

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

Verkehrstechnische Untersuchung

Anbindung eines Logistikbetriebs an die B 56 an der Ortsgrenze Huchem Stammeln



Gemeinde Niederzier

Durchgeführt 2020 im Auftrag der RLI Development GmbH, München

von

Dr.-Ing. Stefan Sommer

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

Neustraße 27, 44623 Herne

Telefon: 02323/92 92 300

Fax: 02323/92 92 310

E-Mail: Buero@igh-vt-essen.de

Inhalt

- 1 Einleitung und Aufgabenstellung
- 2 Arbeitsunterlagen
- 3 Ableitung des Verkehrsaufkommens
 - 3.1 Prognose 2030
 - 3.2 Heutige Belastung durch die Firma Schoeller
 - 3.3 Prognosewerte für den neuen Logistikbetrieb
- 4 Leistungsfähigkeitsuntersuchungen
 - 4.1 Knoten ohne Lichtsignalanlage
 - 4.1.1 Allgemeines
 - 4.1.2 Ergebnisse der Berechnungen
 - 4.2 Knoten mit Lichtsignalanlage
 - 4.2.1 Allgemeines
 - 4.2.2 Ergebnisse der Berechnungen
- 5 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

1 Einleitung und Aufgabenstellung

An der B 56 in Niederzier, Ortsteil Huchem-Stammeln will sich ein weiteres Logistikunternehmen ansiedeln. Das Grundstück schließt nördlich an das Grundstück der Schoeller Industrie Logistik (SIL) an.

Das Grundstück befindet sich an der Grenze zur Außerortslage. Die B 56 ist in Höhe des Grundstücks 2-streifig ausgebaut. Auf beiden Seiten befindet sich ein Rad- und Gehweg.

Die Situation vor Ort entspricht zzt. nicht den ursprünglichen Absprachen. Die Firma Schoeller Textil nutzt offensichtlich mehrere Anbindungen an die B 56. In Höhe der Ortsgrenze befindet sich eine ursprünglich als Rettungsweg eingerichtete Anbindung (nördliche Zufahrt). Nach Ansicht des Landesbetriebs findet hier aber auch Zulieferverkehr statt. Dies wurde von der Firma bestätigt.



Bild 1: Übersichtsplan, Lage des Grundstücks und der heutigen Anbindungen

Der Landesbetrieb Straßenbau NRW plant mittelfristig einen vierstreifigen Ausbau der B 56, wie er in einigen Abschnitten nördlich und südlich des Grundstücks bereits besteht. Er fordert daher, die vorhandenen Zufahrten aufgrund der Änderungen innerhalb des Gewerbegebiets und des vorgesehenen Ausbaus der B 56 zusammenzufassen. In Höhe der „Rettungswegezufahrt“ soll eine gemeinsame Zufahrt mit Lichtsignalanlage und evtl. erforderlichen Abbiegespuren hergestellt werden. Alle Fahrbeziehungen sollen möglichst aufrechterhalten werden.

In einer verkehrstechnischen Stellungnahme sollen die verkehrlichen Auswirkungen der Neu-anbindung untersucht und diskutiert werden. Dabei ist zunächst der Analysefall zu betrachten (aktueller Zustand). Anschließend soll eine Hochrechnung auf das Jahr 2030 erfolgen. Diese Daten sollen als Prognose-Null-Fall (ohne das neue Logistik-Unternehmen) und als Prognose-Mit-Fall (mit Belastung durch das neue Logistikunternehmen) untersucht werden.

2 Arbeitsunterlagen

Zur Bearbeitung des Gutachtens standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- DTV-Werte für den Streckenabschnitt aus den Zählungen 2005, 2010, 2015, Landesbetrieb Straßenbau NRW
- /1/ Bosserhoff, Abschätzungen des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Programm Ver_Bau, Stand 2020
- ursprüngliche und aktuelle Planungsunterlagen für die Anbindung an die B 56, VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz
- Entwurf für die neue Anbindung B 56/Zufahrt Logistikbetrieb, 09/2020 VDH Projektmanagement GmbH, Erkelenz
- Informationen aus Gesprächen mit Schoeller Textil nach Rückspache mit SIL.

3 Ableitung des Verkehrsaufkommens

Grundsätzlich war die Durchführung einer Zählung zur Erfassung der Bestandszahlen geplant. Aufgrund der Corona Pandemie war jedoch zum Zeitpunkt der Auftragserteilung aufgrund der starken Reduzierung des Verkehrsaufkommens keine valide Zählung durchführbar. Die Ergebnisse hätten kein realistisches Bild des Verkehrsaufkommens dargestellt. Es sollte jedoch kurzfristig eine Voruntersuchung stattfinden.

Als Alternative zu einer Zählung bot sich eine Zählstelle des Landesbetriebs Straßenbau NRW zur Datengewinnung an, die sich nördlich der geplanten Zufahrt befindet. Die hier erhobenen Daten hat der Landesbetrieb freundlicherweise zur Verfügung gestellt. Sie sind auch unter [NWSIB.online](https://www.nwsib.de) nachzusehen.

Die Zählstelle liegt in Abschnitt Nr. 27 der B 56 und hat die Zählstellennummer 54012216. Sie befindet sich zwischen dem Knoten B 56/L 12 und der Anschlussstelle Düren der A 4, konkret zwischen Selhausen und der L 12. Für das Jahr 2015 liegen der DTV (für alle Tage), der DTVw (für Werkstage) und der DTVu (für Urlaubstage) vor. Der DTVu ist der höchste dieser Werte. Da es sich jedoch bei Urlaubstagen um Sondersituationen handelt, wird dieser Wert nicht weiter betrachtet.

Zur Abschätzung der Entwicklungen während der letzten Jahre stehen neben den DTV-Werten für 2015 auch die letzten beiden Zählungen aus den Jahren 2005 und 2010 zur Verfügung. Für den zu betrachtenden Verkehr des Logistikbetriebs ist aber nicht der DTV, sondern der DTWw ausschlaggebend. Der DTV für alle Tage weist einen geringeren Schwerverkehrsanteil auf, da er auch Sonn- und Feiertage beinhaltet, an denen nur vereinzelt Schwerverkehr auftritt.

Die DTV-Werte von 2005 und 2010 wurden daher im gleichen Verhältnis auf den DTWw hochgerechnet, wie es 2015 zwischen dem DTV und dem DTWw aufgetreten ist. Dies erfolgte getrennt für die separat angegebenen Werte DTVLV (Leichtverkehr) und DTVSV (Schwerverkehr). Beide werden dann zu einem DTWw zusammengefasst.

Die drei sich so ergebenden Wertetripel für die Jahre 2005, 2010 und 2015 sind in Tabelle 1 einander gegenübergestellt.

Tabelle 1: Verkehrsentwicklung in den letzten 15 Jahren an der Messstelle, bezogen auf den DTWw

DTWw	2005	2010	2015
Gesamt	16.232	16.407	15.884
LV	15.197	15.397	14.788
SV	1.035	1.010	1.096
Trend (Zu-/Abnahme [%])			
		2005/2010	2010/2015
Gesamt		1,1	-3,2
LV		1,3	-4,0
SV		-2,5	8,5

Die Werte lassen keine klare Tendenz für eine kontinuierliche Entwicklung erkennen, die für eine Hochrechnung von 2015 auf das Jahr 2020 anwendbar wäre.

Es sollen daher die Faktoren angewendet werden, die auch für die Hochrechnung auf das Jahr 2030 angesetzt werden. Deren Ableitung für die Prognose der LV- und SV-Werte wird im Folgenden beschrieben.

Da es sich bei der Aktualisierung der o. g. DTV-Werte von 2015 auf 2020 nur um einen 5-Jahres-Zeitraum handelt, werden die abgeleiteten Faktoren zur Hochrechnung auf 2030 halbiert.

3.1 Prognose 2030

Die Hochrechnungen müssen getrennt für LV und SV erfolgen. Nach dem Schlussbericht der „Verkehrsverflechtungsprognose 2030“ des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI, Quelle Homepage DLR) ist für den Pkw-Bestand in den alten Bundesländern von 2010 - 2030 mit einer Zunahme von rd. 0,5 %/Jahr zu rechnen. Diese Angaben

führen zu höheren Werten als die nach der Shell-Studie, „Shell Pkw-Szenarien bis 2040, Fakten, Trends und Perspektiven“ berechneten. Hier geht man von einem mittleren Wachstum von 0,32 %/a bis zum Jahr 2025 aus. Dann erfolgt nach einer kurzen Stagnationsphase eine Abnahme von 0,37 %/a. Um den Worst Case zu betrachten, wurden die Werte des BMVI als Ansatz zur Hochrechnung gewählt. Für die Jahre 2020 bis 2030 ergibt sich damit ein Anstieg des Pkw-Bestands um 5,0 %.

Für die Entwicklung des Lkw-Bestands gibt diese Studie allerdings keine Zahlen an. Es wurde daher die Shell-Studie „Fakten, Trends, Perspektiven im Straßengüterverkehr bis 2030“ zugrunde gelegt. Hiernach ist mit einer Steigerung des Lkw-Verkehrs von im Mittel 2,5 %/a zu rechnen. Der Wert ist aber stark von der wirtschaftlichen Entwicklung abhängig. Bei fallender Konjunktur sinken auch die Werte. Um den Worst Case abzudecken, wurde ein Anstieg des Lkw-Bestands um 2,5 %/a bzw. um 25,0 % von 2020 bis zum Jahr 2030 angesetzt.

Die sich aus diesen Annahmen ergebenden Werte wurden getrennt für LV und SV auf das Jahr 2030 hochgerechnet und dann addiert.

In Tabelle 2 sind die Ergebnisse für die beiden so durchgeführten Hochrechnungen, 2015 auf 2020 und 2020 auf 2030 dargestellt. Betrachtet man die durchgehende Entwicklung von 2005 bis 2030, so ist aufgrund des hohen Anstiegs davon auszugehen, dass die dargestellten Werte auf jeden Fall den Worst Case darstellen.

Tabelle 2: Verkehrsentwicklung in den letzten 15 Jahren an der Messstelle, bezogen auf den DTVw, und Hochrechnung auf die Jahre 2020 und 2030

DTVw	2005	2010	2015	2020	2030
Gesamt	16.232	16.407	15.884	16.391	17.457
LV	15.197	15.397	14.788	15.158	15.916
SV	1.035	1.010	1.096	1.233	1.541
Trend (Zu-/Abnahme [%])	05 → 10	10 → 15	15 → 20	20 → 30	
Gesamt		1,1	-3,2	3,2	6,5
LV		1,3	-4,0	2,5	5,0
SV		-2,5	8,5	12,5	25,0

Als Nächstes mussten die Spitzenstunden morgens und nachmittags aus den DTV-Werten abgeleitet werden. Aufgrund der Nähe der Anschlussstelle Düren der A 4 wird zunächst die Annahme getroffen, dass morgens 60 % des Querschnittsverkehrs in Richtung A 4 fährt und 40 % in die Gegenrichtung. Nachmittags verhalten sich die Ströme umgekehrt. Zu dieser Zeit kommen 60 % des Gesamtverkehrs von der A 4.

Im HBS 2001 wurde angegeben, dass der während des Spitzenstundenbereichs von 6:00 Uhr bis 8:00 Uhr auftretende Verkehr 16,3 % des DTVLV und 12,3 % des DTVSV entspricht. Für den Bereich der Nachmittagsspitze von 16:00 Uhr bis 18:00 Uhr entspricht er 18,8 % des DTVLV und 9,4 % des DTVSV. Da es sich hier um 2-h-Bereiche handelt, wird für die Spitzenstunde ein Anteil von 55 % angesetzt. Daraus ergeben sich folgende Anteile des DTV an dem jeweiligen Spitzenverkehr:

- Morgenspitze 8,97 % DTVLV und 6,77 % DTVSV
- Nachmittagsspitze 10,34 % DTVLV und 5,17 % DTVSV.

Unter Berücksichtigung der oben angegebenen richtungsabhängigen Verteilung der Fahrzeuge, Richtung A 4 und Gegenrichtung, während der Spitzenzeiten, ergeben sich die in Tabelle 3 angegebenen Werte für die Spitzenstunden.

Tabelle 3: Berechnete Belastungswerte für die Spitzenstunden in den Jahren 2020 und 2030

Belastung	2020			Prognose 2030		
	LV	SV	Kfz/h	LV	SV	Kfz/h
Morgenspitze						
Richtung A 4	815	50	865	856	63	919
von A 4	544	33	577	571	41	612
Nachmittagsspitze						
Richtung A 4	627	25	652	658	32	690
von A 4	940	38	978	987	48	1.035

3.2 Heutige Belastung durch die Firma Schoeller

Die beiden Grundstücke werden heute von der Schoeller Industrielogistik (SIL) im Süden und der Schoeller Textil im Norden genutzt. Die Firmen sind durch drei Zufahrten an die B 56 angebunden. Die nördliche Zufahrt ist nur als Rettungszufahrt genehmigt. Sie wird aber gelegentlich zur Anlieferung mitgenutzt. Die mittlere Anbindung ist die eigentliche Zufahrt für Schoeller Textil, die auf diesem Grundstück ein Hochregallager führt.

Südlich davon befindet sich die Zufahrt von SIL. Da die beiden Grundstücke durch Bebauung getrennt sind, kann diese Zufahrt nicht gemeinsam von beiden Firmen genutzt werden.

Das heutige Verkehrsaufkommen beträgt 160 Lkw-Fahrten/24 h. In den beiden Spitzenstunden morgens und nachmittags ist im Mittel mit jeweils 20 Fahrten zu rechnen, i. d. R. je zur Hälfte Quell- und Zielverkehr. Die Hauptfahrtrichtung ist zu bzw. von der Autobahn A 4. Nach Angaben der Firma gibt es heute keine verlängerten Wartezeiten beim Abbiegen von der B 56 (Zufluss) bzw. bei Einbiegen vom Grundstück (Abfluss).

Die Unternehmen beschäftigen 60 Mitarbeiter. Es gibt keine Spät- oder Nachtschicht. Die Arbeitszeiten gehen von 6:00 Uhr - 18:00 Uhr. Während der Morgenspitze im Bereich von 7:00 Uhr bis 8:00 Uhr ist daher nicht mit zusätzlichem Verkehr durch Mitarbeiter zu rechnen. Sie kommen vor 6:00 Uhr oder mittags, als vor oder nach dem Spitzenverkehr. Als Worst Case wird angenommen, dass 20 - 30 Mitarbeiter das Grundstück während der Spitzenzeit am Nachmittag verlassen.

Heute wird ein Drittel der Fahrzeuge über die mittlere und die nördliche Anbindung abgewickelt, zwei Drittel über die südliche, die Hauptzufahrt von SIL. Nach Abriss des Hochregallagers wird nur noch ein Sechstel über die nördlichen Zufahrten abgewickelt. Das bedeutet, dass während der Morgenspitze an der Zufahrt Schoeller Textil mit 3 Lkw im Ziel und 4 im Quell-

verkehr zu rechnen ist. Nachmittags sind es 4 Lkw und 23 Pkw (100 % MIV, 90 % Anwesenheit, 1,2 Pers./Kfz) im Quell- und 3 Lkw im Zielverkehr.

3.3 Prognosewerte für den neuen Logistikbetrieb

Die durch den Logistikbetrieb zu erwartenden Zusatzbelastungen wurden freundlicherweise von RLI zur Verfügung gestellt. Sie beinhalten auch den dann zu erwartenden Verkehr von Schoeller Textil. Aufgrund des Abrisses des Hochregallagers wird sich der Bestands-Verkehr gegenüber heute nach Aussage der Firma halbieren.

Im gesamten Tagesverlauf ist mit max. 200 Lkw-Fahrten zu rechnen. Davon treten während der Spitzenstunden morgens und nachmittags jeweils max. 30 Fahrten auf. Sie teilen sich je zur Hälfte in Quell- und Zielverkehr auf. 25 % (4 Lkw) sind nach Norden orientiert, 75 % (11 Lkw) in/aus Richtung A 4.

Es werden etwa 40 Mitarbeiter in Büro und Verwaltung arbeiten. Sie sind während der Spitzenzeiten morgens und nachmittags zu berücksichtigen. Aufgrund der Lage des Betriebs wird als Worst Case angenommen, dass alle Mitarbeiter mit dem Auto kommen. Der Besetzungsgrad beträgt 1,2 Personen/Pkw /1/.

Da selten alle Mitarbeiter gemeinsam anwesend sind, einzelne Mitarbeiter sind z. B. krank, in Urlaub oder zu Terminen unterwegs, beträgt die mittlere Anwesenheitsquote 90 % /1/. Unter diesen Annahmen ist morgens mit einem Zufluss von 30 Mitarbeiter-Pkw zu rechnen. Nachmittags erfolgt der Abfluss analog. Die Fahrzeuge teilen sich zu 25 % (8 Pkw) von/nach Norden und zu 75 % (22 Pkw) von/nach Süden auf.

Die anderen 220 Mitarbeiter arbeiten im Schichtbetrieb. Die Schichtzeiten sind in der Regel 6:00 Uhr - 14:00 Uhr (Frühschicht), 14:00 Uhr bis 22:00 Uhr (Spätschicht), 22:00 Uhr bis 6:00 Uhr (Nachtschicht). Die An- und Abfahrzeiten dieser Mitarbeiter fallen daher nicht in den Bereich der Spitzenstunden.

4 Leistungsfähigkeitsuntersuchungen

Als Nächstes kann nun die Leistungsfähigkeit der Einmündung untersucht werden. Dies erfolgt für den Bestand für den vorhandenen unsignalisierten Zustand. Für den Prognose-Mitfall wird ebenfalls der Zustand ohne Lichtsignalanlage untersucht, wenn nicht der heutige Zustand bereits zu Leistungsfähigkeitsdefiziten führt. Anschließend wird auf der Basis eines Entwurfs für die neue Einmündung ein Leistungsfähigkeitsnachweis für den Einsatz einer Lichtsignalanlage durchgeführt.

4.1 Knoten ohne Lichtsignalanlage

Im Folgenden wird die Anbindung zunächst für die auf 2020 hochgerechnete Belastung mit dem heutigen Verkehr von Schoeller Textil und dem heutigen Zustand ohne Lichtsignalanlage überprüft.

4.1.1 Allgemeines

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

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

Beträgt die Leistungsreserve für alle untergeordneten Verkehrsströme mindestens 100 Pkw-E/h, ist eine ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs gewährleistet. Bei diesem Wert liegt die Wartezeit der Nebenstromfahrzeuge im Mittel unter 45 s/Kfz. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht dann mindestens der Stufe „D“. Wenn derselbe Knoten durch eine Lichtsignalanlage gesteuert würde, müsste evtl. mit höheren Wartezeiten gerechnet werden. Eine Signalisierung wäre in diesen Fällen daher nicht zweckmäßig.

Die einzelnen Qualitätsstufen in Abhängigkeit von der Wartezeit sind zur Übersicht in Tabelle 4 aufgeführt.

Tabelle 4: Erläuterung der Qualitätsstufen für Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

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

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

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

Weder auf der B 56 noch in der Grundstücksausfahrt stehen Linksabbiegespuren zur Verfügung. Die Leistungsfähigkeitsuntersuchung wurde zunächst für den bestehenden Zustand durchgeführt. Zusätzlich wurden aber bei der Berechnung separate Linksabbiegestreifen angesetzt.

Dieser Ansatz wird zum einen gewählt, um die tatsächliche Wartezeit der Linkseinbieger zu ermitteln. Sie müssen die meisten übergeordneten Ströme berücksichtigen. Neben dem Geradeausverkehr aus beiden Richtungen müssen sie auch noch den Linksabbiegern von der B 56 Vorrang gewähren, die selbst gegenüber dem in der Hauptrichtung fahrenden, entgegenkommenden Geradeausverkehr wartepflichtig sind. Die Linkseinbieger weisen daher die längsten Wartezeiten auf.

Die Rechtseinbieger müssen dagegen nur den aus einer Richtung kommenden Geradeausverkehr beachten. Ihre Wartezeiten sind daher in der Regel kurz. Bei Zugrundelegung eines gemeinsamen Fahrstreifens für beide Einbieger werden diese geringen Werte mit den langen Zeiten der Linkseinbieger überlagert. Als Ergebnis erhält man einen i. d. R. akzeptablen Mittelwert, der die langen Wartezeiten der Linkseinbieger verdeckt. Zur genaueren Beurteilung der Situation sind daher die (kritischeren) Wartezeiten der Linkseinbieger erforderlich.

In der Hauptrichtung dient der zweite Ansatz zur Überprüfung, welche Kapazitäten bestehen, wenn ein separater Fahrstreifen oder zumindest eine Aufstellfläche für die Linksabbieger aus der Hauptrichtung zur Verfügung steht, sodass sie den Geradeausverkehr nicht oder nur geringfügig behindern.

Die Tabellen mit den Berechnungen sind im Anhang aufgeführt. Die separat berechneten Werte für die Linksab- und einbieger werden in der rechten Spalte der letzten Tabelle zusätzlich angegeben.

4.1.2 Ergebnisse der Berechnungen

Die Berechnungen wurden zunächst für den Bestand (abgeleitet aus den DTV-Werten, hochgerechnet auf 2020) durchgeführt.

Es zeigt sich, dass das Linkseinbiegen in die B 56 sowohl während der Morgen- als auch während der Nachmittagsspitze mit längeren Wartezeiten verbunden ist. Betrachtet man die Linkseinbieger separat, wird der Grenzwert der Reserve von 100 Pkw-E/h sowohl während

der Morgen- als auch während der Nachmittagsspitze unterschritten. Morgens betragen die mittleren Wartezeiten 35 s - 40 s, nachmittags über 40 s - 45 s (Stufe „D“).

Das Rechtseinbiegen erfordert morgens und nachmittags nur geringe Wartezeiten.

Wie bei den auf der B 56 vorhandenen Belastungen zu erwarten, ist das Linksabbiegen auf das Grundstück mit längeren Wartezeiten verbunden. Steht keine Wartefläche für die haltenden Fahrzeuge zur Verfügung, bestehen hohe Defizite, da sich massive Behinderungen des Geradeausverkehrs ergeben. Die „Reserve“ ist weit im dreistelligen Bereich negativ. Für eine leistungsfähige und sichere Anbindung muss daher ein Abbiegestreifen ausgebaut werden.

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse für den Bestand erübrigen sich die Berechnungen für den Prognose-Null-Fall und den Prognose-Mit-Fall. Durch die zunehmende Belastung verschlechtern sich die Werte weiter. Für den Prognose-Mit-Fall müssen daher sowohl ein Abbiegestreifen als auch eine Lichtsignalanlage vorgesehen werden.

4.2 Knoten mit Lichtsignalanlage

4.2.1 Allgemeines

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

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

Der Auslastungsgrad gibt an, welcher Anteil der möglichen Leistungsfähigkeit bei Berücksichtigung der vorhandenen Verkehrsmenge bereits genutzt wird. Ein Auslastungsgrad von bis zu 80 % stellt eine rückstaufreie und zufriedenstellende Signalregelung sicher. Wartezeiten über mehr als einen Umlauf, wie sie nach HBS teilweise bereits bei Auslastungen zwischen 80 % und 90 % auftreten, sind in der Realität i. d. R. nicht zu erwarten. Die nach HBS berechneten Ergebnisse weisen für diesen Bereich zu hohe Wartezeiten auf, da bereits Fahrzeuge berücksichtigt werden, die über mehr als einen Umlauf warten müssen. In der Realität können i. d. R. alle vorhandenen Fahrzeuge bei Auslastungen von bis zu 90 % im gleichen Umlauf abgearbeitet werden.

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

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

Tabelle 5: Erläuterung der Qualitätsstufen für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (Die Qualität der schlechtesten Zufahrt bestimmt die Qualität des gesamten Knotens)

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

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

Tabelle 5 verdeutlicht, dass die mittlere Wartezeit das ausschlaggebende Kriterium für die Qualität des Verkehrsablaufs ist. Eine „lange“ Wartezeit muss aber nicht aus einer erhöhten Belastung resultieren. Auch eine kurze Freigabezeit kann bei einer langen Umlaufzeit zu schlechten Ergebnissen führen, obwohl sie für die vorhandene Belastung ausreicht. Es besteht aber eine erhöhte Grundwartezeit, bis die Freigabezeit innerhalb eines Umlaufs erfolgt.

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

Hinzu kommt, dass die Berechnung der Leistungsfähigkeit nach HBS nur für eine Festzeitsteuerung durchgeführt werden kann. Die Steuerung an dem zu untersuchenden Knoten wird aber verkehrabhängig sein. Bei dieser Steuerungsart wird die nicht genutzte Grünzeit einer Richtung einer anderen Richtung in der folgenden Phase zusätzlich zur Verfügung gestellt. Dadurch ergeben sich eine höhere Leistungsfähigkeit und geringere Wartezeiten. Die Ergebnisse sind in der Realität im Allgemeinen besser als theoretisch berechnet.

4.2.2 Ergebnisse der Berechnungen

Grundlage für die Berechnungen sind die Belastungswerte für den Prognose-Mit-Fall, also die auf 2030 hochgerechneten Werte mit Berücksichtigung der zusätzlichen Belastung durch den neuen Logistikbetrieb.

Es wurde eine Umlaufzeit von 80 s zugrunde gelegt. Im Phasenablauf werden zunächst die beiden Haupttrichtung freigegeben. Für den Abfluss der gesichert geführten Linksabbieger von der B 56 auf das Grundstück müssen der von Norden kommende Verkehr und die sich parallel zur B 56 bewegenden Fußgänger und Radfahrer gesperrt werden. Der von Süden kommende Verkehr erhält durch die Freigabe der parallelen Linksabbieger eine längere Grünzeit. Nach der Abarbeitung dieser Ströme wird die Nebenrichtung, die Ausfahrt des Logistikbetriebs, freigegeben.

Nachdem der Phasenablauf feststeht, wurden die notwendigen Zwischenzeiten geschätzt. Eine grobe Schätzung reicht für die Untersuchung aus. Der Lageplan (s. Anlage 9) ist ohnehin noch nicht fein-abgestimmt. Die Standorte der Signalgeber müssen noch optimiert werden. Diese Faktoren beeinflussen die Berechnungen jedoch nur peripher, sodass die Untersuchung zu diesem Zeitpunkt bereits durchgeführt werden konnte.

Für die B 56 wurde als Worst Case eine zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h angenommen, da sich die Einfahrt in Höhe der Ortsgrenze befindet. Es wird aber empfohlen, die zulässige Höchstgeschwindigkeit so früh auf 50 km/h zu senken, dass im Bereich der Einfahrt eine solche Geschwindigkeit zu erwarten ist. Dies erhöht die Verkehrssicherheit bei einem Ausfall der Lichtsignalanlage. Außerdem kann eine um 2 s geringere Gelbzeit angesetzt werden. Die Verlustzeiten (= Zwischenzeiten, d. h. Sicherungszeiten zwischen den Freigaben zweier feindlicher Ströme) reduzieren sich dann teilweise. Sie stehen als zusätzliche Grünzeit zur Verfügung.

Mit den Zwischenzeiten wurde ein Signalprogramm für die Morgenspitze für eine Festzeitsteuerung entworfen. Der Signalzeitenplan ist dem Anhang (s. Anlage 10) zu entnehmen. Er stellt die Basis für die Berechnung der Leistungsfähigkeit nach HBS dar.

Morgens fließt der Hauptverkehr Richtung A 4, also Richtung Süden. Es sind 930 Kfz/h zu bedienen. Für die Festzeitsteuerung wurde für die entsprechende Zufahrt eine Grünzeit von 43 s angesetzt. Damit ergibt sich eine Auslastung von 88 %. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht der Stufe „C“.

In der Realität wird sich jedoch aufgrund der Verkehrsabhängigkeit eine bessere Qualität einstellen. Aus der Nebenrichtung biegen nur 15 Kfz/h in die B 56 ein. Das bedeutet, dass maximal in 15 von 45 Umläufen eine Anforderung der Nebenrichtung erfolgt. In 30 Umläufen wird die Freigabe der Nebenrichtung übersprungen. Durch die entfallenden Grün- und Zwischenzeiten stehen der Haupttrichtung zusätzlich insgesamt rd. 600 s Grünzeit zur Verfügung. Die Qualität des Verkehrsablaufs in der Haupttrichtung wird daher der Stufe „A“ entsprechen.

Die Linksabbieger und die Nebenrichtung erreichen die Qualitätsstufe „B“. Damit erreicht auch der Gesamtknoten realistisch betrachtet die Stufe „B“.

Nachmittags ist die Verteilung des Verkehrs günstiger. Nun ist die südliche Zufahrt am stärksten belastet. Die hier fahrenden Fahrzeuge profitieren von der parallelen Freigabe der Linksabbieger. Die Grünzeit der Hauptrichtung kann daher gegenüber der Morgenspitze zugunsten der Nebenrichtung verringert werden (s. Signalzeitenplan Nachmittagsspitze, Anlage 11).

Die Berechnungen ergaben kurze Wartezeiten und damit eine gute Qualität (Stufe „B“) des Verkehrsablaufs für alle Richtungen. Die Aussage gilt daher auch für den gesamten Knoten. Die Einzelergebnisse sind in einer Tabelle (s. Anlage 13) im Anhang aufgeführt.

Der maximale Rückstau auf dem Linksabbiegestreifen, der mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % nicht überschritten wird, beträgt 2 Fahrzeuge. Da der Aufstellbereich mit 40 m angesetzt wurde, reicht die angenommene Länge auch für den Fall aus, dass es sich bei den wartenden Fahrzeugen um zwei Sattelzüge handelt.

Da die meisten Fahrzeuge von dem Logistikbetrieb nach rechts in die B 56 einbiegen, wurde versucht, für die Links- und Rechtseinbieger auf dem Gelände getrennte Fahrstreifen zur Verfügung zu stellen. Bei dieser Führung hätten die Rechtseinbieger getrennt freigegeben werden können. Das hätte bedeutet, dass die von Osten aus Richtung A 4 kommenden Fahrzeuge nicht hätten gesperrt werden müssen. Außerdem hätten die Linksabbieger von der B 56 auf das Gelände des Logistikbetriebs parallel zu den Rechtseinbiegern vom Gelände abfließen können. Die Leistungsfähigkeit hätte sich erhöht. Leider ließ sich dieser Ausbau nach Aussage der Planer nicht realisieren.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass der zusätzliche Verkehr auch für den Prognose-Mit-Fall mit guter Qualität abzuwickeln ist. Bei dem mittelfristig geplanten zweistreifigen Ausbau der B 56 erhöht sich die Leistungsfähigkeit des Knotens, da sich der Grünzeitbedarf für den Geradeausverkehr durch die Verteilung der Fahrzeuge auf 2 Fahrstreifen reduziert.

5 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

An der B 56 im Ortsteil Huchem-Stammeln der Gemeinde Niederzier, will sich in Nachbarschaft zu der Firma Schoeller ein weiteres Logistikunternehmen ansiedeln. Die B 56 ist in Höhe des Grundstücks zzt. 2-streifig ausgebaut. Auf beiden Seiten befindet sich ein Rad- und Gehweg.

Im Bestand sind drei Zufahrten vorhanden. Aufgrund des zusätzlich anzubindenden Betriebs und des mittelfristig vorgesehenen vierstreifigen Ausbaus der B 56, fordert der Landesbetrieb, die heute vorhandenen Zufahrten des Gewerbegebiets zusammenzufassen. In Höhe der heutigen „Rettungswegezufahrt“ soll eine gemeinsame Zufahrt mit Lichtsignalanlage und ggfs. zusätzlichen Abbiegespuren eingerichtet werden. Es sollen weiterhin möglichst alle Fahrbeziehungen aufrechterhalten werden.

Aufgabe der verkehrstechnischen Untersuchung war es, die verkehrlichen Auswirkungen der Neuanbindung zu überprüfen. Dazu musste zunächst der Analysefall (aktueller Zustand) untersucht werden. Basis für eine solche Untersuchung sind aktuelle Verkehrsbelastungszahlen. Diese lagen jedoch nicht vor.

Da aufgrund der Corona-Pandemie zum Zeitpunkt der Voruntersuchung keine Verkehrszählungen durchgeführt werden konnten, wurden die Werte aus den 5-Jahreszählungen des Landesbetriebs Straßenbau NRW (2005, 2010, 2015) übernommen. Zunächst erfolgte eine Hochrechnung auf das Jahr 2020. Anschließend wurden die Spitzenwerte für den Morgen- und den Nachmittagsverkehr nach den gem. HBS vorgegebenen Umrechnungsfaktoren aus den DTV-Werten berechnet.

Mit diesen Werten wurden Leistungsfähigkeitsberechnungen gem. HBS für Knoten ohne Lichtsignalanlage durchgeführt. Sie ergaben für den Analysefall (Bestand) morgens und nachmittags eine 3stellige, negative Reserve für die Linksabbieger von der B 56 und damit eine ungenügende Qualität des Verkehrsablaufs. Ursache für dieses hohe Defizit ist die Behinderung des hochbelasteten Geradeausverkehrs durch die wartenden Linksabbieger. Um dieses Defizit zu beseitigen, muss ein Linksabbiegestreifen auf der B 56 eingerichtet werden.

Auch die Reserven für die Linkseinbieger vom Grundstück in die B 56 weisen Defizite auf. Sie unterschreiten den Grenzwert von 100 Pkw-E/h. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht höchstens der Stufe „D“. Insgesamt erreicht der Knoten aufgrund der Defizite der Linksabbieger von der B 56 nur die Stufe „F“.

Aufgrund dieser negativen Ergebnisse wurde auf weitere Berechnungen mit den Werten für den Prognose-Null-Fall (Hochrechnung auf das Jahr 2030) bzw. für den Prognose-Mit-Fall (2030 mit Belastung durch das neue Logistikunternehmen) verzichtet. Da die Verkehrsbelastung dieser Szenarien weiter zunimmt, konnten die Ergebnisse nur noch schlechter ausfallen.

Die Berechnungen waren daher nur für einen ausgebauten Knoten mit einem Abbiegestreifen und einer Lichtsignalanlage sinnvoll. Die zugrunde zu legende Belastungssituation war der Prognose-Mit-Fall. Voraussetzung für diese Untersuchung war ein Entwurf für den Ausbau der Einmündung. Ein genauer Plan war nicht erforderlich, da es bei den weiteren Berechnungen zunächst nur um Größenordnungen geht, nicht um exakte Werte.

Nach Vorlage des Ausbautentwurfs erfolgte der Entwurf für einen Signalzeitenplan bei Festzeitsteuerung. Zunächst wurde die Phasenfolge ermittelt. Die Linksabbieger werden gesichert geführt.

In der Ausfahrt des Gewerbegebiets lässt sich nur ein Mischfahrtstreifen einrichten. Eine getrennte Freigabe der Rechtseinbieger, die zu einer Steigerung der Leistungsfähigkeit geführt hätte, war daher nicht realisierbar.

Anschließend erfolgte die Schätzung der notwendigen Zwischenzeiten. Die Schätzung bietet für diesen Fall eine ausreichende Genauigkeit. Anschließend wurde ein Signalzeitenplan mit einer Umlaufzeit von 80 s entwickelt. Er diente als Grundlage für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit der signalisierten Einmündung nach HBS.

Während der Morgenspitze tritt der stärkste Verkehr in Richtung A 4 auf. Die Auslastung der nördlichen Zufahrt beträgt mit der angesetzten Grünzeitlänge 88 %. Sie erreicht daher Stufe „C“. In der Ausfahrt des Logistikbetriebs dagegen ist nur mit sporadischem Verkehr zu rechnen. Bei der zukünftig eingesetzten verkehrsabhängigen Steuerung wird daher die Freigabe der Nebenrichtung häufig übersprungen werden. Die Grünzeit wird der Hauptrichtung zusätzlich zur Verfügung gestellt. Deren Leistungsfähigkeit steigt und die Qualität des Verkehrsab-

laufs wird daher sowohl für die Zufahrt als auch für den gesamten Knoten mind. der Stufe „B“ entsprechen.

Auch die Ergebnisse für die Nachmittagsspitze lassen einen guten Verkehrsablauf erwarten. Die Qualität entspricht auch während dieser Zeit für den gesamten Knoten der Stufe „B“.

Nach Informationen des Landesbetriebs Straßenbau NRW ist mittelfristig ein vierstreifiger Ausbau der B 56 geplant, wie er in einigen Abschnitten nördlich und südlich des Grundstücks bereits besteht. Dadurch erhöht sich die Leistungsfähigkeit der Anlage, da sich der Geradeverkehr beider Richtungen auf jeweils 2 Fahrstreifen verteilen kann und die Auslastung der Freigabezeiten dadurch sinkt.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Anbindung mit einem entsprechenden Knotenausbau und einer Lichtsignalanlage realisiert werden kann. Während der Spitzenstunden ist mit einer guten Qualität des Verkehrsablaufs zu rechnen.

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

Strombelastungsdiagramme

- 1 Morgenspitze, Bestand 2020
- 2 Nachmittagsspitze, Bestand 2020

Leistungsfähigkeitsnachweise (ohne Lichtsignalanlage)

- 3 Morgenspitze, Bestand 2020
- 4 Nachmittagsspitze, Bestand 2020

Strombelastungsdiagramme

- 5 Morgenspitze, Prognose 2030 (Prognose-Null-Fall)
- 6 Nachmittagsspitze, Prognose 2030 (Prognose-Null-Fall)
- 7 Morgenspitze, Prognose 2030 + Logistikbetrieb (Prognose-Mit-Fall)
- 8 Nachmittagsspitze, Prognose 2030 + Logistikbetrieb (Prognose-Mit-Fall)
- 9 Ausbautwurf für die neue Einmündung

Signalzeitenpläne (Entwurf mit geschätzten Zwischenzeiten)

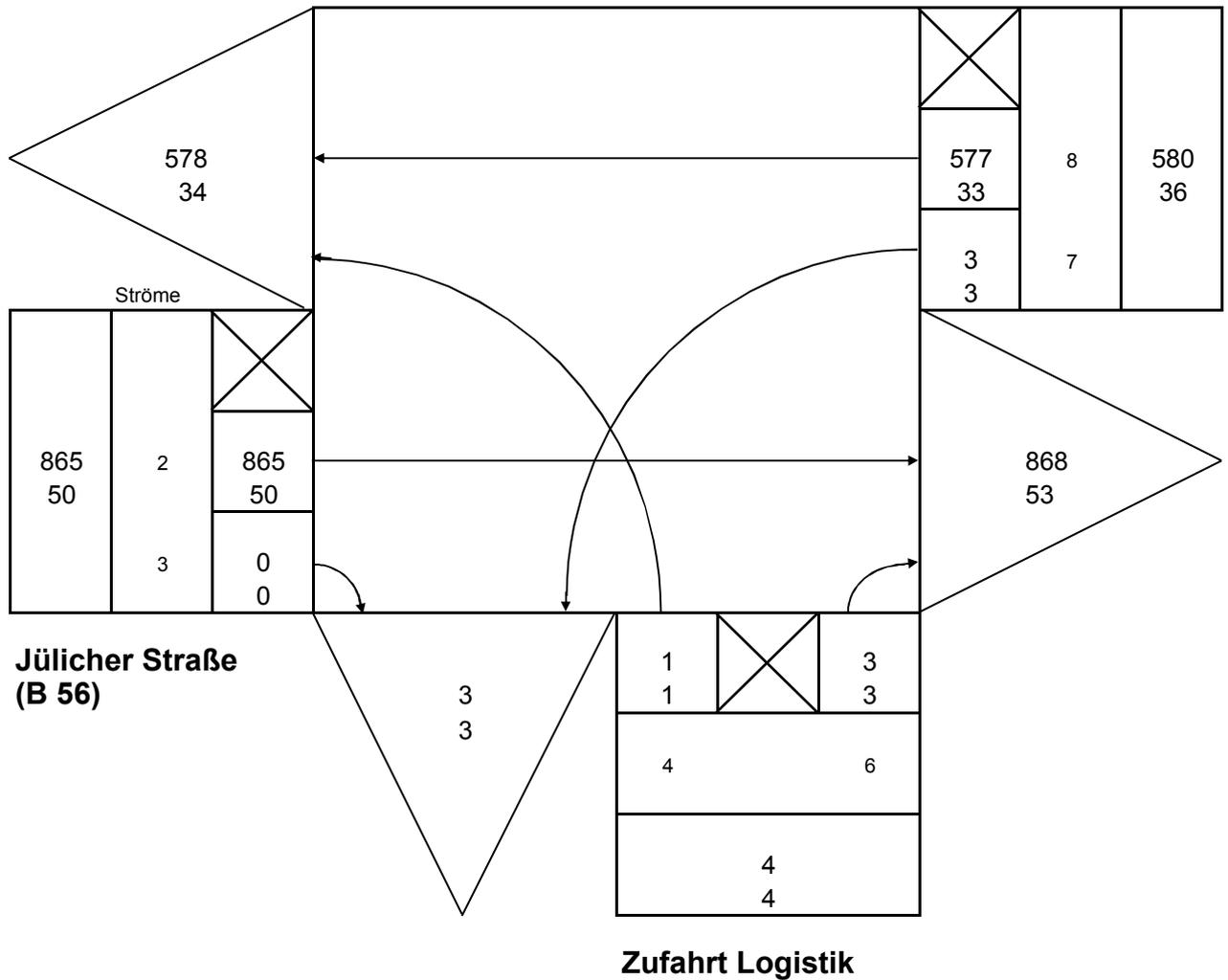
- 10 Morgenspitze
- 11 Nachmittagsspitze

Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchung nach HBS für die signalisierte Einmündung

- 12 Morgenspitze
- 13 Nachmittagsspitze



Jülicher Straße (B 56)



[Kfz/h]
davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

NZVQB56RI.xlsx

So

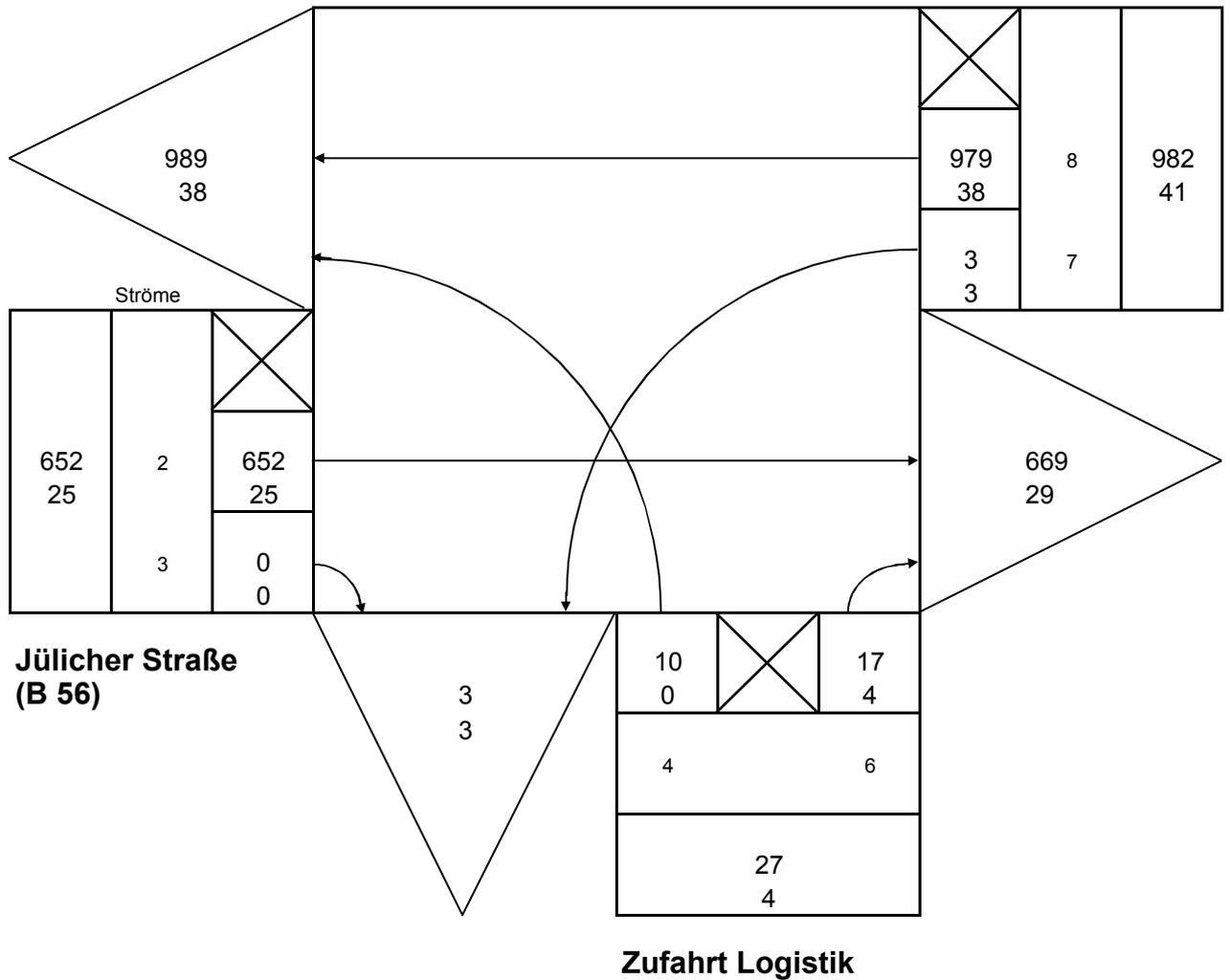
Gemeinde

NIEDERZIER

B 56/Anbindung Schoeller Textil

Morgenspitze, Bestand 2020

Jülicher Straße (B 56)



[Kfz/h]
davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

NZVQB56RI.xlsx So
Nachmittagsspitze, Bestand 2020

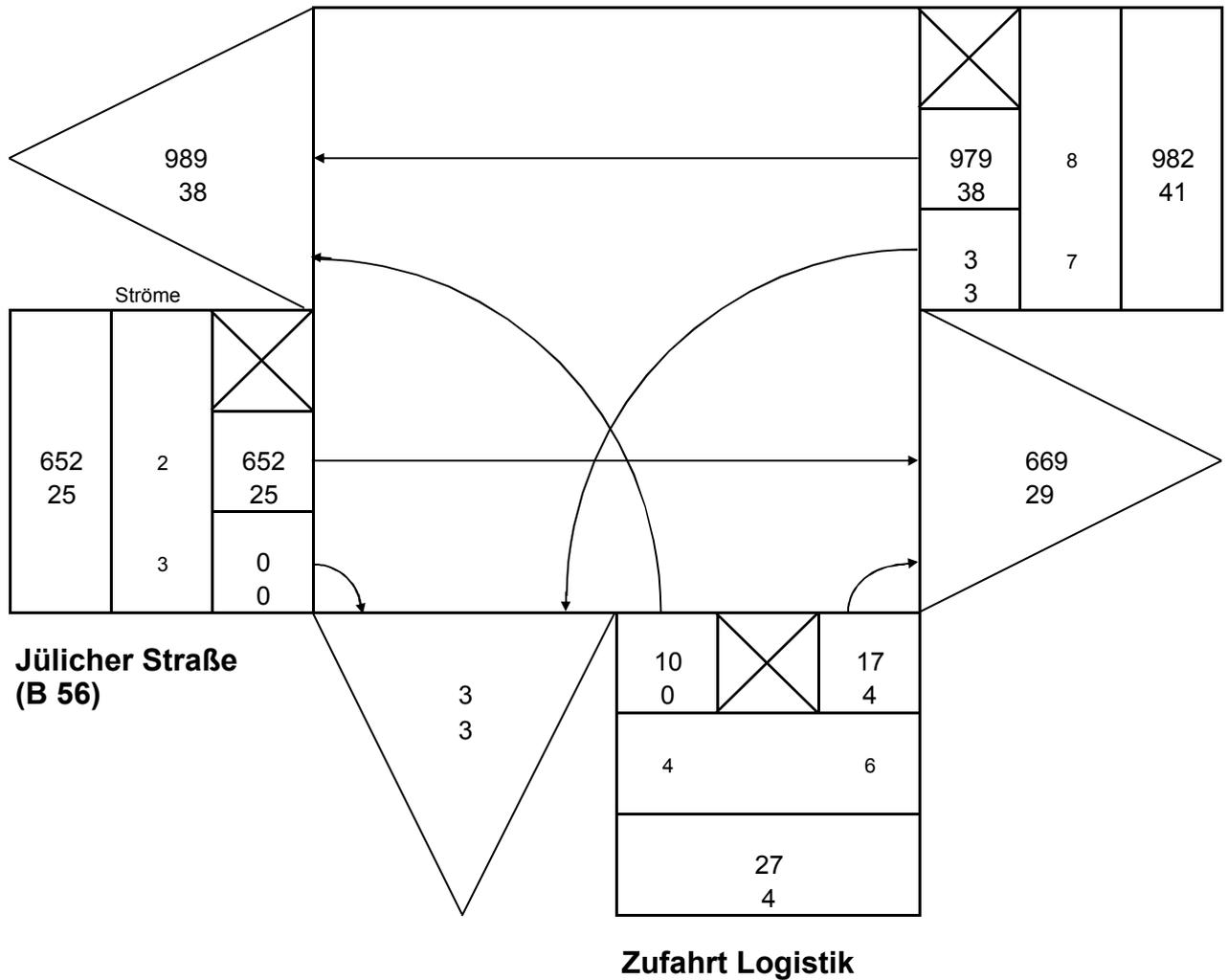
Gemeinde

NIEDERZIER

B 56/Anbindung Schoeller Textil



Jülicher Straße (B 56)



[Kfz/h]
davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

NZVQB56RI.xlsx So
Nachmittagsspitze, Bestand 2020

Gemeinde

NIEDERZIER

B 56/Anbindung Schoeller Textil

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

**EINMÜNDUNG: B 56/Schoeller Textil, Gemeinde Niederzier
Nachmittagsspitze, Bestand**

Strom-Nr	Pkw (LV)	Lkw	LZ (SV)	Motorräder	Pkw-E/h
2	627	0	25	0	677
3	0	0	0	0	0
4	10	0	0	0	10
6	13	0	4	0	21
7	0	0	3	0	6
8	941	0	38	0	1017

B 56 R. Süden
Zufahrt L
R
B 56, R Norden

maßgebende Hauptströme	
q4 =	1700
q6 =	677
q7 =	677

Zeitlücken außerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
7,4	3,4	72 PKW-E/h
7,3	3,1	394 PKW-E/h
6,4	2,9	489 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	71	0,86
6	394	0,95
7	489	0,99

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	159,45

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 =	205,5 Pkw-E/h
-------	---------------

Mischspuren in der Hauptrichtung

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

Angabe der Mischspuren, d.h. falls

Linksabbiegespur 7 fehlt, "78" eingeben

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

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

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

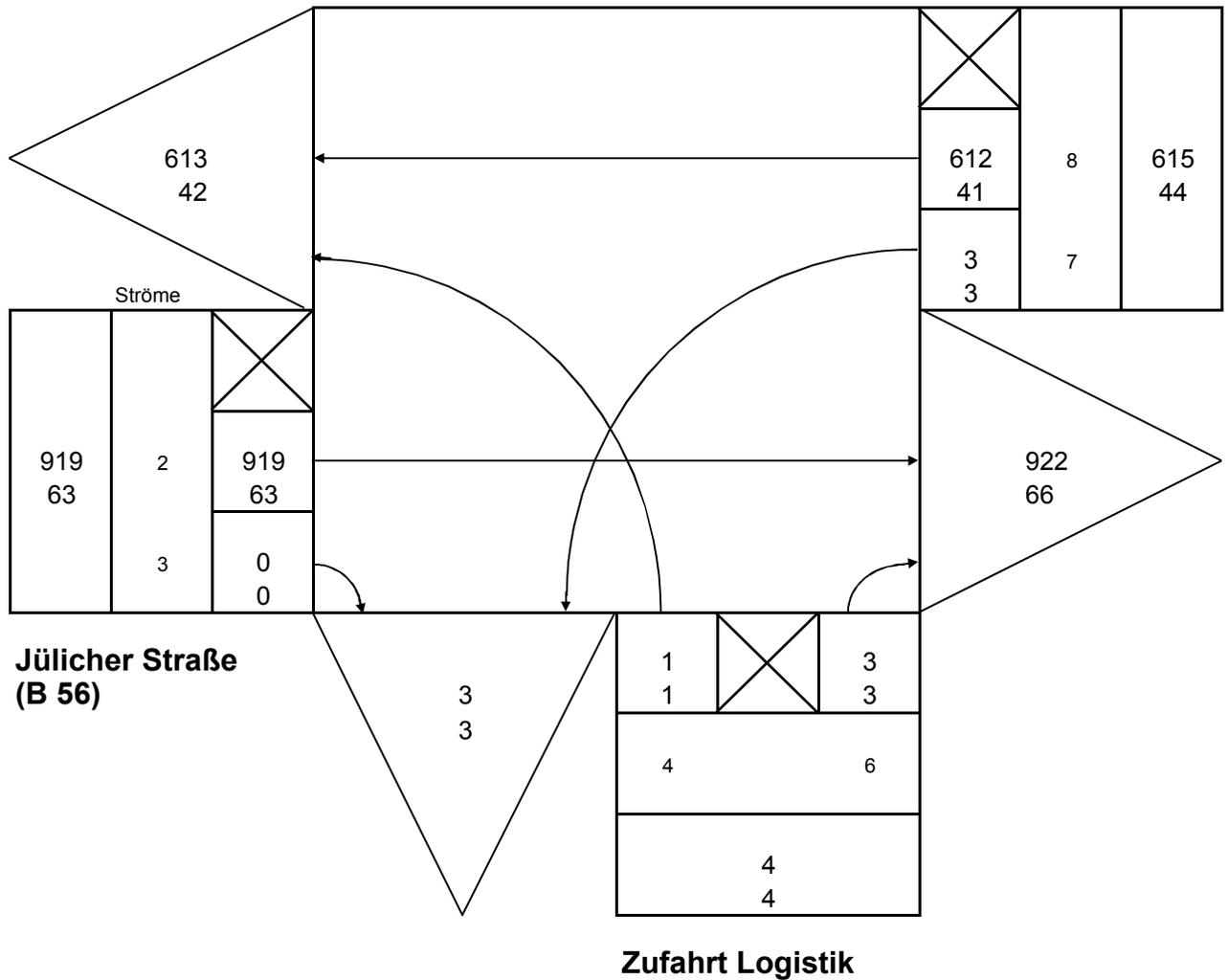
Strom-Nr	L*	p0*
4	70	0,86
6	394	0,95
7	213	0,97

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

Strom i	L	q	R	R Links
46	206	31	175	61 L
0	0	0	0	373 R
78	213	1023	-810	483 L



Jülicher Straße (B 56)



STROMBELASTUNGSPLAN

NZVQB56RI.xlsx

So

Morgenspitze, Prognose 2030

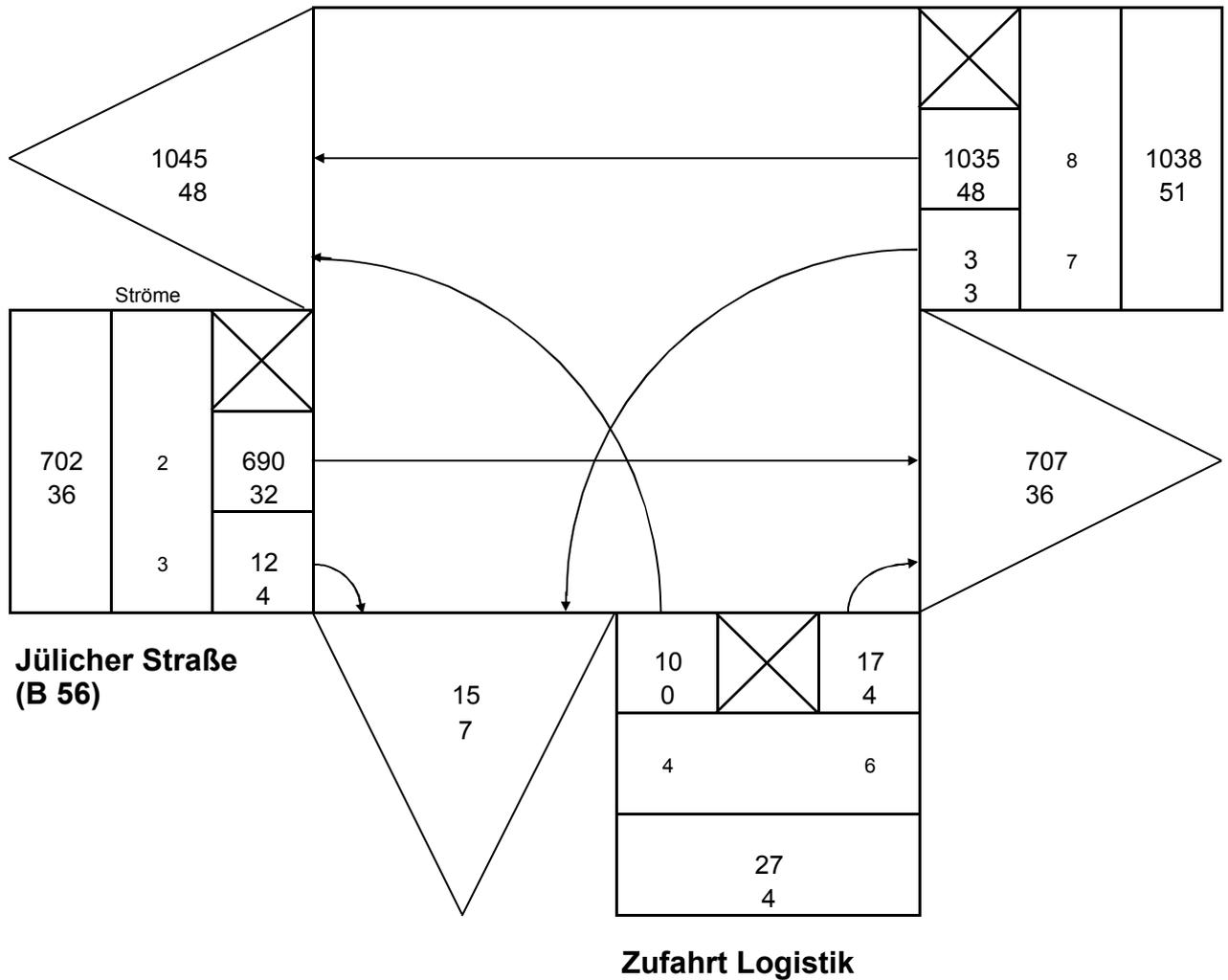
Gemeinde

NIEDERZIER

B 56/Anbindung Schoeller Textil



Jülicher Straße (B 56)



[Kfz/h]
davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

NZVQB56RI.xlsx So
Nachmittagsspitze, Prognose 2030

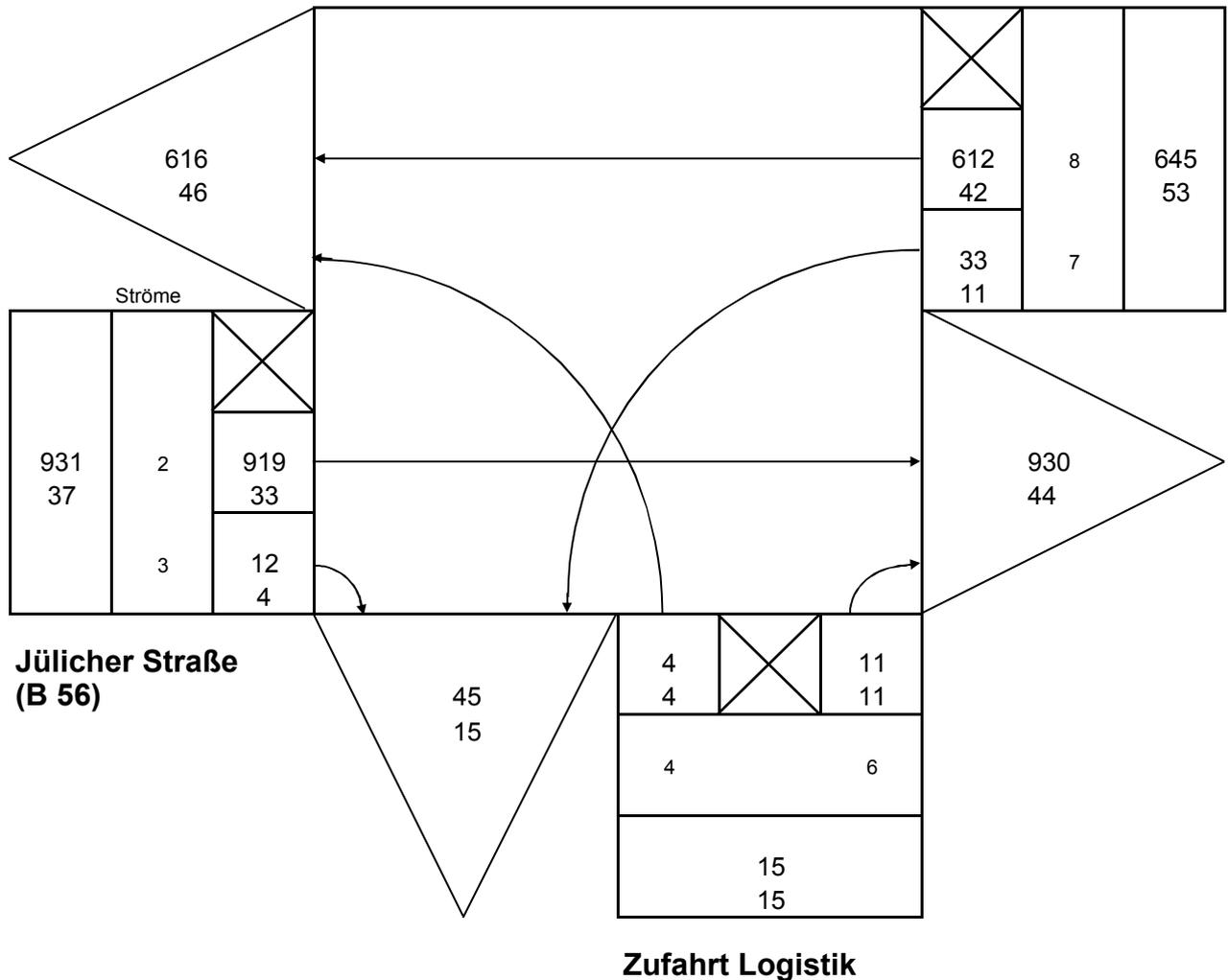
Gemeinde

NIEDERZIER

B 56/Anbindung Schoeller Textil



Jülicher Straße (B 56)



[Kfz/h]
davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

NZVQB56RI.xlsx

So

Morgenspitze, Prognose-Mit-Fall

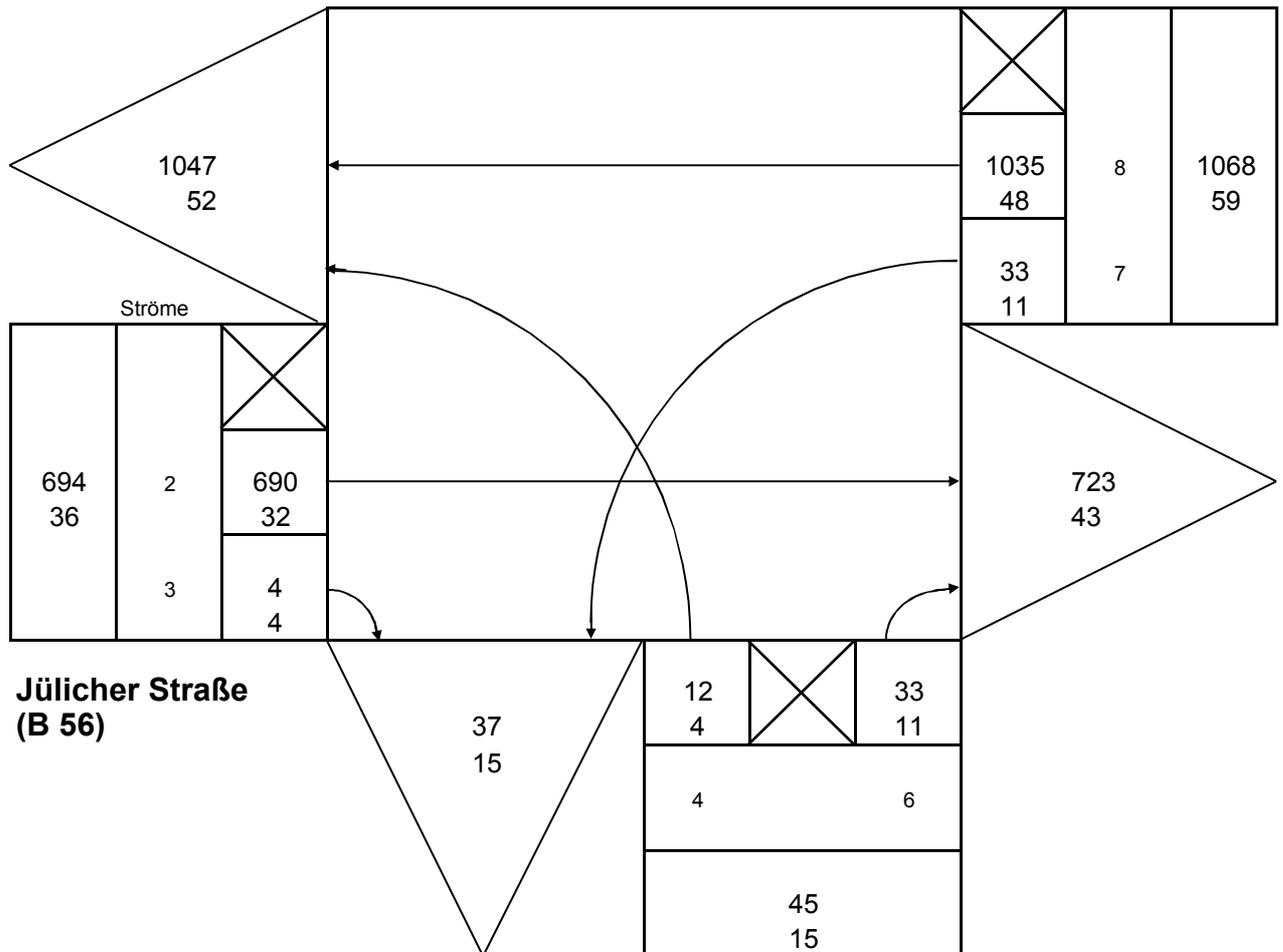
Gemeinde

NIEDERZIER

B 56/Anbindung Schoeller Textil + RLI



Jülicher Straße (B 56)



[Kfz/h]
davon SV

STROMBELASTUNGSPLAN

NZVQB56RI.xlsx So
Nachmittagsspitze, Prognose-Mit-Fall

Gemeinde

NIEDERZIER

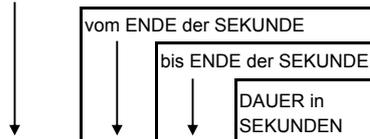
B 56/Anbindung Schoeller Textil + RLI

Nicht schalten!

Geschätzte Zwischenzeiten

Morgenspitze

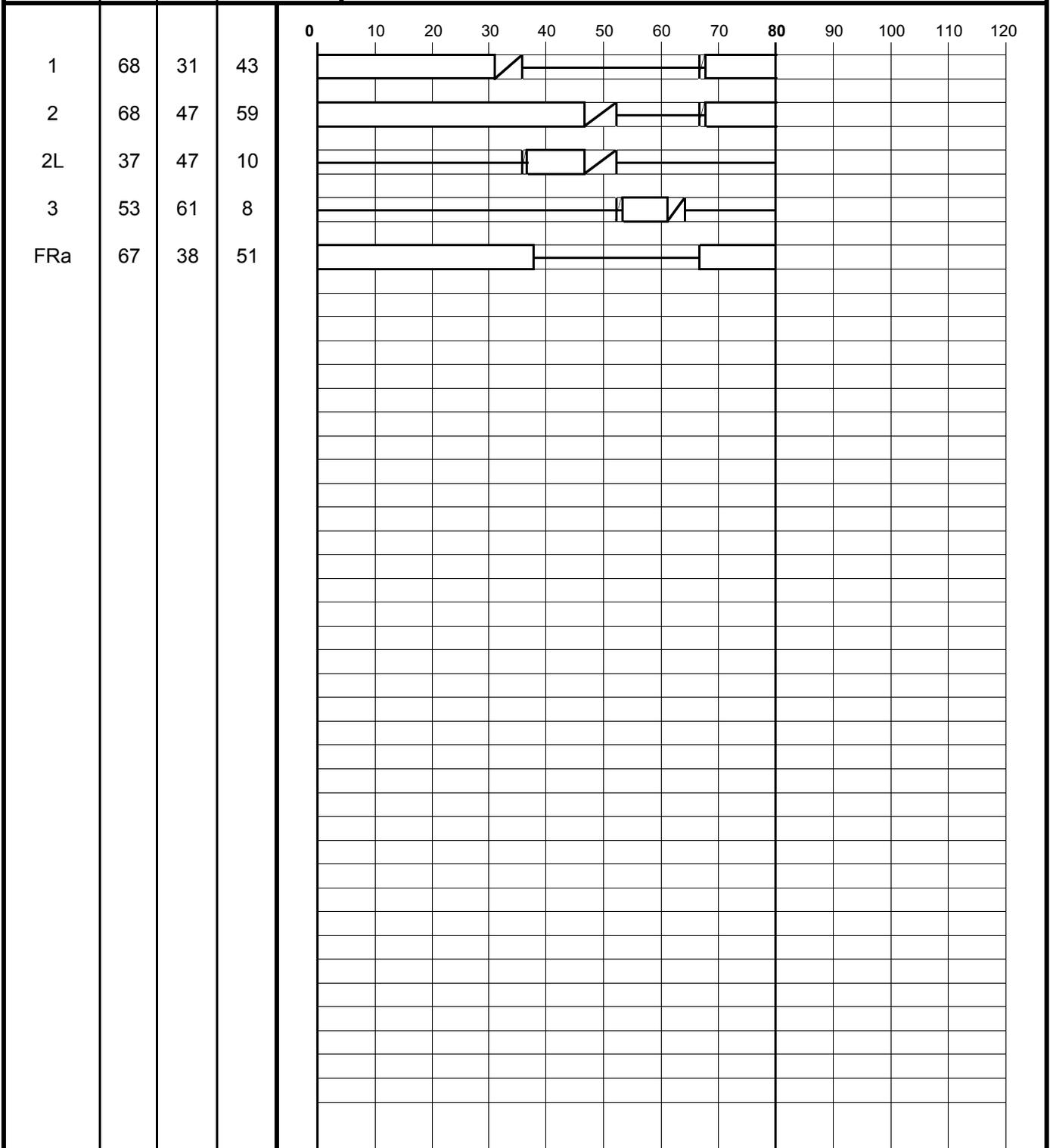
SIGNALGRUPPE



GRAPHISCHE DARSTELLUNG und sonstige ANMERKUNGEN



Umlaufzeit: 80 s Y-Zt: 5s SG1,2 3s SG 2L 3 RY-Zt: 1s



SIGNALPROGRAMM Entwurf
 Variante Nr. 0 NZB56_SZP.xlsm So

Gemeinde NIEDERZIER
 LSA B 56/Logistikbetrieb

Vervielfältigung, auch auszugsweise, sowie Verwertung und Mitteilung des Inhaltes ist unzulässig, sofern nicht ausdrücklich zugestanden.

Nicht schalten!

Geschätzte Zwischenzeiten

Nachmittagsspitze

SIGNALGRUPPE



vom ENDE der SEKUNDE

bis ENDE der SEKUNDE

DAUER in SEKUNDEN

GRAPHISCHE DARSTELLUNG und sonstige ANMERKUNGEN



Rot



Gelb



Grün



Rotgelb



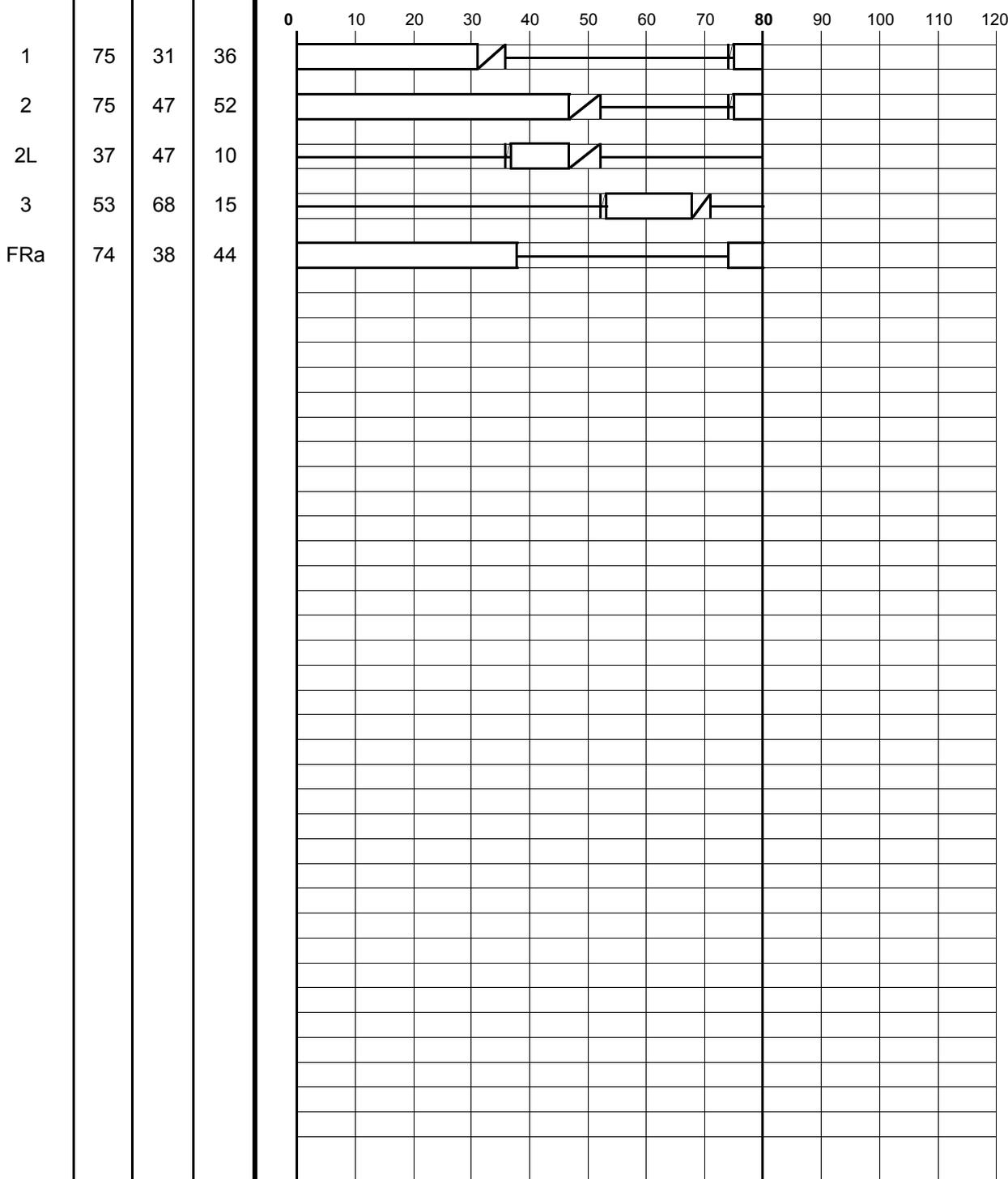
Blinken



Dunkel



Umlaufzeit: 80 s Y-Zt: 5s SG1,2 3s SG 2L 3 RY-Zt: 1s



SIGNALPROGRAMM

Entwurf

Gemeinde

NIEDERZIER

Variante Nr. 0

NZB56_SZP.xlsm

So

LSA

B 56/Logistikbetrieb

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 80 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	ZEITBEDARFSWERT	SÄTTIGUNGSVEHREHRSSTÄRKE	GRÜNZEIT	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung)	vorhandene Verkehrsmenge	AUSLASTUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU	MAXIMALER RÜCKSTAU/U bei 95 % stat. Sicherheit	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
			[Kfz/h]	f _{SV}	f _b	f _R	f _S	[s]	[Kfz/h]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	%	[Kfz]	[Kfz/h]	[s]	
1	1	G (+ R)	2000	1,03	1,00	1,00	1,00	1,86	1.937	43	1.060	931	88	8	35	43	C
		G + R (G +) R	2000	1,30	1,00	1,11	1,00	2,59	1.392								
2	1	G	2000	1,05	1,00	1,00	1,00	1,90	1.899	59	1.424	712	50	1	7	6	A
2L	1	L	2000	1,30	1,00	1,11	1,00	2,59	1.392	10	191	33	17	0	1	33	B
3	1	R (+ L)	2000	1,90	1,00	1,11	1,00	3,78	953	8	106	15	14	0	0	35	B
		(R +) L	2000	1,90	1,00	1,14	1,00	3,88	927								

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) C auf.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Morgenspitze Prognose-Mit-Fall

So

Gemeinde N I E D E R Z I E R
LSA B 56/Zufahrt Logistkzentrum

SIGNALGRUPPE	FAHRSTREIFEN/RICHTUNG	G = Geradeaus L = Links R = Rechts	Anpassungsfaktoren							Spitzenverkehr U = 80 s							
			Standardsättigungsverkehrsstärke	SCHWERVERKEHRSANTEIL	FAHRSTREIFENBREITE	ABBIEGERADIUS	FAHRBAHNLÄNGSNEIGUNG	ZEITBEDARFSWERT	SÄTTIGUNGSVEHRSSTÄRKE	GRÜNZEIT	KAPAZITÄT (mögliche Verkehrsmenge bei 100% Auslastung)	vorhandene Verkehrsmenge	AUSLASTUNGSGRAD	MITTLERER RÜCKSTAU	MAXIMALER RÜCKSTAU/U bei 95 % stat. Sicherheit	MITTLERE WARTEZEIT	QUALITÄTSSTUFE (QSV)
			[Kfz/h]	f _{SV}	f _b	f _R	f _S	[s]	[Kfz/h]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	%	[Kfz]	[Kfz/h]	[s]	
1	1	G (+ R)	2000	1,04	1,00	1,00	1,00	1,88	1.920	36	883	694	79	3	23	30	B
		G + R (G +) R	2000	1,90	1,00	1,11	1,00	3,78	953								
2	1	G	2000	1,04	1,00	1,00	1,00	1,88	1.920	52	1.272	1.035	81	4	28	21	B
2L	1	L	2000	1,30	1,00	1,11	1,00	2,59	1.392	10	191	33	17	0	2	33	B
3	1	R (+ L)	2000	1,30	1,00	1,11	1,00	2,59	1.392	15	276	45	16	0	1	30	B
		(R +) L	2000	1,30	1,00	1,14	1,00	2,66	1.355								

Der Knotenpunkt weist die Qualitätsstufe (QSV) B auf.

LEISTUNGSFÄHIGKEITSUNTERSUCHUNG
NACH HBS FÜR FESTZEITSTEUERUNG
Nachmittagsspitze Prognose-Mit-Fall

So

Gemeinde N I E D E R Z I E R
LSA B 56/Zufahrt Logistkzentrum