

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

Verkehrstechnische Machbarkeitsstudie

Anbindung eines Sonder- und Gewerbegebiets an die Landstraße (L 241)

Gemeinde Titz



**Durchgeführt 2018 im Auftrag der VDH Projektmanagement GmbH
von**

Dr.-Ing. Stefan Sommer

**Ing.-Büro Dipl.-Ing. J. Geiger & Ing. K. Hamburgier GmbH
NEU: 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 Überprüfung der Leistungsfähigkeit
 - 3.1 Beschreibung der Situation vor Ort
 - 3.2 Vorhandenes Verkehrsaufkommen
 - 3.3 Prognoseermittlung
 - 3.4 Ermittlung der Leistungsfähigkeit
- 4 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

Anlagen

- 1 Ausschnitt Bebauungsplan Feuerwehr und Bauhof, Ortslage Titz, Entwurf, VDH, 06.06.2018
- 2 Strombelastungsdiagramm Landstraße (L 241)/südliche und nördliche Anbindung Nachmittagsspitze, Prognose
- 3,4 Leistungsfähigkeitsnachweise für die beiden unsignalisierten Anbindungen an die L 241 nach HBS 2015

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Titz plant die Errichtung einer Feuerwache und eines Bauhofs zusammen mit der Ausweisung von 2 kleinteiligen Gewerbeparzellen sowie dem Bau eines Regenrückhaltebeckens im Norden der Ortslage Titz. Die Feuerwehr und der Bauhof werden in einem Sondergebiet parallel zur Landstraße und die Gewerbeparzellen im restlichen nördlichen bzw. südwestlichen Plangebiet angesiedelt. Insgesamt handelt es sich um eine Fläche von ca. 13.000 m². Das Grundstück soll über 2 Anbindungen an die L 241 erfolgen, jeweils eine im Süden und eine im Norden des Grundstücks.

Aufgabe der vorliegenden Untersuchung ist die Ermittlung der verkehrlichen Auswirkungen auf die Landstraße (L 241).



Bild 1: Übersichtsplan mit der Lage des neuen Sonder-/Gewerbegebiets nördlich von Titz (Quelle: Geoportal)

2 Arbeitsunterlagen

Zur Bearbeitung des Gutachtens standen die folgenden Unterlagen zur Verfügung:

- Bebauungsplan Feuerwehr und Bauhof, Ortslage Titz, Entwurf, VDH, 06.06.2018

- Informationen der Gemeinde und der Feuerwehr zu dem geplanten Projekt
- Erkenntnisse und Daten aus der Verkehrszählung vom 08.06.2018.

3 Überprüfung der Leistungsfähigkeit

3.1 Beschreibung der Situation vor Ort

Das Grundstück befindet sich noch in der Ortslage Titz, direkt am nördlichen Ortseingang. In der Ortseinfahrt befindet sich eine Querungshilfe, die voraussichtlich geschwindigkeitsdämpfend wirken soll. Auf der östlichen Seite der L 241 verläuft ein Geh- und Radweg in Richtung Jackerath (Norden). Ab dem Ortsschild ist ortseinwärts auf beiden Seiten ein Radfahrstreifen auf der Straße markiert.

Zwischen der geplanten nördlichen Anbindung des Grundstücks und dem Ortsschild befindet sich ein alleinstehendes Haus. Etwa in der Mitte des Grundstücks liegt auf beiden Seiten der L 241 jeweils eine Bus-Haltestelle.



Bild 2: Sicht Richtung Norden (Jackerath), ortsauswärts (Haus am Ortseingang, Geh- und Radweg, beidseitig markierter Radstreifen)

Ortseinwärts befindet sich auf der L 241 vor Beginn der Wohnbebauung eine Engstelle, die durch im Straßenraum positionierte Baken gebildet wird. Die Fahrzeuge werden ortseinwärts links daran vorbeigeleitet. Auch diese Einrichtung soll geschwindigkeitsdämpfend wirken. Die Wirkung tritt aber nur auf, wenn sich zwei Fahrzeuge in diesem Querschnitt begegnen. Das ist bei der vorhandenen Verkehrsstärke selten der Fall. Die Wirkung ist daher gering.



Bild 3: Kuppe mit Engstelle, ortseinwärts, beidseitige Bushaltestellen

3.2 Vorhandenes Verkehrsaufkommen

Zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit muss zunächst das vorhandene Verkehrsaufkommen bekannt sein. Da für die Frequentierung der Landstraße (L 241) keine aktuellen Verkehrsbelastungszahlen vorlagen, wurde am 08.06.2018, einem Donnerstag, ab 15:00 Uhr eine Verkehrszählung durchgeführt. Der für die Untersuchung relevante Zeitraum ist die Nachmittagspitze, da zu dieser Zeit aufgrund der Überlagerung von Berufs- und Privatverkehr i. d. R. die höchsten Belastungswerte, über den Tagesverlauf gesehen, auftreten. Da das Verkehrsaufkommen nach 16:30 Uhr merklich nachließ, wurde die Zählung um 17:00 Uhr beendet.

Die Zählungen ergaben, dass die Spitzenbelastung zwischen 15:30 Uhr und 16:30 Uhr auftrat. In dieser Zeit fuhren 157 Fahrzeuge ortseinwärts und 96 in der Gegenrichtung. Die Zählwerte werden als Bestandswerte für die zu untersuchende Nachmittagspitze zugrunde gelegt. Basis

für die weiteren Berechnungen ist eine Überlagerung der Bestandsbelastung mit der Prognosebelastung für das zukünftig zu erwartende Verkehrsaufkommen.

3.3 Prognoseermittlung

Im Folgenden werden die einzelnen Gebiete im Detail untersucht.

Gewerbeflächen

Die zukünftige Nutzung der beiden Gewerbeflächen ist noch unbekannt. Nach Auskunft der Gemeinde ist aber von der Ansiedlung von Kleingewerbe, insbesondere von Handwerksbetrieben, auszugehen. Es wurde für derartige Nutzungen eine maximale Dichte von Mitarbeitern hergeleitet und mit der Gemeinde abgestimmt. Der Wert wird im Folgenden erläutert.

Um auf jeden Fall den für die Verkehrsuntersuchung notwendigen, ungünstigsten Fall (worst case) einzubeziehen, wurden zunächst die verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten unter den Aspekten untersucht, welche Ansiedlungen noch als realistisch für den Standort anzusehen sind und welche die ungünstigste Verkehrsbelastung aufweisen. Durch die Berücksichtigung des worst case der Verkehrsbelastung sind alle anderen (realistischeren) Fälle mit geringerer Belastung ebenfalls abgedeckt.

Die Gesamtgröße (Bruttobaulandfläche) der beiden als Gewerbegebiete GE1 und GE2 ausgewiesenen Flächen beträgt rd. 0,32 ha. Es handelt sich um reine GE-Gebiete. In Gewerbegebieten ist i. d. R. nicht mit hohem Kundenverkehr zu rechnen. Außerdem wird davon ausgegangen, dass hier kein Verwaltungsgebäude entsteht. Diese Annahme ist entscheidend, da solche Gebäude das höchste Verkehrsaufkommen verursachen. Bei Hauptverwaltungen z. B. ist nach Bosserhoff mit 150 - 200 Mitarbeitern/ha Fläche zu rechnen.

Mögliche Nutzungen sind:

- | | |
|--|--------------------------|
| - Güterverkehrszentrum | 20 . . . 150 Mitarbeiter |
| - Gewerbepark | 50 . . . 100 Mitarbeiter |
| - Industriepark mit wenigen Büros | 25 . . . 65 Mitarbeiter |
| - dienstleistungsorientiertes Handwerk | 30 . . . 50 Mitarbeiter |

Die Zahlen stammen aus Dr. Bosserhoff, Programm Ver_Bau, Daten und Ganglinien zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Stand 2016. Seine Empfehlung ist, bei unbekannter Nutzung von einer Bandbreite von 50 . . . 100 Beschäftigten auszugehen.

Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten wurde nach Rücksprache mit der Gemeinde davon ausgegangen, dass die Mitarbeiterzahlen eher im unteren Bereich der angegebenen Bandbreite liegen werden. Es werden daher 50 Mitarbeiter/ha, d. h. 16 Mitarbeiter für die 0,32 ha, angesetzt. Dieser Wert ist auch bei einer Ansiedlung von Betrieben der o. g. Kategorien realistisch.

Die Pkw-Nutzung wird trotz der nahegelegenen Bushaltestellen mit 100 % angesetzt. Damit ist der ungünstigste Fall abgedeckt. Der Besetzungsgrad eines Pkw beträgt 1,2 Personen. Gerade im ländlichen Bereich werden häufiger Fahrgemeinschaften gebildet. Es wird daher von 14 Pkw ausgegangen.

Aufgrund der unbekannten Nutzung ist die Abschätzung des zu erwartenden Lkw-Aufkommens noch schwieriger als die Abschätzung der Anzahl der Beschäftigten. Die meisten realistischen Nutzungen sind nach Bosserhoff durch die Annahme von 2 Lkw-Fahrten/Beschäftigtem im unteren Bereich abgedeckt. Durch die notwendige Multiplikation der beiden Werte führen wenige Beschäftigte mit vielen Fahrten zum gleichen Ergebnis wie viele Beschäftigte mit wenigen Fahrten. Es wird daher mit 2 Fahrten/Beschäftigtem gerechnet. Dies führt zu insgesamt 32 Lkw-Fahrten/Tag, je zur Hälfte als Quell- und Zielverkehr, bzw. 16 Lkw/Tag.

Für die Anzahl der Kundenwege/Beschäftigtem gibt Bosserhoff für Kleingewerbe 1 . . . 2 Wege/Beschäftigtem an. Bei Industrie und Gewerbeparks sind es 0,5 . . . 1,5 Wege. Es wird daher mit 1,5 Kundenwegen gerechnet.

Damit ergeben sich insgesamt die folgenden Werte:

- | | |
|---|-----------------|
| - Beschäftigte auf 0,32 ha | 16 Beschäftigte |
| - 2 Lkw-Fahrten/Beschäftigtem bei 32 Beschäftigten und 0,32 ha: | 32 Lkw-Fahrten |
| - 1,5 Kundenwege/Beschäftigtem | 24 Kunden-Wege. |

Für die zu untersuchende Nachmittagsspitze wird von 70 % Beschäftigtenverkehr als Quellverkehr (Feierabendverkehr) ausgegangen. Der Quell- und Zielverkehr für Pkw (Kunden) und Lkw beträgt nach Bosserhoff 14,3 % bzw. 6,1 % des Tagesgesamtverkehrs.

Für die Spitzenstunde am Nachmittag resultieren daraus die folgenden Belastungszahlen:

- Quellverkehr aus den Gewerbegebieten: 15 Kfz (12 Pkw, 3 Lkw)
- Zielverkehr in die Gewerbegebiete: 2 Kfz (1 Pkw, 1 Lkw).

Die An- und Abfahrten teilen sich etwa zu 20 % nach Norden (Jackerath, A 44) und zu 80 % nach Süden (Titz, Ortsmitte) auf. GE1 wird über die südliche, GE2 über die nördliche Zufahrt angefahren.

Bauhof

Auf dem Bauhof werden etwa 13 Mitarbeiter beschäftigt sein. 1 - 2 Mitarbeiter fahren morgens vom Bauhof zum Wasserwerk. Sie kommen mittags zur Pause und nachmittags bei Arbeitsschluss wieder auf das Gelände. Die Arbeitszeiten der übrigen Mitarbeiter gehen im Winter von 7:30 Uhr bis 16:30 Uhr. Im Sommer verschieben sich die Arbeitszeiten um 1 Stunde. Sie gehen dann von 6:30 Uhr bis 15:30 Uhr.

Der auf dem Gelände abgestellte Fuhrpark des Bauhofs besteht aus folgenden Fahrzeugen:

- ein Lkw (wird im Winter als Streufahrzeug genutzt)
- zwei kleine Schmalspurschlepper
- ein Traktor
- ein Mehrzweckgerät (Bagger)
- drei Pritschenfahrzeuge

- ein Kastenwagen
- ein Großflächenmäher
- ein Geräteträger („kleine Kehrmaschine“).

Nach Bosserhoff weisen Bau- und Wertstoffhöfe ein Lkw-Aufkommen von 2 - 7 Fahrten/Beschäftigtem auf. Bei diesem Wert sind alle auf dem Bauhof stationierten Fahrzeuge sowie zusätzliche Fahrten für Lieferungen berücksichtigt. Da nach Angaben der Gemeinde über den Tag verteilt nur gelegentlich Lieferungen auftreten, wird der unterste Wert, 2 Fahrten/Beschäftigtem, angesetzt. Bei 12 Beschäftigten ergeben sich daher über den Tag verteilt 24 Fahrten.

Kundenverkehr tritt zzt. noch nicht auf. Evtl. wird in der Zukunft, wie an vielen anderen Bauhöfen auch, eine Kleinanliefererstelle eingerichtet werden. Die Öffnungszeiten solcher Stellen sind meistens samstags, vom Vormittag bis zum frühen Nachmittag. Der durch die Abfallsorgung induzierte Verkehr wäre daher für die Spitzenstunde nachmittags an Werktagen ohnehin nicht relevant.

Insgesamt wird für den Bauhof während der Nachmittagsspitzenstunde folgendes Verkehrsaufkommen angenommen:

- Quellverkehr: 13 Pkw (Heimfahrt der Mitarbeiter)
- Zielverkehr: Rückkehr von 3 Betriebsfahrzeugen (Lkw) und 1 Pkw (Betriebsfahrzeug Wasserwerk).

Feuerwache

Die Feuerwache ist für die Freiwillige Feuerwehr bestimmt. Die Wache ist daher nicht kontinuierlich besetzt. Nur gelegentlich ist ein Mitarbeiter vor Ort. In der Wache sind zzt. 2 Löschzüge stationiert. Bei größeren Einsätzen kommen bis zu 12 Feuerwehrleute zur Wache. Am Wochenende finden gelegentlich Übungen statt. Aufgrund der eingeplanten Garagenplätze können später bis zu 5 Fahrzeuge stationiert werden. Bei einem Einsatz kämen dann maximal 22 Mitarbeiter zur Wache.

Die Ausfahrt bei einem Rettungseinsatz findet über die westliche Stichstraße auf die Landstraße (L 241) statt. Der Zufluss der Pkw der Feuerwehrleute soll über die nördliche Zufahrt erfolgen, da sich hier die Stellplätze für die Privat-Fahrzeuge befinden. Auch die Mitarbeiter des Bauhofs sollen diese Zufahrt benutzen, um keine Hindernisse für Feuerwehrfahrzeuge bei eventuellen Rettungsfahrten zu erzeugen.

Für die Leistungsfähigkeitsbetrachtung wird ein Rettungseinsatz mit dem zzt. vorhandenen Personal angesetzt. D. h. es erfolgt zunächst ein Zufluss von 12 Privat-Pkw und anschließend die Ausfahrt von 2 Löschzügen.

3.4 Untersuchung der Leistungsfähigkeit

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 Berech-

nungstabellen sind im Anhang beigelegt (s. Anlage 3 u. 4). 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.

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

Tab. 1: Erläuterung der Qualitätsstufen für Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

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

Aus: HBS - Handbuch 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.

Als „Sondersituation“ ist zu berücksichtigen, dass auf der Landstraße (L 241) kein Linksabbiegestreifen vorhanden ist. 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.

Da sich die Anbindungen in einem anbaufreie zu nennenden Bereich direkt hinter dem Ortseingang befinden, sind die gefahrenen Geschwindigkeiten auf der Landstraße sowohl ortseingewärts als auch ortsauswärts bei einigen Fahrzeugen noch bzw. schon höher als 50 km/h. Dieser Eindruck entstand bei den Verkehrsbeobachtungen. Für die Berechnungen wurden daher die (ungünstigeren) Zeitlücken für den Außerortsbereich angesetzt.

Die Einmündungsbereiche in den beiden untergeordneten Zufahrten sind nach dem vorliegenden Entwurf geringfügig aufgeweitet. Es wird jedoch nicht möglich sein, dass zwei wartende Fahrzeuge, die in die Landstraße (L 241) einbiegen wollen, nebeneinanderstehen. Das muss in der Leistungsfähigkeitsbetrachtung berücksichtigt werden. Für die Verkehrssicherheit ist dieser Zustand als günstiger anzusehen, da sich die beiden Wartenden durch das Nebeneinanderstehen gegenseitig die Sicht auf den übergeordneten Verkehr einschränken.

Bei der Leistungsfähigkeitsuntersuchung wurden in der Zufahrt zwei getrennte Fahrstreifen, einer für die Rechts- und einer für die Linkseinbieger, angesetzt. Durch diesen Ansatz kann die tatsächliche Wartezeit der Linkseinbieger ermittelt werden. Sie müssen die meisten übergeordneten Ströme beachten. Daraus resultieren die längsten Wartezeiten aller Ströme an einem Knoten. Die Linkseinbieger sind daher für die Leistungsfähigkeit ausschlaggebend.

An den zu untersuchenden Knoten müssen die Linkseinbieger aus dem Gewerbe- und aus dem Sondergebiet neben dem Geradeausverkehr aus beiden Richtungen auch noch den Linksabbiegern von der Landstraße (L 241) Vorrang gewähren. Diese sind selbst gegenüber dem von Norden kommenden Geradeausverkehr wartepflichtig.

Die Rechtseinbieger auf die Landstraße müssen dagegen nur den von Norden kommenden Geradeausverkehr beachten. Ihre Wartezeiten sind daher kürzer. Werden die Berechnungen unter Zugrundelegung eines gemeinsamen Fahrstreifens in der Nebenrichtung durchgeführt, werden die geringen Werte 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 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen weisen keine Defizite auf. Sie ergaben für alle Ströme Reserven von über 550 Pkw-E/h. Für die Nebenrichtung beträgt die Reserve bei Ansatz einer Mischspur 648 Pkw-E/h (Nord) bzw. 709 Pkw-E/h (Süd). Die aus der hohen Reserve resultierende mittlere Wartezeit des kritischsten Stroms, der Linkseinbieger, wie auch die aller anderen Ein- und Abbieger beträgt weniger als 10 s. Die Qualität des Verkehrsablaufs an dem zu untersuchenden Knoten entspricht daher der Stufe „A“. Die Leistungsfähigkeit des Knotens ist für den ungünstigsten Fall gewährleistet. Selbst bei höherem Zu- und Abfluss sowie bei höherem Verkehrsaufkommen (wie z. B. Ausbau der Feuerwache, Eröffnung einer Kleinanliefererstelle) bestehen noch ausreichende Reserven.

4 Zusammenfassung und Schlussbemerkungen

Das neu zu erschließende Sonder- und Gewerbegebiet liegt in der nördlichen Ortslage der Gemeinde Titz, parallel zur Landstraße (L 241). Die Größe beträgt rd. 13.000 m². Auf dem Gelände sollen ein Bauhof und eine Wache der Freiwilligen Feuerwehr entstehen. Außerdem werden 2 kleinere Gewerbeparzellen mit insgesamt rd. 3.200 m² Bruttobaulandfläche ausgewiesen. Die restliche Fläche wird für Grün- und Verkehrsflächen sowie für den Bau eines Regenwasserrückhaltebeckens verwendet.

Aufgabe der vorliegenden verkehrstechnischen Untersuchung war die Überprüfung der Anbindung des Gebiets an die Landstraße (L 241).

Zur Untersuchung der Leistungsfähigkeit der beiden Einmündungen mussten zunächst die Bestandszahlen ermittelt werden. Dazu wurde am 08.06.2018 eine Verkehrszählung durchgeführt. In der Spitzenstunde von 15:30 Uhr bis 16:30 Uhr wurden 96 ortsauswärts und 157 ortseinwärts fahrende Fahrzeuge gezählt.

Anschließend wurde eine Prognose für die Höhe des durch die zukünftigen Nutzungen induzierten Verkehrs erstellt. Dabei wurden die ungünstigsten Verhältnisse für die Spitzenstunde am Nachmittag betrachtet. Für die Feuerwehr wurde eine Rettungsfahrt in diesem Zeitraum berücksichtigt. Nach der Ankunft von 12 Pkw der Feuerwehrleute rücken zwei Löschzüge aus.

Der Hauptzu- und -abfluss erfolgt aus/in Richtung Ortsmitte (Süden). Um die Feuerwehr nicht zu behindern, sollen die Mitarbeiter des Bauhofs und die Feuerwehrleute nur die nördliche Zufahrt befahren. Hier befinden sich auch die entsprechenden Stellplätze. Auch der Ziel- und Quellverkehr des Gewerbegebiets GE 2 wird diese Anbindung nutzen. Die südliche Zufahrt wird dann neben den Rettungsfahrten der Feuerwehr nur noch von dem Verkehr des (südlichen) Gewerbegebiets GE 1 frequentiert.

Die Prognosezahlen wurden mit den Bestandszahlen überlagert. Die daraus resultierenden Belastungswerte dienen als Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnungen der beiden Zufahrten.

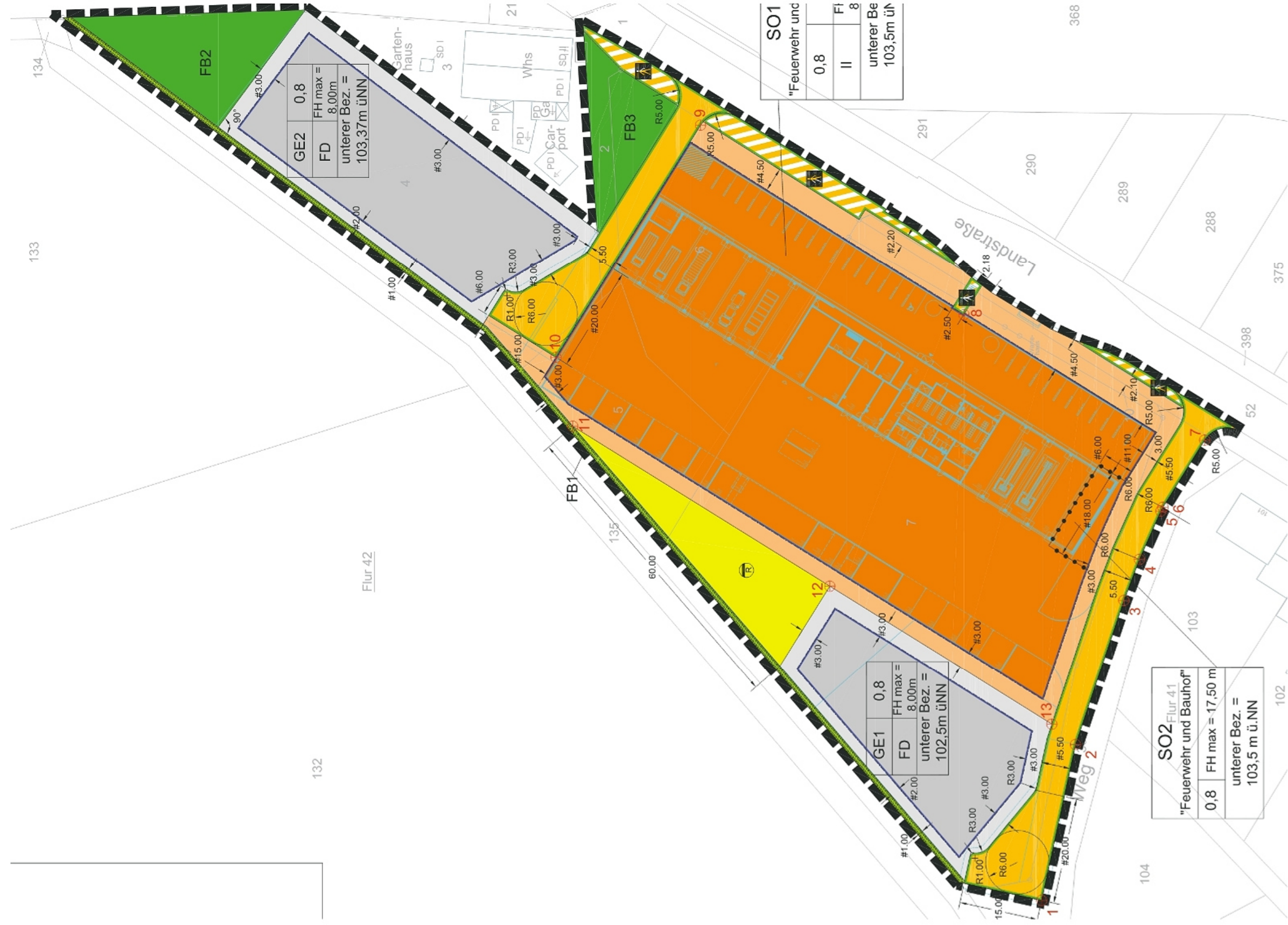
Obwohl kein Linksabbiegestreifen in der Hauptrichtung vorhanden ist, betragen die Reserven aller ab- und einbiegenden Ströme mehr als 550 Pkw-E/h. Die mittleren Wartezeiten liegen für alle Ströme unter 10 s. Die Qualität des Verkehrsablaufs entspricht der Stufe „A“. Ein Linksabbiegestreifen ist daher aus Leistungsfähigkeitsgründen nicht erforderlich. Die Anzahl der Linksabbieger und die Stärke des durchfahrenden Verkehrs sind gering.

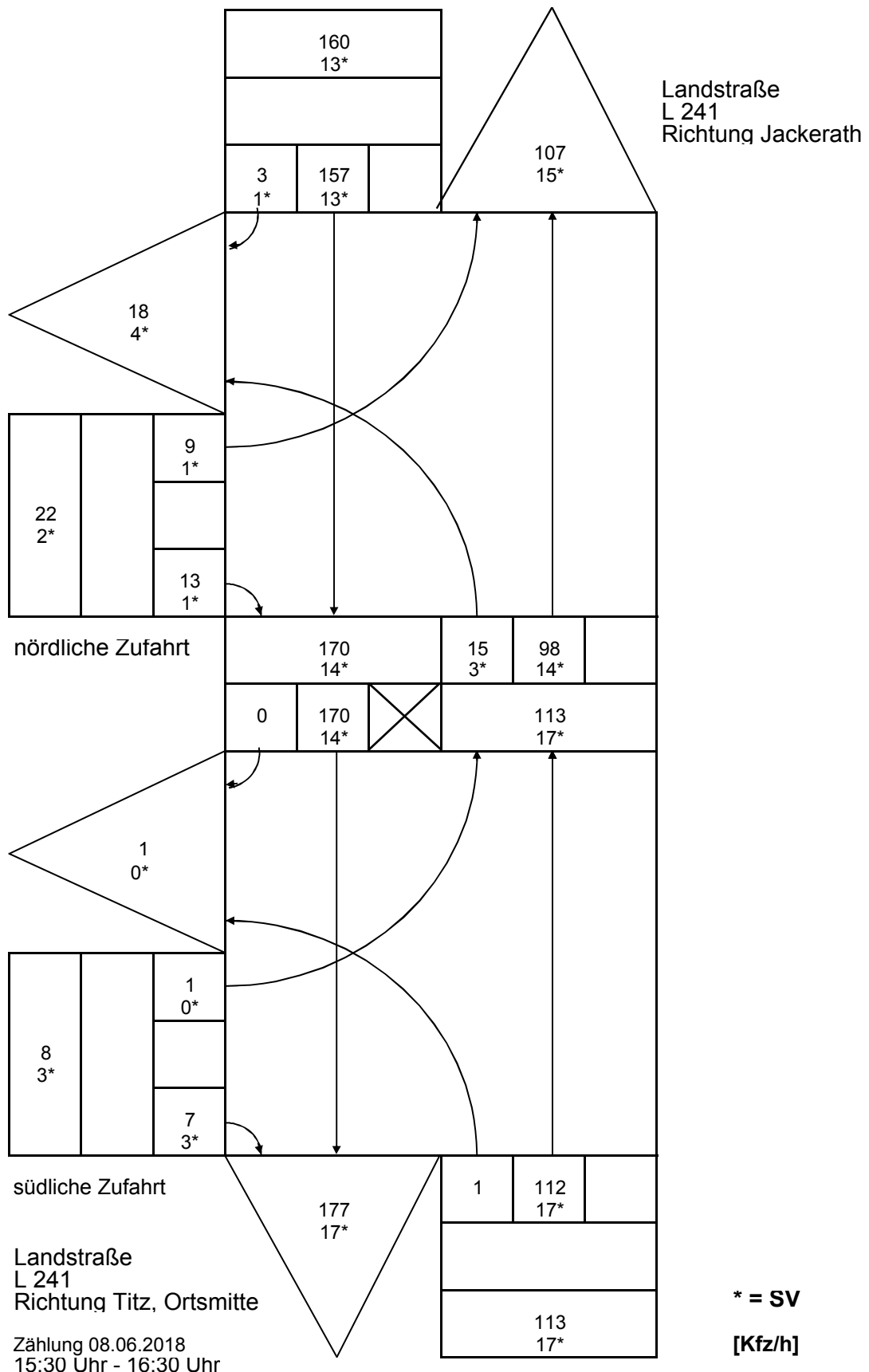
An den beiden Einmündungen ist beim Bau darauf zu achten, dass die notwendigen Sichtdreiecke gewährleistet sind. Grundsätzlich ist die Sicht auf den von Norden kommenden, ortseinwärts fahrenden Verkehr gut. Die Strecke verläuft gerade, ohne Verschwenkungen und nur mit leichtem Anstieg. An der nördlichen Zufahrt könnte aber das dort stehende Haus die Sicht auf den ortseinwärts fahrenden Verkehr behindern. Die Wartelinie sollte möglichst weit vorgezogen werden. An der südlichen Zufahrt wird die Sicht auf den ortsauswärts fahrenden Verkehr durch eine Kuppe verringert. Auch ein in der Haltestelle haltender, ortseinwärts fahrender Bus könnte die Sicht evtl. behindern. Die genauen Sichtbedingungen können aber erst nach Fertigstellung der Zufahrten beurteilt werden.

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Anbindung der Gewerbe- und der Sondergebiete unter verkehrstechnischen Aspekten realisierbar ist. Die Leistungsfähigkeit beider Anbindungen weisen hohe Reserven auf. Eine Erhöhung des Quell- und Zielverkehrs, wie sie z. B. durch die Erweiterung der Feuerwache und die Einrichtung einer an Werktagen geöffneten Kleinanliefererstelle entsteht, ist daher ebenso abgedeckt wie eine Verdopplung 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





STROMBELASTUNGSPLAN

Nachmittagsspitze, Prognose
TIQL241

So

Gemeinde

TITZ

Anbindung Gewerbegebiet

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

**EINMÜNDUNG: Landstraße (L 241)/nördliche Anbindung Sonder-/Gewerbegebiet
Prognose Spitzenstunde Nachmittags**

Strom-Nr	Pkw (LV)	Lkw	LZ (SV)	Motorräder	Pkw-E/h
2	144	0	13	0	170
3	2	0	1	0	4
4	8	0	1	0	10
6	12	0	1	0	14
7	12	0	3	0	18
8	84	0	14	0	112

maßgebende Hauptströme	
q4 =	302
q6 =	172
q7 =	174

Zeitlücken außerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
7,4	3,8	597 PKW-E/h
7,3	3,7	750 PKW-E/h
5,9	2,6	1109 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	588	0,98
6	750	0,98
7	1109	0,98

Mischspuren in der Nebenrichtung

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

Angabe evtl Mischspuren (46)

Mischspur	Leistungsfähigkeit [PKW-E/h]
0	keine Mischspur

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

nF	0
----	---

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

Mischspuren in der Hauptrichtung

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

Angabe der Mischspuren, d.h. falls

Linksabbiegespur 7 fehlt, "78" eingeben

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

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

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

Strom-Nr	L*	p0*
4	587	0,98
6	750	0,98
7	1040	0,98

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

Strom i	L	q	R
4	588	10	578
6	750	14	736
78	1040	130	910

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

**EINMÜNDUNG: Landstraße (L 241)/südliche Anbindung Sonder-/Gewerbegebiet
Prognose Spitzenstunde Nachmittags**

Strom-Nr	Pkw (LV)	Lkw	LZ (SV)	Motorräder	Pkw-E/h
2	156	0	14	0	184
3	0	0	0	0	0
4	1	0	0	0	1
6	4	0	3	0	10
7	1	0	0	0	1
8	95	0	17	0	129

maßgebende Hauptströme	
q4 =	314
q6 =	184
q7 =	184

Zeitlücken außerorts		Grundkapazität
Grenzzeit	Folgezeit	
7,4	3,8	586 PKW-E/h
7,3	3,7	736 PKW-E/h
5,9	2,6	1095 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	586	1,00
6	736	0,99
7	1095	1,00

Mischspuren in der Nebenrichtung

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

Angabe evtl Mischspuren (46)

Mischspur	Leistungsfähigkeit [PKW-E/h]
0	keine Mischspur

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

nF	0
----	---

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

Mischspuren in der Hauptrichtung

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

Angabe der Mischspuren, d.h. falls

Linksabbiegespur 7 fehlt, "78" eingeben

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

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

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

Strom-Nr	L*	p0*
4	586	1,00
6	736	0,99
7	1016	1,00

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

Strom i	L	q	R
4	586	1	585
6	736	10	726
78	1016	130	886