Stadt Grünberg

Bebauungsplan Nr. 95 „Gewerbegebiet Lumda“

- Verkehrsuntersuchung -
(AS Grünberg / A5)

November 2020
(Aktualisierung: Oktober 2024)

107-001C

)

Ingenieurleistung

Gutachten und Rahmenplanungen

Gesamtverkehrspläne (IV, ÖV)
Städtebauliche Rahmenplanung
Vorhaben- und Erschließungsplanung
Verkehrsberuhigungskonzepte
Lärmschutz

Verkehrstechnische Nachweise

Verkehrstechnische Gesamtlösungen
Mikrosimulation
Dimensionierung von Verkehrsanlagen
Leistungsfähigkeitsnachweise
Signalisierung

Ingenieurvermessung

Bestands- und Kontrollvermessung
Absteck- und Bauausführungsvermessung
Geländemodelle
Visualisierung
Abrechnungsaufmaße

Ingenieurbauwerke, Tiefbau

Kanalbau
Kanalsanierung
Wasserversorgung
Gasversorgung
Straßenbeleuchtung

Verkehrsanlagen

Objektplanung für Verkehrsanlagen
Entwurf und Gestaltung von Knotenpunkten
Einmündungen, Kreisverkehren und Plätzen
Straßenraumgestaltung
Beschilderung, Wegweisung
Radverkehrskonzepte
Ruhender Verkehr

Management

Projektmanagement
Planungs- und Bauzeitenmanagement
EU-Bau-Koordinator
Ausschreibung und Vergabe
Bauüberwachung und Bauoberleitung
Verkehrslenkungspläne

Beratung

Bau- und Verkehrsrechtsfragen
Zuwendungsanträge
Kostenteilungen
Ablöseberechnungen
Weiterbildungsseminare

iMB PLAN

Inhaltsverzeichnis

1 Ausgangssituation / Aufgabenstellung 3

2 Bestandsanalyse 4

2.1 Analyse-Belastungen 2024 4

2.2 Prognose-Nullfall 2040 7

3 Fahrtenprognose 8

3.1 Fahrten durch Gewerbe 8

3.2 Räumliche Verteilung 9

3.3 Prognose-Belastungen 2040 9

4 Beurteilung der künftigen Verkehrsqualität 10

4.1 Leistungsfähigkeit KP-1 „A 5 Rampe Nord / L 3127“ 11

4.1.1 Vorhandener Ausbau (Einmündung ohne LSA) 11

4.2 Leistungsfähigkeit KP-2 „A 5 Rampe Süd / L 3127“ 12

4.2.1 Vorhandener Ausbau (Kreuzung ohne LSA) 12

4.3 Zusammenfassung Leistungsfähigkeiten 13

5 Zusammenfassung / Empfehlungen 14

Anlagen 15

Anhang 16

Literaturverzeichnis 19

1 Ausgangssituation / Aufgabenstellung

Die Stadt Grünberg plant im Stadtteil Lumda die Entwicklung von Gewerbeflächen im Zuge des Bebauungsplans Nr. 95 „Gewerbegebiet Lumda“. Das Plangebiet mit einer Fläche von rund 25 ha befindet sich nördlich der Autobahn A 5. Es wird im Südosten durch die Autobahn A 5 und im Südwesten durch die Landesstraße L 3127 begrenzt. Im Westen schließt sich ein vorhandenes Waldstück und im Norden landwirtschaftliche Flächen an (Anlage 1).

Das Planungskonzept sieht im Zuge des Plangebietes sowohl Gewerbe- als auch Industrieflächen auf einer Bruttobaulandfläche von jeweils rund 10 ha vor (Anlage 2). Die verkehrliche Erschließung der geplanten Maßnahmen erfolgt im Südwesten über die Landesstraße 3127 (KP-A) und weiter über die Anschlussstelle Grünberg / A 5.

Für den neu geplanten Anbindungsknotenpunkt an die Landesstraße 3127 wurde bereits eine Verkehrsuntersuchung durchgeführt [1], die im Ergebnis den Anschluss des Gebietes mit einem Kreisverkehrsplatz empfiehlt.

Anhand der vorliegenden Untersuchung sollen die verkehrlichen Auswirkungen mit Blick auf die Verkehrsabläufe sowie die Leistungsfähigkeit der nahegelegenen Anschlussstelle Grünberg / A 5 überprüft und nachgewiesen werden. Die ggf. erforderlichen Maßnahmen sind zu benennen.

Als Grundlage werden im Bereich der Anschlussstellenknotenpunkte aktuelle Verkehrszählungen durchgeführt sowie eine räumliche und zeitliche Verteilung der prognostizierten Neuverkehrsfahrten [1] erstellt. Anschließend erfolgt für das Prognosejahr 2040 die Überprüfung der Leistungsfähigkeit an den vorhandenen Knotenpunkten der Anschlussstelle A 5 „Grünberg“ (KP-1 und KP-2).

2 Bestandsanalyse

Die Analyse der aktuell vorhandenen Verkehrsbelastungen bildet die Grundlage jeder Untersuchung. Im vorliegenden Fall erfolgt sie über Verkehrszählungen an folgenden Knotenpunkten bzw. Querschnitten (Anlage 1):

- KP-1 Einmündung
  Autobahn A 5 (nördl. Rampe) / Landesstraße 3127
- KP-2 Kreuzung
  Autobahn A 5 (südl. Rampe) / Landesstraße 3127 / P & R Parkplatz
- Q-1 Querschnitt
  Landesstraße 3127 (nördlich der AS Grünberg)

Der Prognose-Nullfall, d.h. die prognostizierte Verkehrsbelastung bei gleichbleibendem Straßennetz unter Berücksichtigung der allgemeinen Verkehrsentwicklung wird für das Prognosejahr 2040 abgeleitet bzw. aus der bereits vorliegenden Untersuchung [1] übernommen.

2.1 Analyse-Belastungen 2024

An den Knotenpunkten KP-1 bis KP-2 wurden am Donnerstag, den 13.06.2024 in der Zeit von 0:00 Uhr – 24:00 Uhr Verkehrszählungen durchgeführt. Ergänzend hierzu wurde im Bereich der Landesstraße 3127 nördlich der Anschlussstelle Grünberg eine Querschnittszählung von Donnerstag, den 13.06. bis Mittwoch, den 19.06.2024 durchgeführt. Die gewählten Zähltermine wurden vorab mit dem Straßenbaulastträger bzw. Hessen Mobil abgestimmt.

Die Anlage 1 zeigt den Übersichts- und Zählstellenplan. Die detaillierten Zählergebnisse sind im Anhang A abgedruckt.

Auf Grundlage der allgemeinen „Hochrechnungsfaktoren für manuelle und automatische Kurzzeitzählungen im Innerortsbereich“ [2] ergeben sich die durchschnittlichen täglichen und werktäglichen Verkehrsstärken (DTV / DTV^{W}) sowie der durchschnittliche Schwerverkehr (DTV^{SV}).

Die resultierenden Analyse-Belastungen 2024 sind für den Tag sowie die Spitzenstunden morgens und abends in der Anlage 3 dargestellt.

Die Landesstraße 3127 ist an einem durchschnittlichen Tag mit rund 4.400 Kfz/24h (DTV) nordwestlich des KP-1 bzw. mit rund 5.300 Kfz/24h (DTV) südöstlich des KP-2 belastet. Werktags beträgt die Belastung der L 3127 bis zu rund 5.900 Kfz/24h (DTV^{W}) um liegt damit rund 11 % höher als der DTV.

Der Schwerverkehrsanteil beträgt rund 5,7 % in Richtung Rabenau (Nordwesten), rund 5,5 % zwischen den beiden Knotenpunkten KP-1 und KP-2 sowie 5,1 % in Richtung Grünberg (Südosten).

Anhand der durchgeführten Querschnittszählung bzw. der nachfolgenden Abbildung 1 ist ersichtlich, dass die Verkehrsmengen des gewählten Zähltages (Donnerstag) im Vergleich zu den Belastungen an den übrigen Tagen der Woche eine deutlich ausgeprägte Nachmittagsspitze mit mehr als 500 Kfz/h aufweist:

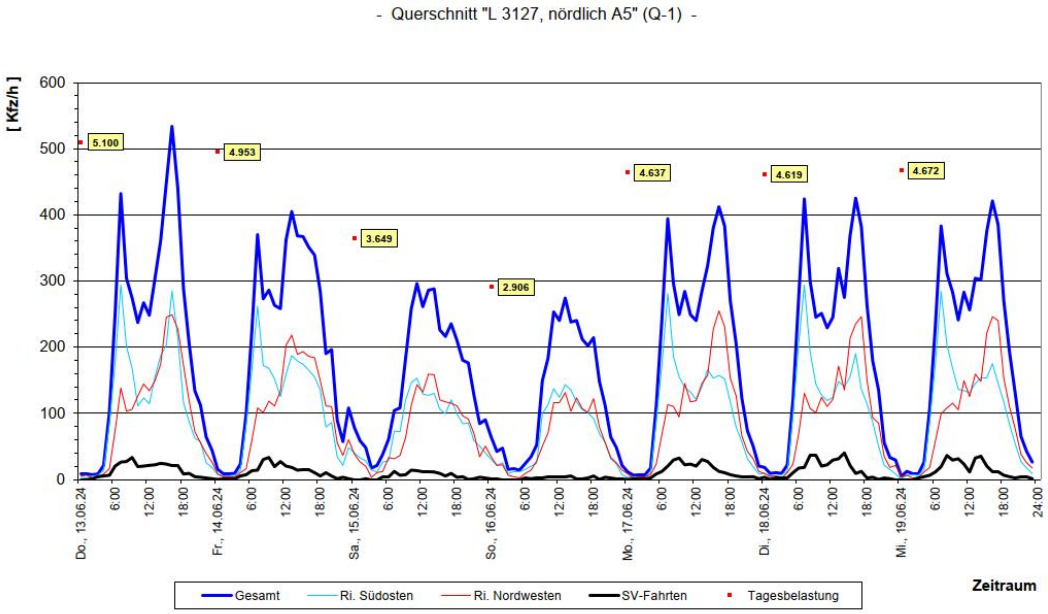


Abbildung 1: Querschnittsbelastung L 3127 nördlich der A5 [Kfz/h]

Es wurden während der Zählung keine besonderen Verkehrsstörungen wie z.B. Staus auf der A5 oder singuläre Veranstaltungen im näheren Umfeld beobachtet. Die Ergebnisse der Zählung werden daher im Sinne einer worst-case-Betrachtung für die nachfolgenden Berechnungen der Leistungsfähigkeit zugrunde gelegt.

Bei der Querschnittszählung im Jahr 2020 lag die Belastung der L 3127 nördlich der Anschlussstelle Grünberg bei maximal rund 400 Kfz/h in den nachmittäglichen Spitzenstunden. Dieser Maximalwert entspricht ungefähr den aktuellen Belastungen an den übrigen Werktagen (Montag, Dienstag, Mittwoch und Freitag).

An den beiden Rampen zur Autobahn A 5 wurden bis zu rund 2.400 Kfz/24h (DTV) bzw. werktäglich mit rund 2.700 Kfz/24h (DTV^w) gezählt. Auffällig hierbei ist, dass rund 80 % der gezählten Verkehrsmengen in und aus Richtung Frankfurt (Südosten) unterwegs waren und nur 20 % in und aus Richtung Kassel (Nordwesten). Der Anteil des Schwerverkehrs liegt im Bereich der Rampen zur Autobahn A 5 zwischen 7 -8 %.

In Gegenlage zur südlichen Rampe (KP-2) wird der Park & Ride- Parkplatz „AS Grünberg“ erschlossen. Während des Zählzeitraums wurden hier durchschnittlich werktägliche Belastung von rund 200 Kfz/24h (DTV^w) gezählt, jeweils 100 An- und 100 Abfahrten. Aufgrund der relativ geringen Verkehrsmengen sowie den Rundungen ergeben sich hier bei den Berechnungen des DTV über alle Tage des Jahres keine Veränderung (DTV = DTV^w).

Der Knotenpunkt A 5 (Rampe Nord) / L 3127 (KP-1) weist in der morgendlichen Spitzenstunde (7:00 – 8:00 Uhr) mit rund 640 Kfz/h eine 11 % niedrigere Belastung als in der Abendspitze (16:00 – 17:00 Uhr) mit rund 720 Kfz/h auf, siehe nachfolgende Abbildung 2:

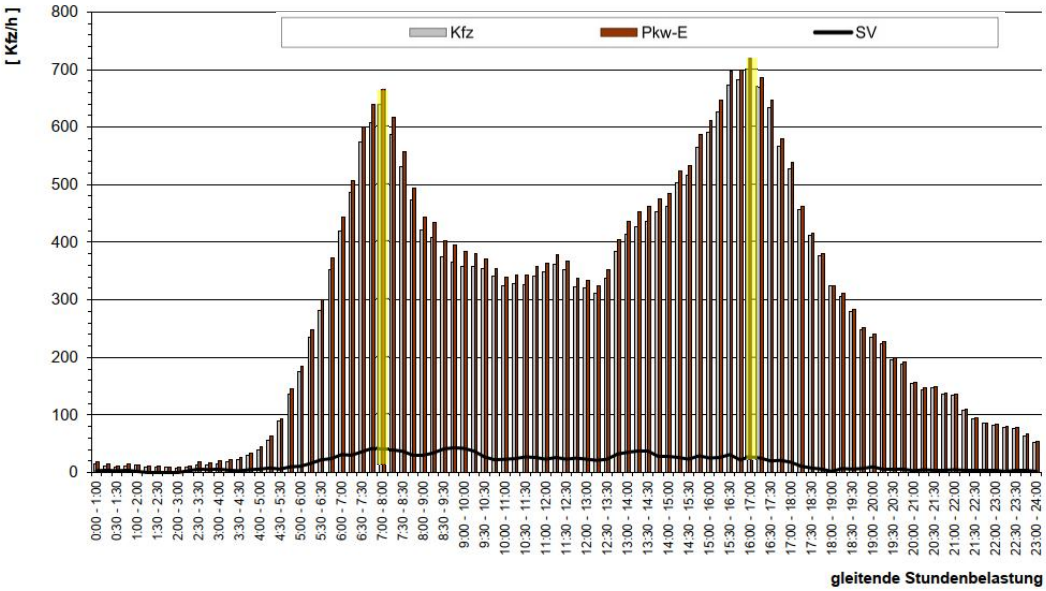


Abbildung 2: Knotenpunktsbelastung KP-1 [Kfz/h]

An den einzelnen Verkehrsströmen des Knotenpunktes KP-1 ist deutlich die morgendliche Hauptlastrichtung in Richtung Süden (Frankfurt) erkennbar.

Der Knotenpunkt A 5 (Rampe Süd) / L 3127 (KP-2) ist in den zuvor bereits genannten Spitzenstunden morgens mit rund 700 Kfz/h und abends mit rund 820 Kfz/h belastet, siehe Abbildung 3:

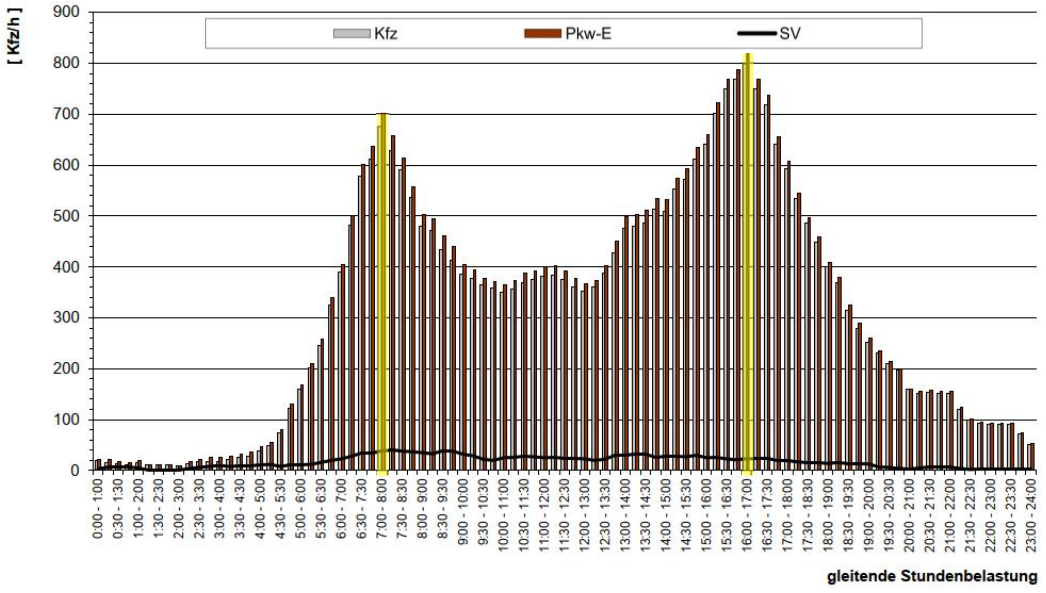


Abbildung 3: Knotenpunktsbelastung KP-2 [Kfz/h]

Zwischen de morgendlichen und abendlichen Verkehrsspitzen sinken die Belastungen an beiden Knotenpunkten jeweils auf rund 350 bis 400 Kfz/h.

2.2 Prognose-Nullfall 2040

Der Prognose-Nullfall 2040 stellt die Verkehrsbelastungen ohne weitere Netzveränderungen bis zum gewählten Prognosejahr 2040 dar. Als Basis dienen dabei die zuvor ermittelten Analyse-Belastungen 2024.

Zu berücksichtigen ist hier im Wesentlichen die „allgemeine Verkehrsentwicklung“. Diese wird üblicherweise pauschal ermittelt. In Anlehnung an die bereits durchgeführte Untersuchung [1] wird hierbei mit einem durchschnittlichen jährlichen Zuwachs von 0,5 % bis zum Prognosejahr 2040 gerechnet.

Durch die anstehende Verkehrsfreigabe der Bundesautobahn 49 (BAB 49) zum Ende des Jahres 2024 sind Verkehrsverlagerungen zu erwarten, die im Wesentlichen jedoch die Verbindung zwischen der Bundesstraße 3 und der Bundesautobahn 5 betreffen. Direkte Auswirkungen auf die Anschlussstelle der BAB 5 „Grünberg“ und die hier betrachteten Knotenpunkte mit der Landesstraße 3127 (KP-1 und KP-2) sind hierdurch nicht zu erwarten.

Die Ergebnisse sind – in gerundeter Form – in der Anlage 4 für den durchschnittlich täglichen Verkehr (DTV, DTV^{W}, DTV^{SV}) sowie die Spitzenstunden morgens und abends dargestellt.

3 Fahrtenprognose

Die Fahrtenprognose beinhaltet die Ermittlung der Neuverkehre infolge der geplanten Bebauung, die zeitliche und räumliche Verteilung dieser Fahrten auf das umliegende Verkehrsnetz sowie die abschließende Überlagerung des vorhandenen und prognostizierten Fahrtenaufkommens.

3.1 Fahrten durch Gewerbe

In der Verkehrsuntersuchung zum Anschluss des Gewerbegebietes Lumda an die Landesstraße 3127 [1] wurde bereits eine Fahrtenprognose auf Grundlage der „Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung“ aus dem Heft 42 der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung [3] und dem ergänzenden Programm VER_Bau [4] erstellt. Die Ergebnisse sind nachfolgend, für den werktäglichen Verkehr und die beiden Spitzenstunden, nochmals dargestellt und werden auch bei den weiteren Berechnungen zur Leistungsfähigkeit zugrunde gelegt:

	Gewerbe-gebiet	**Industrie-gebiet**	**Summe GE + GI** (* gerundet)
Beschäftigten-Fahrten / 24h	1.940	1.240	3.200*
Besucher-Fahrten / 24h	1.342	858	2.200*
Pkw-Fahrten / 24h	**3.282**	**2.098**	**5.400***
LKW-Fahrten / 24h	672	430	1.100*
Kfz-Fahrten / 24h	**3.954**	**2.528**	**6.500***
Pkw-E / 24h	4.492	2.878	7.400*

Tabelle 1: Übersicht Fahrtenprognose gemäß [1]

		morgens		**abends**	
		QV [Kfz/h]	**ZV**	**QV** [Kfz/h]	**ZV**
Beschäftigte / Kunden + Besucher					
Gewerbegebiet	(Beschäftigte)	19	271	175	29
	(Kunden + Besucher)	67	67	67	67
Industriegebiet	(Beschäftigte)	12	173	112	19
	(Kunden + Besucher)	43	43	43	43
		141	**554**	**397**	**158**
Güterverkehr					
Gewerbegebiet		34	34	34	34
Industriegebiet		22	22	22	22
		56	**56**	**56**	**56**
Summe		**197**	**610**	**453**	**214**

Tabelle 2: Übersicht Spitzenstunden gemäß [1] in [Kfz/h]

3.2 Räumliche Verteilung

Bei den nachfolgenden Berechnungen wird eine räumliche Verteilung vorgenommen, die sich grundsätzlich an den gezählten Verkehrsmengen der Knotenpunkte KP-1 und KP-2 orientiert. Auf den Ansatz eines Zuschlages (+20 %), analog zu [1] wird in diesem Zusammenhang verzichtet.

Die räumliche Verteilung wird getrennt für den Pkw-Verkehr (Beschäftigte, Besucher, Kunden etc.) und den Lkw-Verkehr (SV / GV) durchgeführt. Der Pkw-Verkehr betrifft im Wesentlichen regionale Verkehre (Beschäftigte), die sich zum Teil auch über ‚Nebenstraßen‘ bewegen. Beim Lkw-Verkehr ist davon auszugehen, dass die prognostizierten Fahrten hauptsächlich in Verbindung mit der Autobahn A 5 stehen werden. Folgende Verteilungsansätze werden für die weiteren Berechnungen unterstellt:

	‚Pkw‘	‚Lkw‘
• Rabenau (Nordwesten)	20 %	10 %
• Grünberg (Südosten)	20 %	10 %
• A 5 Ri. Kassel (Nordosten)	20 %	30 %
• A 5 Ri. Frankfurt (Südwesten)	40 %	50 %

Die o.g. Verteilungsansätze sowie die daraus resultierenden Neuverkehrsfahrten sind in Anlage 5 für den durchschnittlich täglichen Verkehr (DTV, DTV^{W}, DTV^{SV}) sowie die Spitzenstunden morgens und abends dargestellt.

3.3 Prognose-Belastungen 2040

Der Prognose-Planfall 2040 ergibt sich aus der Überlagerung des Prognose-Nullfalls 2040 (vgl. Abschnitt 2.2) mit den im Abschnitt 3.1 ermittelten Neuverkehrsfahrten.

Die Ergebnisse dieser Überlagerung sind in der Anlage 6 für die Tagesbelastungen sowie die Spitzenstunden morgens und abends abgebildet.

4 Beurteilung der künftigen Verkehrsqualität

Die Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufs erfolgt auf der Grundlage des "Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS 2015, Teil L Landstraßen" [5] der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen.

Der Bewertung liegt eine mittlere Wartezeit der Verkehrsteilnehmer zugrunde. Diese wird für die Spitzenstunden an einem Werktag ermittelt und ausgehend von der Verkehrsbelastung und -verteilung errechnet wird. Es wird empfohlen, als Standard für die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs (QSV) mindestens die Qualitätsstufe D anzustreben:

Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes **(QSV)**	**mittlere Wartezeit [sec]**	
	ohne Signalanlage	**mit** Signalanlage
A „sehr gut“	< 10 sec.	< 20 sec.
B „gut“	< 20 sec.	< 35 sec.
C „befriedigend“	< 30 sec.	< 50 sec.
D „ausreichend“	< 45 sec.	< 70 sec.
E „mangelhaft“	> 45 sec.	< 200 sec.
F „ungenügend“	--	> 200 sec.

Tabelle 3: Qualitätsstufen nach HBS 2015 [5]

Qualitätsstufe D bedeutet nach HBS 2015 [5], dass der Verkehrszustand trotz vereinzelt hoher Wartezeiten und vorübergehendem Rückstau noch stabil bleibt. Dieser Zustand bezieht sich auf die relativ begrenzten Zeiten höchster Belastungen. Außerhalb dieser Spitzenverkehrszeiten errechnen sich geringere Wartezeiten, die Verkehrsqualität (QSV) wird günstiger.

Mit den im Abschnitt 3 prognostizierten Verkehrsbelastungen werden nachfolgend die Leistungsfähigkeitsnachweise für die untersuchten Knotenpunkte KP-1 und KP-2 der Anschlussstelle Grünberg / A5 durchgeführt. Die Beurteilung nach HBS [5] erfolgt im ersten Schritt für die vorhandene Ausbauform (ohne Lichtsignalanlage) mit dem Programm „KNOBEL“ in der Version 7.1.19.

Für die Berechnungen der Leistungsfähigkeit wurde der Gebietstyp „Landstraße: Außerhalb von Ballungsräumen (außerorts und ländliches Gebiet)“ angesetzt. Sollten darüber hinaus weitere Maßnahmen erforderlich werden, erfolgt die Überprüfung in einem zweiten Schritt.

4.1 Leistungsfähigkeit KP-1 „A 5 Rampe Nord / L 3127“

Der Knotenpunkt KP-1 ist derzeit als Einmündung ohne Lichtsignalanlage ausgebaut. In der Hauptrichtung ist eine Linksabbiegespur mit einer Aufstelllänge von rund 70 m vorhanden. Die nördliche Rampe der Autobahn A 5 ist ohne Dreiecksinseln und mit einer Fahrspur je Richtung versehen. Aufgrund der vorhandenen Eckausrundung ist eine Aufstellmöglichkeit für den Rechtseinbieger (Strom 6) vorhanden. Die Geschwindigkeit auf der Landesstraße 3127 ist im Bereich des Knotenpunktes auf 80 km/h begrenzt.

4.1.1 Vorhandener Ausbau (Einmündung ohne LSA)

Durch die Errichtung des geplanten Gewerbegebietes „Lumda“ erfährt der Knotenpunkt KP-1 in den bemessungsrelevanten Spitzenstunden morgens und abends Mehrbelastungen zwischen rund 74 % bis 99 %. Die Belastungen des Knotenpunktes steigen im Vergleich zum Prognose-Nullfall von 700 Kfz/h auf rund 1.390 Kfz/h am Morgen bzw. von 755 Kfz/h auf rund 1.315 Kfz/h am Abend an.

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsnachweise zeigen, dass der Knotenpunkt im Prognose-Planfall 2040 im vorhandenen Ausbauzustand (Einmündung ohne Lichtsignalanlage) noch mindestens **„ausreichende“ (QSV = D)** Verkehrsabläufe und Kapazitätsreserven aufweist (siehe Anhang B1).

Die mittleren Wartezeiten liegen im ungünstigsten Fall des Linkseinbiegers (Strom 4) morgens bei rund 41 Sekunden und abends bei 45 Sekunden. In der abendlichen Spitzenstunde wird dabei die Grenze der Leistungsfähigkeit erreicht.

In den Hauptströmen der Landesstraße 3127 errechnen sich hierbei sowohl morgens als auch abends ein Rückstau (L_{95}) von jeweils zwei Fahrzeugen bzw. rund 12 m. Die vorhandene Abbiegespur weist mit 70 m genügend Reserven auf.

Im Bereich der Rampe von der A 5 (aus Richtung Kassel) errechnen sich für den Linkseinbieger (Strom 4) sowohl morgens als auch abends ein Rückstau (L_{95}) von jeweils einem Fahrzeug bzw. rund 6 m. Eine Beeinflussung der Autobahn A 5 ergibt sich hieraus nicht, da bis zum Beginn der Radien zur Ausfahrrampe eine Aufstelllänge von rund 80 m zur Verfügung steht.

4.2 Leistungsfähigkeit KP-2 „A 5 Rampe Süd / L 3127“

Der Knotenpunkt KP-2 ist derzeit als Kreuzung ohne Lichtsignalanlage ausgebaut. In den Hauptrichtungen sind zwei Linksabbiegespuren mit Aufstelllängen von rund 75 m in Richtung Rabenau bzw. rund 25 m in Richtung Grünberg vorhanden.

Analog zur nördlichen Rampe ist auch die südliche Rampe der Autobahn A 5 ohne Dreiecksinseln mit einer Fahrspur je Richtung und einer Aufstellmöglichkeit für den Rechtseinbieger versehen. Die Geschwindigkeit auf der Landesstraße 3127 ist im Bereich des Knotenpunktes KP-2 auf 80 km/h begrenzt.

4.2.1 Vorhandener Ausbau (Kreuzung ohne LSA)

Durch die Errichtung des geplanten Gewerbegebietes „Lumda“ erfährt der Knotenpunkt KP-2 in den bemessungsrelevanten Spitzenstunden morgens und abends Mehrbelastungen von rund 64 % bzw. 37 %. Die Belastung des Knotenpunkts steigt von 755 Kfz/h auf rund 1.240 Kfz/h am Morgen bzw. von 865 Kfz/h auf rund 1.185 Kfz/h am Abend an.

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsnachweise zeigen, dass der Knotenpunkt im vorhandenen Ausbauzustand (Kreuzung ohne Lichtsignalanlage) im Prognose-Planfall 2040 in der Spitzenstunde morgens noch mindestens **„befriedigende“ (QSV = C)** und abends noch mindestens **„ausreichende“ (QSV = D)** Verkehrsabläufe und Kapazitätsreserven aufweist (Anhang B2).

Die mittleren Wartezeiten liegen morgens im ungünstigsten Fall für den Mischstrom von der Autobahn (Strom 10, 11 und 12) bei rund 28 Sekunden. Für die übrigen Verkehrsströme errechnen sich morgens mittlere Wartezeiten von weniger als 20 Sekunden.

In der Spitzenstunde abends stellt ebenfalls der Mischstrom (Strom 10, 11 und 12), aufgrund der hohen Verkehrsbelastungen der Einbieger (Strom 10 und 12), mit einer mittleren Wartezeit von rund 38 Sekunden den ungünstigsten Fall dar.

In den Hauptströmen der Landesstraße 3127 errechnet sich morgens als auch abends ein Rückstau (L_{95}) von maximal ein bis zwei Fahrzeugen bzw. rund 6 m – 12 m. Die vorhandenen Abbiegespuren weisen hierbei mit 75 m bzw. 25 m noch genügend Reserven auf.

Im Bereich der Rampe von der A 5 (aus Richtung Frankfurt) errechnet sich für die Mischspur (Ströme 10, 11 und 12) ein Rückstau (L_{95}) von vier bzw. fünf Fahrzeugen (morgens / abends). Die damit ermittelten Rückstaulängen von rund 24 m bzw. 30 m liegen noch deutlich vor Beginn des Radius in der Ausfahrrampe nach etwa 75 m.

4.3 Zusammenfassung Leistungsfähigkeiten

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind für die untersuchten Knotenpunkte in den nachfolgenden Tabellen 4 und 5 nochmals zusammengefasst dargestellt:

		KP- Belastung	max. mittlere Wartezeit	Qualitätsstufe QSV	
		[Kfz/h]	[sec.]	[-]	[-]
Prognose-Nullfall 2040 (ohne Umbau)					
KP-1	morgens abends	700 755	9,9 10,9	**A** **B**	"sehr gut" "gut"
Prognose 2040 (ohne Umbau)					
KP-1	morgens abends	1.390 1.315	40,9 45,0	**D** **D**	"ausreichend" "ausreichend"

Tabelle 4: Qualitätsstufen KP-1 nach HBS 2015 [5]

		KP- Belastung	max. mittlere Wartezeit	Qualitätsstufe QSV	
		[Kfz/h]	[sec.]	[-]	[-]
Prognose-Nullfall 2040 (ohne Umbau)					
KP-2	morgens abends	755 865	14,0 18,0	**B** **B**	"gut" "gut"
Prognose 2040 (ohne Umbau)					
KP-2	morgens abends	1.240 1.185	27,4 37,9	**C** **D**	"befriedigend" "ausreichend“

Tabelle 5: Qualitätsstufen KP-2 nach HBS 2015 [5]

5 Zusammenfassung / Empfehlungen

Die Stadt Grünberg plant im Stadtteil Lumda im Bereich des Bebauungsplans Nr. 95 „Gewerbegebiet Lumda“ die Errichtung von rund 20 ha Gewerbe- und Industrieflächen (Anlagen 1 und 2).

Die verkehrliche Erschließung der geplanten Maßnahmen erfolgt über einen neu herzustellenden Anschlussknotenpunkt (KP-A) sowie über die vorhandenen Knotenpunkte der Anschlussstelle Grünberg / A 5 (KP-1, KP-2).

Durch die vorliegende Verkehrsuntersuchung sollten die Leistungsfähigkeiten der vorhandenen Knotenpunkte der Anschlussstelle Grünberg / A 5 (KP-1 und KP-2) nachgewiesen werden. Die Leistungsfähigkeit des geplanten Anschluss-knotenpunktes (KP-A) an die Landesstraße 3127 wurde bereits in einer weiteren Verkehrsuntersuchung [1] nachgewiesen.

Die Berechnungsergebnisse für den ermittelten Prognose-Planfall (2040) zeigen, dass die vorhandene, nicht signalisierte Einmündung (KP-1) künftig sowohl in den morgendlichen als auch den abendlichen Spitzenstunden noch mindestens „ausreichende“ Verkehrsabläufe (QSV = D) aufweisen wird. Nennenswerter Rückstau (L_{95}) entsteht weder in den Haupt- noch in den Nebenströmen.

Für den Knotenpunkt KP-2 zeigen die Berechnungsergebnisse, dass die vorhandenen Kapazitätsreserven der nicht signalisierten Kreuzung mit den prognostizierten Verkehrsmengen im Prognose-Planfall 2040 morgens mindestens „befriedigende“ Verkehrsabläufe (QSV = C) und abends mindestens „ausreichende“ Verkehrsabläufe (QSV = D) aufweisen wird. Auch beim Knotenpunkt KP-2 errechnet sich weder in den Haupt- noch in den Nebenströmen nennenswerter Rückstau (L_{95}).

Zusammenfassend zeigen die Nachweise, dass die beiden Knotenpunkte der Anschlussstelle Grünberg A 5 / L 3127 auch ohne weitere Umbaumaßnahmen für den Prognosehorizont 2040 gesichert sind.

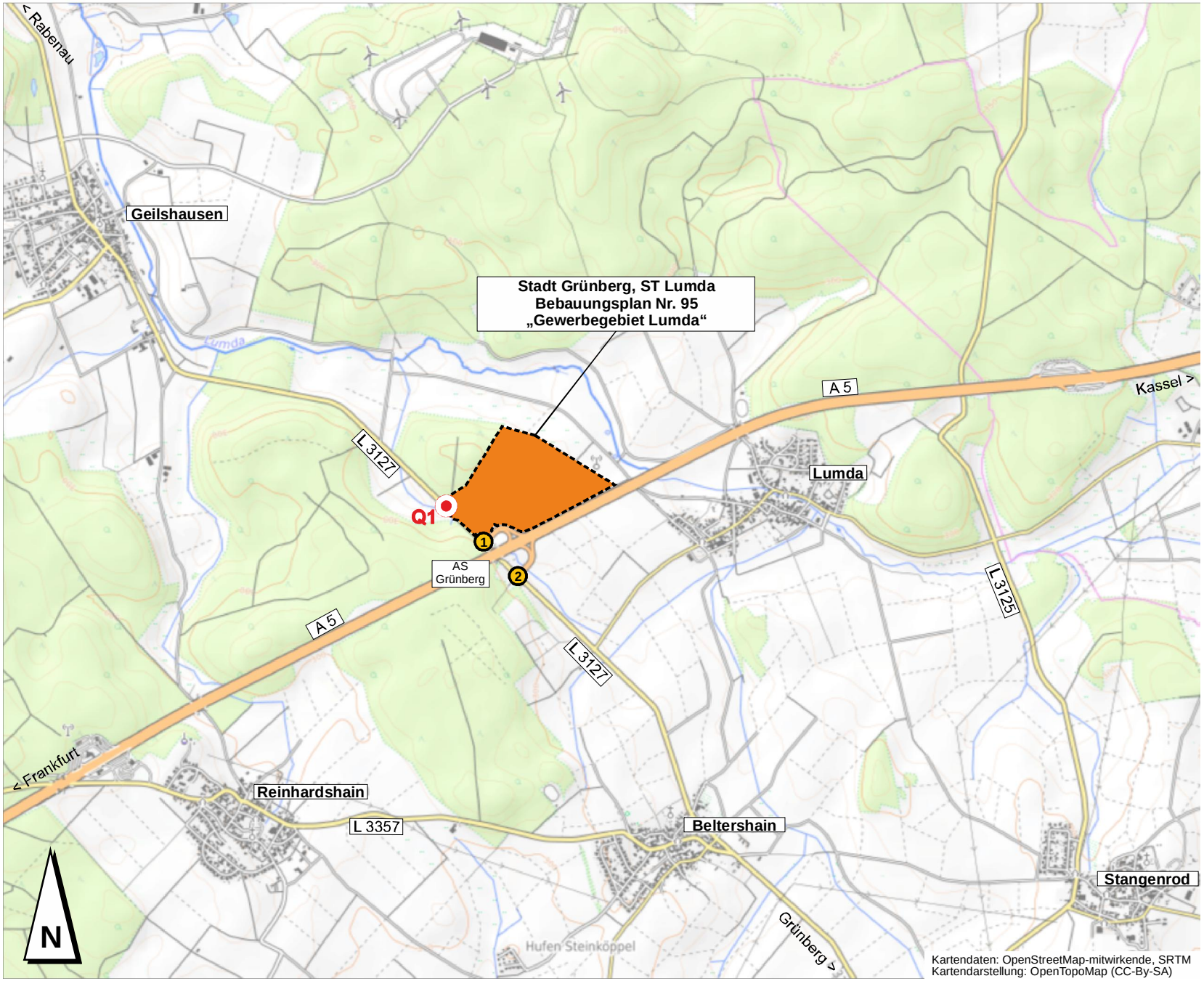
Dipl.-Ing. Karsten Ott

IMB-Plan GmbH

Hanau, 09.10.2024

Anlagen

Anlage 1	Übersichts- und Zählstellenplan
Anlage 2	Bebauungsplan
Anlage 3	Analyse-Belastungen 2024 DTV, DTV^{W}, Spitzenstunden
Anlage 4	Prognose-Nullfall 2040 DTV, DTV^{W}, Spitzenstunden
Anlage 5	Neuverkehr DTV, DTV^{W}, Spitzenstunden
Anlage 6	Prognose-Belastungen 2040 DTV, DTV^{W}, Spitzenstunden
Anlage 7	Qualität der Verkehrsabläufe



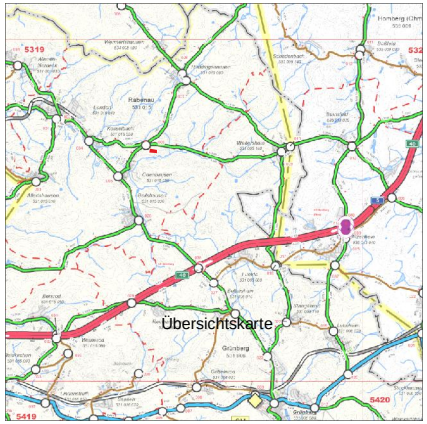
1

Übersichtskarte

Bebauungsplan
„Gewerbegebiet Lumda“

Knotenpunktszählungen
vom 13.06.24 (0:00 - 24:00 Uhr)

Querschnittszählungen
(13.06. - 19.06.2024)



Auszug Netzknotenkarte Hessen Mobil

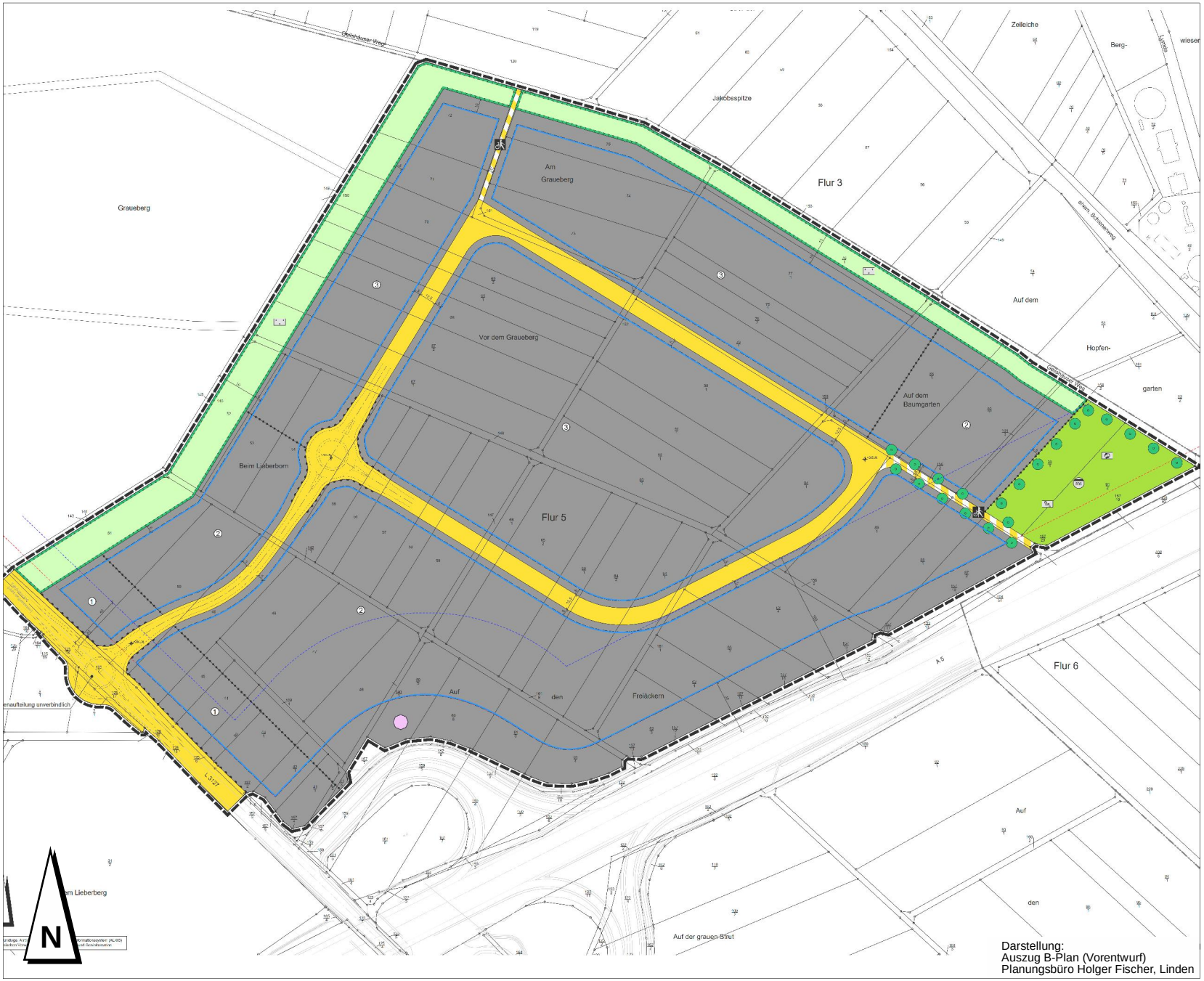
LIMB PLAN
Ingenieurgesellschaft für Verkehr und Stadtplanung mbH

Stadt Grünberg
Bebauungsplan Nr. 95
„Gewerbegebiet Lumda“
Verkehrsuntersuchung (AS Grünberg / A5)

Übersichts- und Zählstellenplan

Datum:	Maßstab:	Datei:
10 / 2024	-	Anlage 1

2



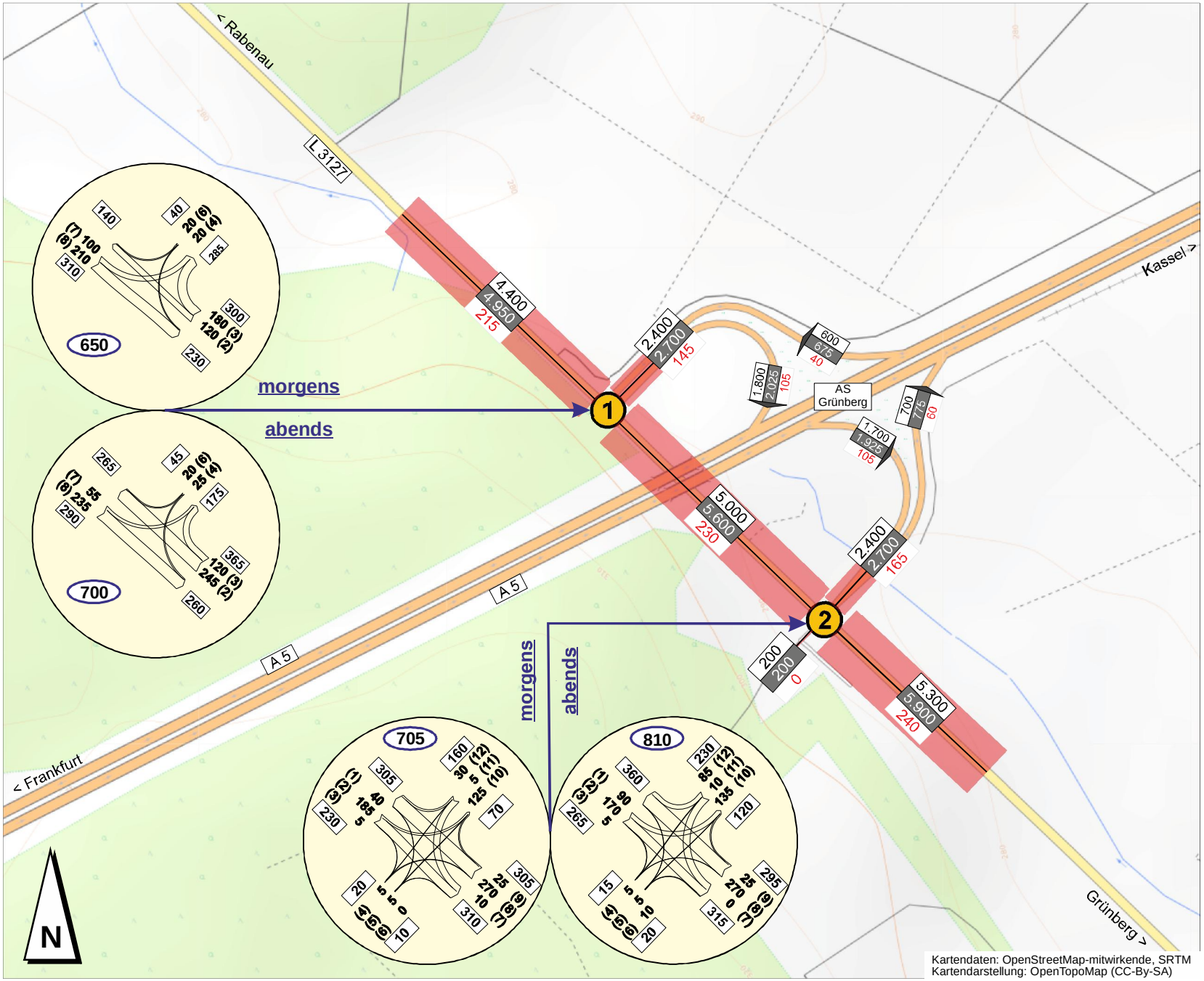
Bebauungsplan Nr. 95
„Gewerbegebiet Lumda“

Ingenieurgesellschaft für Verkehr und Stadtplanung mbH

Stadt Grünberg
Bebauungsplan Nr. 95
„Gewerbegebiet Lumda“
Verkehrsuntersuchung (AS Grünberg / A5)

Bebauungsplan

Datum:	Maßstab:	Datei:
10 / 2024	-	Anlage 2



3

Analyse-Belastungen 2024

Basis

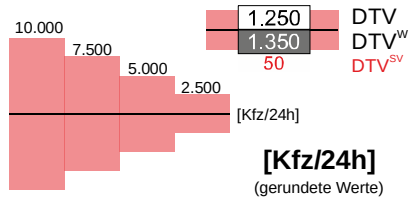
Verkehrszählung vom
Donnerstag, den 13.06.2024

1 Knotenpunkt

Spitzenstunden morgens / abends

1.005 **Knotenpunktsbelastung [Kfz/h]**

Durchschnittliche tägliche / werktägliche Verkehrsmengen (Jahresmittelwerte DTV / DTV^{W} / DTV^{SV})



[Kfz/24h]
(gerundete Werte)

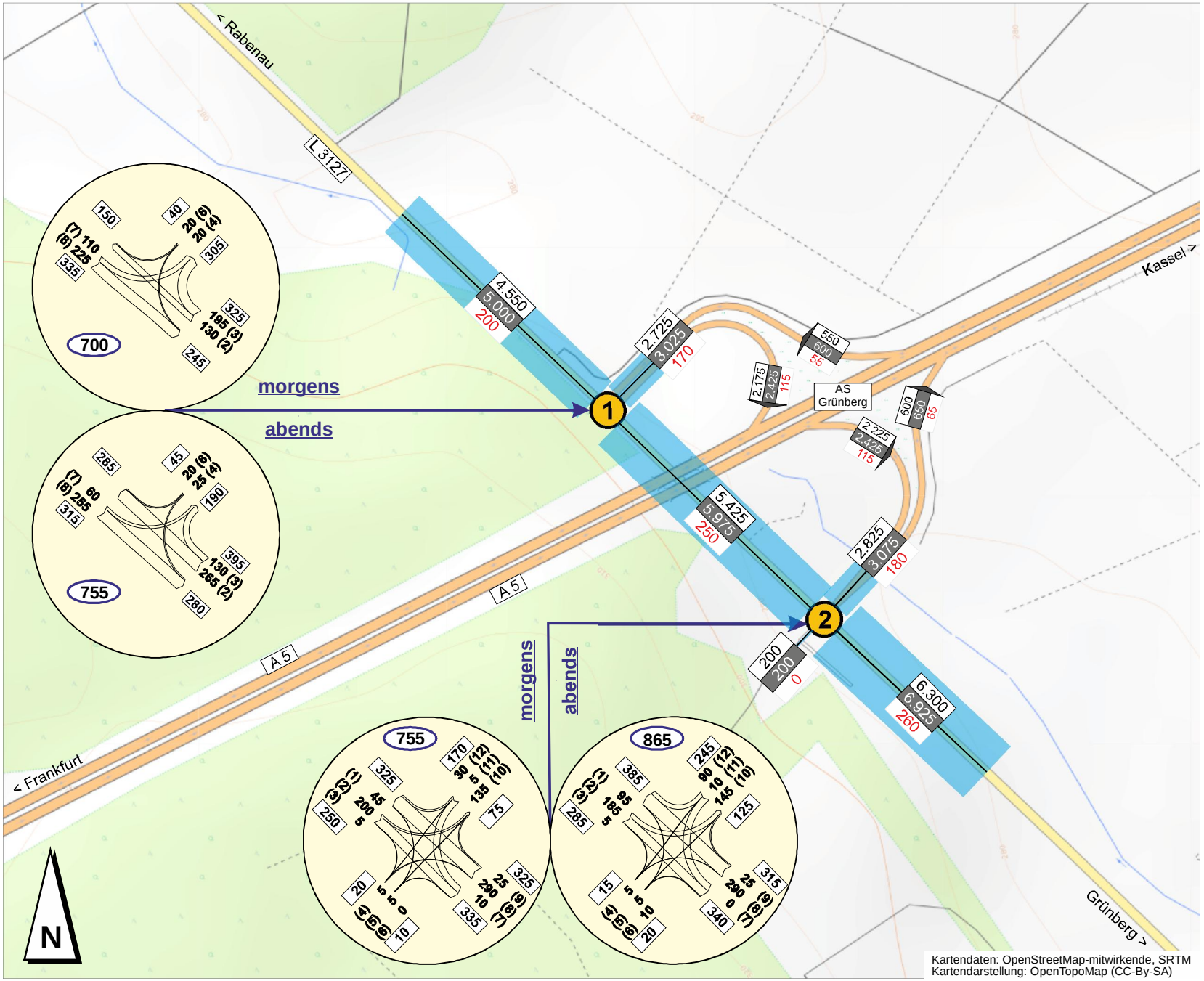
LiMB PLAN
Ingenieurgesellschaft für Verkehr und Stadtplanung mbH

Stadt Grünberg
Bebauungsplan Nr. 95
„Gewerbegebiet Lumda“

Verkehrsuntersuchung (AS Grünberg / A5)

Analyse-Belastungen 2024
DTV, DTV^{W}, DTV^{SV} und Spitzenstunden

Datum:	Maßstab:	Datei:
10/2024	-	Anlage 3



Kartendaten: OpenStreetMap-mitwirkende, SRTM
Kartendarstellung: OpenTopoMap (CC-By-SA)

4

Prognose-Nullfall 2040

Analyse-Belastungen 2024
(vgl. Anlage 3)

+

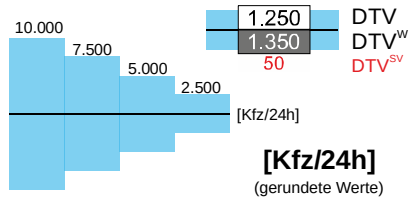
Allgemeine Verkehrsentwicklung
rd. 0,5 % / Jahr

1 Knotenpunkt

Spitzenstunden morgens / abends

1.005 **Knotenpunktsbelastung [Kfz/h]**

Durchschnittliche tägliche / werktägliche Verkehrsmengen (Jahresmittelwerte DTV / DTV^{W} / DTV^{SV})



[Kfz/24h]
(gerundete Werte)

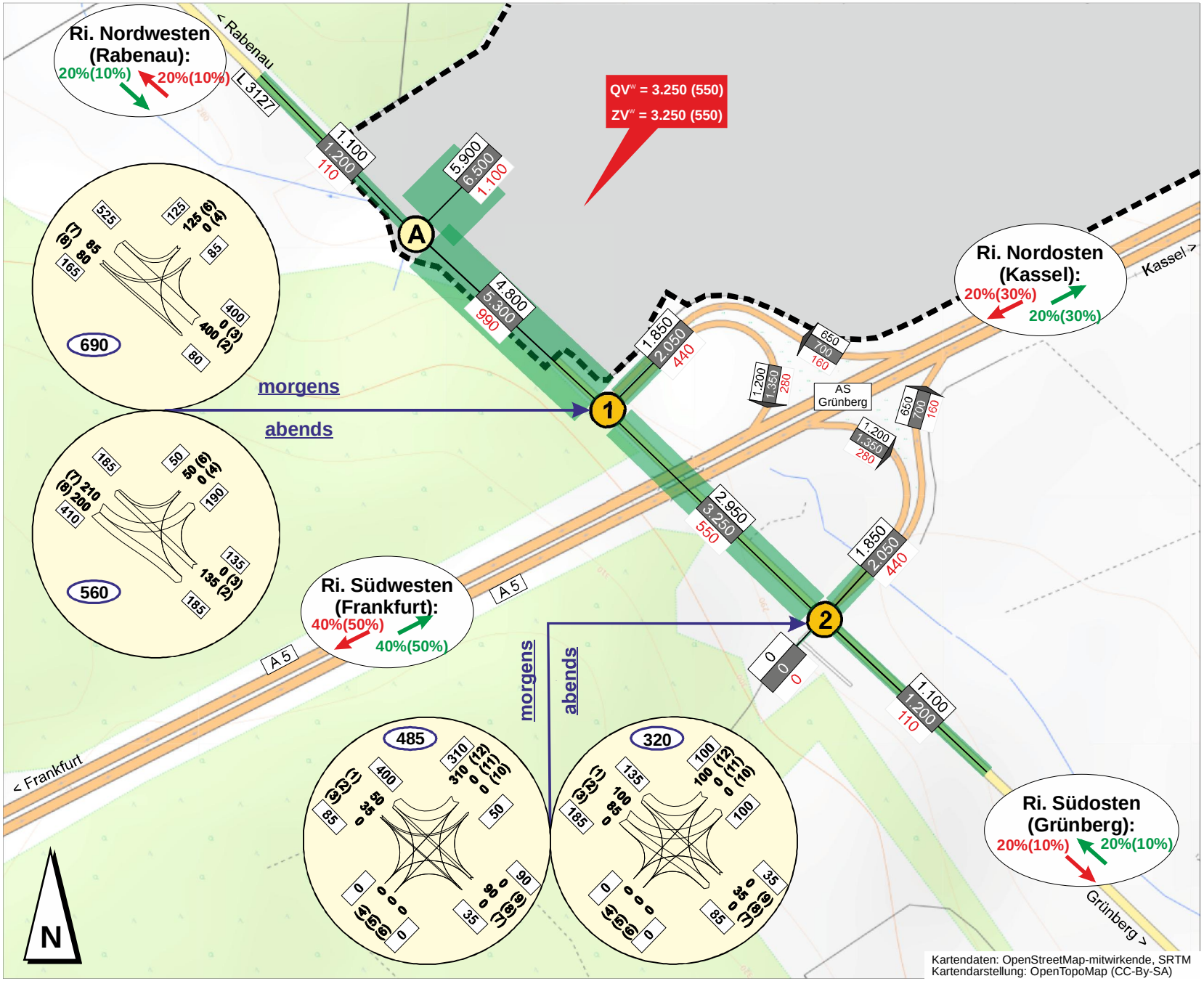
IMB PLAN
Ingenieurgesellschaft für Verkehr und Stadtplanung mbH

Stadt Grünberg
Bebauungsplan Nr. 95
„Gewerbegebiet Lumda“

Verkehrsuntersuchung (AS Grünberg / A5)

Prognose-Nullfall 2040
DTV, DTV^{W}, DTV^{SV} und Spitzenstunden

Datum:	Maßstab:	Datei:
10/2024	-	Anlage 4



5

Neuverkehr
Prognose-Planfall 2040

Bebauungsplan Nr. 95
„Gewerbegebiet Lumda“

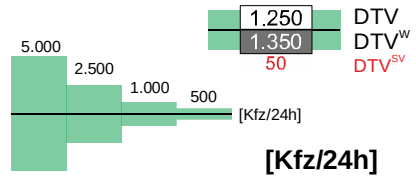
Quell-/ Zielverkehr
Pkw (Lkw)

QV[w] = 2.100 (550)
ZV[w] = 2.100 (550)

Spitzenstunden morgens / abends

1.005 **Knotenpunktsbelastung [Kfz/h]**

Durchschnittliche tägliche / werktägliche Verkehrsmengen
(Jahresmittelwerte DTV / DTV[w] / DTV[SV])



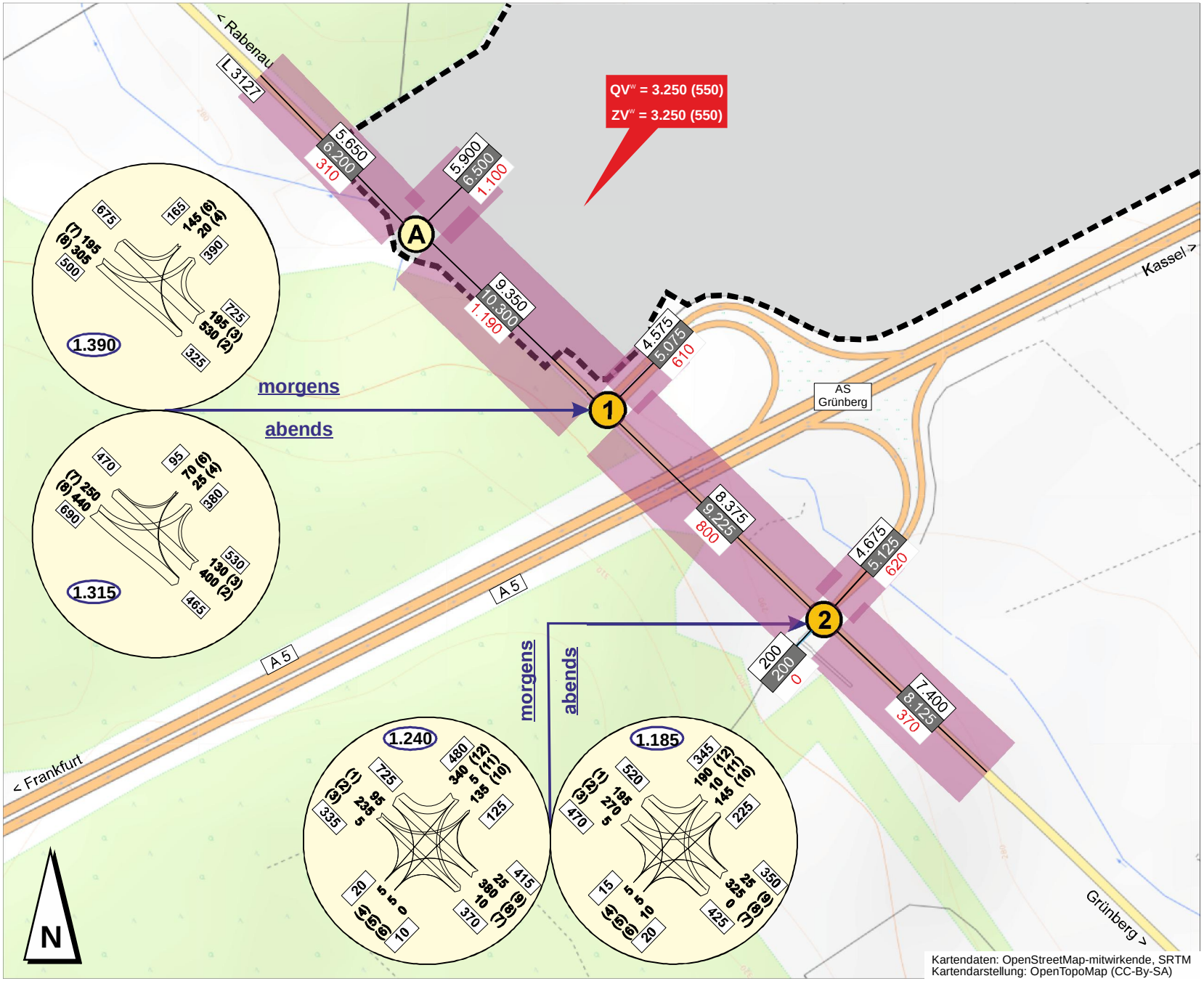
[Kfz/24h]
(gerundete Werte)

LiMB PLAN
Ingenieurgesellschaft für Verkehr und Stadtplanung mbH

Stadt Grünberg
Bebauungsplan Nr. 95
„Gewerbegebiet Lumda“
Verkehrsuntersuchung (AS Grünberg / A5)

Prognose-Planfall 2040
Neuverkehr

Datum:	Maßstab:	Datei:
10 / 2024	-	Anlage 5



6

Prognose-Planfall (2040)

Prognose-Nullfall (2040)
(Anlage 4)

+

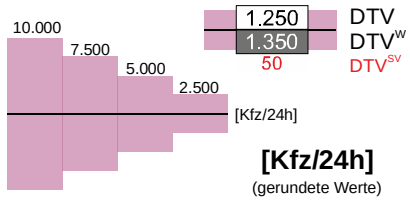
Neuverkehr Prognose-Planfall (2040)
(Anlage 5)

1 Knotenpunkt

Spitzenstunden morgens / abends

1.005 **Knotenpunktsbelastung [Kfz/h]**

Durchschnittliche tägliche / werktägliche Verkehrsmengen (Jahresmittelwerte DTV / DTV^{w} / DTV^{sv})



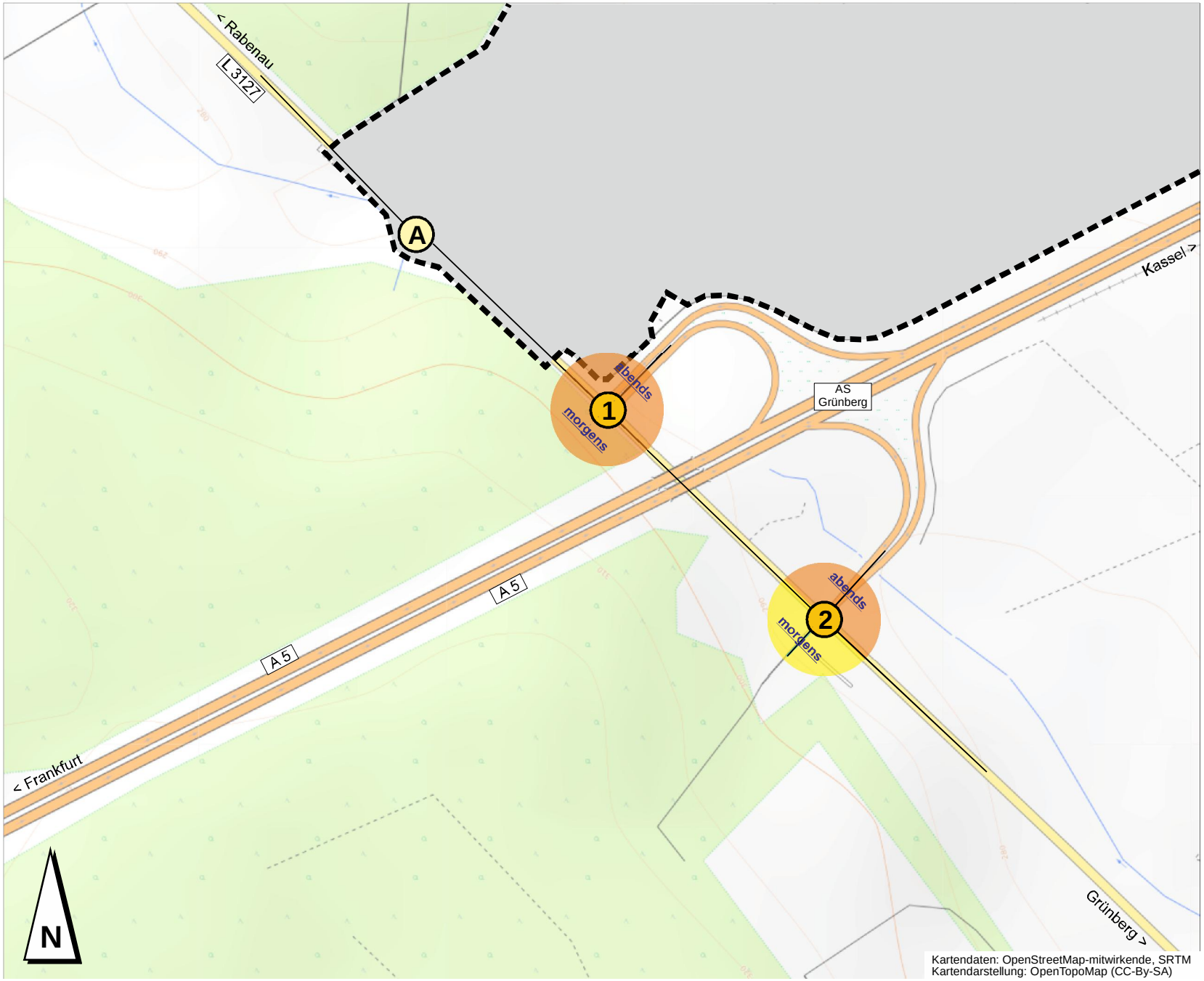
[Kfz/24h]
(gerundete Werte)

LiMB PLAN
Ingenieurgesellschaft für Verkehr und Stadtplanung mbH

Stadt Grünberg
Bebauungsplan Nr. 95
„Gewerbegebiet Lumda“
Verkehrsuntersuchung (AS Grünberg / A5)

Prognose-Belastungen (2040)
DTV, DTV^{w}, DTV^{sv} und Spitzenstunden

Datum:	Maßstab:	Datei:
10 / 2024	-	Anlage 6



Kartendaten: OpenStreetMap-mitwirkende, SRTM
Kartendarstellung: OpenTopoMap (CC-By-SA)

7

Qualität der Verkehrsabläufe
Leistungsfähigkeit

5 Netzknoten

- QSV = A **„sehr gut“**
- QSV = B **„gut“**
- QSV = C **„befriedigend“**
- QSV = D **„ausreichend“**
- QSV = E **„mangelhaft“**
- QSV = F **„ungenügend“**

IMB PLAN
Ingenieurgesellschaft für Verkehr und Stadtplanung mbH

Stadt Grünberg
Bebauungsplan Nr. 95
„Gewerbegebiet Lumda“
Verkehrsuntersuchung (AS Grünberg / A5)

Qualität der Verkehrsabläufe
Leistungsfähigkeit

Datum:	Maßstab:	Datei:
10/2024	-	Anlage 7

Anhang

Anhang A	**Knotenpunktszählung** (auf beiliegender CD)
Anhang B.1	**Leistungsfähigkeitsnachweis** KP-1, Spitzenstunden morgens und abends
Anhang B.2	**Leistungsfähigkeitsnachweis** KP-2, Spitzenstunde morgens und abends

Leistungsfähigkeitsnachweis

KP-1

Einmündung

„AS Grünberg, Rampe Nord / L 3127“

Einmündung ohne Lichtsignalanlage

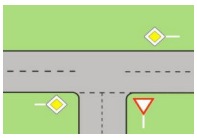
Prognose-Planfall (2040)

Spitzenstunden morgens und abends

B 1

HBS 2015, Kapitel L5: Landstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : VU Gewerbegebiet Lumdatal
Knotenpunkt : AS A5 (Rampe Nord) / L 3127
Stunde : Spitzenstunde Morgens
Datei : KP-01_PF_MORGENS.kob



Strom -Nr.	Strom	q-vorh [PWE/h]	tg [s]	tf [s]	q-Haupt [Fz/h]	q-max [PWE/h]	Misch-strom	W [s]	N-90 Fz	N-95 Fz	N-99 Fz	QSV
2	→	560				1800						A
3	↘	200				1600						A
Misch-H		760				1743	2 + 3	3,8	2	3	4	A
4	↰	20	7,4	3,4	1128	108		40,9	1	1	2	D
6	↱	160	7,3	3,1	628	426		14,9	2	2	3	B
Misch-N		180				430	4 + 6	15,7	2	3	4	B
8	←	335				1800						A
7	↙	215	5,9	2,6	725	548		11,9	2	2	3	B
Misch-H												

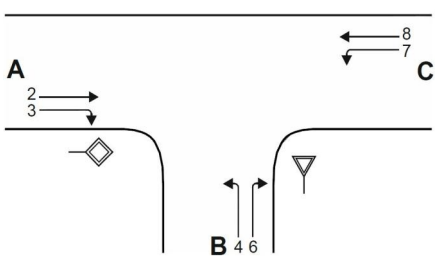
Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **D**
Lage des Knotenpunktes : Außerorts + außerhalb eines Ballungsgebiets
Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :
Hauptstrasse : L 3127 Südost
L 3127 Nordwest
Nebenstrasse : Rampe A5 (Nord)

HBS 2015 L5

KNOBEL Version 7.1.19

Formblatt L5-1a: **Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: L 3127 Südost / B: Rampe A5 (Nord)

Verkehrsdaten: Datum Planfall 2040
Uhrzeit Morgens ☑ Planung [] Analyse

Lage: ☑ außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☑ [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit w = 45s Qualitätsstufe D

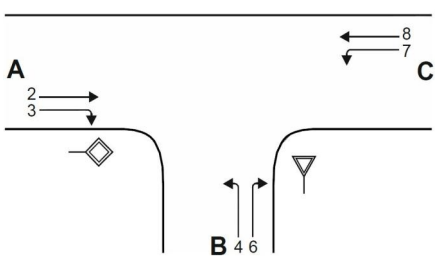
Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrs-strom	Fahrstreifen Anzahl (0/1/2)	Fahrstreifen Aufstelllänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)
		1	2	3
A	2	**1**	**---**	**---**
	3	**0**	**---**	**nein**
B	4	**1**		**---**
	6	**0**	**1**	**nein**
C	7	**1**	**12**	**---**
	8	**1**	**---**	**---**

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrs-strom	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz (Sp. 4 + Sp.5 + Sp. 6) $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Pkw-E/Fz (Gl. (L5-2) oder (Gl. (L5-3) oder Gl. (L5-4)) $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E (Gl. (L5-1)) (Sp. 7 * Sp. 8)) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		4	5	6	7	8	9
A	2	**500**	**0**	**30**	**530**	**1,057**	**560**
	3	**190**	**0**	**5**	**195**	**1,026**	**200**
B	4	**20**	**0**	**0**	**20**	**1,000**	**20**
	6	**130**	**0**	**15**	**145**	**1,103**	**160**
C	7	**175**	**0**	**20**	**195**	**1,103**	**215**
	8	**275**	**0**	**30**	**305**	**1,098**	**335**

Formblatt L5-1b: **Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: L 3127 Südost / B: Rampe A5 (Nord)

Verkehrsdaten: Datum Planfall 2040
Uhrzeit Morgens ☑ Planung ☐ Analyse

Lage: ☑ außerhalb von Ballungsräumen
☐ innerhalb eines Ballungsraums

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☑ ▽ ☐ STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit w = 45 s Qualitätsstufe D

Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 10 / Sp. 11)) x_i [-]
	10	11	12
2	**560**	**1800**	**0,311**
8	**335**	**1800**	**0,186**

Grundkapazität der Verkehrsströme 3, 4, 6 und 7

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle L5-2) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild L5-2 bis Bild L5-4 mit Sp. 14) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	
	13	14		15	
3	**200**	ohne RA **0**	mit RA	ohne RA **1600**	mit RA
7	**215**	**725**		**548**	
6	**160**	**628**		**426**	
4	**20**	**1128**		**178**	

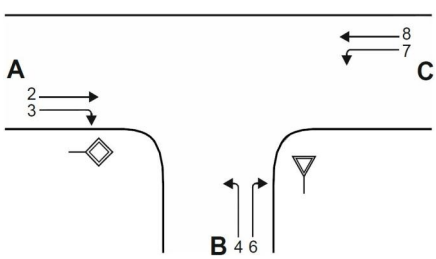
Kapazität der Verkehrsströme 3, 6 und 7

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-7) bzw. Sp. 15) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 16) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-8) mit Sp. 2, 12 und 17)) $p_{0,7}$ [-]
	16	17	18
3	**1600**	**0,125**	**---**
7	**548**	**0,392**	**0,608**
6	**426**	**0,375**	**---**

Kapazität des Verkehrsstroms 4

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-9)) bzw. (Sp. 15 * Sp. 18) $C_{PE,4}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 19) x_4 [-]
	19	20
4	**108**	**0,185**

Formblatt L5-1c: **Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: L 3127 Südost / B: Rampe A5 (Nord)

Verkehrsdaten: Datum Planfall 2040
Uhrzeit Morgens ☑ Planung [] Analyse

Lage: ☑ außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☑ ▽ [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit w = 45 s Qualitätsstufe D

Kapazität der Mischströme

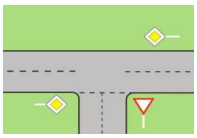
Zufahrt	Verkehrs-strom	Auslastungsgrad (Sp. 12, 17, 20) x_i [-]	Aufstellplätze (Sp. 2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl. (L5-10) bzw. (L5-11)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl. (L5-5) mit Sp.7 und 8) $f_{PE,m}$ [-]
		21	22	23	24	25
B	4	**0,185**	**1**	**180**	**430**	**1,091**
	6	**0,375**				
C	7	**0,392**	**12**	**550**	**---**	**1,100**
	8	**0,186**	**---**			

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Verkehrs-zusammen-setzung (Sp. 8 und 25) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	Kapazität in Pkw-E/h (Sp. 11, 16, 19 und 24) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$[Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl. (L5-26)) Sp.27 / Sp.26) C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitäts-reserve (Gl. (L5-27)) Sp.28 - Sp.7) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild L5-22) $t_{W,i}$ bzw. $t_{W,m}$ [s]	Qualitätsstufe Tabelle L5-1 mit Sp. 30) QSV_i
		26	27	28	29	30	31
A	2	**1,057**	**1800**	**1704**	**1174**	**3,1**	**A**
	3	**1,026**	**1600**	**1560**	**1365**	**2,6**	**A**
B	4	**1,000**	**108**	**108**	**88**	**40,9**	**D**
	6	**1,103**	**426**	**386**	**241**	**14,9**	**B**
C	7	**1,103**	**548**	**497**	**302**	**11,9**	**B**
	8	**1,098**	**1800**	**1639**	**1334**	**2,7**	**A**
B	4+6	**1,091**	**430**	**394**	**229**	**15,7**	**B**
C	7+8	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**	**--**
					erreichbare Qualitätsstufe	**QSV_{ges}**	**D**

HBS 2015, Kapitel L5: Landstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : VU Gewerbegebiet Lumdatal
Knotenpunkt : AS A5 (Rampe Nord) / L 3127
Stunde : Spitzenstunde Abends
Datei : KP-01_PF_ABENDS.kob



Strom -Nr.	Strom	q-vorh [PWE/h]	tg [s]	tf [s]	q-Haupt [Fz/h]	q-max [PWE/h]	Misch-strom	W [s]	N-90 Fz	N-95 Fz	N-99 Fz	QSV
2	→	425				1800						A
3	↘	135				1600						A
Misch-H		560				1747	2 + 3	3,2	2	2	3	A
4	↰	25	7,4	3,4	1155	105		45,0	1	1	2	D
6	↱	80	7,3	3,1	465	553		8,7	1	1	1	A
Misch-N		105				376	4 + 6	14,7	1	2	2	B
8	←	465				1800						A
7	↙	270	5,9	2,6	530	703		9,0	2	2	3	A
Misch-H												

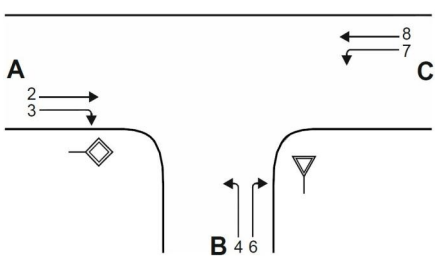
Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **D**
Lage des Knotenpunktes : Außerorts + außerhalb eines Ballungsgebiets
Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Strassennamen :
Hauptstrasse : L 3127 Südost
L 3127 Nordwest
Nebenstrasse : Rampe A5 (Nord)

HBS 2015 L5

KNOBEL Version 7.1.19

Formblatt L5-1a: **Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: L 3127 Südost / B: Rampe A5 (Nord)

Verkehrsdaten: Datum Planfall 2040
Uhrzeit Abends ☑ Planung [] Analyse

Lage: ☑ außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☑ [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit w = 45s Qualitätsstufe D

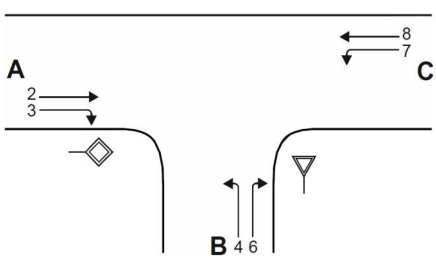
Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrs-strom	Fahrstreifen Anzahl (0/1/2)	Aufstelllänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)
		1	2	3
A	2	**1**	**---**	**---**
	3	**0**	**---**	**nein**
B	4	**1**		**---**
	6	**0**	**1**	**nein**
C	7	**1**	**12**	**---**
	8	**1**	**---**	**---**

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrs-strom	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz (Sp. 4 + Sp.5 + Sp. 6) $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Pkw-E/Fz (Gl. (L5-2) oder (Gl. (L5-3) oder Gl. (L5-4)) $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E (Gl. (L5-1)) (Sp. 7 * Sp. 8)) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		4	5	6	7	8	9
A	2	**375**	**0**	**25**	**400**	**1,063**	**425**
	3	**125**	**0**	**5**	**130**	**1,038**	**135**
B	4	**25**	**0**	**0**	**25**	**1,000**	**25**
	6	**60**	**0**	**10**	**70**	**1,143**	**80**
C	7	**230**	**0**	**20**	**250**	**1,080**	**270**
	8	**415**	**0**	**25**	**440**	**1,057**	**465**

Formblatt L5-1b: **Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: L 3127 Südost / B: Rampe A5 (Nord)

Verkehrsdaten: Datum Planfall 2040
Uhrzeit Abends ☑ Planung [] Analyse

Lage: ☑ außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☑ ▽ [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit w = 45 s Qualitätsstufe D

Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 10 / Sp. 11)) x_i [-]
	10	11	12
2	**425**	**1800**	**0,236**
8	**465**	**1800**	**0,258**

Grundkapazität der Verkehrsströme 3, 4, 6 und 7

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle L5-2) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild L5-2 bis Bild L5-4 mit Sp. 14) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	
	13	14		15	
3	**135**	ohne RA **0**	mit RA	ohne RA **1600**	mit RA
7	**270**	**530**		**703**	
6	**80**	**465**		**553**	
4	**25**	**1155**		**170**	

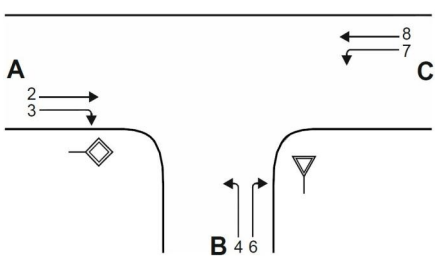
Kapazität der Verkehrsströme 3, 6 und 7

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-7) bzw. Sp. 15) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 16) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-8) mit Sp. 2, 12 und 17)) $p_{0,7}$ [-]
	16	17	18
3	**1600**	**0,084**	**---**
7	**703**	**0,384**	**0,616**
6	**553**	**0,145**	**---**

Kapazität des Verkehrsstroms 4

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-9)) bzw. (Sp. 15 * Sp. 18) $C_{PE,4}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 19) x_4 [-]
	19	20
4	**105**	**0,239**

Formblatt L5-1c: **Beurteilung einer Einmündung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: L 3127 Südost / B: Rampe A5 (Nord)

Verkehrsdaten: Datum Planfall 2040
Uhrzeit Abends ☑ Planung ☐ Analyse

Lage: ☑ außerhalb von Ballungsräumen
☐ innerhalb eines Ballungsraums

Verkehrsregelung: Zufahrt B: ☑ ▽ ☐ STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit w = 45 s Qualitätsstufe D

Kapazität der Mischströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Auslastungsgrad (Sp. 12, 17, 20) x_i [-]	Aufstellplätze (Sp. 2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl. (L5-10) bzw. (L5-11)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl. (L5-5) mit Sp.7 und 8) $f_{PE,m}$ [-]
		21	22	23	24	25
B	4	**0,239**	**1**	**105**	**376**	**1,105**
	6	**0,145**				
C	7	**0,384**	**12**	**735**	**---**	**1,065**
	8	**0,258**	**---**			

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Verkehrs-zusammen-setzung (Sp. 8 und 25) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	Kapazität in Pkw-E/h (Sp. 11, 16, 19 und 24) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$[Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl. (L5-26)) Sp.27 / Sp.26) C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitäts-reserve (Gl. (L5-27)) Sp.28 - Sp.7) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild L5-22) $t_{W,i}$ bzw. $t_{W,m}$ [s]	Qualitätsstufe Tabelle L5-1 mit Sp. 30) QSV_i
		26	27	28	29	30	31
A	2	**1,063**	**1800**	**1694**	**1294**	**2,8**	**A**
	3	**1,038**	**1600**	**1541**	**1411**	**2,6**	**A**
B	4	**1,000**	**105**	**105**	**80**	**45,0**	**D**
	6	**1,143**	**553**	**483**	**413**	**8,7**	**A**
C	7	**1,080**	**703**	**651**	**401**	**9,0**	**A**
	8	**1,057**	**1800**	**1703**	**1263**	**2,8**	**A**
B	4+6	**1,105**	**376**	**340**	**245**	**14,7**	**B**
C	7+8	--	--	--	--	--	--
					erreichbare Qualitätsstufe	**QSV_{ges}**	**D**

Leistungsfähigkeitsnachweis

KP-2

Kreuzung

„AS Grünberg, Rampe Süd / L 3127 / P & R-Parkplatz“

Kreuzung ohne Lichtsignalanlage

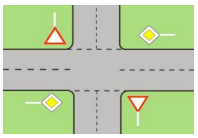
Prognose-Planfall (2040)

Spitzenstunden morgens und abends

B2

HBS 2015, Kapitel L5: Landstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : VU Gewerbegebiet Lumdatal
Knotenpunkt : AS A5 (Rampe Süd) / L 3127
Stunde : Spitzenstunde Morgens
Datei : KP-02_PF_MORGENS.kob



Strom -Nr.	Strom	q-vorh [PWE/h]	tg [s]	tf [s]	q-Haupt [Fz/h]	q-max [PWE/h]	Misch-strom	W [s]	N-90 Fz	N-95 Fz	N-99 Fz	QSV
1		105	5,9	2,6	405	825		5,5	1	1	1	A
2		240				1800						A
3		5				1600						A
Misch-H		245				1795	2 + 3	2,4	1	1	1	A
4		5	7,4	3,4	740	279		13,1	1	1	1	B
5		5	7,0	3,5	748	299		12,3	1	1	1	B
6		0	7,3	3,1	238	795						
Misch-N		10				289	4 + 5 + 6	12,9	1	1	1	B
9		25				1600						A
8		395				1800						A
7		10	5,9	2,6	240	1019		3,6	1	1	1	A
Misch-H		420				1787	8 + 9	2,7	1	1	2	A
10		140	7,4	3,4	740	279		26,6	3	3	5	C
11		5	7,0	3,5	738	303		12,1	1	1	1	B
12		370	7,3	3,1	393	620		15,5	4	5	7	B
Misch-N		145				280	10+11	27,4	3	4	5	C

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **C**
Lage des Knotenpunktes : Außerorts + außerhalb eines Ballungsgebiets
Alle Einstellungen nach : HBS 2015

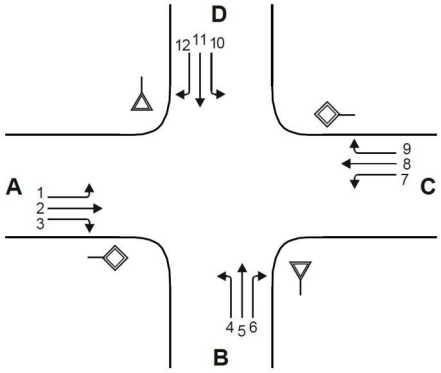
Strassennamen :

Hauptstrasse : L 3127 Nordwest
L 3127 Südost
Nebenstrasse : Park & Ride
A5 Rampe Süd

HBS 2015 L5

KNOBEL Version 7.1.19

Formblatt L5-2a: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 3127 Nordwest** / B-D:**Park & Ride**

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2040**
Uhrzeit **Morgens** [x] Planung [ ] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[ ] innerhalb eines Ballungsraums

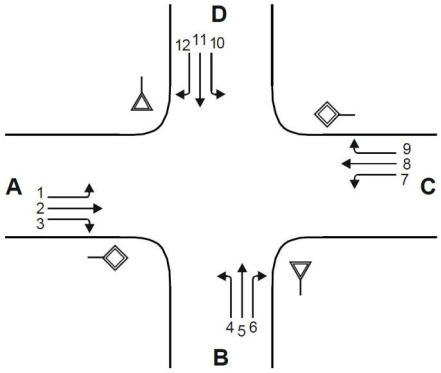
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [ ] STOP
Zufahrt D: [x] [ ] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit w = **45** s Qualitätsstufe **D**

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrs-strom	Fahrstreifen Anzahl (0/1/2)	Fahrstreifen Aufstelllänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)
		1	2	3
A	**1**	**1**	**12**	**---**
	2	**1**	**---**	**---**
	3	**0**	**---**	**nein**
B	**4**	**0**		**---**
	5	**1**		**---**
	6	**0**	**0**	**nein**
C	**7**	**1**	**4**	**---**
	8	**1**	**---**	**---**
	9	**0**	**---**	**nein**
D	**10**	**0**		**---**
	11	**1**		**---**
	12	**1**		**ja**

Formblatt L5-2b: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 3127 Nordwest** / B-D:**Park & Ride**

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2040**
Uhrzeit **Morgens** [x] Planung [] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

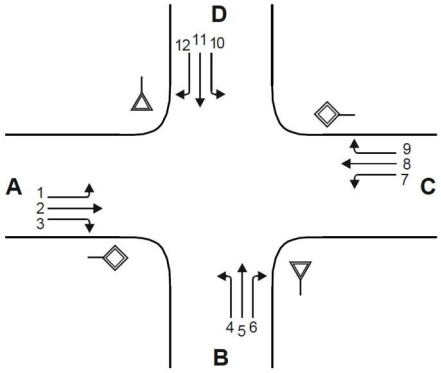
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit w = **45** s Qualitätsstufe **D**

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrs-strom	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz (Sp. 4 + Sp. + Sp. 6) $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Pkw-E/Fz (Gl. (L5-2) oder (Gl. (L5-3) oder Gl. (L5-4)) $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E (Gl. (L5-1)) (Sp. 7 * Sp. 8)) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		4	5	6	7	8	9
A	1	**85**	**0**	**10**	**95**	**1,105**	**105**
	2	**230**	**0**	**5**	**235**	**1,021**	**240**
	3	**5**	**0**	**0**	**5**	**1,000**	**5**
B	4	**5**	**0**	**0**	**5**	**1,000**	**5**
	5	**5**	**0**	**0**	**5**	**1,000**	**5**
	6	**0**	**0**	**0**	**0**	**n. def.**	**0**
C	7	**10**	**0**	**0**	**10**	**1,000**	**10**
	8	**365**	**0**	**15**	**380**	**1,039**	**395**
	9	**25**	**0**	**0**	**25**	**1,000**	**25**
D	10	**130**	**0**	**5**	**135**	**1,037**	**140**
	11	**5**	**0**	**0**	**5**	**1,000**	**5**
	12	**310**	**0**	**30**	**340**	**1,088**	**370**

Formblatt L5-2c: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 3127 Nordwest** / B-D:**Park & Ride**

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2040**
Uhrzeit **Morgens** [x] Planung [] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit w = **45** s Qualitätsstufe **D**

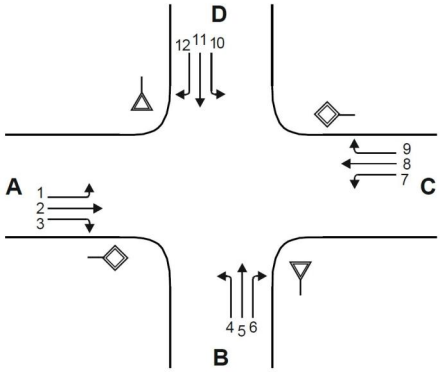
Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 10 / Sp. 11)) x_i [-]
	10	11	12
2	**240**	**1800**	**0,133**
8	**395**	**1800**	**0,219**

Grundkapazität der Verkehrsströme 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11 und 12

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle L5-5) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild L5-10 bis Bild L5-14 mit Sp. 14) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	
	13	14		15	
3	**5**	ohne RA **0**	mit RA **-**	ohne RA **1600**	mit RA **-**
9	**25**	ohne RA **0**	mit RA **-**	ohne RA **1600**	mit RA **-**
1	**105**	**405**		**825**	
7	**10**	**240**		**1019**	
6	**0**	**237**		**795**	
12	**370**	**392**		**620**	
5	**5**	**747**		**346**	
11	**5**	**737**		**351**	
4	**5**	**740**		**328**	
10	**140**	**740**		**328**	

Formblatt L5-2d: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 3127 Nordwest** / B-D:**Park & Ride**

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2040**
Uhrzeit **Morgens** [x] Planung [] Analyse

Lage: [x] außerhalb von Ballungsräumen
[] innerhalb eines Ballungsraums

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit w = **45** s Qualitätsstufe **D**

Kapazität der Verkehrsströme 1, 3, 6, 7, 9 und 10

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-13) bzw. Sp. 15) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 16) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-14), (L5-15) bzw. L5-18) mit Sp. 2, 12 und 17) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-17) mit Sp. 18) p_x [-]
	16	17	18	19
3	**1600**	**0,003**	**0,997**	**---**
9	**1600**	**0,016**	**0,984**	**---**
1	**825**	**0,127**	**0,873**	**0,864**
7	**1019**	**0,010**	**0,990**	
6	**795**	**0,000**	**1,000**	**---**
12	**620**	**0,596**	**0,404**	**---**

Kapazität der Verkehrsströme 5 und 11

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-16)) (Sp.15 * Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-18) mit (Sp.13 und Sp.20) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-19) bzw. (L5-20) mit Sp.19 und 22) $p_{z,i}$ [-]
	20	21	22	23
5	**299**	**0,017**	**0,983**	**0,852**
11	**303**	**0,016**	**0,984**	**0,852**

Kapazität der Verkehrsströme 4 und 10

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-21)) bzw. (Sp. 15 * Sp. 18 * Sp. 23) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 24) x_i [-]
	24	25
4	**279**	**0,018**
10	**279**	**0,501**

Formblatt L5-2e: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)

Knotenpunkt: A-C: **L 3127 Nordwest** /B-D: **Park & Ride** Verkehrsregelung:

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2040** Zufahrt B: ☑ ▽ ☐

Uhrzeit **Morgens** ☑ Planung ☐ Analyse Zufahrt D: ☑ ▽ ☐

Lage: ☑ außerhalb von Ballungsräumen ☐ innerhalb eines Ballungsraums

Kapazität der Mischströme

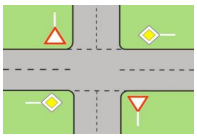
Zufahrt	Verkehrs-strom	Auslastungsgrad (Sp. 12,17,21,25) x_i [-]	Aufstellplätze (Sp. 2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (Σ Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl. (L5-22) bis (L5-25)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl. (L5-5) $f_{PE,m}$ [-]
		26	27	28	29	30
A	1	**0,127**	**12**			
	2	**0,133**	**---**			
	3	**0,003**	**---**			
B	4	**0,018**				
	5	**0,017**		**10**	**289**	**1,000**
	6	**0,000**	**0**			
C	7	**0,010**	**4**			
	8	**0,219**	**---**			
	9	**0,016**	**---**			
D	10	**0,501**		Misch (10 & 11):		
	11	**0,016**		**145**	**280**	**1,036**
	12	**0,596**	**Dreiecksinsel**			

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Verkehrs-zusammen-setzung (Sp. 8 und 30) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	Kapazität in Pkw-E/h (Sp. 11,16,20 24 und 29) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$[Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl. (L5-26)) Sp.32 / Sp.31) C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitäts-reserve (Gl. (L5-27)) Sp.33 - Sp.7) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild L5-22) $t_{W,i}$ bzw. $t_{W,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle L5-1 mit Sp. 35) QSV_i
		31	32	33	34	35	36
A	1	**1,105**	**825**	**747**	**652**	**5,5**	**A**
	2	**1,021**	**1800**	**1763**	**1528**	**2,4**	**A**
	3	**1,000**	**1600**	**1600**	**1595**	**2,3**	**A**
B	4	**1,000**	**279**	**279**	**274**	**13,1**	**B**
	5	**1,000**	**299**	**299**	**294**	**12,3**	**B**
	6	**1,000**	**795**	**795**	**795**	**0,0**	**A**
C	7	**1,000**	**1019**	**1019**	**1009**	**3,6**	**A**
	8	**1,039**	**1800**	**1732**	**1352**	**2,7**	**A**
	9	**1,000**	**1600**	**1600**	**1575**	**2,3**	**A**
D	10	**1,037**	**279**	**269**	**134**	**26,6**	**C**
	11	**1,000**	**303**	**303**	**298**	**12,1**	**B**
	12	**1,088**	**620**	**570**	**230**	**15,5**	**B**
A	1+2+3	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
B	4+5+6	**1,000**	**289**	**289**	**279**	**12,9**	**B**
C	7+8+9	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
D	10+11+12	**1,036**	**280**	**270**	**130**	**27,4**	**C**
					erreichbare Qualitätsstufe	**$QSV_{Fz,ges}$**	**C**

HBS 2015, Kapitel L5: Landstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : VU Gewerbegebiet Lumdatal
Knotenpunkt : AS A5 (Rampe Süd) / L 3127
Stunde : Spitzenstunde Abends
Datei : KP-02_PF_ABENDS.kob



Strom -Nr.	Strom	q-vorh [PWE/h]	tg [s]	tf [s]	q-Haupt [Fz/h]	q-max [PWE/h]	Misch-strom	W [s]	N-90 Fz	N-95 Fz	N-99 Fz	QSV
1		205	6,0	2,9	350	798		6,4	1	2	2	A
2		275				1800						A
3		5				1600						A
Misch-H		280				1796	2 + 3	2,4	1	1	1	A
4		5	6,6	3,4	803	256		14,3	1	1	1	B
5		5	6,5	3,5	818	260		14,1	1	1	1	B
6		10	6,5	3,1	273	798		4,6	1	1	1	A
Misch-N		20				390	4 + 5 + 6	9,7	1	1	1	A
9		25				1600						A
8		340				1800						A
7		0	5,5	2,6	275	1005						
Misch-H												
10		150	6,6	3,4	808	255		34,9	4	4	6	D
11		10	6,5	3,5	795	268		14,0	1	1	1	B
12		210	6,5	3,1	325	743		7,5	1	2	2	A
Misch-N		160				256	10+11	37,9	4	5	7	D

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **D**
Lage des Knotenpunktes : In einem Ballungsgebiet (außerorts)
Alle Einstellungen nach : HBS 2015

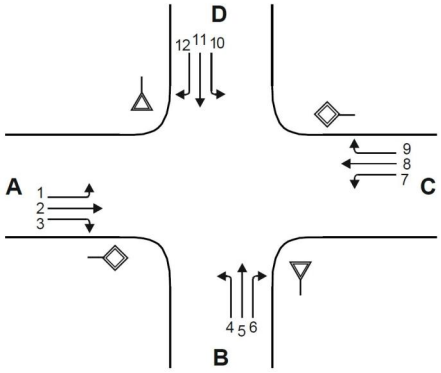
Strassennamen :

Hauptstrasse : L 3127 Nordwest
L 3127 Südost
Nebenstrasse : Park & Ride
A5 Rampe Süd

HBS 2015 L5

KNOBEL Version 7.1.19

Formblatt L5-2a: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 3127 Nordwest** / B-D:**Park & Ride**

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2040**
Uhrzeit **Abends** [x] Planung [ ] Analyse

Lage: [ ] außerhalb von Ballungsräumen
[x] innerhalb eines Ballungsraums

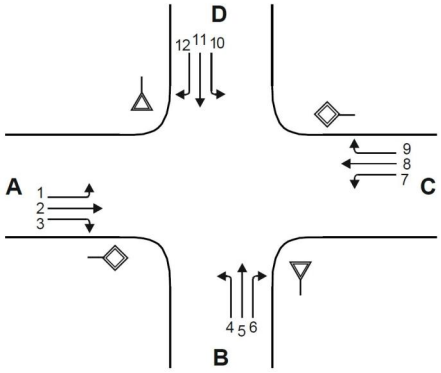
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [ ] STOP
Zufahrt D: [x] [ ] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit w = **45** s Qualitätsstufe **D**

Geometrische Randbedingungen

Zufahrt	Verkehrs-strom	Fahrstreifen Anzahl (0/1/2)	Fahrstreifen Aufstelllänge n [Pkw-E]	Dreiecksinsel (RA) (ja/nein)
		1	2	3
A	**1**	**1**	**12**	**---**
	2	**1**	**---**	**---**
	3	**0**	**---**	**nein**
B	**4**	**0**		**---**
	5	**1**		**---**
	6	**0**	**0**	**nein**
C	**7**	**1**	**4**	**---**
	8	**1**	**---**	**---**
	9	**1**	**---**	**ja**
D	**10**	**0**		**---**
	11	**1**		**---**
	12	**1**		**ja**

Formblatt L5-2b: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 3127 Nordwest** / B-D:**Park & Ride**

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2040**
Uhrzeit **Abends** [x] Planung [] Analyse

Lage: [] außerhalb von Ballungsräumen
[x] innerhalb eines Ballungsraums

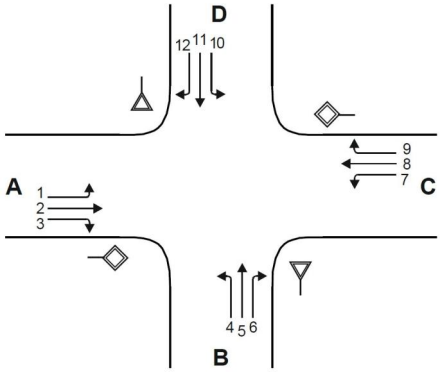
Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit w = **45** s Qualitätsstufe **D**

Bemessungsverkehrsstärken und Verkehrszusammensetzung

Zufahrt	Verkehrs-strom	LV $q_{LV,i}$ [Pkw/h]	Lkw+Bus $q_{Lkw+Bus,i}$ [Lkw/h]	LkwK $q_{LkwK,i}$ [LkwK/h]	Fz (Sp. 4 + Sp. + Sp. 6) $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Pkw-E/Fz (Gl. (L5-2) oder (Gl. (L5-3) oder Gl. (L5-4)) $f_{PE,i}$ [-]	Pkw-E (Gl. (L5-1)) (Sp. 7 * Sp. 8)) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
		4	5	6	7	8	9
A	1	**185**	**0**	**10**	**195**	**1,051**	**205**
	2	**265**	**0**	**5**	**270**	**1,019**	**275**
	3	**5**	**0**	**0**	**5**	**1,000**	**5**
B	4	**5**	**0**	**0**	**5**	**1,000**	**5**
	5	**5**	**0**	**0**	**5**	**1,000**	**5**
	6	**10**	**0**	**0**	**10**	**1,000**	**10**
C	7	**0**	**0**	**0**	**0**	**n. def.**	**0**
	8	**310**	**0**	**15**	**325**	**1,046**	**340**
	9	**25**	**0**	**0**	**25**	**1,000**	**25**
D	10	**140**	**0**	**5**	**145**	**1,034**	**150**
	11	**10**	**0**	**0**	**10**	**1,000**	**10**
	12	**170**	**0**	**20**	**190**	**1,105**	**210**

Formblatt L5-2c: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 3127 Nordwest** / B-D: **Park & Ride**

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2040**
Uhrzeit **Abends** [x] Planung [] Analyse

Lage: [] außerhalb von Ballungsräumen
[x] innerhalb eines Ballungsraums

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit w = **45** s Qualitätsstufe **D**

Kapazität der Verkehrsströme 2 und 8

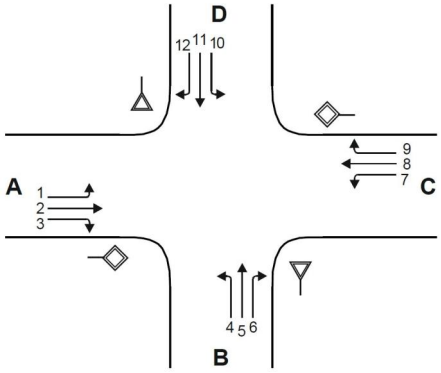
Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 10 / Sp. 11)) x_i [-]
	10	11	12
2	**275**	**1800**	**0,153**
8	**340**	**1800**	**0,189**

Grundkapazität der Verkehrsströme 1, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11 und 12

Verkehrs-strom	Verkehrsstärke (Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Hauptströme (Tabelle L5-5) $q_{p,i}$ [Fz/h]		Grundkapazität (Bild L5-10 bis Bild L5-14 mit Sp. 14) $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	
	13	14		15	
3	**5**	ohne RA **0**	mit RA **-**	ohne RA **1600**	mit RA [1] **-**
9	**25**	ohne RA **-**	mit RA **0**	ohne RA **-**	mit RA [1] **1600**
1	**205**	**350**		**798**	
7	**0**	**275**		**1005**	
6	**10**	**272**		**798**	
12	**210**	**325**		**743**	
5	**5**	**817**		**350**	
11	**10**	**795**		**360**	
4	**5**	**802**		**355**	
10	**150**	**807**		**353**	

1) An wenigstens einer Dreiecksinsel hat der Rechtsabbieger (Strom 3 oder 9) Vorfahrt.

Formblatt L5-2d: **Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)**



Knotenpunkt: A-C: **L 3127 Nordwest** / B-D: **Park & Ride**

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2040**
Uhrzeit **Abends** [x] Planung [] Analyse

Lage: [] außerhalb von Ballungsräumen
[x] innerhalb eines Ballungsraums

Verkehrsregelung: Zufahrt B: [x] [] STOP
Zufahrt D: [x] [] STOP

Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit w = **45** s Qualitätsstufe **D**

Kapazität der Verkehrsströme 1, 3, 6, 7, 9 und 10

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-13) bzw. Sp. 15) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 16) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-14), (L5-15) bzw. L5-18) mit Sp. 2, 12 und 17) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-17) mit Sp. 18) p_x [-]
	16	17	18	19
3	**1600**	**0,003**	**0,997**	**---**
9	**1600**	**0,016**	**0,984**	**---**
1	**797**	**0,257**	**0,743**	**0,743**
7	**1004**	**0,000**	**1,000**	
6	**798**	**0,013**	**0,987**	**---**
12	**743**	**0,283**	**0,717**	**---**

Kapazität der Verkehrsströme 5 und 11

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-16)) (Sp.15 * Sp.19) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 20) x_i [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-18) mit (Sp.13 und Sp.20) $p_{0,i}$ [-]	staufreier Zustand (Gl. (L5-19) bzw. (L5-20) mit Sp.19 und 22) $p_{z,i}$ [-]
	20	21	22	23
5	**260**	**0,019**	**0,981**	**0,732**
11	**268**	**0,037**	**0,963**	**0,722**

Kapazität der Verkehrsströme 4 und 10

Verkehrs-strom	Kapazität (Gl. (L5-21)) bzw. (Sp. 15 * Sp. 18 * Sp. 23) $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungsgrad (Sp. 13 / Sp. 24) x_i [-]
	24	25
4	**256**	**0,019**
10	**255**	**0,588**

Formblatt L5-2e: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (L5)

Knotenpunkt: A-C: **L 3127 Nordwest** /B-D: **Park & Ride** Verkehrsregelung:

Verkehrsdaten: Datum **Planfall 2040** Zufahrt B: [x] ▽ []

Uhrzeit **Abends** [x] Planung [] Analyse Zufahrt D: [x] ▽ []

Lage: [] außerhalb von Ballungsräumen [x] innerhalb eines Ballungsraums

Kapazität der Mischströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Auslastungsgrad (Sp. 12,17,21,25) x_i [-]	Aufstellplätze (Sp. 2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (Σ Sp. 9) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl. (L5-22) bis (L5-25)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl. (L5-5) $f_{PE,m}$ [-]
		26	27	28	29	30
A	1	**0,257**	**12**			
	2	**0,153**	**---**			
	3	**0,003**	**---**			
B	4	**0,019**		**20**	**390**	**1,000**
	5	**0,019**				
	6	**0,013**	**0**			
C	7	**0,000**	**4**			
	8	**0,189**	**---**			
	9	**0,016**	**---**			
D	10	**0,588**		Misch (10 & 11): **160**	**256**	**1,032**
	11	**0,037**				
	12	**0,283**	**Dreiecksinsel**			

Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme

Zufahrt	Verkehrs-strom	Verkehrs-zusammen-setzung (Sp. 8 und 30) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m}$ [-]	Kapazität in Pkw-E/h (Sp. 11,16,20 24 und 29) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$[Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl. (L5-26)) Sp.32 / Sp.31) C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitäts-reserve (Gl. (L5-27)) Sp.33 - Sp.7) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild L5-22) $t_{W,i}$ bzw. $t_{W,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle L5-1 mit Sp. 35) QSV_i
		31	32	33	34	35	36
A	1	**1,051**	**798**	**759**	**564**	**6,4**	**A**
	2	**1,019**	**1800**	**1767**	**1497**	**2,4**	**A**
	3	**1,000**	**1600**	**1600**	**1595**	**2,3**	**A**
B	4	**1,000**	**256**	**256**	**251**	**14,3**	**B**
	5	**1,000**	**260**	**260**	**255**	**14,1**	**B**
	6	**1,000**	**798**	**798**	**788**	**4,6**	**A**
C	7	**1,000**	**1005**	**1005**	**1005**	**0,0**	**A**
	8	**1,046**	**1800**	**1721**	**1396**	**2,6**	**A**
	9	**1,000**	**1600**	**1600**	**1575**	**2,3**	**A**
D	10	**1,034**	**255**	**247**	**102**	**34,9**	**D**
	11	**1,000**	**268**	**268**	**258**	**14,0**	**B**
	12	**1,105**	**743**	**672**	**482**	**7,5**	**A**
A	1+2+3	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
B	4+5+6	**1,000**	**390**	**390**	**370**	**9,7**	**A**
C	7+8+9	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**	**---**
D	10+11+12	**1,032**	**256**	**248**	**93**	**37,9**	**D**
				erreichbare Qualitätsstufe		**$QSV_{Fz,ges}$**	**D**

Literaturverzeichnis

[1] Prof. Norbert Fischer-Schlemm, Verkehrsuntersuchung zum Anschluss des Gewerbegebietes Lumda an die Landesstraße L3127, Gießen-Allendorf, 14. Dezember 2019.

[2] Dr.-Ing. H. Heusch, Dipl.-Ing. J. Boesefeldt, Hochrechnungsfaktoren für manuelle und automatische Kurzzeitzählungen im Innerortsbereich, Aachen, Juni 1995.

[3] Heft42, Dr.-Ing. D. Bosserhoff, Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung, Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden, 2000.

[4] Dr.-Ing. D. Bosserhoff, Programm VER_Bau, Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC, Gustavsburg, 2018.

[5] HBS-L, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Teil L (Landstraßen), Köln, 2015.

IMB-Plan GmbH

Büdesheimer Ring 2 63452 Hanau

Tel.: 06181 906669-0 E-Mail: info@imb-plan.de

Internet: www.imb-plan.de