

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

Verkehrstechnische Machbarkeitsstudie

Anbindung des PRIMUS-Geländes an die Landstraße (L 241) und die Prämienstraße (L 12)



Gemeinde Titz

Durchgeführt 2020 im Auftrag der Gemeinde Titz

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 Untersuchung des Verkehrsaufkommens
 - 3.1 Bestand
 - 3.2 Prognose 2030
 - 3.3 Prognose für die Verkehrserzeugung der einzelnen Projekte
 - 3.3.1 Allgemeines zu Lebensmittelmärkten und Discountern
 - 3.3.2 Discounter
 - 3.3.3 Lebensmittelmarkt
 - 3.3.4 Getränkemarkt
 - 3.3.5 Drogeriemarkt
 - 3.3.6 Takko (Textildiscounter)
 - 3.3.7 Ernsting's family (Textilhändler)
 - 3.3.8 Centershop (Non-Food-Discounter)
 - 3.3.9 Tankstelle
 - 3.3.10 Neubaugebiet
 - 3.3.11 Schule
 - 3.3.12 Sonstiges
- 4 Auswirkungen der geänderten Verkehrsführung
- 5 Ermittlung der Leistungsfähigkeit
 - 5.1 Allgemeine Bemerkungen
 - 5.2 Ergebnisse der Berechnungen
- 6 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

1 Einleitung und Aufgabenstellung

In der Gemeinde Titz besteht ein Mangel an Einzelhandels- und Dienstleistungsangeboten. Daher sollen entsprechende Möglichkeiten durch eine Erweiterung des Nahversorgungszentrums Titz geschaffen werden. Der vorhandene Aldi Markt sowie der Edeka Markt werden verlegt und vergrößert. Der Getränkemarkt bleibt unverändert bestehen. Außerdem sollen weitere Fachmärkte angesiedelt werden. Die zzt. vorhandenen Interessenten werden untersucht. Die ermittelten Werte gelten aber beispielhaft auch für ähnliche Einzelhändler, falls die vorhandenen Geschäftsflächen doch noch durch andere Ketten oder Märkte genutzt werden sollten.

Die bestehenden Sportplätze sollen durch einen neuen Kunstrasenplatz mit Bereichen für die Leichtathletik ersetzt werden. Der Bau einer Tribüne und eines Vereinsheims ist vorgesehen.

Auf dem Gelände der noch bestehenden Sportplätze soll hochwertige Wohnbebauung in Form von Einfamilienhäusern und Geschosswohnungsbauten entstehen. Zwischen dem verlegten Sportplatz und der bestehenden Kita ist ein Bereich für gemischte Nutzungen (Wohnen, Dienstleistungen, Gewerbe) geplant.

Zwischen dem derzeit bestehenden Aldi Markt und der geplanten Wohnnutzung soll anstelle des bestehenden Edeka Marktes ein Quartiersplatz entstehen, der neben einer hohen Aufenthaltsqualität auch die Funktion eines Zeltplatzes für Schützen und Karnevalisten erfüllen soll.



Bild 1: Übersichtsplan mit der Lage des PRIMUS-Geländes und der beiden untersuchten Knoten (Quelle: Geoportal)

Aufgabe der vorliegenden Untersuchung ist die Ermittlung der verkehrlichen Auswirkungen der verschiedenen Projekte auf die Landstraße (L 241) und die Prämienstraße (L 12), die das Gebiet überörtlich erschließen.

Um eine verkehrstechnische Untersuchung durchführen zu können, ist zunächst der Bestand durch Verkehrszählungen zu erfassen. Dazu müssen während der Morgen- und der Nachmittagsspitze 4-h-Zählungen an den beiden Hauptanschlussknoten des neuen Gebiets an das übergeordnete Straßennetz erfolgen.

Da die Belastungen an beiden Knoten auch für den Schallgutachter relevant sind, sollen die Zählungen auf 24 h ausgeweitet werden. Auf diese Weise erhält man insbesondere die tatsächlich während der Nacht auftretende Belastung. Eine Hochrechnung führt i. d. R. zu ungünstigeren Ergebnissen.

Die Verkehrszählungen werden als Video-Zählungen von der Firma VE-Kass, Köln, durchgeführt, mit der wir eng zusammenarbeiten.

Die aktuelle Belastung ist auf das Jahr 2030 hochzurechnen.

Für die Neubebauung ist eine Prognose zu erstellen. Die Bestandszahlen für den Einzelhandel (Verkaufsfläche (VKF), mittlere Anzahl der Kunden/Tag) sowie die Größe der zukünftigen Verkaufsflächen wurden uns zur Verfügung gestellt.

Die vorhandene Schule soll längerfristig ebenfalls um 10 Klassen erweitert werden. Die Kita bleibt in ihrer heutigen Form bestehen.

Durch die Erweiterung der Sportstätten könnte die Teilnehmerzahl bei Veranstaltungen zunehmen.

Die Abschätzung der Verkehrserzeugung durch die neue Wohnbebauung erfolgt auf Basis der geplanten Wohneinheiten.

Für Gewerbeflächen ist die Kenntnis der vorgesehenen Fläche erforderlich, außerdem möglichst das angestrebte Gewerbe. Nur dann ist eine realitätsnahe Abschätzung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens möglich. Das gilt auch für eventuelle Dienstleistungsbetriebe.

Weitere Projekte mit zusätzlicher Verkehrserzeugung in dem relevanten Bereich wurden uns von der Gemeinde nicht genannt. Die Prognose-Werte werden mit dem auf das Jahr 2030 hochgerechneten Bestand überlagert und Strombelastungsdiagramme für den Prognose-Mit-Fall erstellt. Auf dieser Basis wird für die o. g. beiden Knoten jeweils ein Leistungsfähigkeitsnachweis für die Morgen- und die Nachmittagsspitze erstellt.

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

-
- Ergebnisse der Verkehrszählungen vom 07.05.2019 an den Knoten Prämienstraße (L 12)/Heinrich-Gossen-Straße und Landstraße (L 224)/Schillerstraße - Amelner Straße, VE-Kass, Köln
 - Gemeinde Titz, Schulentwicklungsplanung, 26.06.2019, Krämer-Mandau, biregio
 - Gemeinde Titz, Entwicklung der PRIMUS-Schule der Gemeinde Titz, Fortschreibung der Schulentwicklungsplanung, Sitzungsvorlage 56/2019, 11.06.2019
 - Zuschauerzahlen und Veranstaltungen, Schwarz-Weiß Titz und Schützenbruderschaft, Informationen von HJP Planer, 18.11.2019
 - Planung Nahversorgung Titz, Projektentwicklung, Architekturbüro Schiefke, Wassenberg, Lageplan M 1 : 500, letzte Änderung von 24.05.2018
 - Wohnbebauung Mörickestraße, Titz, Gestaltungsplan, Variante 7, M 1 : 1000, VDH Projektmanagement Erkelenz, 04.06.2018
 - Rahmenplan Gemeinde Titz, Entwurfsvariante 4, M 1 : 1000, Stand 25.05.2020, Heinz Jahnen Pflüger, Aachen
 - Angaben der Betreiber zu heutigen Kundenzahlen des Edeka-, Aldi- und Getränkemarktes.

3 Untersuchung des Verkehrsaufkommens

3.1 Bestand

Zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit muss zunächst das vorhandene Verkehrsaufkommen bekannt sein. Da für die Frequentierung der Knoten Landstraße (L 241)/Schillerstraße und Prämienstraße (L 12)/Heinrich-Gossen-Straße keine aktuellen Verkehrsbelastungszahlen vorlagen, wurden am 07.05.2019, einem Donnerstag, die notwendigen Verkehrszählungen durchgeführt.

Wir arbeiten in diesem Bereich mit dem Ingenieurbüro VE-Kass, Köln, zusammen, das deutschlandweit Videozählungen durchführt. Die Situation vor Ort wird mit Kameras erfasst und im Büro ausgewertet. Die Auswertung erhalten wir als Belastungswerte in 15-Minuten-Intervallen, getrennt nach Fahrzeugklassen.

Da die Belastungen an den beiden Knoten auch für den Schallgutachter benötigt werden, wurden die Zählungen über 24 h durchgeführt. Auf diese Weise erhält man die tatsächlich während der Nacht auftretenden Werte. Eine Hochrechnung führt i. d. R. zu ungünstigeren Ergebnissen.

Die Zählungen ergaben morgens eine Spitzenbelastung an der Heinrich-Gossen-Straße zwischen 9:45 Uhr und 10:45 Uhr. Ausschlaggebend für das hohe Verkehrsaufkommen war nicht die Belastung der Prämienstraße (L 12), sondern der Kundenverkehr der drei ansässigen Ein-

zehländler Aldi, Edeka und Getränkemarkt. Die Nachmittagsspitze trat zwischen 17:00 Uhr und 18:00 Uhr auf.



Bild 2: Heutige Situation an der Einmündung Prämienstraße (L 12)/Heinrich-Gossen-Straße (Quelle: Google Earth)



Bild 3: Kreuzung Landstraße (L 241)/Schillerstraße - Amelner Straße (Quelle: Google Earth)

Am Knoten Landstraße/Schillerstraße - Amelner Straße ist die Belastung der Nebenrichtungen untergeordnet. Die Morgenspitze trat hier zwischen 7:15 Uhr und 8:15 Uhr auf. Nachmittags lag sie zwischen 16:30 Uhr und 17:30 Uhr. Die Werte wurden in Strombelastungsdiagrammen (Analysefall, Bestand) dargestellt. Sie sind dem Anhang zu entnehmen (s. Anlagen 2, 5, 7, 9).

Außerdem wurden die für das Schallgutachten relevanten Werte Tag (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr) für beide Knoten für den Bestand dargestellt (s. Anlagen 11 - 14).

3.2 Prognose 2030

Die aufgetretenen Belastungen sollen auf Wunsch des Landesbetriebs immer auf das Jahr 2030 hochgerechnet werden. Dies muss für den Leichtverkehr (LV) und den Schwerverkehr (SV) getrennt erfolgen. Nach dem Schlussbericht der „Verkehrsverflechtungsprognose 2030“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI, Quelle Homepage DLR) ist für den Pkw-Bestand in den alten Bundesländern von 2010 - 2030 mit einer Zunahme von rd. 0,5 %/Jahr zu rechnen. Diese Angaben führen zu höheren Werten als die nach der Shell-Studie, „Shell Pkw-Szenarien bis 2040, Fakten, Trends und Perspektiven“ berechneten Werte. 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.

Für die Entwicklung des Lkw-Bestands gibt diese Studie allerdings keine Zahlen an. Es wurde daher die Shell-Studie „Fakten, Trends, Perspektiven im Straßengüterverkehr bis 2030“ zugrunde gelegt. Hiernach ist mit einer Steigerung des Lkw-Verkehrs von im Mittel 2,5 %/a zu rechnen. Der Wert ist aber stark von der wirtschaftlichen Entwicklung abhängig. Bei fallender Konjunktur sinken auch die Werte.

Zur Kontrolle über die an den zu untersuchenden Straßen bisher aufgetretenen Entwicklungen wurden die Werte der Zählstellen des Landesbetriebs Straßenbau NRW auf der L 241, südlich der Autobahn A 44, und auf der L 12, östlich der Kreuzung L 241/L 12 überprüft. Es stehen DTV-Werte für die Landeszahlungen 2005, 2010 und 2015 zur Verfügung. Der angegebene DTV-Wert ist der für alle Tage geltende Wert, d. h. mit Einbeziehung von Sonn- und Feiertagen. Die Werte für beide Zählstellen sind den Tabellen 1 und 2 zu entnehmen.

Tabelle 1: DTV-Werte L 241, Zählstelle, südlich A 44, für die Jahre 2005, 2010, 2015, Landesbetrieb Straßenbau NRW

Veränderung		2005 -		2010 -		2005 -
Absolute Werte	2005	2010	2010	2015	2015	2015
DTV	2.452	+ 2,6 %	2.517	+ 1,2 %	2.548	+ 3,9 %
Leichtverkehr	2.278	- 2,5 %	2.222	+ 5,1 %	2.335	+ 2,5 %
Schwerverkehr	174	+70,0 %	295	- 27,8 %	213	+ 22,4 %

An der L 241 erscheint die Entwicklung für den Zeitraum 2005 bis 2015 am plausibelsten. Sie entspricht im Wesentlichen den Faktoren des BMVI und der Shell-Studie, die für die Hochrechnung abgeleitet wurden, 2,5 % für den Schwerverkehr (SV), hier 2,2 %, und 0,5 %/a für den Leichtverkehr (LV). Um den Worst Case abzudecken, wurde daher ein Anstieg des Lkw-Bestands um 2,5 %/ a bzw. um 27,5 % von 2019 bis zum Jahr 2030 angesetzt, für den Pkw-Verkehr 0,5%/a bzw. 5,5 %.

Tabelle 2: DTV-Werte L 12, Zählstelle, östlich der L 241, für die Jahre 2005, 2010, 2015, Landesbetrieb Straßenbau NRW

Veränderung		2005 -		2010 -		2005 -
Absolute Werte	2005	2010	2010	2015	2015	2015
DTV	5.080	- 24,0 %	3.864	- 3,8 %	3.721	- 26,8 %
Leichtverkehr	4.802	- 26,3 %	3.539	- 2,4 %	3.455	- 28,1 %
Schwerverkehr	278	+17,0 %	325	- 19,2 %	266	- 4,4 %

An der L 12 dagegen ist keine einheitliche Tendenz zu erkennen. Aufgrund der angegebenen Werte ist davon auszugehen, dass 2005 eine Sperrung einer anderen Straße stattgefunden hat und die L 12 dadurch mit zusätzlichem Verkehr belastet wurde. Nicht plausibel ist, dass der LV bis 2010 um 26 % abgenommen hat. Der SV dagegen stieg um 17 % an.

Aufgrund der hohen Belastung im Jahr 2005 hat der Verkehr im Vergleich 2005/2015 relativ stark abgenommen. Aus den Werten lässt sich daher kein eindeutiger Trend ableiten. Da es sich bei der L 241 und der L 12 um zwei benachbarte Straßen handelt, wird auch für die L 12 der oben abgeleitete Ansatz für die Hochrechnung gewählt. Dadurch ist auf jeden Fall sichergestellt, dass das Ergebnis dem Worst Case entspricht.

3.3 Prognose für die Verkehrserzeugung der einzelnen Projekte

Im Folgenden werden zunächst die verschiedenen, nach heutigem Stand vorgesehenen Einzelhandelseinrichtungen jeweils separat hinsichtlich des zu erwartenden Kunden- und Verkehrsaufkommens betrachtet. Die einzelnen Märkte und die relevanten Verkaufsflächen (VKF) sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tabelle 3: VKF der vorhandenen und der zzt. geplanten Einzelhandelseinrichtungen

Einzelhandelseinrichtung	Verkaufsfläche [m ²]	
	Bestand	Neu
ALDI	950	1.300
Edeka	900	1.500
Getränkemarkt	900	900
Drogeriemarkt	nicht vorhanden	750
Takko	nicht vorhanden	450
Ernsting	nicht vorhanden	190
Centershop	nicht vorhanden	125
Tankstelle	nicht vorhanden	keine weiteren Informationen

Für die zu erwartende Verkehrserzeugung durch die bereits heute vorhandenen Märkte von Aldi, Edeka und einem Getränkemarkt ist eine Prognose für den Quell- und Zielverkehr während der Nachmittagsspitze zu erstellen. Der Discounter und der Lebensmittelmarkt erweitern

ihre VKF, während sich die VKF des Getränkemarktes nicht ändert. Um eine realistische Prognose für das zusätzliche Kundenaufkommen erstellen zu können, war es wichtig, die Größe der heutigen Verkaufsfläche (VKF) sowie zumindest Anhaltswerte für das heutige Kundenaufkommen an einem normalen Werktag zu kennen. Alle Betreiber haben uns freundlicherweise die gewünschten Werte zur Verfügung gestellt.

3.3.1 Allgemeines zu Lebensmittelmärkten und Discountern

Die noch vor 10 Jahren gültigen Ansätze zur Bestimmung des Kundenaufkommens von Discountern und Einzelhandelseinrichtungen erweisen sich für heutige Verhältnisse in den meisten Fällen als zu hoch. Das spiegelt sich in dem vorhandenen mittleren täglichen Kundenaufkommen vieler Märkte wider. Die in älteren Gutachten über das zu erwartende Verkehrsaufkommen erstellten Prognosen sind daher i. d. R. für heutige Verhältnisse zu hoch.

Ein Grund für die Verringerung der Kundenzahlen ist die Dichte der Märkte pro Flächeneinheit, die im Laufe der Jahre zugenommen hat. Der Einzugsbereich eines Marktes verringert sich dadurch. Dieser Entwicklung wird auch in der Literatur, wie dem Standardwerk von Bosserhoff /1/, durch korrigierte Faktoren Rechnung getragen. Die Datensammlung bildet eine allgemein anerkannte Quelle zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens bei Projekten der Bauleitplanung. Die in der Sammlung genannten Zahlen werden immer wieder durch neue Erhebungen aktualisiert. Die heute anzusetzenden Parameter zur Bestimmung des Kundenaufkommens sind wesentlich niedriger als vor 10 oder 15 Jahren (s. u.).

Neben der allgemeinen Verringerung der Kundenzahlen hat sich auch die Höhe des Kundenaufkommens während der Spitzenstunde verringert. Ursache dafür sind die geänderten Ladenschlusszeiten. Sie haben sich von ursprünglich 18:30 Uhr auf 20:00 Uhr, häufig auch bis auf 22:00 Uhr oder noch später verschoben. Durch die längeren Öffnungszeiten verteilen sich die Kunden auf einen größeren Zeitraum. Während früher für die Spitzenzeit bis zu 18 % des Tageskundenaufkommens angesetzt wurden, haben aktuelle Zählungen gezeigt, dass heute ein Anteil von 13 % das absolute Maximum darstellt. Insgesamt bewegen sich die Werte zwischen 9 % und 13 % des Gesamtkundenaufkommens /1/.

Die Hauptbelastung an normalen Wochentagen liegt aber immer noch im Bereich zwischen 16:00 Uhr und 18:00 Uhr. Der Grund dafür ist der sogenannte „Mitnahmeeffekt“. Er beschreibt das Verhalten von Kunden, die auf dem Nachhauseweg von ihrer Arbeitsstätte „im Vorbeifahren“ etwas einkaufen.

Für die vorliegende Untersuchung ist außerdem der Zusammenhang zwischen Verkaufsfläche und Kundenzahl entscheidend. Die verbreitete Meinung, dass die Kundenzahl bei einer Vergrößerung der VKF grundsätzlich proportional mit ansteigt, stimmt nicht. Für alle Einrichtungen gilt, dass die Kundendichte, d. h. die Anzahl der Kunden pro m² VKF, mit zunehmender VKF abnimmt. Der Anstieg der Kundenzahlen, der sich bei zunehmender VKF tatsächlich ergibt, hängt wesentlich von der Art des Einzelhandels ab. So ist z. B. entscheidend, ob es sich um einen Discounter oder um einen Supermarkt handelt.

Bei Supermärkten ist die Größe der zusätzlichen Fläche entscheidend für die Kundenentwicklung. Eine wesentliche Erhöhung der VKF wird i. d. R. zu einer Vergrößerung des Sortiments genutzt. Häufig werden neue Abteilungen, wie z. B. Haushaltswaren oder Bekleidung, Klein-

Elektroartikel o. ä., zusätzlich in das Sortiment mit aufgenommen. Die Lebensmittelmärkte wandeln sich im Extremfall zu Vollsortimentern. Die VKF steigt dann auf 2.000 m² und mehr. Dadurch kommt es zu einer wirklichen Attraktivitätssteigerung, die auch neue Kunden anzieht. Die Zunahme erfolgt aber auch hier nicht proportional zur Vergrößerung der Verkaufsfläche.

Discounter unterscheiden sich von Supermärkten dadurch, dass bereits auf kleineren Flächen, wie den früher standardmäßigen rd. 800 m² VKF, das gesamte Sortiment angeboten wird. Eine Vergrößerung der Verkaufsfläche dient bei diesen Einzelhandelseinrichtungen daher in erster Linie dazu, bessere Präsentationsmöglichkeiten und/oder bessere Rahmenbedingungen für die Kunden zu schaffen, wie z. B. breitere Gänge zwischen den Regalen. Das gilt für das Standardsortiment, das in letzter Zeit z. B. bei den meisten Discountern durch integrierte (platzintensive) Backshops und Kühltheken für Snacks erweitert wurde, ebenso wie für Aktionsware.

Auch Vorteile für die internen Abläufe im Markt treten auf. Durch die großflächigere Präsentation von Waren vergrößert sich die Abstellfläche für die Produkte und damit indirekt die Lagerfläche. Das kann sich positiv auf die Zulieferung auswirken. Die Lieferung kann umfangreicher ausfallen und ist daher seltener erforderlich.

Zusammenfassend ist daher zu sagen, dass eine Vergrößerung der Verkaufsfläche nur dann zu einem signifikant höheren Kundenaufkommen führt, wenn sich auch das Sortiment signifikant vergrößert. Dies ist bei Discountern i. d. R. nicht der Fall.

3.3.2 Discounter

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

- Kundenzahl: 0,9 . . . 1,5 Kunden/m² VKF
- MIV-Anteil: 10 % . . 90 %
- Besetzungsgrad der Kunden-Pkw: 1,2 . . . 1,4 Personen/Pkw
- Anteil der Tageskunden während der Spitzenstunde: 10 % . . 13 %.

Der zu betrachtende Discounter weist heute eine VKF von rd. 950 m² auf. Die Lage ist nicht als integriert zu bezeichnen. Im Süden grenzt ein Steinbrechwerk der Firma Tholen an die Grundstücke und westlich der L 10 befinden sich zzt. größere Ackerflächen. Nur nach Norden und Osten grenzt Wohnbebauung direkt an das Grundstück. Die gesamte Gemeinde hat rd. 8.500 Einwohner, der Ort Titz rd. 2.500 Einwohner.

Es wird daher für den heutigen Markt ein Kundenaufkommen im mittleren Bereich angenommen. Dies deckt sich mit den Angaben des Betreibers. Das allgemeine Kundenaufkommen wird sich durch die geplanten Neubauten erhöhen.

Unter Berücksichtigung der o. g. Erläuterungen wird für das zukünftige Kundenaufkommen ein Wert im unteren Bereich der von Bosserhoff /1/ genannten Werte (0,9 Kunden/m² VKF)

angesetzt. Daraus ergibt sich für den neuen Markt bei einer VKF von 1.300 m² ein Mittelwert von 1.170 Kunden/Tag.

Aufgrund der oben gemachten Ausführungen werden diese Kundenzahlen trotz des niedrigen Ansatzes und der steigenden Anwohnerzahl voraussichtlich nicht erreicht werden. Bei einer Zunahme der VKF um 350 m² von 950 m² auf 1.300 m² wird sich z. B. in der Realität ohne Änderung des Einzugsbereichs aufgrund der o. g. Lage kaum eine Zunahme der Kundenzahl ergeben. Die Werte stellen daher für die Überprüfung den gewünschten „Worst Case“ dar.

Der Anteil der MIV-Nutzung (MIV = motorisierter Individualverkehr) ist aufgrund der Lage und dem bei Discountern ohnehin höheren Benutzungsgrad hoch. Nur ein geringer Teil der Kunden kommt zu Fuß oder mit dem Fahrrad. Der MIV-Anteil wird daher auf 80 % festgesetzt. Dieser Wert hat sich bei der Untersuchung von Discountern bereits häufig als realitätsnah erwiesen. Der Besetzungsgrad beträgt 1,2 Personen/Pkw (unterer Bereich nach /1/), da z. B. die Kunden, die unter den Mitnahmeeffekt fallen, eher als Einzelkunden auftreten.

Mit diesen Werten ergibt sich ein mittlerer Ziel- und Quellverkehr von je rd. 780 Pkw für einen normalen Werktag. Für das Kundenaufkommen während der zu betrachtenden Spitzenstunde am Nachmittag wird der nach /1/ ungünstigste Wert von 13 % des Kunden-Tagesaufkommens angesetzt. Daraus ergibt sich ein mittlerer Quell- und Zielverkehr von rd. 100 Pkw für die Spitzenstunde am Nachmittag.

Da die Spitzenstunde am Nachmittag auch die Spitzenstunde für den Mitnahmeeffekt ist, werden 30 % der Kunden (26 Kfz) diesem Verhalten zugeordnet. Unter Mitnahmeeffekt versteht man den Anteil der Kunden, die nach Arbeitsschluss auf dem Nachhauseweg noch einkaufen gehen, um dann weiter nach Hause zu fahren. Der dadurch erzeugte Verkehr ist bereits heute vorhanden und muss daher nicht extra berücksichtigt werden.

Um das gesamte Verkehrsaufkommen des zukünftigen Nahversorgungszentrums zu erhalten, müssen zunächst alle Märkte einzeln betrachtet werden. Anschließend kann das relevante Verkehrsaufkommen unter Berücksichtigung des Verbundeffekts (Einkaufen eine Kunden in mehreren Märkten) abgeleitet werden.

3.3.3 Lebensmittelmarkt

Die aktuellen Parameter von Bosserhoff /1/ für einen Lebensmittelmarkt bis 1.000 m² VKF in der vorhandenen Lage sind etwas geringer als für einen Discounter:

- Kundenzahl: 0,8 . . . 1,2 Kunden/m² VKF
- MIV-Anteil: 10 % . . 90 %
- Besetzungsgrad der Kunden-Pkw: 1,2 . . . 1,4 Personen/Pkw
- Anteil der Tageskunden während der Spitzenstunde: 9 % . . 13 %.

Der Lebensmittelmarkt erfüllt primär die Funktion eines Nahversorgers. Sie besteht darin, Bewohner der Wohngebiete in der direkten Umgebung zu versorgen. Dabei wird eine gute Erreichbarkeit für Fußgänger und Radfahrer angestrebt. Diese Funktion ist durch die Position des neuen Marktes gegeben, obwohl er sich nicht direkt in integrierter Lage befindet (s. o.).

Berücksichtigt werden muss aber auch, dass die Einkaufsalternativen im Umkreis von ca. 10 km gering sind. Da die L 12 für einige Kunden auf dem Weg von/zur Autobahn liegt, ist auch besonders nachmittags von einem hohen Mitnahmeeffekt auszugehen.

Die Bevölkerungsdichte in Titz, und damit auch die Kundendichte, ist relativ gering (s.o.).

Aufgrund der o. g. Überlegungen wird auch für den Nahversorger ein Kundenaufkommen im mittleren Bereich der von Bosserhoff genannten Werte angesetzt. Dieser Wert stimmt mit dem Wert, der sich aus dem zur Verfügung gestellten Jahreskundenaufkommen ableiten lässt, recht gut überein.

Unter Berücksichtigung der o. g. Erläuterungen und der allgemeinen Situation wird für das zukünftige Kundenaufkommen ein Wert im unteren Bereich der von Bosserhoff /1/ genannten Werte (0,8 Kunden/m² VKF) angesetzt. Daraus ergibt sich für den neuen Markt bei einer Verkaufsfläche von 1.500 m² ein Mittelwert von 1.200 Kunden/Tag bzw. von rd. 156 Kunden während der Spitzenstunde. Auch dieser Wert ist sehr hoch und wird voraussichtlich nicht erreicht werden.

Außerdem sprechen die Überlegungen für einen mittleren MIV-Anteil. Damit wird berücksichtigt, dass bei Nahversorgern im Gegensatz zu großen Discountern oft auch kleinere Einkäufe getätigt werden, die ohne Auto zu transportieren sind. Andererseits ist aufgrund des bereits genannten Mitnahme-Effekts sowie des größeren Einzugsbereichs aufgrund der geringen Marktdichte in der näheren Umgebung, mit mehr Fahrzeugen zu rechnen. Der MIV-Anteil wird insgesamt auf 60 % festgesetzt, um auch bei diesem Parameter den ungünstigsten Fall abzudecken. Der Besetzungsgrad der Fahrzeuge beträgt im Mittel 1,2 Personen/Pkw (unterer Bereich nach /1/). Es ist daher am Tag mit je 600 Pkw im Quell- und Zielverkehr zu rechnen.

Für das Kundenaufkommen während der zu betrachtenden Spitzenstunde am Nachmittag wird der ungünstigste Wert von 13 % des Kunden-Tagesaufkommens angesetzt. Daraus ergibt sich ein mittlerer Quell- und Zielverkehr von je 78 Pkw für die Spitzenstunde am Nachmittag. Da dieser Zeitbereich auch die Spitzenstunde für den Mitnahmeeffekt bildet, werden 30 % der Kunden-Fahrzeuge (23 Pkw) dieser Gruppe zugeordnet.

3.3.4 Getränkemarkt

Für Getränkemarkte liegt das tägliche Kundenaufkommen zwischen 0,5 und 0,75 Kunden/m² VKF /1/. Bei einem mittleren Wert von 0,6 Kunden/m² VKF und einer VKF von 900 m² ergibt sich für einen Normaltag ein Erwartungswert von rd. 540 Kunden.

Gerade bei Getränkemarkten ist der Verbundeffekt i. d. R. hoch. Das bedeutet, dass viele Kunden z. B. bei einem der Lebensmittelhändler einkaufen und diesen Einkauf dazu nutzen, auch zum Getränkemarkt zu gehen oder umgekehrt.

Da bei Getränkehändlern häufig Kisten oder zumindest größere Gebinde eingekauft werden, ist die MIV-Nutzung sehr hoch. Es wird als Worst Case von 100 % ausgegangen. Auf dieser Basis und mit dem Ansatz der oben genannten Werte ergibt sich ein Verkehrsaufkommen für die Spitzenstunde von 58 Kfz im Ziel- und Quellverkehr für den Getränkemarkt.

Um einen Anhaltswert für die Höhe des mittleren Verbundeffekts zu erhalten, wurden zunächst die Werte aller 3 Märkte für den Bestand ermittelt. Dies erfolgte in der gleichen Weise wie für die zukünftigen Kundenzahlen (s. o.). Durch Addition der Werte aller drei Einrichtungen ergibt sich für den Bestand ein Ziel- und Quellverkehr von je 217 Kfz/h. Im Rahmen der Verkehrszählung traten während der Spitzenstunde am Nachmittag aber nur je 170 Kfz auf. Daraus lässt sich ableiten, dass ein Verbundeffekt von gut 20 % besteht. Das bedeutet, dass mindestens 20 % der Kunden in mehreren Läden einkaufen. Dieser Wert liegt unter den Erwartungen.

3.3.5 Drogeriemarkt

Das höchste Kundenaufkommen der neu geplanten Einzelhändler ist durch den Drogeriemarkt zu erwarten, unabhängig davon, ob es sich z. B. um Rossmann oder DM handelt. Es wird sich jedoch nur in geringem Ausmaß um Neukunden des EKZ handeln. Grundsätzlich ist eher davon auszugehen, dass eine größere Verlagerung der Käufer von den vorhandenen beiden Einzelhändlern auf den Drogeriemarkt erfolgt. Die Kunden werden die entsprechenden Artikel zukünftig eher im Drogeriemarkt kaufen, da hier ein umfangreicheres Angebot besteht als bei Aldi oder Edeka. Unter diesem Aspekt ist ein größerer Verbundeffekt zu erwarten.

Die Kundenzahl für einen Drogeriemarkt ist insgesamt eher geringer. Sie beträgt bei großflächigen Einrichtungen im Mittel 0,4 Kunden/m² VKF /1/. Bei der zur Verfügung stehenden Fläche von 750 m² ist daher mit rd. 300 Kunden/Tag bzw. mit 39 Kunden während der Spitzenstunde zu rechnen.

Mit dem Ansatz, der für den Lebensmittelhändler gewählt wurde, ergibt sich ein mittleres Tagesverkehrsaufkommen von 150 Kfz. Während der Spitzenstunde sind es 20 Fahrzeuge. Für den neu erzeugten Verkehr werden 30 % Mitnahmeeffekt angesetzt.

3.3.6 Takko (Textildiscounter)

Takko ist ein 1982 von der Hettlage Gruppe gegründeter Textildiscounter mit Sitz in Telgte. Er ist im Laufe der Zeit durch die Hände mehrerer Investoren gegangen und inzwischen europaweit tätig. Das Sortiment umfasst Mode, Wäsche und Accessoires. Die Kollektionen werden von eigenen Designern entworfen und zu einem großen Teil direkt aus den Produktionsländern importiert. Die Waren sind dem Billig-Segment zuzuordnen.

Da es sich bei 450 m² VKF um einen größeren Textilmarkt handelt, ist nach /1/ ein Kundenaufkommen von 0,15 - 0,25 Kunden/m² VKF anzusetzen. Bei Ansatz des Maximalwertes ist daher mit rd. 120 Kunden/Tag bzw. mit 16 Kunden während der Spitzenstunde zu rechnen.

Mit dem gleichen Ansatz wie für den Lebensmittelmarkt (60 % MIV, 1,2 Personen/Kfz), ergibt sich ein Verkehrsaufkommen von 60 Kfz/Tag bzw. von 8 Kfz während der Spitzenstunde.

Da es sich um einen Textildiscounter aus dem Billig-Segment handelt, werden nur 10 % Neuverkehr berücksichtigt.

3.3.7 Ernsting's family (Textilhändler)

Ernsting's family gehört zu den zwölf größten Bekleidungseinzelhändlern in Deutschland. Die Unternehmensgruppe unterhält rund 1.900 stationäre Filialen in Deutschland und Österreich, die sich häufig in Einkaufs- oder Nahversorgungszentren befinden. Das Unternehmen bietet Bekleidung mit Schwerpunkt auf Damen- und Kindermode an, aber keine Herrenbekleidung. Außerdem sind Wäsche-Artikel, Heimtextilien, Dekorationsartikel und Spielwaren im Sortiment. Im Vergleich zu einigen anderen Märkten, wie z. B. Takko (s. o.), Primark oder Kik, wird eine etwas gehobene Preiskategorie angeboten.

Da es sich um einen kleinflächigeren Laden mit nur 190 m² VKF handelt, ist nach /1/ mit im Mittel 0,5 Kunden/m² VKF zu rechnen. Das bedeutet, dass pro Tag etwa 90 Kunden und während der Spitzenstunde 12 Kunden zu erwarten sind. Wie bei Takko werden nur 10 % Neuverkehr berücksichtigt.

3.3.8 Centershop (Non-Food-Discounter)

Das Unternehmen Centershop wurde im Jahr 2000 gegründet. Das Konzept besteht im Einkauf günstiger Rest- und Sonderposten sowie von Artikeln aus Überproduktionen. Die Käufer erhalten die Artikel dadurch zu sehr günstigen Konditionen. Dabei handelt es sich teilweise auch um Qualitäts- und Markenprodukte.

Aufgrund der jeweils begrenzten Mengen der einzelnen Artikel ändert sich das Sortiment ständig. Das Unternehmen weist auf seiner Homepage auch darauf hin, dass „nicht alle der 30.000 Artikel rund um Heim und Garten, Mensch und Tier in allen Filialen erhältlich sind“. Aufgrund der teilweise geringen Kontingente sind Aktionsartikel häufig schnell ausverkauft. Die unterschiedliche Verfügbarkeit der Artikel resultiert sicher auch aus der unterschiedlichen Größe der Verkaufsflächen der Filialen. Sie variiert nach den Angaben auf der Home Page von 600 m² - 2.500 m². Die in Titz vorgesehenen 125 m² VKF bieten im Verhältnis zu diesen Angaben nur eine sehr geringe Fläche. Es kann daher auch nur ein beschränktes Warenangebot präsentiert werden..

Nach der freien Enzyklopädie „Wikipedia“ (wikipedia.de) besteht die Kundschaft solcher Läden, zu denen auch z. B. T€Di oder ACTION-Märkte gehören, „zu einem wesentlichen Teil aus Impulskäufern, die durch auffällige Warenbewerbung (z. B. Präsenter vor dem Laden), Hervorhebung von niedrigen Preisschwellen („Jeder Artikel 99 Cent“) und Ähnlichem zu einem Kauf ohne aktuellen Bedarf angeregt werden“. Für Gewohnheitseinkäufer ist diese Strategie nicht interessant, da ein Großteil der Produktpalette ständig wechselt. Wer z. B. immer die gleiche Marke von bestimmten Artikeln kauft, wird kein Stammkunde werden.

Aufgrund der oben beschriebenen Charakterisierung der Centershop Märkte und der geringen Größe des geplanten Marktes ist nicht damit zu rechnen, dass der neue Markt ein hohes zusätzliches Verkehrsaufkommen erzeugt. Gerade aufgrund der Tatsache, dass kein verlässli-

ches festes Sortiment vorhanden ist und von „Impulskäufen“ die Rede ist, werden nur selten Kunden gezielt mit ihrem Pkw zum Centershop fahren.

Da für die Kette noch keine Vergleichszahlen zur Bestimmung des Kundenaufkommens vorliegen, wurden zunächst Kundenzahlen von zumeist kleinflächigen Einzelhandelseinrichtungen aus /1/ zusammengestellt:

Baumarkt	0,15 - 0,45 Kunden/m ² VKF
Bekleidung/Wäsche/Stoffe	0,47 Kunden/m ² VKF
Büroartikel	0,45 - 0,95 Kunden/m ² VKF
Elektrokleingeräte	0,53 Kunden/m ² VKF
Haus- und Heimtextilien	0,21 Kunden/m ² VKF
Schuhe	0,41 Kunden/m ² VKF.

Nimmt man von allen Einrichtungen den geringsten Wert, da das Sortiment von Centershop nur eine geringe Anzahl von Artikeln aus den einzelnen Bereichen enthält, ergibt sich ein Faktor von rd. 0,4 Kunden/m² VKF. Das bedeutet, dass bei der geplanten Fläche von 125 m² mit einem Gesamtkundenaufkommen von 50 Kunden/Tag bzw. mit 7 Kunden während der Spitzenstunde zu rechnen ist.

Auch für diesen Einzelhändler ist davon auszugehen, dass nur vereinzelte Kunden extra wegen Centershop das Einkaufszentrum besuchen. Dies wird zum Teil auch davon abhängen, ob z. B. permanent Prospekte als Postwurfsendungen verteilt werden. Trotz allem ist davon auszugehen, dass die vorhandenen Kunden eher vor oder nach einem Einkauf in einem anderen Markt noch zu Centershop gehen, um sich über aktuelle Angebote zu informieren (Verbundeffekt).

Es werden die gleichen Faktoren wie für den Lebensmittelmarkt zugrunde gelegt (60 % MIV, 1,2 Personen/Kfz). Daraus ergibt sich für den gesamten Tag ein Verkehrsaufkommen von 25 Kfz. Während der Spitzenstunde beträgt es nur 4 Kfz.

Da auch hier ein hoher Verbundeffekt zu den anderen Einrichtungen wirksam wird, werden nur 10 % der Fahrzeuge zusätzlich berücksichtigt.

3.3.9 Tankstelle

Auf dem gleichen Gelände wie das Einkaufszentrum soll auch eine Tankstelle errichtet werden. Sie wird evtl. durch eine Waschanlage als Zusatzeinrichtung ergänzt.

Die uns vorliegenden Informationen (Angaben von Tankstellenbetreibern) über das durch Tankstellen verursachte Verkehrsaufkommen lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- an Werktagen kommen mehr Kunden als an Wochenenden
- die Spitzenzeit liegt zwischen 15:00 Uhr und 18:00 Uhr
- in diesem Zeitbereich kommen bis zu 20 % der Kunden
- Waschstraßen werden vorrangig am Freitag Nachmittag und am Samstag besucht.

Bei Erhebungen von Bosserhoff /1/ wurden 9 größere Tankstellen mit jeweils 8 Zapfsäulenplätzen in verschiedenen Lagen untersucht. Das Tageskundenaufkommen lag hier zwischen 630 Kfz und 1050 Kfz. Die höchsten Kundenzahlen traten bei einer Tankstelle auf, die direkt an der Ausfallstraße einer größeren Stadt lag.

Geht man analog dem Kundenaufkommen bei Einzelhandelseinrichtungen von einem Ansatz von 13 % des Gesamtkundenaufkommens während der Spitzenstunde aus und berücksichtigt, dass voraussichtlich nur etwa die Hälfte der Zapfsäulenplätze zur Verfügung steht (4 statt 8), ergeben sich Kundenzahlen von 40 bis 70 Kunden/h.

Diese Spanne ist sehr hoch. Der Bereich muss daher weiter eingegrenzt werden. Bei den Untersuchungen (s. o.) haben sich eine Reihe von Faktoren herausgestellt, die die Höhe des Kundenaufkommens beeinflussen:

- Lage und Erreichbarkeit (Lage der Tankstelle, Belastung der Straße, an der die Tankstelle liegt, Erreichbarkeit von der Straße aus, Befahrbarkeit des Tankstellengeländes usw.)
- Anzahl der Zapfsäulenplätze und deren Anordnung
- Preisniveau
- Zusatzangebot.

Die Anzahl der Zapfsäulen für die geplante Tankstelle ist nicht bekannt. Es wird von 4 Säulenplätzen ausgegangen. Daher ist auch die Verteilung der Säulen auf der Fläche unbekannt, sodass über die Erreichbarkeit der einzelnen Säulen bei hohem Kundenandrang keine Aussage getroffen werden kann. Das Gleiche gilt für eventuelle Zusatzangebote.

Tab. 4: Zusammenstellung der Prognosewerte für den Einzelhandel und die Tankstelle (* = unter Berücksichtigung des Verbundeffekts)

Einzelhandelseinrichtung	Kunden		Kunden-Kfz	
	Tag	Spitzenstunde	24 h	Spitzenstunde
ALDI	1.170	152	626*	81*
Edeka	1.200	156	481*	62*
Getränkemarkt	540	70	429*	56*
Drogeriemarkt	300	39	45*	6*
Takko	120	16	6*	1*
Ernsting	90	12	9*	2*
Centershop	50	7	3*	1*
Tankstelle	308	40	62*	8*
Summe	3.778	492	1.661	217

Die Verkehrsbelastung der L 12 im Bereich der Tankstelle ist mit rd. 6.000 Kfz/24 h im Querschnitt (beide Richtungen zusammen) relativ gering. Rd. 1.600 Kfz fahren das Einkaufszentrum heute am Tag an. Aufgrund des insgesamt geringen Verkehrsaufkommens und der nur indirekten Anbindung an die L 12 wird mit dem niedrigsten der oben abgeleiteten Werte, 40 Kfz/Spitzenstunde, gerechnet. Insgesamt bedeutet der Ansatz, dass rd. 5 % des heute vorhan-

denen Gesamtverkehrs an der Tankstelle tanken. Die Annahme erscheint daher als Worst Case ausreichend.

Bei diesen Kunden wird es sich am ehesten um Fahrer handeln, die sich auf dem Weg zur Arbeitsstelle oder auf dem Nachhauseweg befinden (Mitnahmeeffekt, s. o.). Auch der Einkauf in den vorhandenen Läden wird häufig zum Tanken genutzt werden. Die Neuinduzierung von Verkehr durch die Tankstelle ist daher gering. Um den Worst Case abzudecken, wird von max. 20 % Neuverkehr ausgegangen.

Tabelle 4 enthält eine Zusammenstellung des insgesamt durch den Einzelhandel und die Tankstelle zu erwartenden Verkehrsaufkommens.

3.3.10 Neubaugebiet

Als Nächstes muss die zu erwartende Verkehrserzeugung durch die beiden neuen Wohngebiete prognostiziert werden. Insbesondere müssen der Quell- und der Zielverkehr während des gesamten Tages sowie während der Spitzenzeiten bestimmt werden. Zur Untersuchung der verkehrlichen Einwirkung einer Wohnbebauung ist, im Gegensatz zu Untersuchungen des Einzelhandels, die Betrachtung der Morgen- und der Nachmittagsspitze erforderlich.

Um den ungünstigsten Fall (Worst Case) abzudecken, wird für das Wohngebiet im Bereich Schillerstraße der Maximalausbau (Variante P4) angesetzt. Hier ist von maximal 120 WE auszugehen. Zusätzlich sind, verteilt auf 8 Baukörper, insgesamt rd. 9.400 m² Bruttogeschossfläche für Gewerbe und Dienstleitung vorgesehen. Die mögliche Geschosszahl beträgt 1 bzw. 2,6.

Parallel dazu werden in der Mörickestraße weitere 104 Wohneinheiten entstehen.

Bei Vollausbau können daher max. 224 Wohneinheiten entstehen. Dafür ergibt sich mit dem heute üblichen Ansatz von 1,5 Pkw/WE ein zu erwartender Pkw-Bestand für die neuen Wohngebiete von insgesamt 336 Kfz.

Eine ÖPNV-Anbindung des Neubaugebiets besteht über die Schnellbuslinie SB70 (Rurtalbahn) und die Bus-Linien 270, 284 und 280 der Dürener Kreisbahn. Sie halten alle auch am Schulzentrum und stellen eine Verbindung zur Rurtalbahn her. Die Züge der Bahnlinien fahren im 30-Minuten-Takt.

Der neu induzierte Ziel- und Quellverkehr wurde nach dem Verfahren zur Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Verfahren der Bauleitplanung (Programm VER_BAU), /1/ Bosserhoff, berechnet. Nach diesem Ansatz wird aus der Zahl der Nutzer, der mittleren Wegehäufigkeit, dem Anteil der Pkw-Nutzung (MIV) zur Bewältigung der Wege und dem mittleren Besetzungsgrad der Fahrzeuge die zu erwartende mittlere Anzahl von Fahrten an einem Werktag bestimmt. Nach Bosserhoff sind dafür folgende Werte anzusetzen:

- Aufgrund der Umgebungssituation wird für die Wohnbebauung ein niedriger Wert von 2,8 Einwohner/WE angesetzt.
- Die Anzahl der Wege in neueren Wohngebieten beträgt 3,5 Wege/Werktag und Einwohner.

- Aufgrund der Lage der Wohngebiete ist der Anteil der Pkw-Nutzung relativ hoch anzusetzen. Bedenkt man andererseits die relativ gute Anbindung durch öffentliche Verkehrsmittel und die Tatsache, dass langfristig ein Trend zu einem allgemeinen Rückgang der Pkw-Nutzung besteht, z. B. durch eine veränderte Einstellung zum Auto, durch vermehrte Nutzung von Fahrrädern, Pedelecs und E-Bikes, ist ein MIV-Anteil von 80 % als ungünstigster Fall (Worst Case) anzusehen.
- Der Besetzungsgrad der Fahrzeuge beträgt im Mittel 1,2 Personen/Pkw.

Aus diesen Werten ergibt sich ein zu erwartendes Verkehrsaufkommen von im Mittel 1.462 Kfz-Fahrten/Werktag durch die Bewohner der Neubaugebiete. I. d. R. teilen sich die Fahrten je zur Hälfte in Quellfahrten aus dem Wohngebiet und in Zielfahrten in das Wohngebiet auf (731).

Bosserhoff richtet sich bei der Aufteilung der Nachfragegruppe Bewohner über den Tag im Wesentlichen nach den normierten Tagesganglinien aus den Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs (EAR) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln. Nach diesen Angaben ist für die Morgenspitze, die im Bereich zwischen 6:00 Uhr und 8:00 Uhr auftritt, bei der Nachfragegruppe Bewohner mit 15 % Quell- und 0,9 % Zielverkehr zu rechnen. Danach ergibt sich für die Morgenspitzenstunde ein Verkehrsaufkommen von rund:

Quellverkehr: 110 Kfz/h Zielverkehr: 6 Kfz/h

Nachmittags tritt sowohl von 16:00 Uhr bis 17:00 Uhr als auch von 17:00 Uhr bis 18:00 Uhr ein Zielverkehr in Höhe von jeweils 14 % des Tagesaufkommens auf. Der Quellverkehr ist von 17:00 Uhr bis 18:00 Uhr am höchsten und beträgt 7,5 %. Um den ungünstigsten Fall abzudecken, wird für die Berechnungen der Verkehr von 17:00 Uhr bis 18:00 Uhr angesetzt. Außerdem werden noch jeweils rd. 15 % für Besucherverkehr, Handwerker usw. auf beide Verkehrsarten aufgeschlagen, sodass sich eine Gesamtbelastung von

Quellverkehr: 63 Kfz/h Zielverkehr: 118 Kfz/h

ergibt.

Für die Unterteilung in Tag (6:00 Uhr - 22:00 Uhr) und Nacht (22:00 Uhr - 6:00 Uhr), wie sie für die Lärmpegelbestimmungen erforderlich ist, ergibt sich aus der o. g. Ganglinie von Bosserhoff/EAR für die Nachtzeit ein Anteil von 6 % des Quellverkehrs und 10,5 % des Zielverkehrs. Entsprechend treten 94 % des Quellverkehrs und 89,5 % des Zielverkehrs während des Tages auf. In konkreten Zahlen heißt das:

	Quellverkehr	Zielverkehr
Nacht (22:00 Uhr - 06:00 Uhr)	44 Kfz/8 h	77 Kfz/8 h
Tag (06:00 Uhr - 22:00 Uhr)	687 Kfz/16 h	654 Kfz/16 h
Summe (00:00 Uhr - 24:00 Uhr)	731 Kfz/24 h	731 Kfz/24 h.

3.3.11 Schule

Für die PRIMUS-Schule (PRImar Und Sekundar Schule) ist sowohl für die Primar- als auch für die Sekundarstufe eine 3zügige Struktur vorgesehen. Dafür sind 30 Klassenräume erforderlich, die aber lt. Konzept noch nicht zur Verfügung stehen. Dennoch wird dieser „Worst Case“ weiter betrachtet.

Zzt. gibt es 20 Klassen mit 520 Schülern. Im Jahr 2018/19 besuchten 240 Grundschüler die Schule. Im Mittel ist mit ca. 70 Schülern/Jahrgang zu rechnen. Zukünftig werden es bis zu 90 Schüler sein. Die Gesamtzahl der Schüler wird auf 800 - 850 ansteigen. Die folgenden Berechnungen und die Prognose berücksichtigen den Worst Case, also die maximale Anzahl der Schüler und Lehrer, auch wenn die Umsetzung evtl. erst längerfristig erfolgt.

Ein wichtiger Punkt für die Verkehrserzeugung ist der Hol- und Bringverkehr für die jüngeren Schüler. Nach /1/ ist für zentrale Innenstadtlagen mit einem Hol-/Bringverkehr von maximal 5 % zu rechnen. Das wird durch eine Untersuchung aus Erlangen bestätigt. Hier wurden im Jahr 2016 rd. 2.500 Schüler/Eltern von mehr als 22 Schulen, darunter 15 Grundschulen, 5 Realschulen und 7 Gymnasien, befragt. Der Mittelwert der MIV-Nutzung für alle Schulen betrug 5,2 %.

In Außenbereichen von Städten, vor allem bei einer weniger intensiven Bebauung mit Ein- und Zweifamilienhäusern und hoher Pkw-Dichte beträgt der MIV-Anteil max. 30 % /1/.

In der Zeitschrift mobilogisch (Zeitschrift für Ökologie, Politik und Bewegung) wird, wie in vielen aktuellen Berichten und Diskussionen auch, der wachsende Anteil der sog. „Elterntaxi“ beklagt. Er steigt seit Jahren kontinuierlich an. Es wird angegeben, dass durchschnittlich 33 % der Kinder bei mäßiger Witterung regelmäßig mit dem Auto zur Grundschule kommen. Insgesamt schwankt der „Elterntaxi“-Anteil nach diesen Angaben regional und örtlich von Schule zu Schule zwischen 3 % und 70 %.

Auch in einer ARD-Sendung (Aktuelle Stunde) zu dem Thema wurde Anfang 2020 erwähnt, dass maximal jedes dritte Schulkind mit dem Auto gebracht wird. Fasst man diese Informationen zusammen, kann davon ausgegangen werden, dass ein Anteil von 30 % MIV-Nutzung bereits einen ungünstigen Fall darstellt, zumal die zentrale Lage und die ÖPNV-Anbindungen in dem vorliegenden Fall als gut zu bezeichnen sind.

Zu berücksichtigen ist außerdem, dass sich der Elterntaxi-Dienst eher auf die jüngeren Schüler bezieht. Außerdem tritt auch hier, wie in Kitas, der sog. „Mitnahme Effekt“ auf. Das bedeutet in diesem Fall, dass ein Elternteil ein oder mehrere Kinder (Geschwister, Freunde) auf dem Weg zur Arbeit an der Schule/Kita absetzt. Es handelt sich dabei für die Hauptstraßen nicht um zusätzlichen Verkehr, da die Eltern ohnehin unterwegs sind.

Die Gesamtzahl der SchülerInnen steigt um rd. 300. Bei einer Bringquote von 30 % ist daher im ungünstigsten Fall mit 90 Kfz zu rechnen. Ein großer Teil der SchülerInnen wird aber auch zukünftig aus der unmittelbaren Umgebung kommen und daher zu Fuß gehen oder mit dem Fahrrad fahren. Aufgrund der unmittelbaren Nähe zu den neuen Wohngebieten wird der Anteil des Neuverkehrs um 25 % reduziert, also von 90 auf 68 Kfz. Außerdem ist der Unterrichtsbeginn nicht immer für alle Klassen gleich. Für den ungünstigsten Fall ist daher gegenüber heute während der Morgenspitze mit rd. 50 zusätzlichen „Eltern-Taxis“ zu rechnen.

Die Anzahl der Lehrer wird sich im Sommer 2020 von derzeit 40 auf 45 erhöhen. Mit ansteigender Schülerzahl werden bis zu 75 Lehrer benötigt.

Nach den Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs (EAR) der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen wird für Lehrer 1 Stellplatz/25 Schüler gefordert. Diese Forderung findet sich auch in vielen länderbezogenen Bauordnungen. 25 Schüler entsprechen etwa dem Mittelwert einer Klasse. Der vereinzelt geforderte Wert von 1 Stellplatz/Klasse entspricht daher den EAR.

Die Anzahl der Klassen steigt um 50 %. Nach den EAR sind statt 20 Stellplätzen dann 30 Stellplätze erforderlich. Die Anzahl der Lehrer soll zukünftig maximal 75 betragen. Bei 30 Stellplätzen wird daher von einem MIV-Anteil von 40 % ausgegangen. Das erscheint sehr gering. Ein Anteil von 70 % erscheint realistischer und deckt den Worst Case ab.

Während der Morgenspitze sind max. 40 Lehrer (30 Klassen + 30 % zusätzlich anwesende Lehrer) als Zielverkehr zu betrachten. Bei einem MIV-Anteil von 70 % sind 28 Fahrzeuge zu berücksichtigen. Heute sind es bei gleicher Betrachtungsweise 18 Fahrzeuge. Der motorisierte Lehrer-Zielverkehr steigt daher gegenüber heute um insgesamt 10 Kfz.

Es wird Ganztagsbetreuung angeboten. Das bedeutet, dass der Schulbetrieb um 7:50 Uhr beginnt und um 16:00 Uhr endet. Der größte Teil des Bringverkehrs tritt daher während der Spitzenstunde auf. Am Nachmittag verteilen sich die Fahrzeuge auf einen größeren Bereich. Der Hauptverkehr findet dann vor der Spitzenstunde statt.

3.3.12 Sonstiges

In dem Wohngebiet Schillerstraße sind Flächen für Dienstleister vorgesehen. Da noch keine konkreten Nutzungen vorliegen, wird davon ausgegangen, dass sich hier Dienstleister für den Nahversorgungsbereich ansiedeln. Es kann sich dabei um Friseure oder Nagelstudios, Arzt-, Steuerberater- oder Rechtsanwaltspraxen, Einzelhändler für Dinge des täglichen Bedarfs wie Schreibwaren, Bäckerei, Blumen, eine Poststelle, ein Restaurant o. ä. handeln. Allen ist gemeinsam, dass die angebotenen Dienste am ehesten von den im näheren Umfeld lebenden Bewohnern genutzt werden. Sie führen daher nicht zu einem wesentlichen Anstieg des Verkehrsaufkommens auf den beiden Hauptstraßen, der L 241 und der L 12. Ohne genauere Kenntnis der Nutzungen lassen sich aber keine näheren Aussagen treffen. Es werden daher für 24 h pauschal je 100 zusätzliche Fahrten für den Ziel- und Quellverkehr angesetzt. Diese beinhalten auch die Mitarbeiter-Fahrten der Dienstleistungseinrichtungen. Während der Morgenspitze ist keine relevante zusätzliche Belastung zu erwarten. Ein Teil wird während der Nachmittagspitze (20 %) auftreten.

Nordwestlich des Sportplatzes sind Module für Co-Working Space vorgesehen. Dabei handelt es sich um mietbare Büro- und Konferenzräume. Das Konzept befindet sich aber noch in der Anfangsphase, sodass keine genaueren Informationen vorliegen. Es handelt sich um 3 Module. Die einzelnen Module werden auf dem Grundstück getrennt voneinander geplant und angeordnet sein. In einem vierten Gebäude, südwestlich der andern Module, jenseits der Planstraße, sind Flächen zur weiteren Auslagerung vorgesehen.

Modul 1 (Co-Working-Space) wird eine Grundfläche von rd. 800 m², verteilt auf 3 Stockwerke haben. Das Modul 2 erfüllt im Erdgeschoss die Funktion eines Konferenzbereiches u. a. für die benachbarten Büroräume. Als Nutzer der Einrichtung haben sich bereits das Rathaus, die PRIMUS-Schule sowie der benachbarte Gemeindekindergarten angemeldet. Sie werden diese Räume für Besprechungen, Workshops oder Sitzungen des Gemeinderates nutzen. Im Obergeschoss des zweiten Moduls ist eine Büronutzung in Form eines Gründerzentrums der Gemeinde vorgesehen. Hier können daher neben den Mitarbeitern auch Besucher auftreten.

Zzt. ist für die Module 1 und 2 eine Bruttogrundfläche von rd. 2.300 m² geplant. Das entspricht in etwa einer Nutzfläche von ca. 1.500 m². Die Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs sehen bei Bürogebäuden einen Stellplatz für 30 m² - 40 m² Nutzfläche vor. Es sind daher rd. 40 - 50 Stellplätze vorzusehen. Mit ebenso vielen Fahrzeugen wird gerechnet. Es können auch Mehrfachnutzungen über den Tag auftreten, z. B. Kita am Tag, Ratssitzung abends. Grundsätzlich werden aber nicht jeden Tag alle Räume ausgebucht sein.

Bei der Verkehrserzeugung ist zu beachten, dass ein Anteil der Nutzer aus der näheren Umgebung kommt (Schule, Kita). Durch diese Nutzer wird kein neuer Verkehr erzeugt. Wenn die Nutzer überhaupt das Fahrzeug für eine Fahrt von ihrer Arbeitsstelle zum Co-Working Space nutzen, handelt es sich um Binnenverkehr innerhalb des Wohngebiets. Bei Ratssitzungen dagegen erfolgt die An- und Abfahrt der Teilnehmer mit dem Fahrzeug. Diese Abfahrten können auch während der schalltechnischen „Nachtzeit“, d. h. nach 22:00 Uhr, erfolgen. Es wird daher neben dem Binnenverkehr im Mittel mit 30 zusätzlichen An- und 20 neuen Abfahrten zwischen 9:00 Uhr und 22:00 Uhr gerechnet. 10 Abfahrten erfolgen erst nach 22.00 Uhr.

Außerdem steht als 3. Modul ein Kindergarten zur Diskussion. Zzt. besteht bei der integrativen Kita STEPPKE Interesse, hier einen zweiten Standort einzurichten. An dem derzeitigen Standort, in Titz Hassweiler, werden zzt. 25 Kinder in 2 Gruppen betreut. Die Öffnungszeiten gehen von 7:30 Uhr bis 16:30 Uhr. Bis 8:45 Uhr sollten alle Kinder in der Kita angekommen sein. Alle bleiben über Mittag. Der Abholzeitpunkt hängt von der gebuchten Zeit ab.

Da Kitas für behinderte Kinder eine höhere Anzahl von Betreuern benötigen, wird von 10 Erziehern/Betreuern ausgegangen. Außerdem können die Kinder aus einem größeren Umkreis kommen, da es sich um eine spezielle Einrichtung handelt. Der Worst Case ist, dass jedes Kind mit einem Auto gebracht und wieder abgeholt wird. Für jeden Hol- und Bringvorgang fallen zwei Fahrten an. Insgesamt ist daher während eines Tages im ungünstigsten Fall mit 100 Fahrten der Elternfahrzeuge und 20 Fahrten der Betreuer zu rechnen. Sie teilen sich auf beide Knoten auf.

Die Bring- und Hol-Fahrten am Morgen finden nur zu 70 % während der Morgenspitze statt. Die übrigen Kinder und einzelne Betreuer kommen erst nach 8:15 Uhr. Während der allgemeinen Nachmittagsspitze sind bereits alle Fahrzeuge der Eltern und der Erzieher wieder abgefahren.

Es ist geplant, die bestehenden Sportplätze durch einen neuen Kunstrasenplatz mit Bereichen für die Leichtathletik zu ersetzen. Als Ergänzung ist der Bau einer Tribüne und eines Vereinsheims vorgesehen. Diese Maßnahmen steigern die Attraktivität der Anlage. Je nach Höhe der heutigen Nutzung könnte sich diese intensivieren.

Bei Heimspielen des Fußballvereins FC Schwarz-Weiß Titz sind nach den vorliegenden Informationen im Normalfall etwa 50 Zuschauer anwesend. Vor dem neuen Stadion sind etwa

44 Stellplätze geplant. Diese Anzahl sollte für normale Spiele ausreichen. An- und Abfahrt erfolgen über die Heinrich-Gossen-Straße.

Bei besonderen Spielen, z. B. Derbys, erhöht sich die Zuschauerzahl bis auf 150. Dabei handelt es sich aber um Ausnahmefälle. Da die Spiele voraussichtlich am Wochenende, außerhalb der Geschäftszeiten, stattfinden, können die Stellplätze des EKZ mit benutzt werden. Sie befinden sich in unmittelbarer Nähe des neuen Stadion-Standortes. Eine weitere Steigerung dieser Zuschauerzahlen durch den Bau einer Tribüne ist nicht zu erwarten. Ebenso werden andere Sportveranstaltungen, wie z. B. aus dem Bereich der Leichtathletik, i. d. R. kein höheres Zuschaueraufkommen erzeugen.

Nach den Angaben der Projektentwickler werden bei Fußballspielen zzt. Stellplätze an der Schillerstraße (nähe Eingang Sportplatz am Vereinsheim), im Wendehammer am zweiten Vereinsheim sowie an der Schwimm- und Sporthalle genutzt. Bisher sind keine Engpässe aufgetreten.

Im Vereinsheim finden auch öffentliche Veranstaltungen, wie z. B. Tanz in den Mai und Mannschafts-Weihnachtsfeiern, statt. Diese Veranstaltungen wurden bisher von max. 300 Gästen besucht. Durch die Neubauten könnte diese Anzahl grundsätzlich ansteigen.

Ein Großteil der Gäste wohnt aber in der näheren Umgebung. Sie werden daher eher zu Fuß kommen, um auch alkoholische Getränke zu sich nehmen zu können. Der MIV-Anteil wird daher gering sein. Hinzu kommt ein höherer Besetzungsgrad der Fahrzeuge, der zu einer weiteren Verringerung des Fahrzeugaufkommens führt.

Das Vereinsheim kann auch für private Veranstaltungen gemietet werden. Die Anlässe sind i. d. R. am ehesten Geburtstage, Hochzeiten, Tauf- und Kommunionsfeiern. Die Anzahl der Gäste beträgt max. 50.

Anstelle des bestehenden Edeka Marktes soll zwischen dem derzeit bestehenden Aldi Markt und der geplanten Wohnnutzung ein sog. „Quartiersplatz“ entstehen. Er wird u. a. bei Festen der Schützen und Karnevalisten als Standort zum Aufstellen des Festzeltes dienen. Die maximale Anzahl der Gäste wird in der Größenordnung der Gästeanzahl bei öffentlichen Veranstaltungen im Vereinsheim liegen. Das Verkehrsverhalten ist analog einzuschätzen.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die angesprochenen größeren Veranstaltungen i. d. R. außerhalb der Verkehrsspitzenzeiten und eher am Wochenende stattfinden. Die Gäste sind größtenteils Anwohner. Der erzeugte zusätzliche Verkehr ist daher eher gering. Hinzu kommt ein höherer Besetzungsgrad der Fahrzeuge als z. B. bei Einkäufen. Da auch der allgemeine Verkehr zu diesen Zeiten geringer ist, stehen an den beiden Knotenpunkten ausreichende Leistungsreserven zur Abwicklung dieser Fahrzeuge zur Verfügung.

4 Auswirkungen der geänderten Verkehrsführung

Für den Prognosezustand sind neben den Belastungsänderungen auch Änderungen des Straßennetzes zu beachten. Sie führen zu Veränderungen der Verkehrsverteilung.

Die Heinrich-Gossen-Straße ist im Bestand eine Sackgasse. Sie dient nur zur Anbindung des heutigen Einkaufszentrums (EKZ) mit Aldi, Edeka und dem Getränkemarkt. Eine Verbindung zu dem Wohngebiet besteht nicht. Auch zukünftig wird es trotz der Verlängerung der Heinrich-Gossen-Straße keine Verbindung zu dem Neubaugebiet Mörickestraße geben. Die nördliche Mörickestraße bleibt eine Sackgasse. Sie endet weiterhin kurz hinter der vorhandenen Gemeinde-Kita. Die Heinrich-Gossen-Straße wird bis zur Straße Zur Düppelsmühle verlängert. An die Straße werden die neuen Sportanlagen angehängt.

Durch die fehlende, durchgehende Verbindung zwischen Mörickestraße und Heinrich-Gossen-Straße besteht für die Bewohner der Neubauten im Bereich Mörickestraße/Schulstraße keine Möglichkeit, um das Wohngebiet herum zur Prämienstraße (L 12) zu fahren. Im Westen können sie über die Straße Zur Düppelsmühle oder die Schillerstraße direkt in die Landstraße (L 241) einbiegen, um von hier zur A 61 zu gelangen.



Bild 4: Ergänzungen des bestehenden Straßennetzes (Skizze gem. Rahmenplan v. 25.05.2020)

Zwischen der Schillerstraße und der Mörickestraße wird eine neue Planstraße gebaut. Sie zweigt im Norden von der Schulstraße ab und verläuft nach Südosten. Kurz vor Erreichen der Heinrich-Gossen-Straße verschwenkt sie wieder nach Westen und mündet dann in die Schillerstraße. Eine Verbindung zur Heinrich-Gossen-Straße wird bewusst vermieden, um Durchgangsverkehr im Wohngebiet gering zu halten.

Parallel zu der Planstraße verläuft eine zweite Straße (Schul-Planstraße), die im Südosten über einen Minikreisverkehr in die Heinrich-Gossen-Straße mündet. Am anderen Ende, im Nord-

westen, befindet sich hinter der PRIMUS Schule ein lang gestreckter Wendehammer, in dessen Mitte 32 Stellplätze in 2 Reihen angeordnet sind. Angrenzend an das Schulgrundstück ist hier eine Haltestelle für den Bus vorgesehen. Auch ein Weg für Fußgänger und Radfahrer zwischen der Planstraße und dem Schulgrundstück ist vorhanden.

Eltern, Lehrer und der Bus können das Schulgelände von der Prämienstraße (L 12) über die Heinrich-Gossen-Straße anfahren. Sie können außerdem, ebenso wie die Eltern und Betreuer der Gemeinde-Kindergartenkinder, weiter die nördliche Mörickestraße nutzen. Außerdem ist nicht ausgeschlossen, dass die von Norden kommenden Eltern ihre Kinder aufgrund der ungünstigeren Anfahrmöglichkeit aus dieser Richtung an der Planstraße vor dem Schulgebäude, in Höhe des Parkplatzes absetzen. Die Kinder gelangen dann über den Gehweg direkt auf das Schulgelände.

Der Verkehr der neuen Kita wird vollständig über die Heinrich-Gossen-Straße ablaufen.

Das EKZ ist aus dem Wohngebiet weiterhin nicht zu erreichen, da keine durchgehende Verbindung besteht. Die Bewohner beider Neubaugebiete, Mörickestraße und Schillerstraße, werden das EKZ daher wie die meisten heutigen Bewohner über die Landstraße (L 241) und die Prämienstraße (L 12) anfahren.

Der Quellverkehr beider Wohngebiete, der die L 12 in Richtung Süden befahren will, muss weiter zunächst die Landstraße (L 241) nutzen. Das gilt auch für den Zielverkehr der Wohngebiete, der von Süden die Prämienstraße (L 12) befährt, sowie für Kunden des EKZ, die von Süden kommen und unter den Mitnahmeeffekt (s. o.) fallen. Dieser Verkehr tritt zukünftig als Linkseinbieger (Quellverkehr) und Rechtsabbieger (Zielverkehr) am Knoten Landstraße (L 241)/Schillerstraße auf.

Ein Teil des Bring- und Holverkehrs der Schule und der Gemeinde-Kita sowie einzelne Betreuer und Lehrer werden zukünftig die Heinrich-Gossen-Straße zur Anfahrt nutzen. Diese Fahrzeuge gehören zu den 111 im Bestand gezählten Rechtsabbiegern, die während der Morgenspitze von der Landstraße (L 241) in die Schillerstraße eingebogen sind.

Dieser Zielverkehr der Schule und des Kindergartens muss nicht ausschließlich von Süden über die L 12 kommen. Die Anfahrt kann auch von Nordwesten über die L 226 oder von Südwesten über die L 241 erfolgen. Am Kreisverkehr L 241/L 226/L 12 befährt er dann nicht die nordöstliche Landstraße (L 241), sondern die Prämienstraße (L 12). Die Anzahl der Rechtsabbieger in die Schillerstraße sinkt daher geringfügig, während die Anzahl der Links- und Rechtsabbieger von der Prämienstraße (L 12) in die Heinrich-Gossen-Straße in gleicher Höhe zunimmt.

Um eine entsprechende Verkehrsumlegung für die Morgenspitze zwischen den Knoten Landstraße (L 241)/Schillerstraße - Amelner Straße und Prämienstraße (L 12)/Heinrich-Gossen-Straße durchführen zu können, muss die Verkehrsstärke an beiden Knoten während der gleichen Zeit vorliegen. Da die Vormittagsspitze an der Heinrich-Gossen-Straße erst gegen 10:00 Uhr auftrat, musste zunächst aus den Roh-Zählwerten die Belastung während der Morgenspitze von 7:15 Uhr - 8:15 Uhr ermittelt werden. Zu dieser Zeit trat die Morgenspitze am Knoten Landstraße (L 241)/Schillerstraße - Amelner Straße auf (s. Anlage 4).

Die Daten wurden anschließend, analog der bisherigen Vorgehensweise, auf den Prognosehorizont 2030 hochgerechnet. Anschließend erfolgte die Umlegung analog den o. g. Annahmen.

Die daraus resultierenden Ergebnisse für beide Knoten während der Morgen- und der Nachmittagsspitze wurden wie der Bestand in Strombelastungsdiagrammen dargestellt (s. Anlagen 15, 17, 19, 21 und 23). Sie bilden die Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnungen für den Prognose-Mit-Fall. Er beinhaltet die Hochrechnung auf das Jahr 2030, das zusätzlich erzeugte Verkehrsaufkommen durch die Neuplanungen und die Umlegung gemäß der zu erwartenden Verkehrsverteilung in dem erweiterten Straßennetz. Es wird davon ausgegangen, dass während der Nachmittagsspitze kein Verkehr durch Mitarbeiterfahrzeuge oder Anlieferungsverkehr auftritt.

5 Untersuchung der Leistungsfähigkeit

5.1 Allgemeine Bemerkungen

Das angewandte Berechnungsverfahren entspricht der Vorgehensweise, wie sie im Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, herausgegeben von der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2015 (HBS 2015), beschrieben wird. Die Berechnungstabellen sind im Anhang beigefügt. Das Verfahren ermöglicht eine Überprüfung, ob sich während der Spitzenstunde ausreichende Lücken zum Ein- und Abbiegen 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.

Tab. 5: Erläuterung der Qualitätsstufen für Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage
(Die ungünstigste Zufahrt bestimmt die Qualität des gesamten Knotens)

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 zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (Hrsg.), 2015

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

Bei den Berechnungen ist als „Sondersituation“ ist zu berücksichtigen, dass auf der Landstraße (L 241) in beiden Richtungen kein Linksabbiegestreifen vorhanden ist (s. Bild 3). Die neue StVO fordert in §9, Abs. 2, Abbiegen, Wenden und Rückwärtsfahren: „Wo erforderlich und möglich, sind für Linksabbieger besondere Fahrstreifen zu markieren.“ Dies gilt auch für geringe Belastungen, innerorts wie außerorts. Linksabbiegestreifen tragen auch innerorts zur Verkehrssicherheit bei. Vor allem kann der Geradeausverkehr unbehindert an den Wartenden vorbeifahren.

Auf der Prämienstraße (L 12) existiert ein solcher Linksabbiegestreifen (s. Bild 2).

Die Einmündungsbereiche der untergeordneten Zufahrten sind an beiden Knoten nur geringfügig aufgeweitet. In der Heinrich-Gossen-Straße ist der Bereich durch eine Sperrfläche eingeeengt. Zwei wartende Fahrzeuge, die in die Hauptstraßen einbiegen wollen, werden daher selten nebeneinanderstehen. Für die Verkehrssicherheit ist dieser Zustand erstrebenswert, da sie sich die Fahrer dann nicht gegenseitig die Sicht auf den übergeordneten Verkehr einschränken.

Bei der Leistungsfähigkeitsuntersuchung wurden in den Zufahrten neben der regulären Berechnung zusätzlich zwei getrennte Fahrstreifen, einer für die Rechts- und einer für die Linkseinbieger, betrachtet. Durch diesen Ansatz kann die tatsächliche Wartezeit der Linkseinbieger ermittelt werden. In den Hauptrichtungen ohne Abbiegestreifen wurden die Wartezeit und die Qualität des Verkehrsablaufs mit Abbiegestreifen berechnet.

Linkseinbieger müssen neben dem Geradeausverkehr aus beiden Richtungen auch noch den Linksabbiegern der Hauptrichtung Vorrang gewähren. Diese sind selbst gegenüber dem entgegenkommenden Geradeausverkehr wartepflichtig. Die Linkseinbieger müssen daher die größte Anzahl übergeordneter Ströme beachten. Daraus resultieren die längsten Wartezeiten aller Ströme an einem Knoten.

Die Rechtseinbieger auf die L 241 bzw. auf die L 12 müssen dagegen nur den jeweils von links kommenden Geradeausverkehr beachten. Ihre Wartezeiten sind daher kürzer. Werden die Leistungsfähigkeitsberechnungen unter Zugrundelegung eines gemeinsamen Fahrstreifens in der Nebenrichtung durchgeführt, werden die kurzen Wartezeiten der Rechtseinbieger mit den langen Zeiten der Linkseinbieger überlagert. Als Ergebnis erhält man einen i. d. R. akzeptablen Mittelwert, der aber ggf. lange Wartezeiten der Linkseinbieger „verdeckt“. Zur genaueren Beurteilung der Situation sind daher die (kritischeren) Wartezeiten der Linkseinbieger erforderlich. Die zusätzlich berechneten Werte sind in der jeweils letzten Tabelle der Berechnungen (Endergebnisse) in der äußerst rechten Spalte („separater Fahrstreifen“) angegeben.

5.2 Ergebnisse der Berechnungen

Die Bestandsbelastungen der beiden Knoten während der Spitzenzeiten ergeben sich aus den Zählungen. Sie dienen als Basis für die ersten Berechnungen, die Beurteilung des Bestands (Analysefall). Die Grundwerte und die damit durchgeführten Berechnungen sind den Anlagen 2 bis 10 zu entnehmen.

Die Berechnungen ergaben, dass aus Leistungsfähigkeitsgründen keine Linksabbiegestreifen auf der Landstraße (L 241) erforderlich sind. Die Reserven liegen während der Morgen- und der Nachmittagsspitze alle über 500 Pkw-E/h. Das bedeutet, dass der Verkehrsablauf auch ohne diese Fahrstreifen eine sehr gute Qualität aufweist (Stufe „A“). Da gleiche gilt auch für die Nebenrichtungen. Aufgrund der Reserven, die alle mehr als 400 Pkw-E/h betragen, weisen auch sie mittlere Wartezeiten von weniger als 10 s auf. Auch hier ist die Qualität des Verkehrsablaufs daher mit „A“ zu bewerten.

An der Einmündung Heinrich-Gossen-Straße trat die Spitzenstunde morgens verspätet auf. Sie wurde nicht durch den Berufsverkehr auf der Prämienstraße (L 12), sondern durch das Kundenaufkommen des EKZ bestimmt. Die Situation wurde daher als Vormittagsspitze bezeichnet. Da die Belastung höher war als während der „zeitlichen“ Morgenspitze (Worst Case), wurden die Berechnungen für diese Situation durchgeführt.

Auch hier bestehen keine Leistungsfähigkeitsdefizite für den Analysefall. Es treten mittlere Wartezeiten von unter 10 s auf. Der Verkehrsablauf entspricht der Qualitätsstufe „A“. Bei der „separaten“ Betrachtung der Einbieger zeigt sich, dass die Reserven für die Linkseinbieger nur rd. die Hälfte der Reserven der Rechtseinbieger erreichen.

Die erhobenen Werte wurden anschließend auf das Jahr 2030 (Prognose-Null-Fall) hochgerechnet. Anschließend wurden sie mit den für die einzelnen neuen Einrichtungen ermittelten Prognosewerten überlagert. Dabei wurde die geänderte Verkehrsführung durch entsprechende Umlagen berücksichtigt. Das Ergebnis ist die Belastungssituation für den Prognose-Mit-Fall. Mit diesen Werten wurden dann die notwendigen Leistungsfähigkeitsnachweise zur Überprüfung der zukünftigen Situation durchgeführt.

Die Ergebnisse für den Prognose-Mit-Fall weisen ebenfalls keine Defizite auf. Für fast alle geprüften Situationen ist an beiden Knoten weiterhin mit einer sehr guten Qualität des Verkehrsablaufs zu rechnen. Linksabbiegestreifen sind auf der Landstraße (L 241) auch für den Prognose-Mit-Fall aus Leistungsfähigkeitsgründen weiterhin nicht erforderlich.

Nur die Linkseinbieger aus der Heinrich-Gossen-Straße und aus der Schillerstraße unterschreiten die notwendige Reserve zum Nachweis eines sehr guten Verkehrsablaufs während der Nachmittagsspitze geringfügig. Beide Knoten erreichen daher im Endeffekt die Stufe „B“. Die mittleren Wartezeiten liegen geringfügig über 10 s. Trotz der erhöhten Belastung wird noch immer ein guter Verkehrsablauf erreicht. In vielen Städten weisen die meisten Knoten während der Nachmittagsspitze nur die Stufe „D“ auf.

Zusammenfassend ist daher zu sagen, dass an beiden Knoten trotz der zunehmenden Verkehrsbelastung im Prognose-Mit-Fall noch immer ein guter Verkehrsablauf garantiert ist. Aus Leistungsfähigkeitsgründen sind keine zusätzlichen Fahrstreifen für die Linksabbieger auf der Landstraße (L 241) erforderlich.

6 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

Aufgrund eines Mangels an Einzelhandels- und Dienstleistungsangeboten sollen in der Gemeinde Titz entsprechende Möglichkeiten durch eine Erweiterung des Nahversorgungszentrums geschaffen werden. Die beiden vorhandenen Lebensmittelmärkte werden verlegt und vergrößert. Der Getränkemarkt bleibt unverändert bestehen. Außerdem ist die Ansiedlung von 4 neuen Fachmärkten geplant.

Die bestehenden Sportplätze werden durch einen neuen Kunstrasenplatz mit Tribüne und einem Vereinsheim ersetzt. Es werden 224 neue Wohneinheiten in zwei Wohngebieten erstellt. In dem Neubaugebiet Schillerstraße sind größere Flächen für die Ansiedlung von Dienstleistern vorgesehen.

Außerdem ging der maximale Ausbau der PRIMUS-Schule, die Anlage von Co-Working Spaces und die Ansiedlung einer integrativen Kita in die Untersuchung mit ein. Alle Annahmen berücksichtigen den jeweils ungünstigsten Belastungsfall (Worst Case).

Aufgabe der vorliegenden Untersuchung war die Überprüfung der verkehrlichen Anbindung des Gebiets an die Landstraße (L 241) und die Prämienstraße (L 12) nach Umsetzung der geplanten Neubauten. Außerdem ist eine geänderte Verkehrsführung zugrunde zu legen. Die heutige Sackgasse Heinrich-Gossen-Straße wird bis zur Mörickestraße verlängert. Es wird eine neue Schul-Planstraße mit Stellplätzen angelegt und mit der Heinrich-Gossen-Straße verbunden. Dadurch ergeben sich neue Verkehrsbeziehungen, die durch Verkehrsumlegungen zu berücksichtigen sind.

Zur Untersuchung der Leistungsfähigkeit der beiden Knotenpunkte war zunächst die Kenntnis der heutigen Verkehrsbelastung erforderlich. Zur Ermittlung dieser Werte wurden am 07.05.2019 morgens und nachmittags Verkehrszählungen durchgeführt. Die anschließende Überprüfung der Leistungsfähigkeit für den Bestand ergab für beide Knotenpunkte einen Verkehrsablauf der Stufe „A“ für die Morgen- und die Nachmittagsspitze.

Anschließend wurde zunächst das heutige mittlere Kundenaufkommen der 3 vorhandenen Märkte mithilfe von Angaben der Betreiber abgeschätzt. Die Kenntnis der Bestandswerte ermöglichte eine realistischere Abschätzung der zukünftigen Kundenzahlen der vorhandenen Märkte.

Durch einen Vergleich der Kundenzahlen mit den Zählwerten für die Heinrich-Gossen-Straße während der Nachmittagsspitze konnte die Höhe des Verbundeffekts für den MIV abgeschätzt werden. Er beträgt für den Bestand mind. 20 %.

Der Verbundeffekt wird sich durch die neuen Einzelhändler noch verstärken. Insbesondere Textil- und Non-Food Discounter wie Takko, Ernsting's und Centershop profitieren von den Kunden der Lebensmittelhändler. Deshalb gehört es zur Strategie dieser Märkte, sich in Einzelhandels-Zentren anzusiedeln. Der Kundenkreis, der nur aufgrund einer dieser Einrichtungen das Zentrum anfährt, ist gering. Die meisten wirklichen Neukunden sind durch den Drogeriemarkt zu erwarten.

In dem Nahversorgungszentrum ist ergänzend zum Angebot auch der Bau einer Tankstelle geplant. Sie kann von der Heinrich-Gossen-Straße angefahren werden. Über Größe und evtl.

die Attraktivität steigernde Zusatzeinrichtungen, wie Waschanlage, Werkstatt oder Imbiss, liegen keine Informationen vor. Bei den Tankstellen-Kunden wird es sich am ehesten um Fahrer handeln, die sich auf dem Weg von bzw. zur Autobahn befinden. Auch der Einkauf in den vorhandenen Läden wird häufig zum Tanken genutzt werden. Die Neuinduzierung von Verkehr durch die Tankstelle ist daher gering. Auch hier überwiegt der Mitnahmeeffekt.

Insgesamt wird das gesamte mittlere Kundenaufkommen des Nahversorgungszentrums (einschließlich Tankstelle) an einem normalen Werktag auf 3.800 Kunden geschätzt. Während der Spitzenstunde am Nachmittag sind es dementsprechend rd. 500 Kunden. Aufgrund des hohen Verbundeffekts ist aber nur mit einem eher geringen Zuwachs an Kundenfahrzeugen zu rechnen. Insgesamt werden es 1.700 Fahrzeuge sein. Davon treten je rd. 220 als Quell- und Zielverkehr während der Nachmittagsspitze auf.

Anschließend wurde eine Prognose über die Höhe des restlichen Verkehrs erstellt, der durch die zukünftigen Nutzungen induziert wird. Da rd. 220 Wohneinheiten in zwei Bereichen geplant sind, reichte die Betrachtung der Nachmittagsspitze nicht aus. Es war auch eine Untersuchung der Morgenspitze erforderlich.

Insgesamt sind durch die Wohngebiete rd. 1.500 Kfz-Fahrten/24 h zu erwarten. Während der Morgenspitze verlassen rd. 110 Kfz das Gebiet. Der Zielverkehr ist vernachlässigbar. Nachmittags fahren rd. 120 Fahrzeuge die Neubaugebiete an, während rd. 60 Kfz diese verlassen.

Für die auf dem PRIMUS Gelände vorgesehenen Flächen für Dienstleister sind noch keine konkreten Nutzungen bekannt. Es wird davon ausgegangen, dass es sich überwiegend um Praxen, Büros und Einzelhandelseinrichtungen handelt, die den Nahbereich versorgen. Es ist daher auf den Hauptstraßen kein größeres Verkehrsaufkommen durch diese Einrichtungen zu erwarten. Für den gesamten Tag werden 200 Fahrten angesetzt.

Für die Entwicklung der PRIMUS-Schule wird mit bis zu 10 zusätzlichen Klassen und mit max. 850 Schülern gerechnet. Auch wenn diese Entwicklung ggfs. erst längerfristig eintritt, wurde der Maximal-Fall als Worst Case betrachtet. Durch die zusätzlichen Schüler und Lehrer werden morgens während der Spitzenstunde 60 zusätzliche Fahrzeuge die Schule anfahren. 50 der Fahrzeuge, die „Eltern-Taxis“, setzen ihre Fahrt dann fort. Die meisten Fahrzeuge fallen unter den Mitnahmeeffekt, da die Fahrer z. B. auf dem Weg zur Arbeitsstelle sind.

Auf einer Brutto-Grundfläche von zzt. 2.300 m² ist ein Bereich mit mietbaren Büro- und Konferenzräumen (Co-Working Space) vorgesehen. Es ist davon auszugehen, dass nicht alle Räume an jedem Tag vermietet sind. Einige interessierte Nutzer haben sich bereits gemeldet. Dabei handelt es sich um Anlieger wie die PRIMUS Schule, die Gemeinde-Kita, das Rathaus und die Gemeinde. Der diesen Einrichtungen zuzuordnende Verkehr ist teilweise schon vorhanden. Für die Neu-Induzierung wird im Mittel mit 30 An- und Abfahrten pro Tag gerechnet.

Außerdem steht die Einrichtung einer integrativen Kita als zweiter Standort der Kita STEPPKE zur Diskussion. Es wird angenommen, dass es sich um eine gleich große Einrichtung handeln wird, wie das Mutterhaus in Titz Hassweiler. Unter dieser Voraussetzung ist während der Morgenspitze mit 28 Anfahrten zu rechnen. 18 Fahrzeuge (Eltern) verlassen die Kita auch wieder. Bei mind. 50 % der Eltern-Fahrten handelt es sich um Mitnahmeeffekte, d. h. um bereits vorhandenen Verkehr.

Die anderen geplanten Einrichtungen, die Erweiterung der Sportanlagen, der Bau des Vereinsheims sowie die Einrichtung eines Quartiersplatzes zum Aufstellen von Großzelten für Veranstaltungen können ebenfalls zur Erhöhung des Verkehrsaufkommens beitragen. Dieser Verkehr tritt jedoch eher am Wochenende, außerhalb der Spitzenzeiten auf. Es ist nicht damit zu rechnen, dass die bereits heute bei öffentlichen Feiern im Vereinsheim maximal auftretende Anzahl von Gästen (300) wesentlich überschritten wird.

Bei den Gästen handelt es sich größtenteils um Anwohner. Sie können die Veranstaltungsorte auch zu Fuß erreichen. Bei den genutzten Fahrzeugen ist ein höherer Besetzungsgrad zu erwarten als z. B. bei Einkäufen. Außerdem ist der allgemeine Verkehr auf der Landstraße (L 241) und der Prämienstraße (L 12) zu den Veranstaltungszeiten geringer. Es stehen daher an beiden Knotenpunkten ausreichende Leistungsreserven zur Abwicklung dieser Fahrzeuge zur Verfügung.

Die PRIMUS Schule kann nun über die neue Verbindung der Heinrich-Gossen-Straße mit der Schul-Planstraße erreicht werden. Grundsätzlich kann auch die Gemeinde Kita auf diesem Weg angefahren werden. Die Elternfahrzeuge können auf diesem Weg aber nur an der Rückseite des Parkplatzes halten, da die Mörickestraße weiterhin an dieser Stelle abgebunden bleibt.

Die Bestandswerte wurden auf das Jahr 2030 hochgerechnet und mit den Prognosewerten für die neuen Einrichtungen überlagert. Bei der Erstellung der Strombelastungsdiagramme wurde die neue Verkehrsführung durch entsprechende Umlegungen berücksichtigt. Diese Werte bilden die Basis für die Leistungsfähigkeitsberechnungen für die Spitzenstunden im Prognose-Mit-Fall.

Während der Morgenspitze weist der Verkehrsablauf an beiden Knoten weiterhin die Qualitätsstufe „A“ auf. Bis auf die Linkseinbieger aus der Schillerstraße und aus der Heinrich-Gossen-Straße gilt das auch für den Nachmittag. Während der Nachmittagsspitze unterschreiten die Reserven der beiden Ströme bei separater Betrachtung den Wert für die Qualitätsstufe „A“ geringfügig. Die mittleren Wartezeiten liegen knapp über 10 s. Die Qualität des Verkehrsablaufs beider Knoten entspricht insgesamt der Stufe „B“. Das ist für die Spitzenstunde am Nachmittag ein guter Wert, der nur selten erreicht wird. Zu berücksichtigen ist auch, dass bei den Berechnungen immer der ungünstigste Fall angesetzt wurde. Die Einrichtung von Linksabbiegestreifen auf der Landstraße (L 241) ist aus Leistungsfähigkeitsgründen nicht erforderlich.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Anbindung der neuen Einrichtungen unter verkehrstechnischen Aspekten realisierbar ist. Die Leistungsfähigkeit beider Anbindungen weist hohe Reserven auf. Eine Erhöhung des Quell- und Zielverkehrs durch z. B. andere Fachmärkte, die sich alternativ statt der zzt. zur Diskussion stehenden Textil- und Non-Food-Discounter ansiedeln könnten, ist daher ebenso abgedeckt wie eine stärkere Zunahme des übergeordneten Verkehrs.

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 Ausschnitt Rahmenplan Gemeinde Titz, Entwurfsvariante 4, Stand 25.05.2020
- 2 Strombelastungsdiagramm Landstraße (L 241)/Schillerstraße - Amelner Straße Morgenspitze, Bestand
- 3 Leistungsfähigkeitsnachweis, L 241/Schillerstraße, Morgenspitze, Bestand
- 4 Strombelastungsdiagramm Prämienstraße (L 12)/Heinrich-Gossen-Straße Morgenspitze, Bestand
- 5 Strombelastungsdiagramm Prämienstraße (L 12) /Heinrich-Gossen-Straße Vormittagsspitze, Bestand
- 6 Leistungsfähigkeitsnachweis, L 12/Heinrich-Gossen-Straße, Vormittagsspitze, Bestand
- 7 Strombelastungsdiagramm Landstraße (L 241)/Schillerstraße - Amelner Straße Nachmittagsspitze, Bestand
- 8 Leistungsfähigkeitsnachweis, L 241/Schillerstraße, Nachmittagsspitze, Bestand
- 9 Strombelastungsdiagramm Prämienstraße (L 12) /Heinrich-Gossen-Straße Nachmittagsspitze, Bestand
- 10 Leistungsfähigkeitsnachweis, L 12/Heinrich-Gossen-Straße, Nachmittagsspitze, Bestand
Daten für das Schallgutachten (Bestand)
- 11 Landstraße (L 241)/Schillerstraße - Amelner Straße, Tagesverkehr (6:00 Uhr - 22:00 Uhr)
- 12 Prämienstraße (L 12)/Heinrich-Gossen-Straße, Tagesverkehr (6:00 Uhr - 22:00 Uhr),
- 13 Landstraße (L 241)/Schillerstraße - Amelner Straße, Nachtverkehr (22.00 Uhr - 6:00 Uhr)
- 14 Prämienstraße (L 12)/Heinrich-Gossen-Straße, Nachtverkehr (22.00 Uhr - 6:00 Uhr)
- 15 Strombelastungsdiagramm Landstraße (L 241)/Schillerstraße - Amelner Straße Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall
- 16 Leistungsfähigkeitsnachweis, L 241/Schillerstraße, Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall
- 17 Strombelastungsdiagramm Prämienstraße (L 12)/Heinrich-Gossen-Straße Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall
- 18 Leistungsfähigkeitsnachweis, L 12/Heinrich-Gossen-Straße, Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall
- 19 Strombelastungsdiagramm Landstraße (L 241)/Schillerstraße - Amelner Straße Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall
- 20 Leistungsfähigkeitsnachweis, L 241/Schillerstraße, Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall
- 21 Strombelastungsdiagramm Prämienstraße (L 12) /Heinrich-Gossen-Straße Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall
- 22 Leistungsfähigkeitsnachweis, L 12/Heinrich-Gossen-Straße, Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall
- 23 Strombelastungsdiagramm Prämienstraße (L 12) /Heinrich-Gossen-Straße Vormittagsspitze, Prognose-Mit-Fall (ohne neues Straßennetz)
- 24 Leistungsfähigkeitsnachweis, L 12/Heinrich-Gossen-Straße, Vormittagsspitze, Prognose-Mit-Fall (ohne neues Straßennetz)



GEMEINDE TITZ

Entwurfsvariante 4

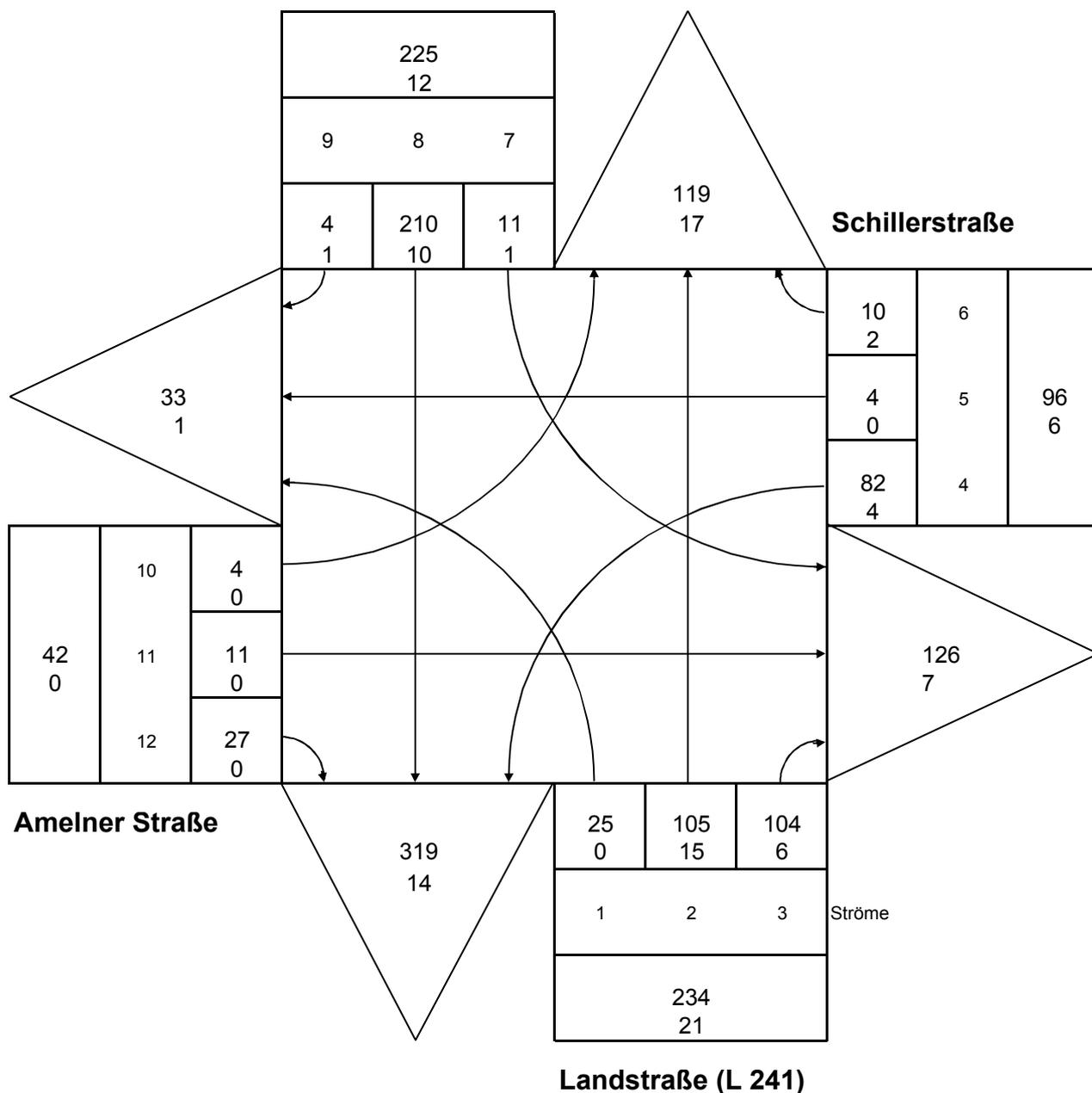
PROJEKT-PLANNER: 1222.311. STAND: 25.05.2020. MASSTAB: 1:1000

25 m 50 m 100 m

KASINOSTRASSE 76A 52068 AACHEN www.HJPlanner.de FON: 0241/608250-0 FAX: 0241/608250-10 mail@HJPlanner.de HEINZ JAHNEN PFLÜGER

HJB = 594 / 841 (0,50m²) Allplan 2018

Landstraße (L 241)



Zählung VE-Kass
Morgenspitze
07.05.2019, 7:15 - 8:15 Uhr

[Kfz/h]
davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

TIQPRIMUS
Morgenspitze, Bestand

So

Gemeinde

TITZ

Landstraße (L 241)/Amelner Straße -
Schillerstraße

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

**KNOTENPUNKT: Titz, Landstraße (L 241)/Schillerstraße - Amelner Straße
Morgenspitze, Bestand**

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	25	0	0	0	25	L 241 Süd
2	90	0	15	0	120	
3	98	0	6	0	110	
4	78	0	4	0	86	Schillerstraße
5	4	0	0	0	4	
6	8	0	2	0	12	
7	10	0	1	0	12	L 241 Nord
8	200	0	10	0	220	
9	3	0	1	0	5	
10	4	0	0	0	4	Amelner Straße
11	11	0	0	0	11	
12	27	0	0	0	27	

maßgebende Hauptströme	
q1 =	225
q2 =	120
q3 =	110
q4 =	472,5
q5 =	437
q6 =	175
q7 =	230
q8 =	220
q9 =	5
q10 =	450,5
q11 =	489,5
q12 =	222,5

Zeitlücken innerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
5,5	2,8	995,08 PKW-E/h
6,5	3,2	591,35 PKW-E/h
6,7	3,3	590,96 PKW-E/h
5,9	3,0	968,93 PKW-E/h
5,5	2,8	989,43 PKW-E/h
6,5	3,2	609,33 PKW-E/h
6,7	3,3	549,00 PKW-E/h
5,9	3,0	914,28 PKW-E/h

Berechnung der tatsächlichen Kapazität C

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

Strom-Nr	C	p_0
1	995	0,97
4	549	0,84
5	569	0,99
6	969	0,99
7	989	0,99
10	582	0,99
11	529	0,98
12	914	0,97

Hilfsfaktoren	
px =	0,96305277
py5 =	0,95628415
py11 =	0,94301651
pz5 =	0,96661069
pz11 =	0,95645377

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	579,25
101112	734,10

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 Mischstromes:

		Aufweitung	Fahrstreifen		
nF	0	rechts	456	C456 =	0,0 Pkw-E/h
nF	0	links		C456 =	0,0 Pkw-E/h

nF	0	rechts	101112	C101112 =	0,0 Pkw-E/h
nF	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

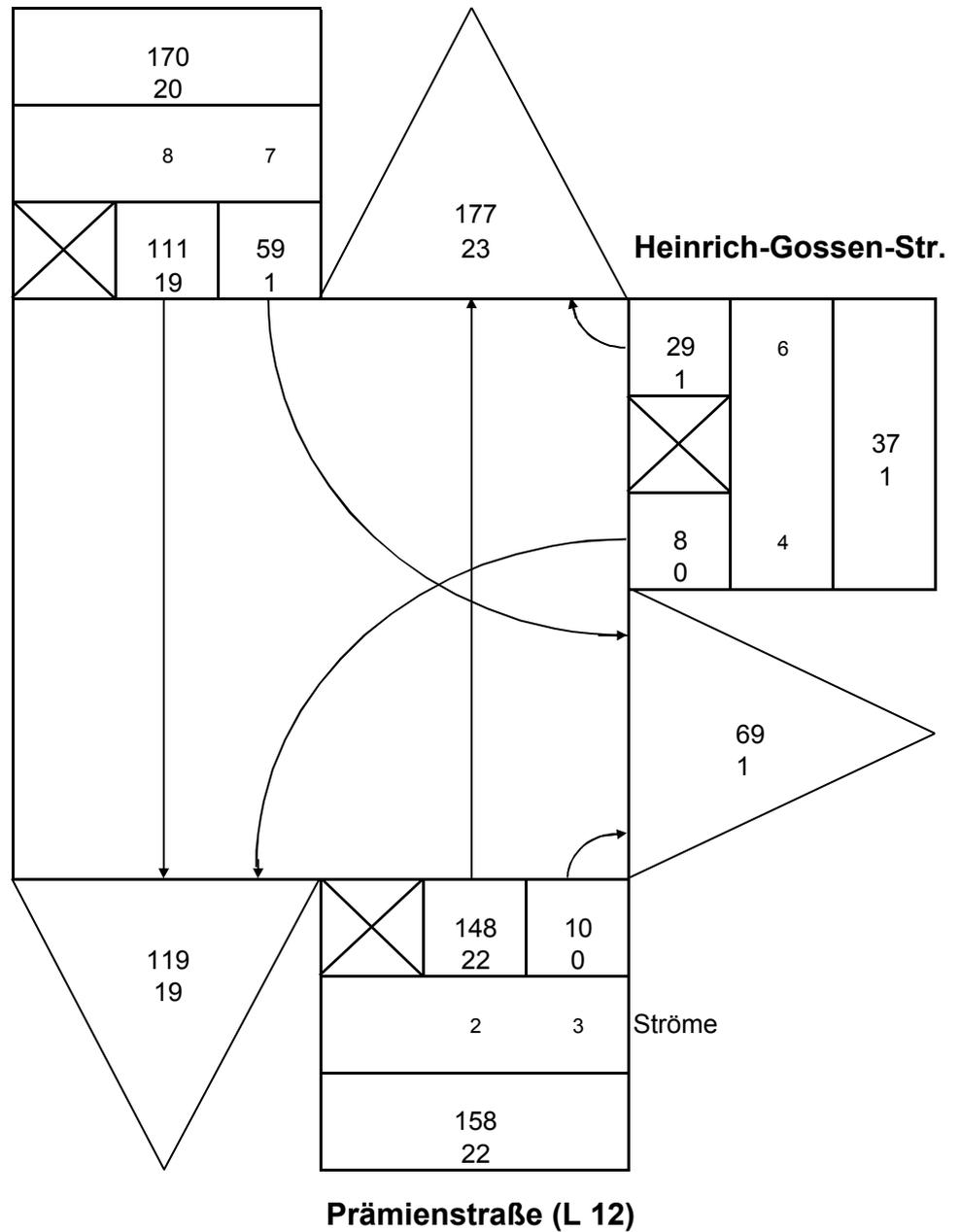
Strom-Nr	L*	p0*
1	868	0,97
4	547	0,84
5	566	0,99
6	969	0,99
7	862	0,99
10	579	0,99
11	526	0,98
12	914	0,97

Hilfsfaktoren	
px *	= 0,95767407
py5 *	= 0,95090546
py11*	= 0,93763781
pz5 *	= 0,96249445
pz11*	= 0,95233287

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

Strom i	L	q	R	sep. Fahrstr.
12	868	145	723	970
456	579	102	477	463
0	0	0	0	808
0	0	0	0	0
78	862	232	630	977
101112	734	42	692	578
0	0	0	0	717
0	0	0	0	0

Prämienstraße (L 12)



Zählung VE-Kass
 Morgenspitze, Zeitbereich analog Landstraße (L 241)/Schillerstraße
 zur Umlegung der sich ändernden Verkehrsströme
 07.05.2019, 7:15 - 8:15 Uhr

[Kfz/h]
 davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

TIQPRIMUS
 Morgenspitze, Bestand

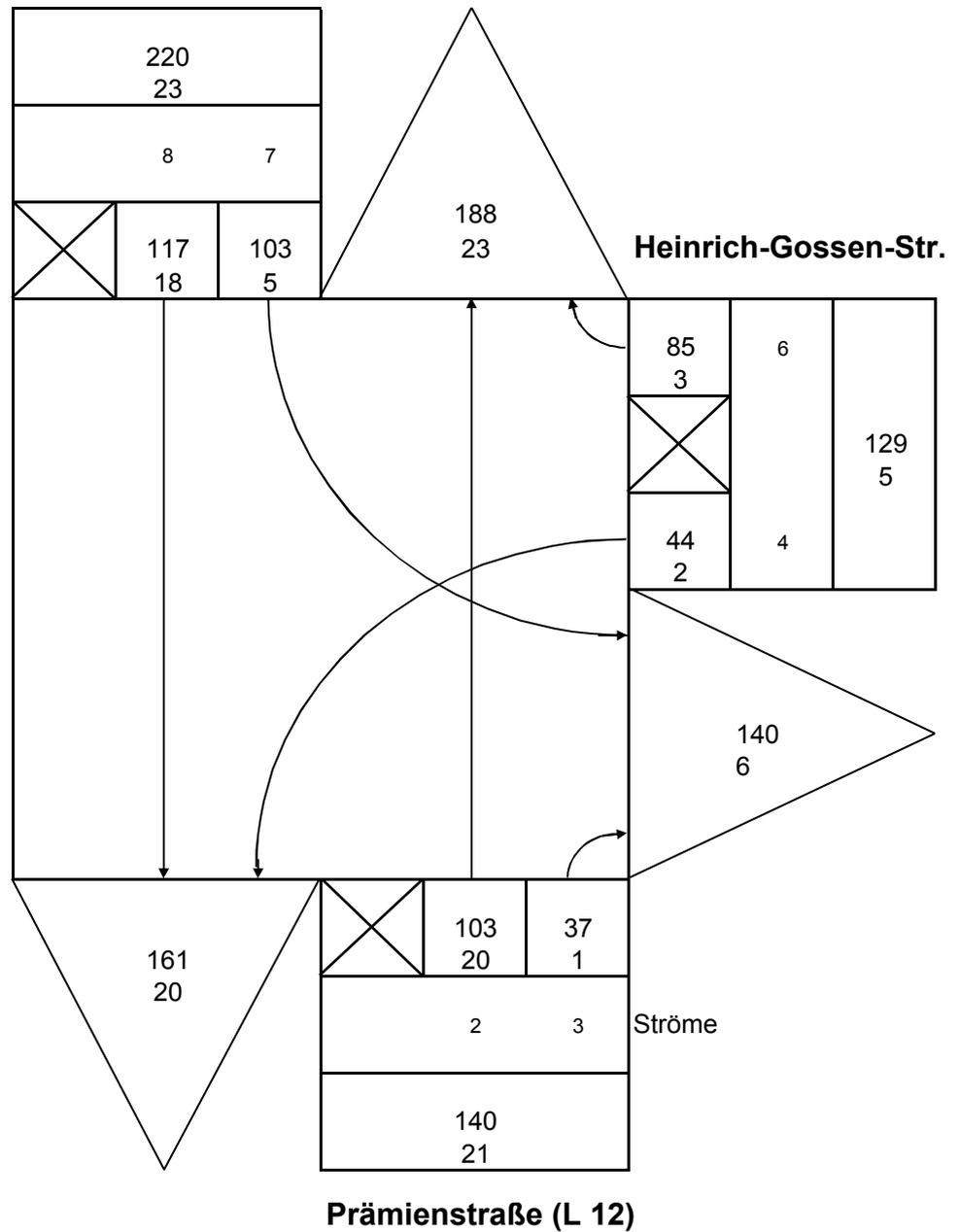
So

Gemeinde

TITZ

L 12/Heinrich-Gossen-Straße

Prämienstraße (L 12)



Zählung VE-Kass
 Vormittagsspitze
 07.05.2019, 9:45 - 10:45 Uhr

[Kfz/h]
 davon SV

<p>STROMBELASTUNGSPLAN TIQPRIMUS Vormittagsspitze, Bestand</p>	<p>Gemeinde TITZ L 12/Heinrich-Gossen-Straße</p>
<p>IGH Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH</p>	<p>02.07.2020 Anlage 5</p>

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

EINMÜNDUNG: Titz, L 12/Heinrich-Gossen-Straße

Morgenspitze, Bestand

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

Strom-Nr	Pkw (LV)	Lkw	LZ (SV)	Motorräder	Pkw-E/h
2	83	0	20	0	123
3	36	0	1	0	38
4	42	0	2	0	46
6	82	0	3	0	88
7	98	0	5	0	108
8	99	0	18	0	135

maßgebende Hauptströme	
q4 =	385
q6 =	142
q7 =	161

Zeitlücken außerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
7,4	3,4	576 PKW-E/h
7,3	3,1	926 PKW-E/h
5,9	2,6	1127 PKW-E/h

Berechnung der tatsächlichen Kapazität C

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

p_{0i} = Wahrscheinlichkeit des rückstaufreien Zustands

Strom-Nr	L	p_0
4	520	0,91
6	926	0,90
7	1127	0,90

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	730,39

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 = 1

C46 = 1032,3 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

0 Linksabbiegespur vorhanden

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

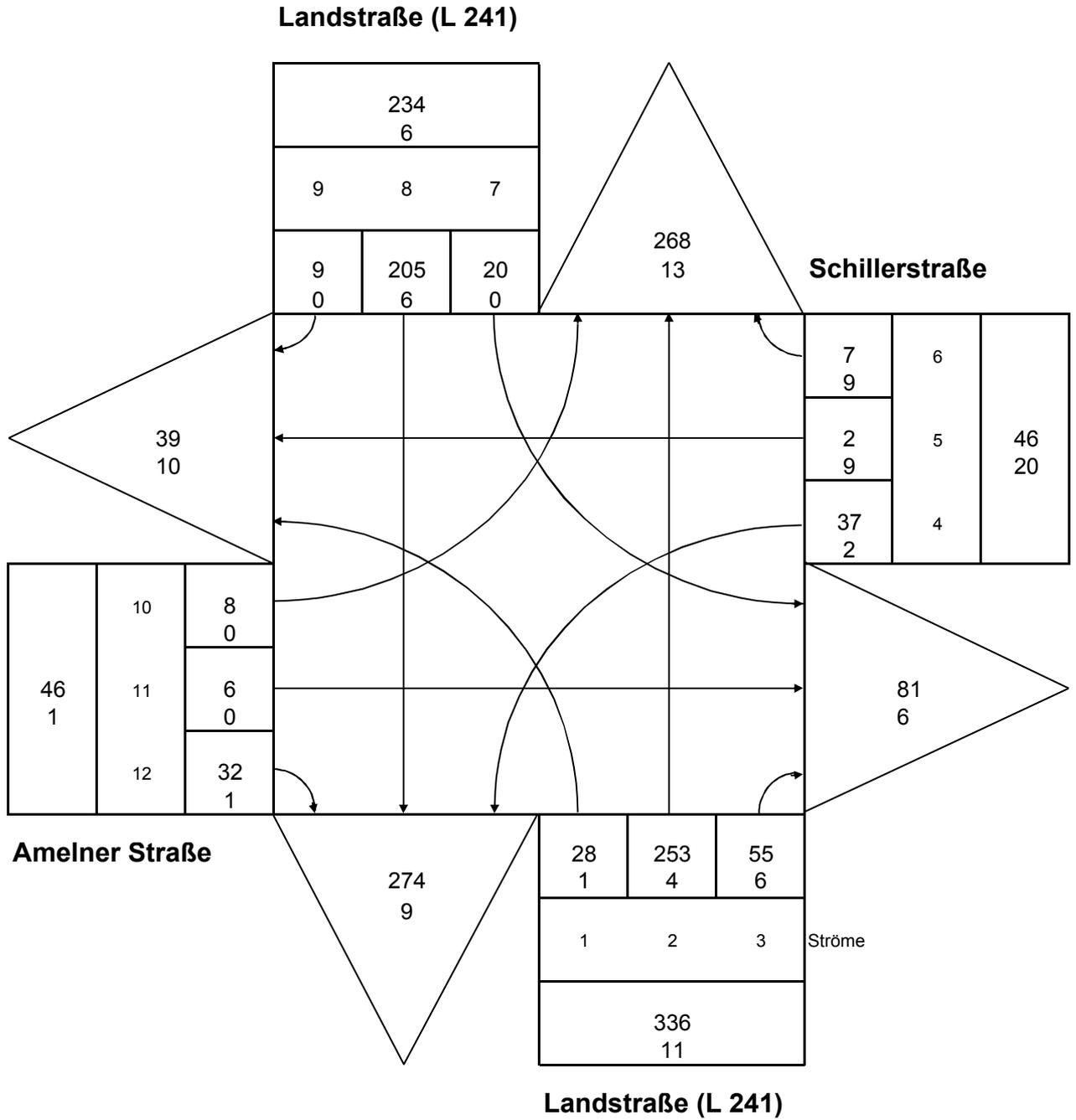
Strom 8 = 2

Strom-Nr	L*	p0*
4	520	0,91
6	926	0,90
7	1127	0,90

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

Strom i	L	q	R	sep. Fahrstr.
46	1032	134	898	474
0	0	0	0	838
7	1127	108	1019	

4
6



Zählung VE-Kass
 Nachmittagsspitze
 07.05.2019, 16:30 - 17:30 Uhr

[Kfz/h]
 davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

TIQPRIMUS So
 Nachmittagsspitze, Bestand

Gemeinde

TITZ

Landstraße (L 241)/Amelner Straße -
 Schillerstraße

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

**KNOTENPUNKT: Titz, Landstraße (L 241)/Schillerstraße - Amelner Straße
Nachmittagsspitze, Bestand**

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	27	0	1	0	29	L 241 Süd
2	249	0	4	0	257	
3	49	0	6	0	61	
4	35	0	2	0	39	Schillerstraße
5	2	0	0	0	2	
6	7	0	0	0	7	
7	20	0	0	0	20	L 241 Nord
8	199	0	6	0	211	
9	9	0	0	0	9	
10	8	0	0	0	8	Amelner Straße
11	6	0	0	0	6	
12	31	0	1	0	33	

maßgebende Hauptströme	
q1 =	220
q2 =	257
q3 =	61
q4 =	591
q5 =	556,5
q6 =	287,5
q7 =	318
q8 =	211
q9 =	9
q10 =	561
q11 =	582,5
q12 =	215,5

Zeitlücken innerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
5,5	2,8	1000,76 PKW-E/h
6,5	3,2	503,27 PKW-E/h
6,7	3,3	499,76 PKW-E/h
5,9	3,0	844,45 PKW-E/h
5,5	2,8	895,07 PKW-E/h
6,5	3,2	524,24 PKW-E/h
6,7	3,3	481,86 PKW-E/h
5,9	3,0	922,13 PKW-E/h

Berechnung der tatsächlichen Kapazität C

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

p_{0i} = Wahrscheinlichkeit des rückstaufreien Zustands

Strom-Nr	C	p_0
1	1001	0,97
4	462	0,92
5	474	1,00
6	844	0,99
7	895	0,98
10	498	0,98
11	457	0,99
12	922	0,96

Hilfsfaktoren	
px =	0,9493249
py5 =	0,94532295
py11 =	0,93687309
pz5 =	0,95822027
pz11 =	0,95174683

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	495,10
101112	723,50

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 Mischstromes:

Aufweitung		Fahrstreifen			
nF	0	rechts	456	C456 =	0,0 Pkw-E/h
nF	0	links		C456 =	0,0 Pkw-E/h

nF	0	rechts	101112	C101112 =	0,0 Pkw-E/h
nF	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

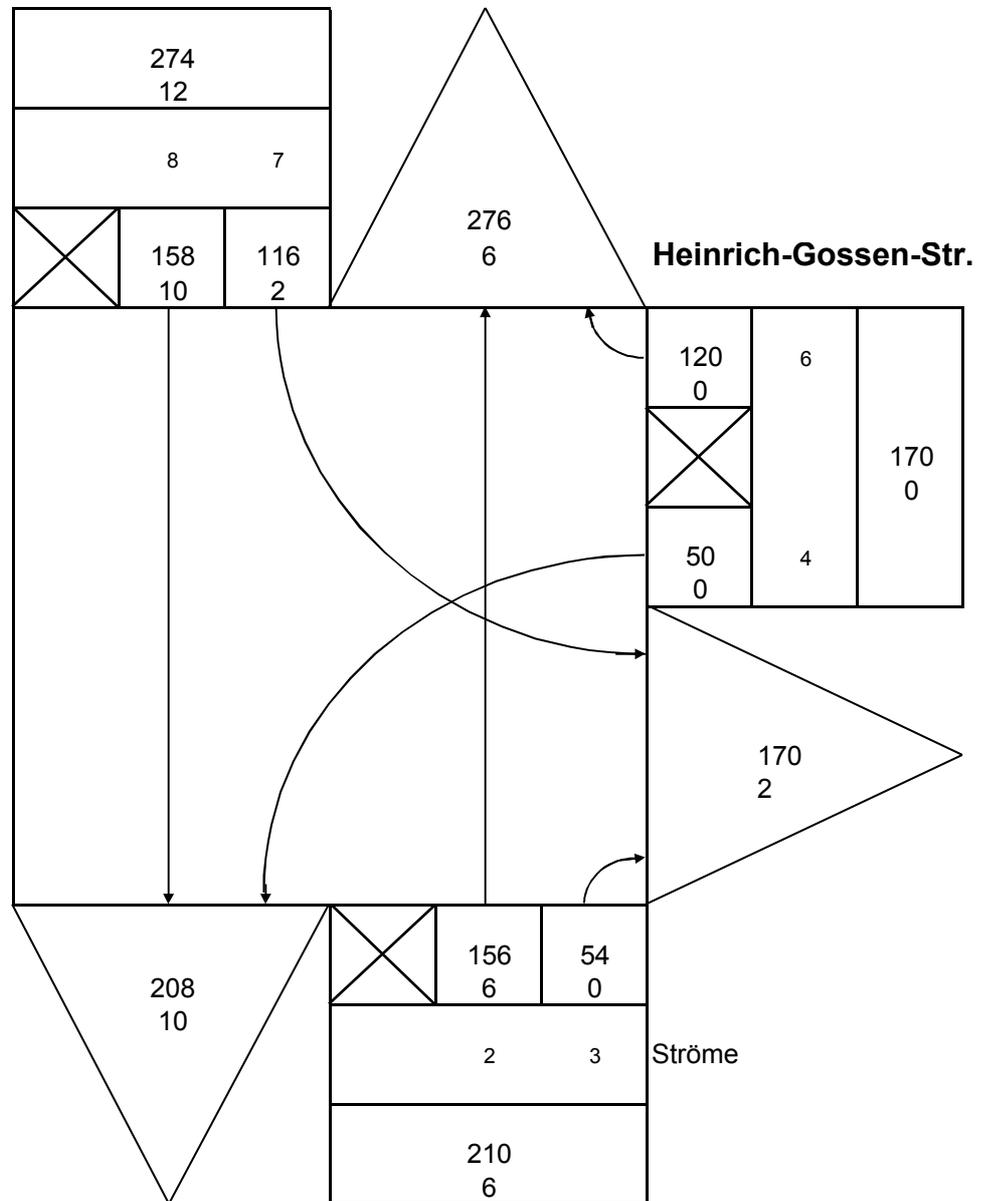
Strom-Nr	L*	p0*
1	824	0,96
4	458	0,91
5	470	1,00
6	844	0,99
7	780	0,97
10	494	0,98
11	453	0,99
12	922	0,96

Hilfsfaktoren	
px *	= 0,94007194
py5 *	= 0,93606999
py11*	= 0,92762012
pz5 *	= 0,95113132
pz11*	= 0,94465263

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

Strom i	L	q	R	sep. Fahrstr.
12	824	286	538	972
456	495	48	447	423
0	0	0	0	711
0	0	0	0	0
78	780	231	549	875
101112	724	47	677	490
0	0	0	0	758
0	0	0	0	0

Prämienstraße (L 12)



Zählung VE-Kass
Morgenspitze
07.05.2019, 17:00 - 18:00 Uhr

[Kfz/h]

* = davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

TIQPRIMUS

Nachmittagsspitze, Bestand

So

Gemeinde

TITZ

L 12/Heinrich-Gossen-Straße

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

EINMÜNDUNG: Titz, L 12/Heinrich-Gossen-Straße

Nachmittagsspitze, Bestand

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

Strom-Nr	Pkw (LV)	Lkw	LZ (SV)	Motorräder	Pkw-E/h
2	150	0	6	0	162
3	54	0	0	0	54
4	50	0	0	0	50
6	120	0	0	0	120
7	114	0	2	0	118
8	148	0	10	0	168

maßgebende Hauptströme	
q4 =	475
q6 =	189
q7 =	216

Zeitlücken außerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
7,4	3,4	499 PKW-E/h
7,3	3,1	859 PKW-E/h
5,9	2,6	1051 PKW-E/h

Berechnung der tatsächlichen Kapazität C

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

p_{0i} = Wahrscheinlichkeit des rückstaufreien Zustands

Strom-Nr	L	p_0
4	443	0,89
6	859	0,86
7	1051	0,89

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	673,00

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 = 1

C46 = 946,4 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

0 Linksabbiegespur vorhanden

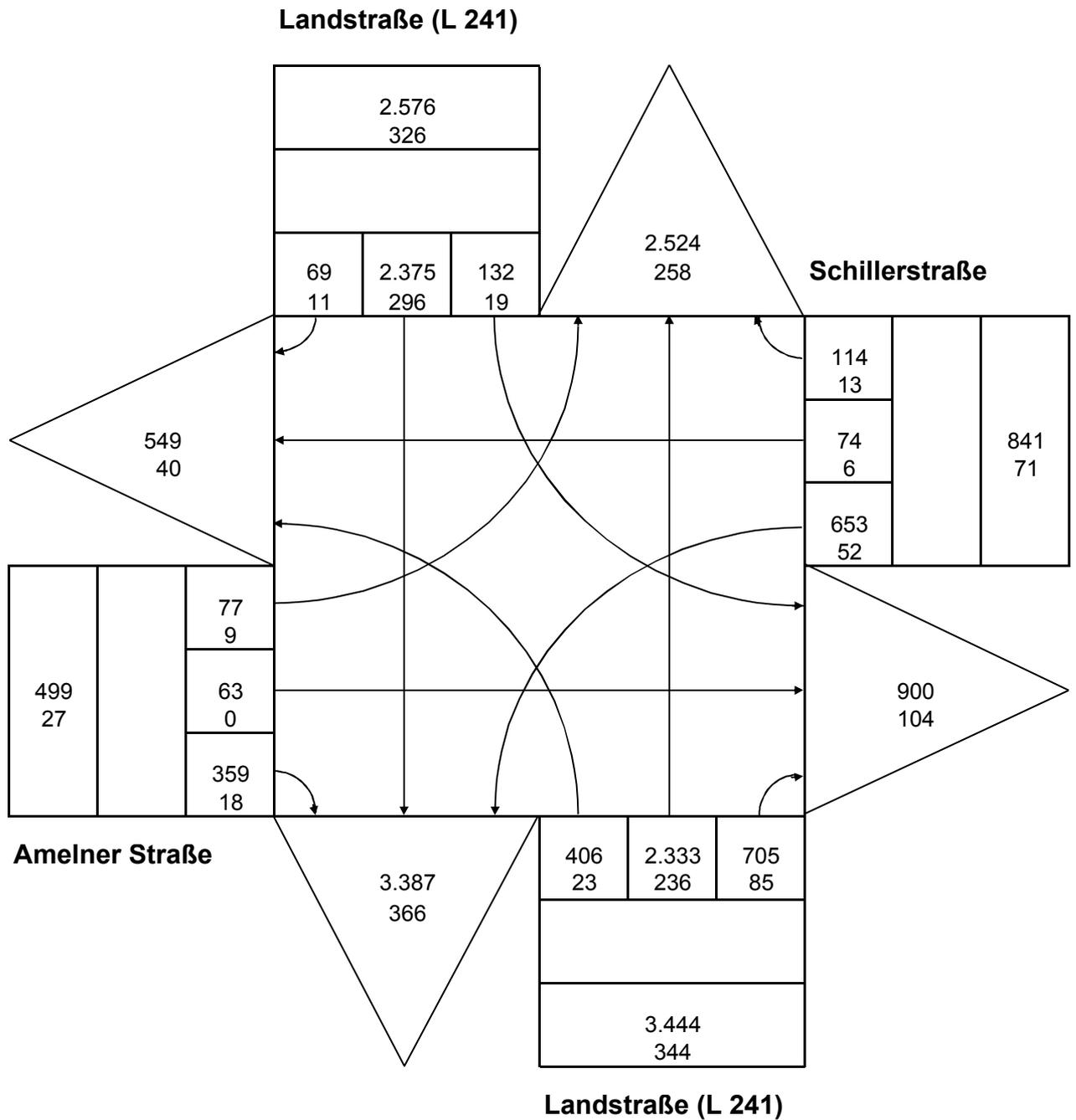
Zeitbedarfswert für den Strom 8 vorgeben ($1,7 < t_b < 2,5$)

Strom 8 = 2

Strom-Nr	L*	p0*
4	443	0,89
6	859	0,86
7	1051	0,89

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

Strom i	L	q	R	sep. Fahrstr.
46	946	170	776	393
0	0	0	0	739
7	1051	118	933	



Zählung VE-Kass
07.05.2019, 6:00 - 22:00 Uhr

[Kfz/h]
davon SV (>2,8t)

STROMBELASTUNGSPLAN
TIQPRIMUS
Tagesverkehr, Schall, Bestand

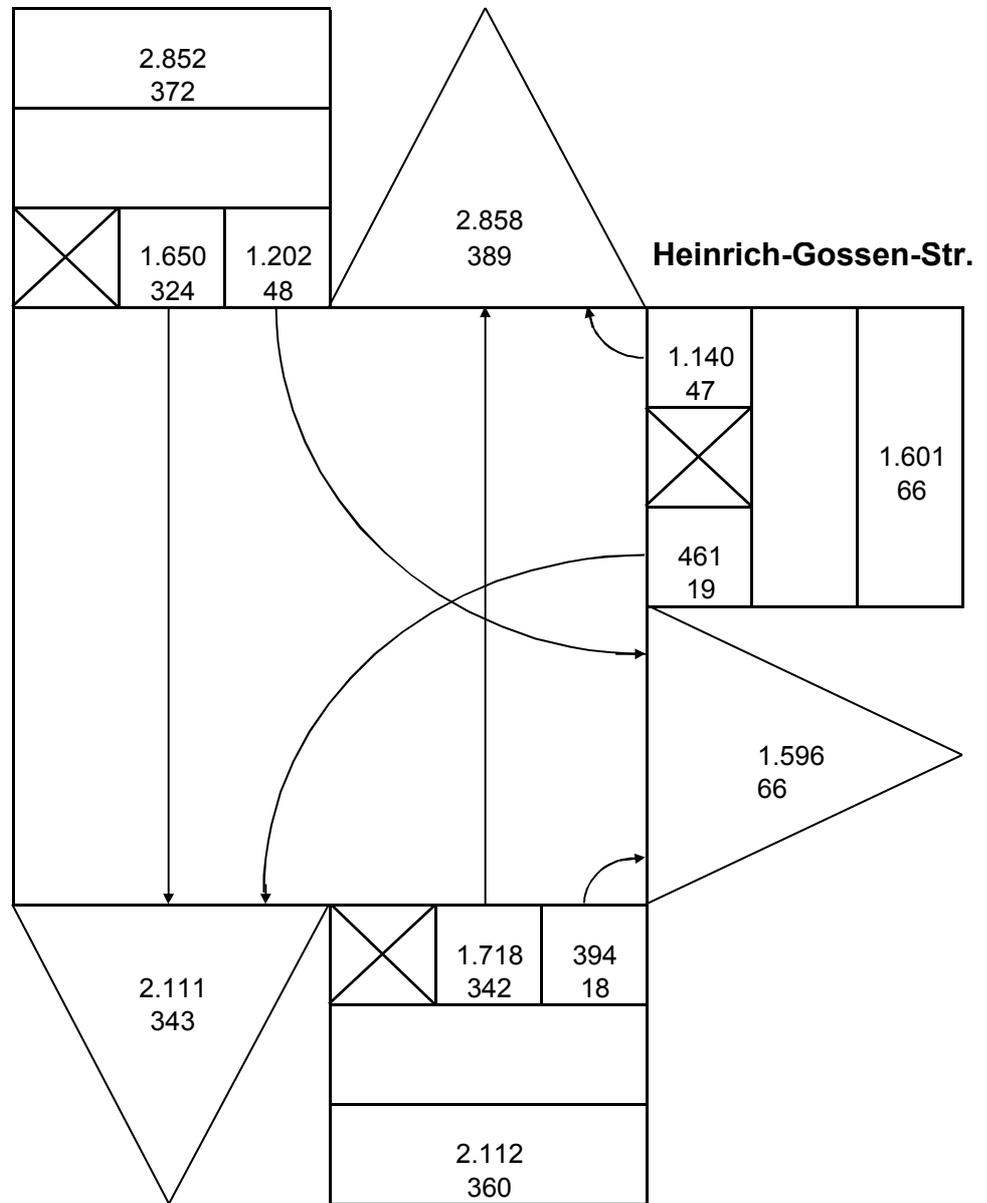
So

Gemeinde

TITZ

Landstraße (L 241)/Amelner Straße -
Schillerstraße

L 12



L 12

Zählung VE-Kass
07.05.2019, 6:00 - 22:00 Uhr

[Kfz/h]
davon SV (>2,8t)

STROMBELASTUNGSPLAN

TIQPRIMUS

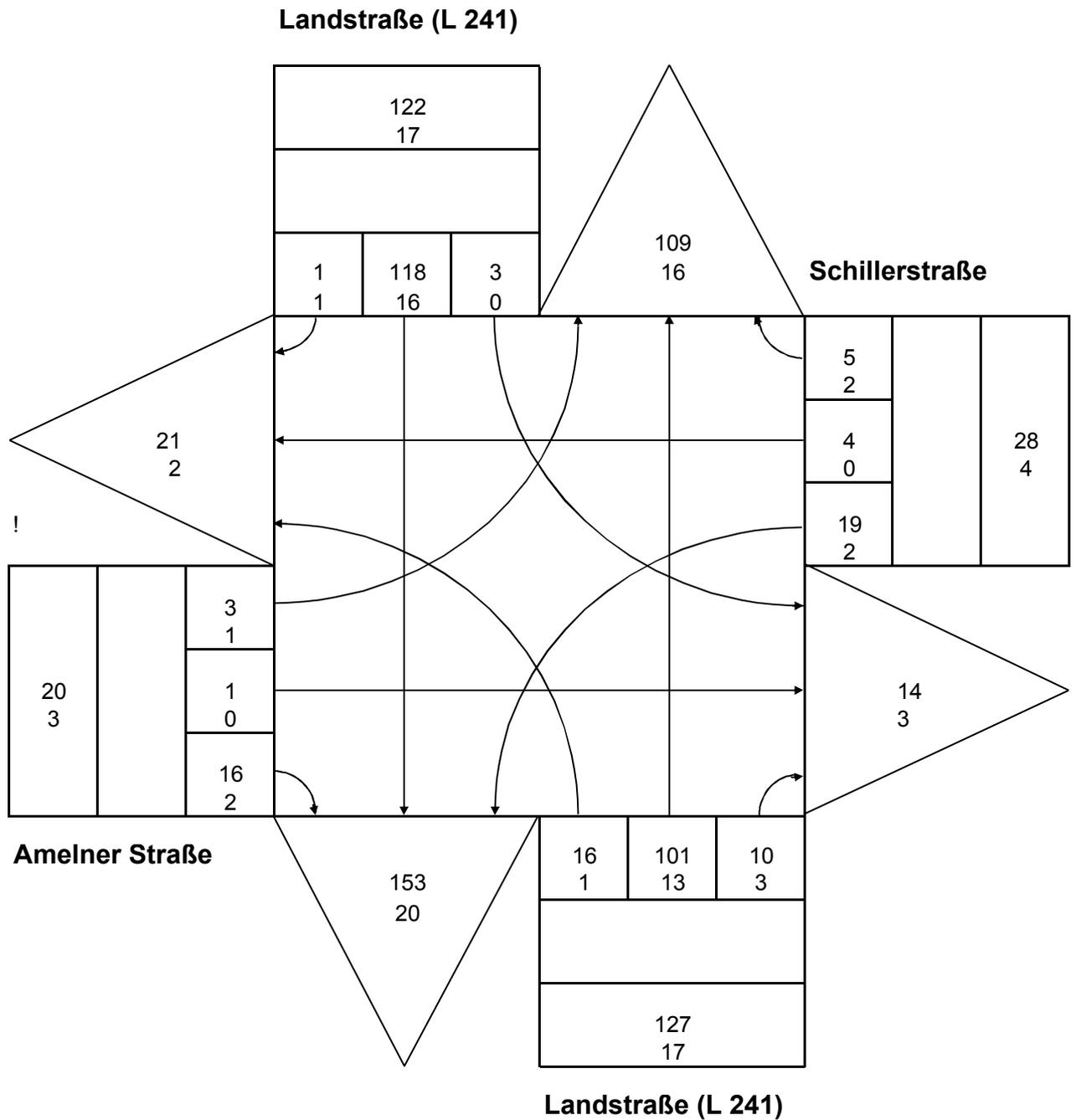
Tagesverkehr, Bestand

So

Gemeinde

TITZ

L 12/Heinrich-Gossen-Straße



Zählung VE-Kass
07.05.2019, 0:00 Uhr - 6:00 Uhr

[Kfz/h]
davon SV (>2,8t)

STROMBELASTUNGSPLAN

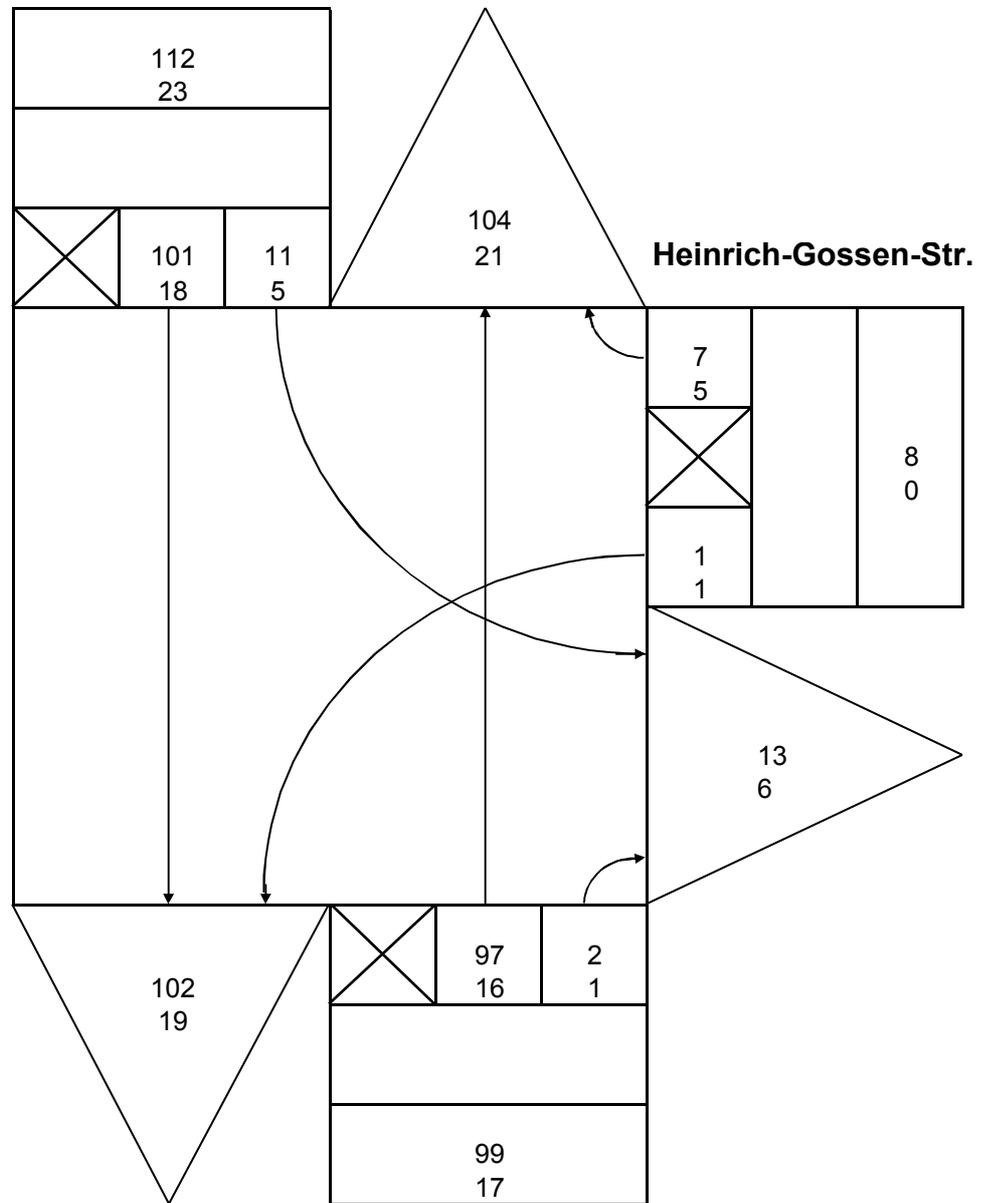
TIQPRIMUS So
Nachtverkehr, Schall, Bestand

Gemeinde

TITZ

Landstraße (L 241)/Amelner Straße -
Schillerstraße

L 12



Heinrich-Gossen-Str.

L 12

Zählung VE-Kass
07.05.2019, 0:00 - 6:00 Uhr

[Kfz/h]
davon SV (>2,8t)

STROMBELASTUNGSPLAN

TIQPRIMUS

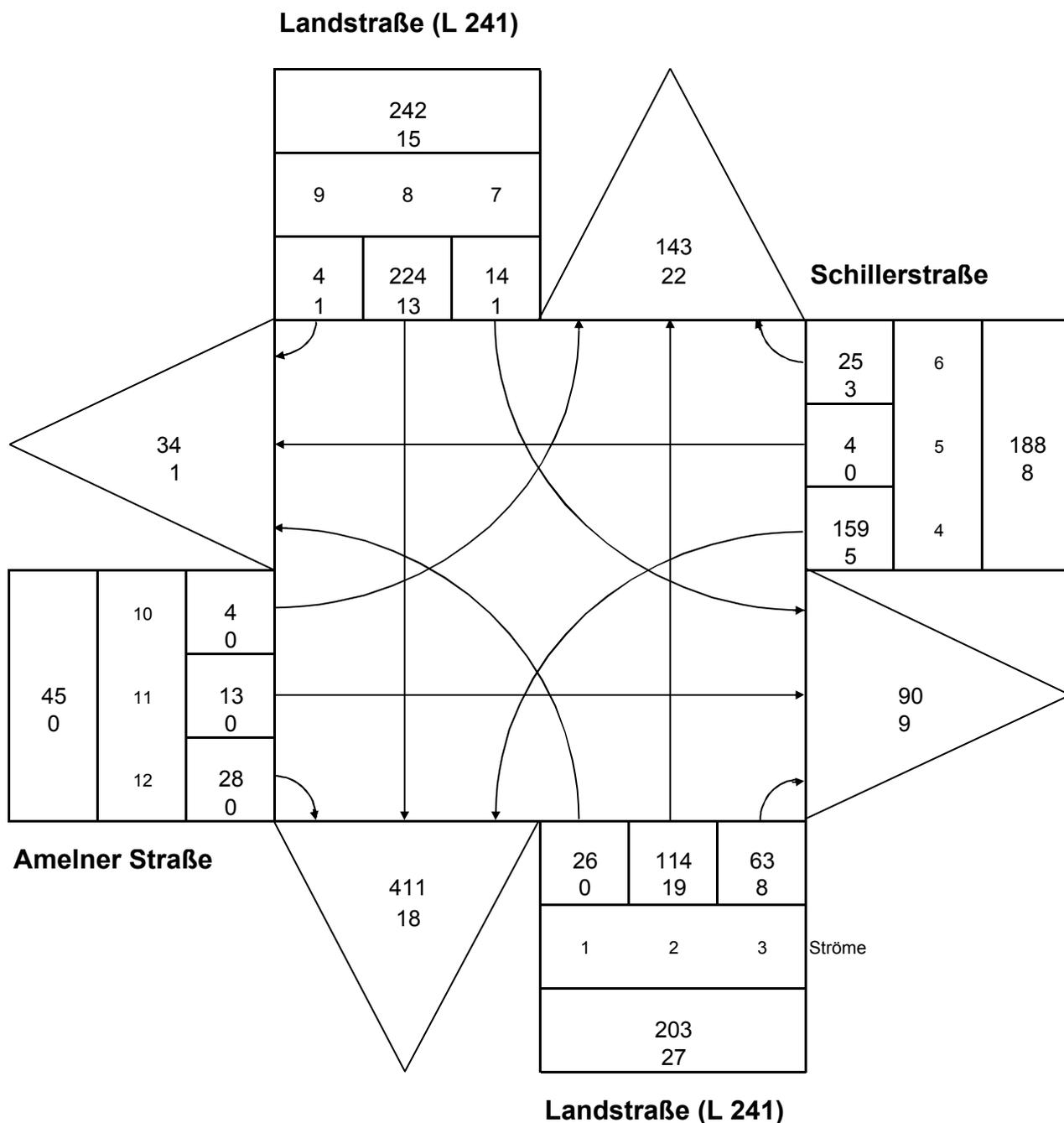
Tagesverkehr, Bestand

So

Gemeinde

TITZ

L 12/Heinrich-Gossen-Straße



Zählung VE-Kass
 Morgenspitze
 07.05.2019, 7:15 - 8:15 Uhr
 Prognose 2030 nur Durchgangsverkehr
 Tankstelle + Einkaufszentrum, Wohngebiet
 Kita2, Co-Workig Space

[Kfz/h]
 davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN
 TIQPRIMUS So
 Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall

Gemeinde **TITZ**
 Landstraße (L 241)/Amelner Straße -
 Schillerstraße

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

KNOTENPUNKT: Titz, Landstraße (L 241)/Schillerstraße - Amelner Straße

**Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall (2030, EKZ, Tankstelle,
Wohngebiet, Schule, Co-Working, Kita2)**

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	26	0	0	0	26	L 241 Süd
2	95	0	19	0	133	
3	55	0	8	0	71	
4	154	0	5	0	164	Schillerstraße
5	4	0	0	0	4	
6	22	0	3	0	28	
7	13	0	1	0	15	L 241 Nord
8	211	0	13	0	237	
9	3	0	1	0	5	
10	4	0	0	0	4	Amelner Straße
11	13	0	0	0	13	
12	28	0	0	0	28	

maßgebende Hauptströme	
q1 =	242
q2 =	133
q3 =	71
q4 =	490
q5 =	451,5
q6 =	168,5
q7 =	204
q8 =	237
q9 =	5
q10 =	481
q11 =	484,5
q12 =	239,5

Zeitlücken innerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
5,5	2,8	976,00 PKW-E/h
6,5	3,2	577,43 PKW-E/h
6,7	3,3	579,06 PKW-E/h
5,9	3,0	976,65 PKW-E/h
5,5	2,8	1019,16 PKW-E/h
6,5	3,2	584,55 PKW-E/h
6,7	3,3	552,87 PKW-E/h
5,9	3,0	895,48 PKW-E/h

Berechnung der tatsächlichen Kapazität C

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

p_{0i} = Wahrscheinlichkeit des rückstaufreien Zustands

Strom-Nr	C	p_0
1	976	0,97
4	532	0,69
5	555	0,99
6	977	0,97
7	1019	0,99
10	547	0,99
11	530	0,98
12	895	0,97

Hilfsfaktoren	
px =	0,95903466
py5 =	0,95212696
py11 =	0,93552095
pz5 =	0,96342941
pz11 =	0,95071051

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	569,35
101112	713,17

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 Mischstromes:

Aufweitung		Fahrstreifen			
nF	0	rechts	456	C456 =	0,0 Pkw-E/h
nF	0	links		C456 =	0,0 Pkw-E/h

nF	0	rechts	101112	C101112 =	0,0 Pkw-E/h
nF	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

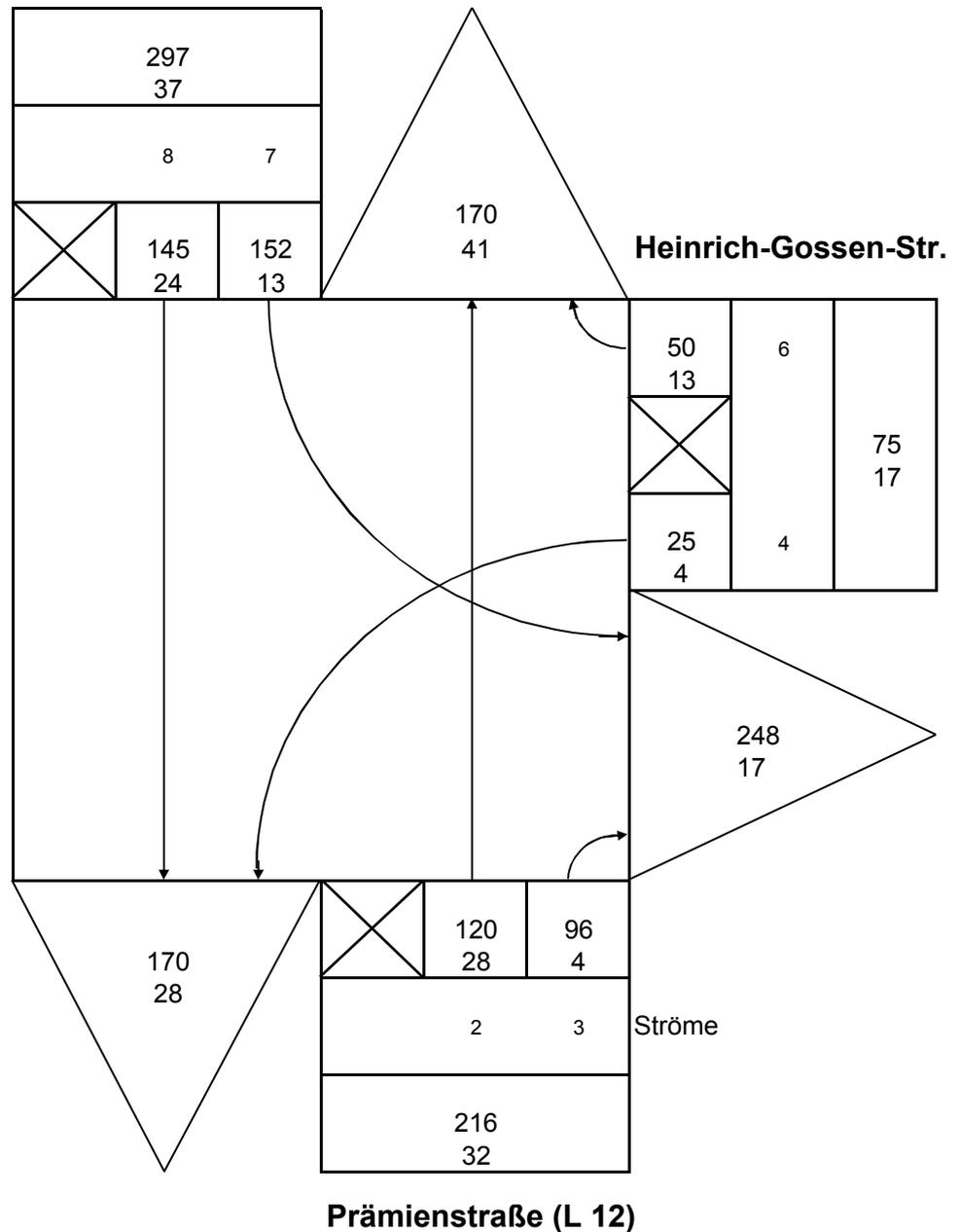
Strom-Nr	L*	p0*
1	865	0,97
4	529	0,69
5	552	0,99
6	977	0,97
7	876	0,98
10	545	0,99
11	527	0,98
12	895	0,97

Hilfsfaktoren	
px *	= 0,95335577
py5 *	= 0,94644807
py11*	= 0,92984206
pz5 *	= 0,95908186
pz11*	= 0,9463567

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

Strom i	L	q	R	sep. Fahrstr.
12	865	159	706	948
456	569	196	373	366
0	0	0	0	860
0	0	0	0	0
78	876	252	624	1005
101112	713	45	668	541
0	0	0	0	693
0	0	0	0	0

Prämienstraße (L 12)



Prämienstraße (L 12)

Zählung VE-Kass
 Morgenspitze
 07.05.2019, 7:15 Uhr - 8:15 Uhr
 Prognose 2030 nur Durchgangsverkehr
 Tankstelle + Einkaufszentrum, Wohngebiet
 Kita2, Co-Workig Space

[Kfz/h]
 davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN		Gemeinde	TITZ
TIQPRIMUS	So	Prämienstraße (L 12)/Heinrich-Gossen-Straße	
Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall			
IGH Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH		02.07.2020	Anlage 17

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

EINMÜNDUNG: Titz, L 12/Heinrich-Gossen-Straße

**Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall (2030, EKZ, Tankstelle,
Wohngebiet, Schule, Co-Working, Kita2)**

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

Strom-Nr	Pkw (LV)	Lkw	LZ (SV)	Motorräder	Pkw-E/h
2	92	0	28	0	148
3	92	0	4	0	100
4	21	0	4	0	29
6	37	0	13	0	63
7	139	0	13	0	165
8	121	0	24	0	169

maßgebende Hauptströme	
q4 =	532
q6 =	198
q7 =	248

Zeitlücken außerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
7,4	3,4	456 PKW-E/h
7,3	3,1	846 PKW-E/h
5,9	2,6	1009 PKW-E/h

Berechnung der tatsächlichen Kapazität C

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

Strom-Nr	L	p_0
4	381	0,92
6	846	0,93
7	1009	0,84

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	611,46

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 = 1

C46 = 864,7 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

0 Linksabbiegespur vorhanden

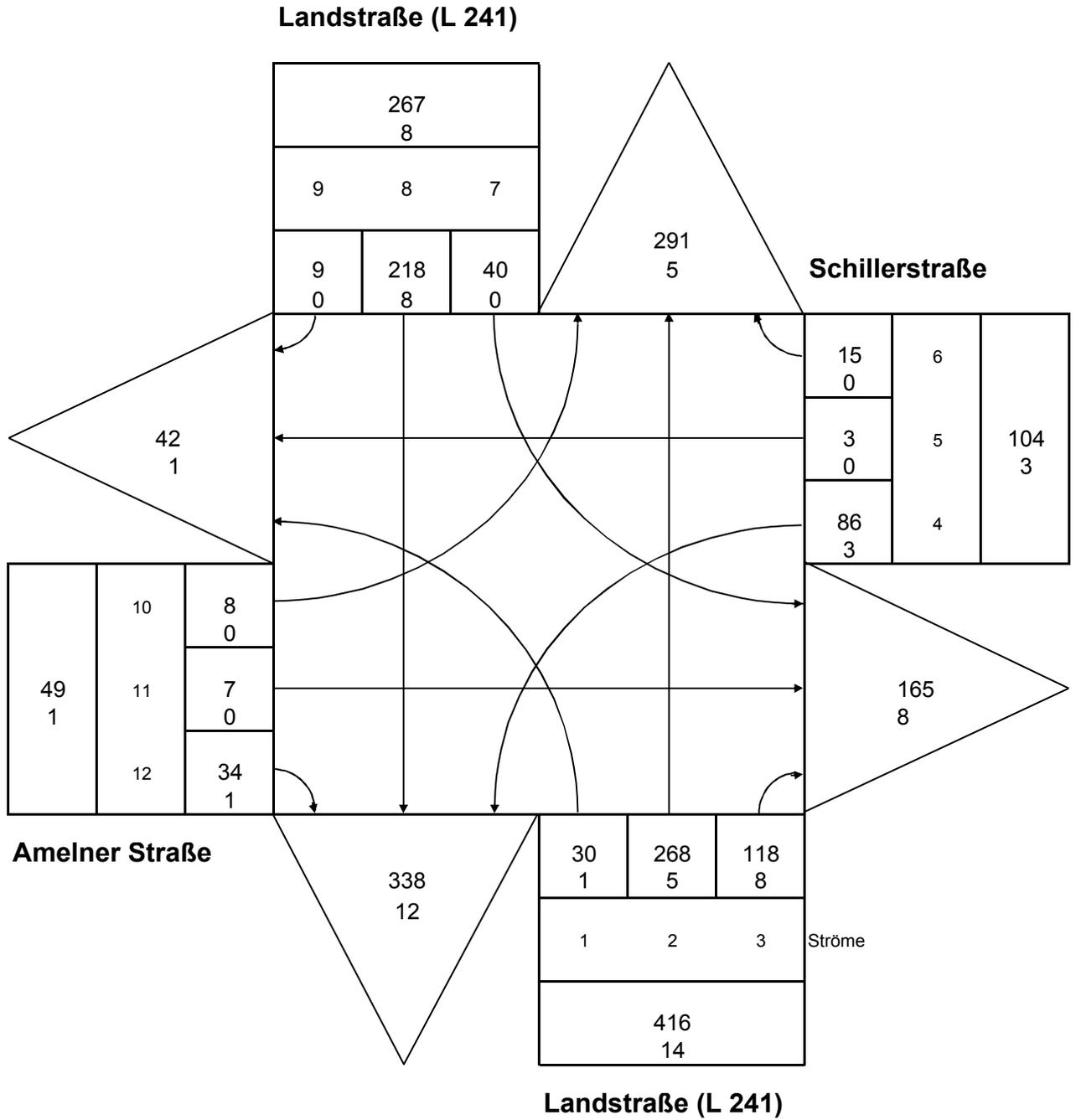
Zeitbedarfswert für den Strom 8 vorgeben ($1,7 < t_b < 2,5$)

Strom 8 = 2

Strom-Nr	L*	p0*
4	381	0,92
6	846	0,93
7	1009	0,84

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

Strom i	L	q	R	sep. Fahrstr.
46	865	92	773	352
0	0	0	0	783
7	1009	165	844	



Zählung VE-Kass
 Nachmittagsspitze
 07.05.2019, 16:30 - 17:30 Uhr
 Prognose 2030 nur Durchgangsverkehr
 Tankstelle + Einkaufszentrum, Wohngebiet
 Kita2, Co-Workig Space

[Kfz/h]
 davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN		Gemeinde	TITZ
TIQPRIMUS	So	Landstraße (L 241)/Amelner Straße - Schillerstraße	
Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall			
IGH Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH		02.07.2020	Anlage 19

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

KNOTENPUNKT: Titz, Landstraße (L 241)/Schillerstraße - Amelner Straße

**Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall (2030, EKZ, Tankstelle,
Wohngebiet, Schule, Co-Working, Kita2)**

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	29	0	1	0	31	L 241 Süd
2	263	0	5	0	273	
3	110	0	8	0	126	
4	83	0	3	0	89	Schillerstraße
5	3	0	0	0	3	
6	15	0	0	0	15	
7	40	0	0	0	40	L 241 Nord
8	210	0	8	0	226	
9	9	0	0	0	9	
10	8	0	0	0	8	Amelner Straße
11	7	0	0	0	7	
12	33	0	1	0	35	

maßgebende Hauptströme	
q1 =	235
q2 =	273
q3 =	126
q4 =	679,5
q5 =	642
q6 =	336
q7 =	399
q8 =	226
q9 =	9
q10 =	655,5
q11 =	700,5
q12 =	230,5

Zeitlücken innerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
5,5	2,8	983,81 PKW-E/h
6,5	3,2	446,15 PKW-E/h
6,7	3,3	443,27 PKW-E/h
5,9	3,0	795,85 PKW-E/h
5,5	2,8	816,19 PKW-E/h
6,5	3,2	460,97 PKW-E/h
6,7	3,3	408,35 PKW-E/h
5,9	3,0	905,38 PKW-E/h

Berechnung der tatsächlichen Kapazität C

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

p_{0i} = Wahrscheinlichkeit des rückstaufreien Zustands

Strom-Nr	C	p_0
1	984	0,97
4	397	0,78
5	408	0,99
6	796	0,98
7	816	0,95
10	423	0,98
11	376	0,98
12	905	0,96

Hilfsfaktoren	
px =	0,92102613
py5 =	0,91425827
py11 =	0,90388391
pz5 =	0,93439773
pz11 =	0,92642687

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	427,69
101112	656,17

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 Mischstromes:

		Aufweitung	Fahrstreifen		
nF	0	rechts	456	C456 =	0,0 Pkw-E/h
nF	0	links		C456 =	0,0 Pkw-E/h

nF	0	rechts	101112	C101112 =	0,0 Pkw-E/h
nF	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

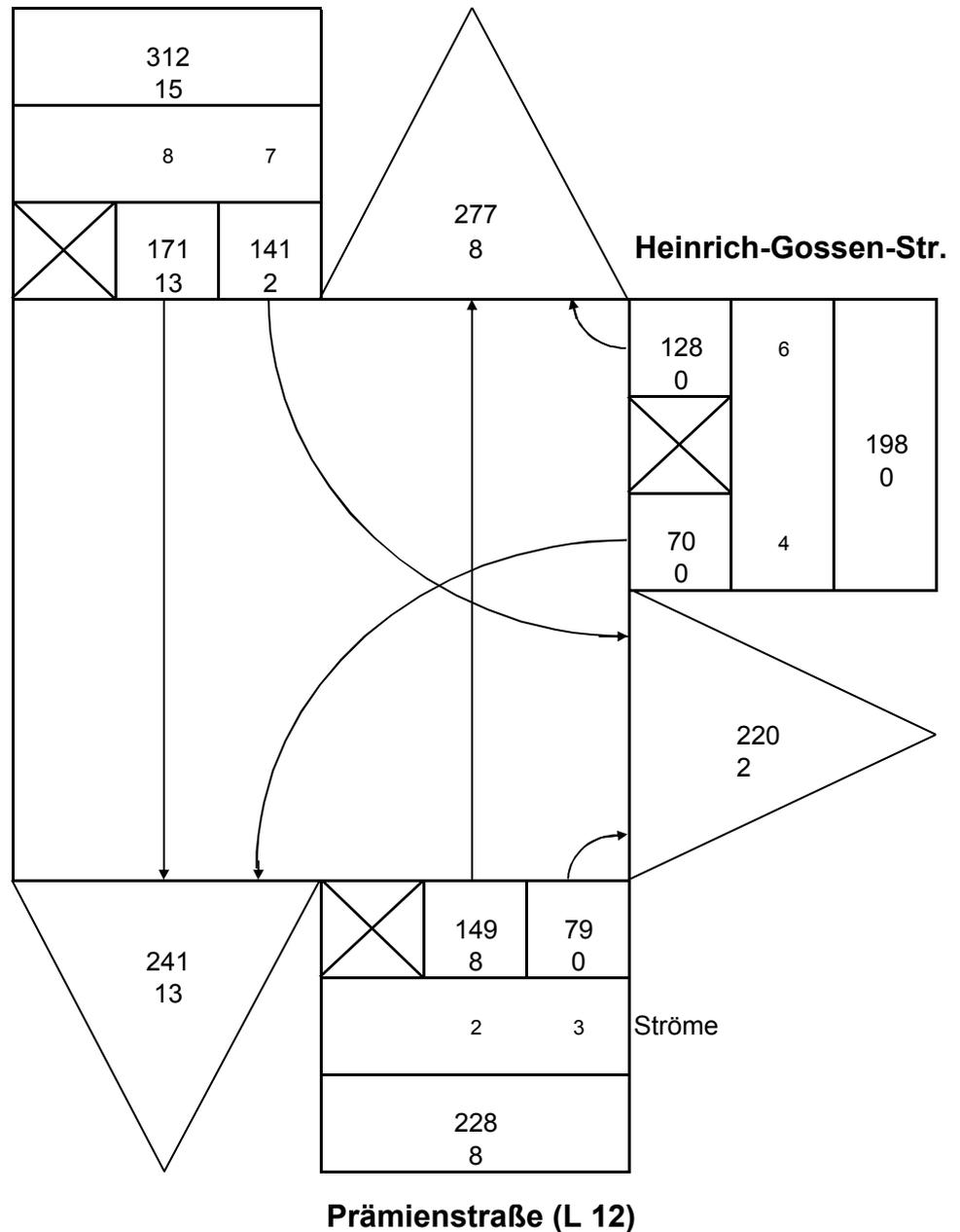
Strom-Nr	L*	p0*
1	766	0,96
4	392	0,77
5	401	0,99
6	796	0,98
7	696	0,94
10	417	0,98
11	369	0,98
12	905	0,96

Hilfsfaktoren	
px *	0,90433785
py5 *	0,89757
py11*	0,88719563
pz5 *	0,92157188
pz11*	0,91358814

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

Strom i	L	q	R	sep. Fahrstr.
12	766	304	462	953
456	428	107	321	308
0	0	0	0	669
0	0	0	0	0
78	696	266	430	776
101112	656	50	606	415
0	0	0	0	691
0	0	0	0	0

Prämienstraße (L 12)



Zählung VE-Kass
 Morgenspitze
 07.05.2019, 17:00 - 18:00 Uhr
 Prognose 2030 nur Durchgangsverkehr
 Tankstelle + Einkaufszentrum, Wohngebiet
 Kita2, Co-Workig Space

[Kfz/h]
 davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN TIQPRIMUS So Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall	Gemeinde	TITZ
	L 12/Heinrich-Gossen-Straße	
IGH Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH	02.07.2020	Anlage 21

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

EINMÜNDUNG: Titz, L 12/Heinrich-Gossen-Straße

**Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall (2030, EKZ, Tankstelle,
Wohngebiet, Schule, Co-Working, Kita2)**

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

Strom-Nr	Pkw (LV)	Lkw	LZ (SV)	Motorräder	Pkw-E/h
2	141	0	8	0	157
3	79	0	0	0	79
4	70	0	0	0	70
6	128	0	0	0	128
7	139	0	2	0	143
8	158	0	13	0	184

Heinrich-Gossen-
Straße

maßgebende Hauptströme	
q4 =	523,5
q6 =	196,5
q7 =	236

Zeitlücken außerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
7,4	3,4	462 PKW-E/h
7,3	3,1	848 PKW-E/h
5,9	2,6	1024 PKW-E/h

Berechnung der tatsächlichen Kapazität C

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

Strom-Nr	L	p_0
4	398	0,82
6	848	0,85
7	1024	0,86

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	605,73

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 = 1

C46 = 854,1 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

0 Linksabbiegespur vorhanden

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

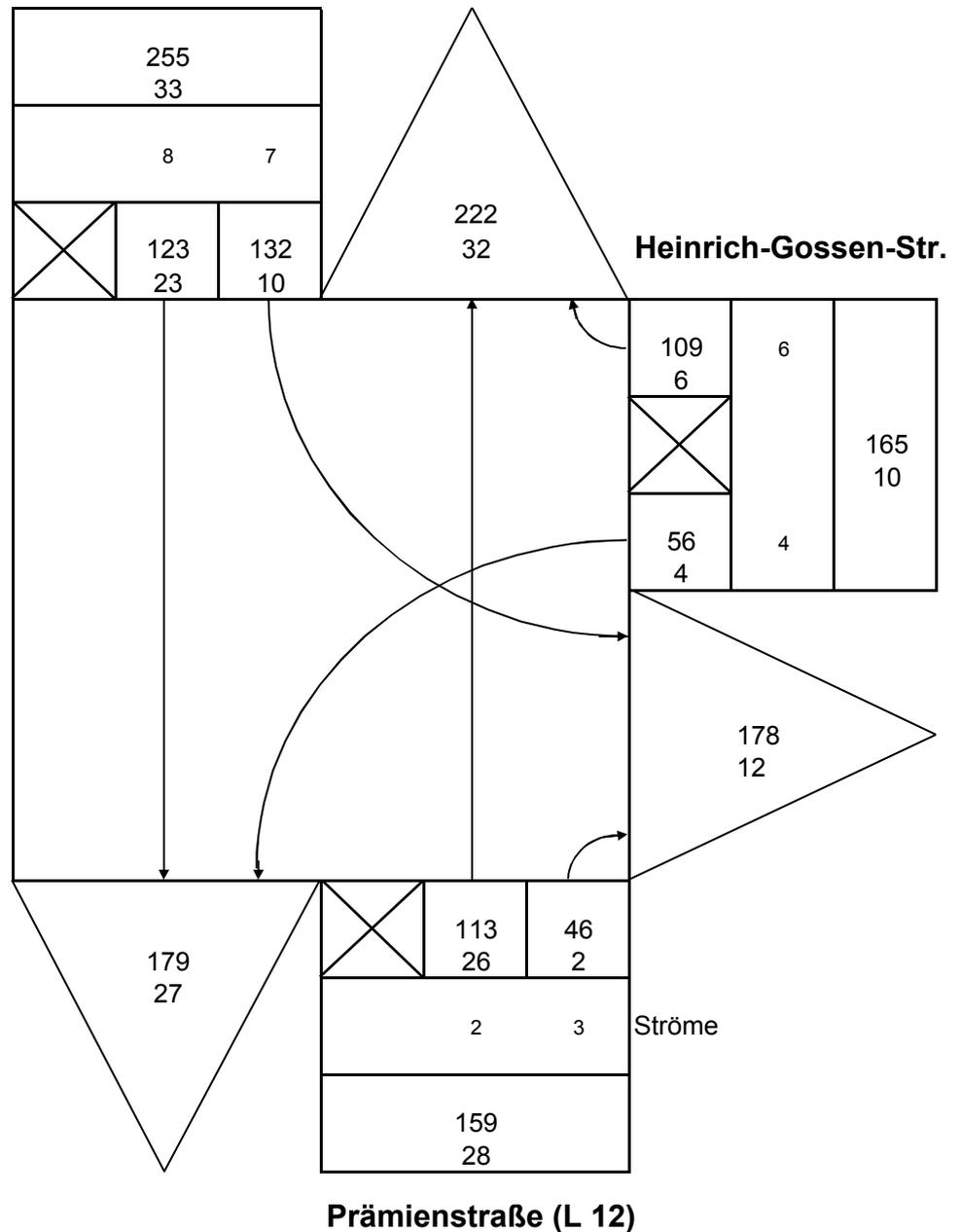
Strom 8 = 2

Strom-Nr	L*	p0*
4	398	0,82
6	848	0,85
7	1024	0,86

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

Strom i	L	q	R	sep. Fahrstr.
46	854	198	656	328
0	0	0	0	720
7	1024	143	881	

Prämienstraße (L 12)



Zählung VE-Kass
 Vormittagsspitze
 07.05.2019, 9:45 - 10:45 Uhr
 Prognose 2030 nur Durchgangsverkehr
 Tankstelle + Einkaufszentrum
 altes Straßennetz

[Kfz/h]
 davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN TIQPRIMUS Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall	So	Gemeinde	TITZ
			L 12/Heinrich-Gossen-Straße
IGH Ing.-Büro GEIGER & HAMBURGIER GmbH		02.07.2020	Anlage 23

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

EINMÜNDUNG: Titz, L 12/Heinrich-Gossen-Straße

Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall nur EKZ, ohne Verbindung Heinrich-Gossen-Straße

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

Strom-Nr	Pkw (LV)	Lkw	LZ (SV)	Motorräder	Pkw-E/h
2	87	0	26	0	139
3	114	0	2	0	118
4	52	0	4	0	60
6	103	0	6	0	115
7	122	0	10	0	142
8	100	0	23	0	146

maßgebende Hauptströme	
q4 =	486
q6 =	198
q7 =	257

Zeitlücken außerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
7,4	3,4	490 PKW-E/h
7,3	3,1	846 PKW-E/h
5,9	2,6	997 PKW-E/h

Berechnung der tatsächlichen Kapazität C

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

p_{0i} = Wahrscheinlichkeit des rückstaufreien Zustands

Strom-Nr	L	p_0
4	421	0,86
6	846	0,86
7	997	0,86

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	628,36

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 = 1

C46 = 888,4 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

0 Linksabbiegespur vorhanden

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

Strom 8 = 2

Strom-Nr	L*	p0*
4	421	0,86
6	846	0,86
7	997	0,86

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

Strom i	L	q	R	sep. Fahrstr.
46	888	175	713	391
0	0	0	0	780
7	997	142	855	