PKW-E/h

Berechnung der tatsächlichen Kapazität C

Für die Linksabbieger (HR) und die Rechtseinbieger (NR) ist die Grundkapazität gleich der der tatsächlichen Kapazität
p0i = Wahrscheinlichkeit des rückstaufreien Zustands

Strom-Nr	L	p0
4	524	0,99
6	846	0,99
7	928	1,00

Mischspuren in der Nebenrichtung

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

Angabe evtl Mischspuren (46)

Mischspur	Leistungsfähigkeit [PKW-E/h]
46	646,80

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

nF	0

C46 = 0,0 Pkw-E/h

Mischspuren in der Hauptrichtung

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

Angabe der Mischspuren, d.h. falls

Linksabbiegespur 7 fehlt, "78" eingeben | 78 | keine Linksabbiegespur

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

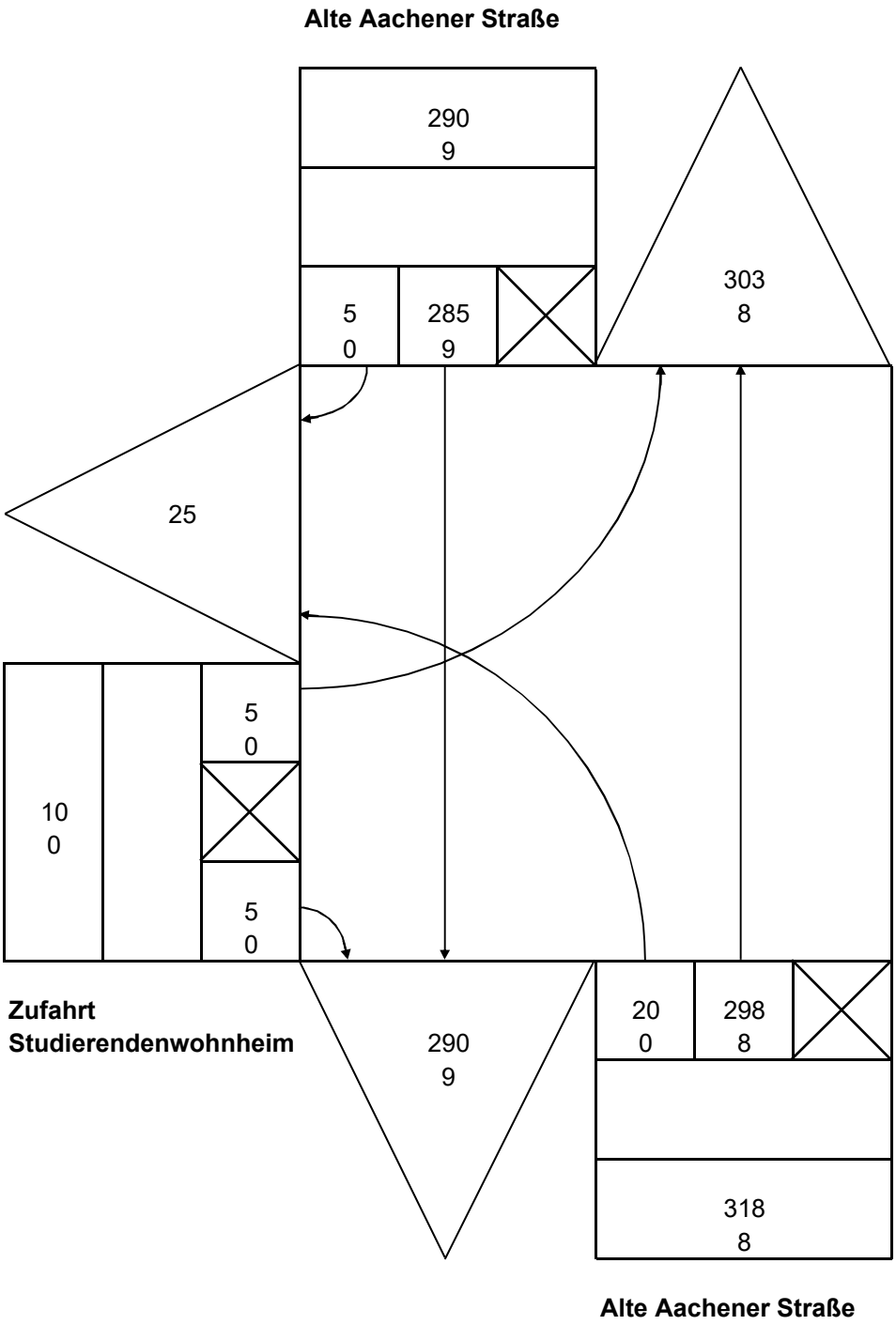
Strom 8	2

Strom-Nr	L*	p0*
4	524	0,99
6	846	0,99
7	#DIV/0!	1,00

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

Strom i	L	q	R	R*
46	647	10	637	519
0	0	0	0	841
78	928	276	652	928

R* = mit Linksabbiegespruren



[Kfz/h]
davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN		Stadt	ÜBACH-PALENBERG
ÜPQACHNR	So	LSA	Alte Aachener Straße/
Prognose-Mit-Fall, Nachmittag			Zufahrt Studierendenwohnheim

(c) So 2015 Ing. Büro Geiger & Hamburgier GmbH, Essen

Arbeitsblatt zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Einmündungen ohne LSA

gemäß Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) Ausgabe 2015

EINMÜNDUNG: Aachener Straße (L 47)/Einfahr Studierendenheim
Nachmittagsspitze

Strom-Nr	Pkw (LV)	Lkw	LZ (SV)	Motorräder	Pkw-E/h
2	276	0	9	0	294
3	5	0	0	0	5
4	5	0	0	0	5
6	5	0	0	0	5
7	20	0	0	0	20
8	290	0	8	0	306

maßgebende Hauptströme		
q4	=	622,5
q6	=	296,5
q7	=	299

Zeitlücken innerorts		
Grenzzeit	Folgezeit	Grundkapazität
6,5	3,2	482 PKW-E/h
5,9	3,0	835 PKW-E/h
5,5	2,8	915 PKW-E/h

Berechnung der tatsächlichen Kapazität C

Für die Linksabbieger (HR) und die Rechtseinbieger (NR) ist die Grundkapazität gleich der der tatsächlichen Kapazität
p0i = Wahrscheinlichkeit des rückstaufreien Zustands

Strom-Nr	L	p0
4	472	0,99
6	835	0,99
7	915	0,98

Mischspuren in der Nebenrichtung

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

Angabe evtl Mischspuren (46)

Mischspur	Leistungsfähigkeit [PKW-E/h]
46	602,82

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

nF	0

C46 = 0,0 Pkw-E/h

Mischspuren in der Hauptrichtung

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

Angabe der Mischspuren, d.h. falls

Linksabbiegespur 7 fehlt, "78" eingeben	78	keine Linksabbiegespur

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

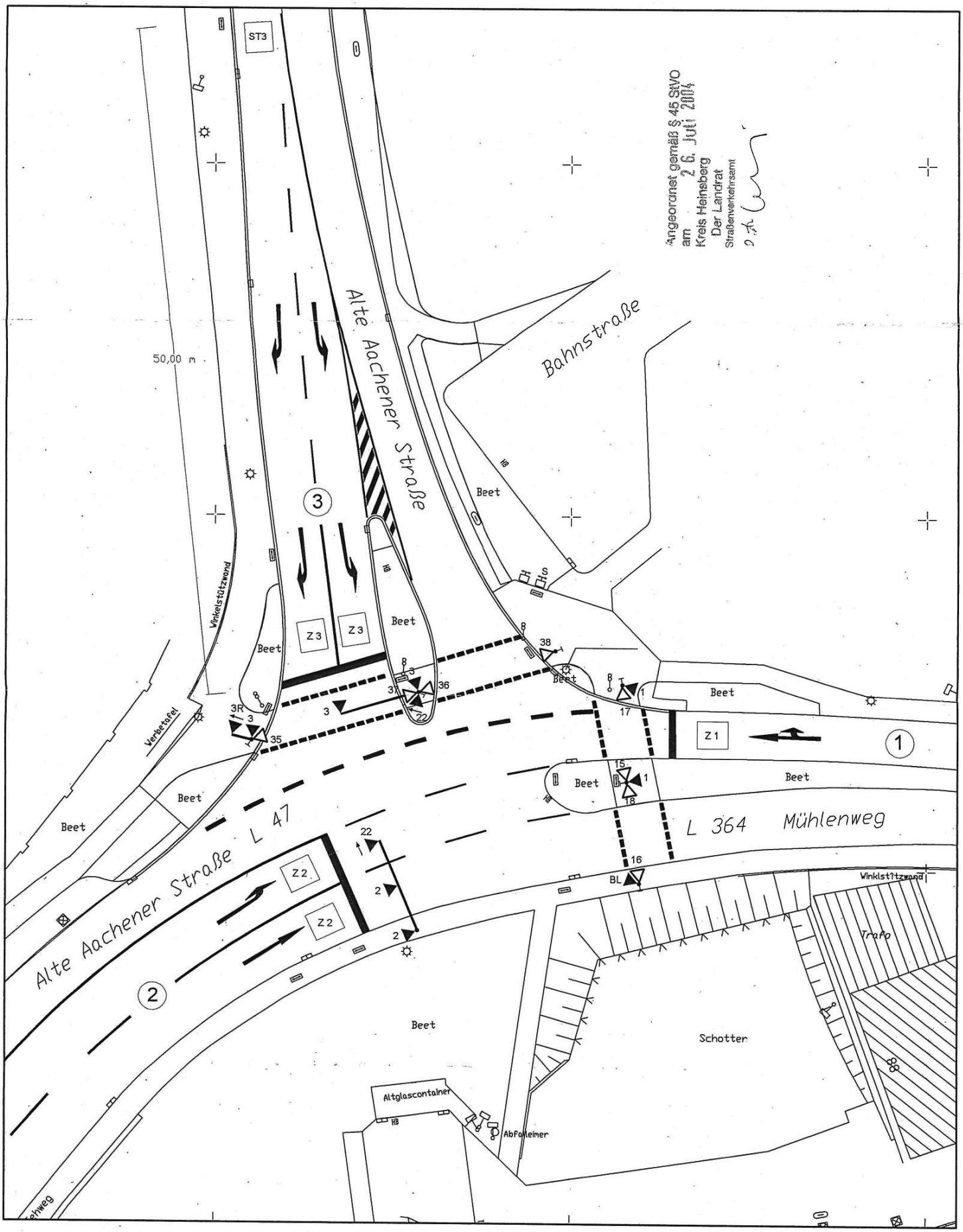
Strom 8	2

Strom-Nr	L*	p0*
4	469	0,99
6	835	0,99
7	759	0,97

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

Strom i	L	q	R	R*
46	603	10	593	467
0	0	0	0	839
78	759	326	433	895

R* = mit Linksabbiegespruren



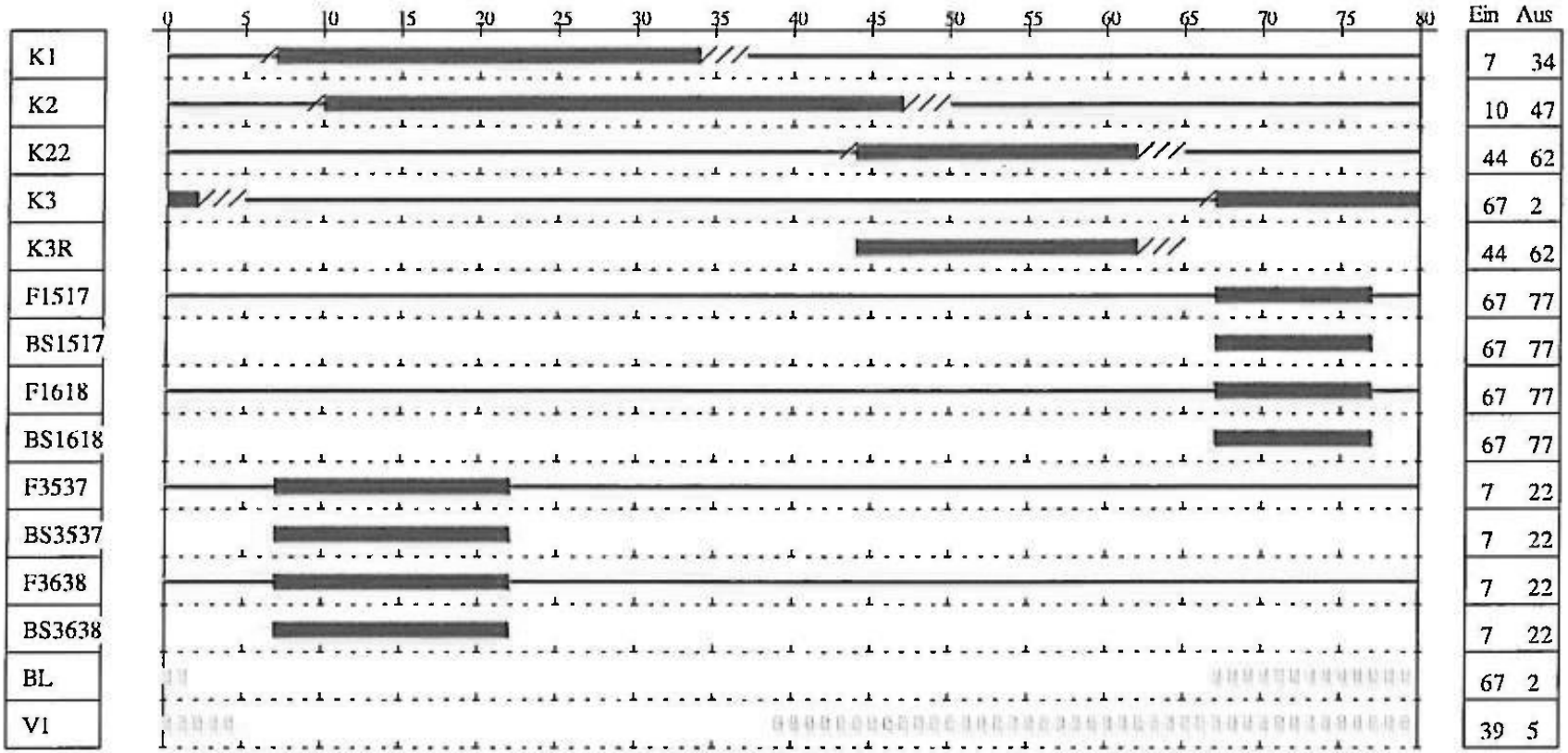
Angeordnet gemäß § 45 StVO
am 26. Juli 2004
Kreis Heinsberg
Der Landrat
Straßenverkehrsamt

V2

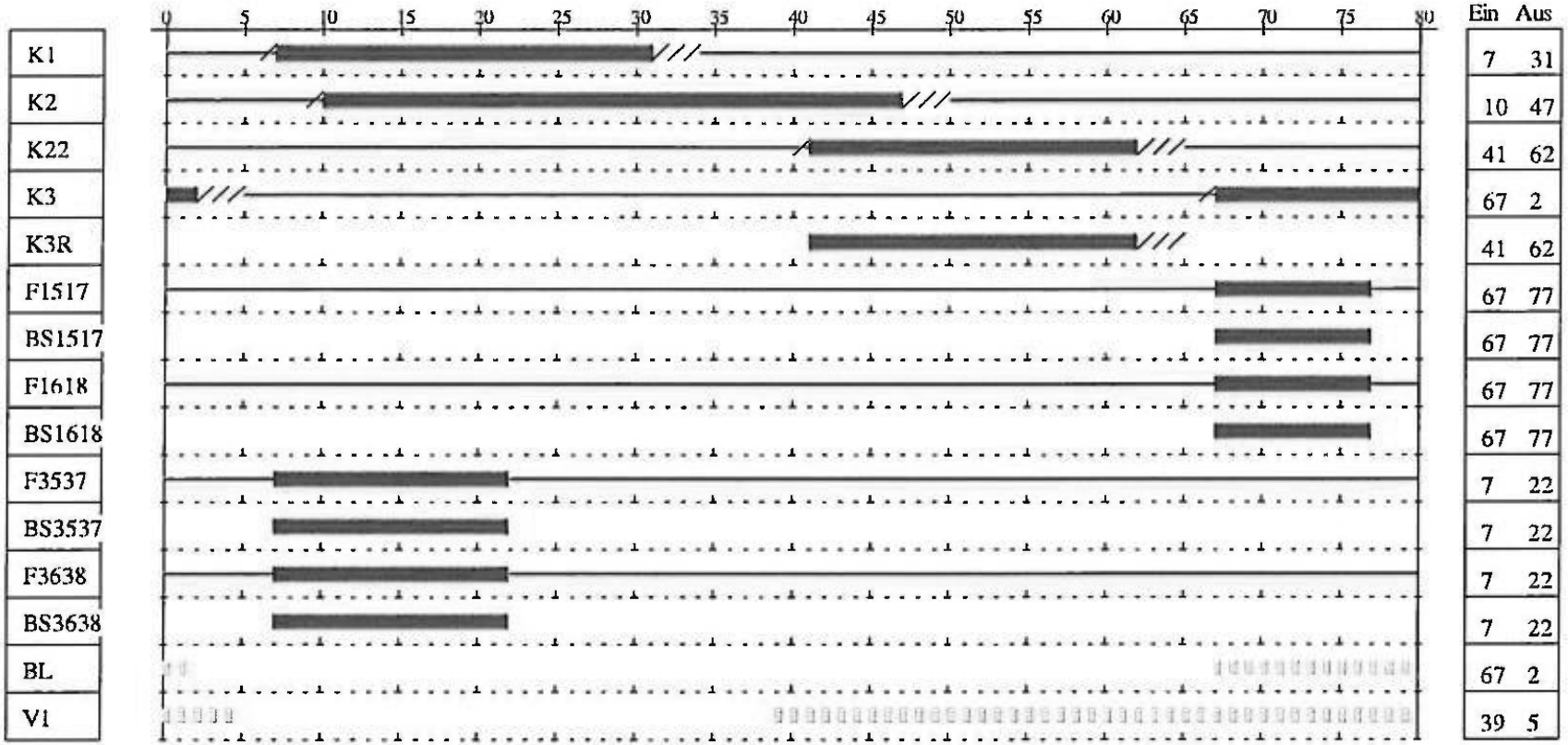
Verkehrssignalanlage L 364 / L 47 in Übach-Palenberg	Blatt-Nr.: 1	Straßen NRW NL Mönchengladbach, den 06.07.2004	
		gef.: Harmuth	M. 1:250	Signallageplan

4.4 Signalzeitenpläne

Programm: P9 (A)



Programm: P10 (B)



SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren						Spitzenverkehr U = 80 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	ZEITBEDARFSWERT	SÄTTIGUNGSVEWRKEHRSSTÄRKE	GRÜNZEIT	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung)	vorhandene Verkehrsmenge	AUSLASTUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU	MAXIMALER RÜCKSTAU/U bei 95 % stat. Sicherheit	MITTLERE WARTEZEIT	**QUALITÄTSSTUFE (QSV)**
			[Kfz/h]	f_{SV}	f_b	f_R	f_S	[s]	[Kfz/h]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	%	[Kfz]	[Kfz/h]	[s]	
1	1	G (+ R)	2000	1,10	1,00	1,00	1,00	1,98	1.818	27	553	45 133	24	0	5	20	**A**
		(G +) R	2000	1,06	1,00	1,12	1,00	2,14	1.682			88					
2	1	G	2000	1,20	1,00	1,00	1,00	2,15	1.671	37	794	32	4	0	2	11	**A**
22L	1	L	2000	1,01	1,00	1,15	1,00	2,09	1.720	18	408	239	59	1	10	35	**B**
3R	1	R	2000	1,02	1,00	1,05	1,00	1,93	1.870	33	795	230	29	0	7	16	**A**
3	1	G(+L)	2000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,80	2.000	15	602	28 104	17	0	8	21	**B**
		(G+)L	2000	1,01	1,00	1,05	1,00	1,90	1.891			76					

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) B auf.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG	**Stadt** **Ü B A C H - P A L E N B E R G**
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG So	LSA Alte Aachener Straße - Mühlenweg/
Morgenspitze Prognose- Mit - Fall P 9	Alte Aachemer Straße (- Aachener Straße)

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren						Spitzenverkehr U = 80 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	ZEITBEDARFSWERT	SÄTTIGUNGSVEWRKEHRSSTÄRKE	GRÜNZEIT	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung)	vorhandene Verkehrsmenge	AUSLASTUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU	MAXIMALER RÜCKSTAU/U bei 95 % stat. Sicherheit	MITTLERE WARTEZEIT	**QUALITÄTSSTUFE (QSV)**
			[Kfz/h]	f_{SV}	f_b	f_R	f_S	[s]	[Kfz/h]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	%	[Kfz]	[Kfz/h]	[s]	
1	1	G (+ R)	2000	1,09	1,00	1,00	1,00	1,96	1.835			40					
										24	517	189	37	0	7	24	**B**
		(G +) R	2000	1,01	1,00	1,12	1,00	2,03	1.775			149					
2	1	G	2000	1,08	1,00	1,00	1,00	1,95	1.847	37	877	65	7	0	2	12	**A**
22L	1	L	2000	1,01	1,00	1,15	1,00	2,09	1.726	21	475	238	50	1	9	29	**B**
3R	1	R	2000	1,02	1,00	1,05	1,00	1,91	1.880	35	876	250	29	0	7	14	**A**
3	1	G(+L)	2000	1,00	1,00	1,00	1,00	1,80	2.000			33					
										15	635	121	19	0	8	19	**A**
		(G+)L	2000	1,05	1,00	1,05	1,00	1,98	1.821			88					

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) B auf.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG	**Stadt** **Ü B A C H - P A L E N B E R G**
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG So	LSA Alte Aachener Straße - Mühlenweg/
Nachmittagsspitze Prognose- Mit - Fall P10	Alte Aachemer Straße (- Aachener Straße)