

Verkehrsuntersuchung Bebauungsplan Nr. 236 ,Am Warthweg' in Karben

Bericht

Auftraggeber:
Hessische Landgesellschaft mbH

Mai 2023

Inhalt

1	Ausgangssituation und Vorgehensweise _____	3
2	Untersuchungsraum _____	5
3	Bestandsanalyse _____	6
3.1	Methodik _____	6
3.1.1	Rechnerische Kapazitätsbetrachtungen _____	6
3.1.2	Mikroskopische Simulation des Verkehrsablaufs _____	7
3.2	Verkehrsbelastungen Status Quo _____	8
3.3	Verkehrsablauf Status Quo _____	9
4	Prognose Nullfall _____	14
4.1	Methodik _____	14
4.2	Verkehrsbelastungen Prognose Nullfall _____	14
4.3	Verkehrsablauf Prognose Nullfall _____	15
5	Prognose Nullfall ‚Plus‘ _____	18
5.1	Maßnahmenkonzept _____	18
5.2	Verkehrsablauf Morgenspitze _____	19
5.3	Verkehrsablauf Abendspitze _____	21
6	Gewerbliche Entwicklungen ‚Am Warthweg‘ _____	22
6.1	Grundlagen (Schlüsselgrößen der Verkehrserzeugung) _____	22
6.2	Abschätzung des vorhabenbezogenen Verkehrsaufkommens _____	24
6.3	Erschließungskonzept und Planfälle _____	27
7	Planfall 1 _____	29
7.1	Verkehrsbelastungen Planfall 1 _____	29
7.2	Lösungsvarianten KP 2 (B3/ L3351) _____	30
7.3	Verkehrsablauf Morgenspitze _____	31
7.4	Verkehrsablauf Abendspitze _____	34
8	Planfall 2 _____	35
8.1	Planfall 2A _____	35
8.2	Planfall 2B _____	39

9	Kenngrößen der Simulation _____	43
10	Grundlagen Schalltechnische Untersuchung (nach RLS-19) _____	44
11	Zusammenfassung und Empfehlungen _____	45

1 Ausgangssituation und Vorgehensweise

Die Stadt Karben beabsichtigt die Entwicklung von gewerblichen Nutzungen neben der Bestandserneuerung des Lebensmittelmarktes im Plangeltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 236 ‚Am Warthweg‘ in Karben-Okarben. Der Plangeltungsbereich wird durch die L 3351 (Nordumgehung Karben) im Norden, die B 3 im Westen und die L 3205 im Süden begrenzt (vgl. Bild 1).



Bild 1 Lage des Gewerbegebiets 'Am Warthweg' in Karben-Okarben

Das Gewerbegebiet ‚Am Warthweg‘ ist im Bestand über die lichtsignalgeregelterte Einmündung L 3351 (Nordumgehung Karben) / Am Warthweg an das hochbelastete klassifizierte Straßennetz angeschlossen (vgl. Bild 1). Zur Baurechtschaffung ist im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 236 ‚Am Warthweg‘ der Nachweis der äußeren

verkehrlichen Erschließung zu führen. In diesem Zusammenhang sind folgende wesentliche Arbeitsschritte zu bearbeiten:

- Erfassung der aktuellen Verkehrsbelastungen im Untersuchungsraum.
- Aufstellung der Verkehrsprognose 2035 (Nullfall).
- Abschätzung des vorhabenbezogenen Neuverkehrs durch die geplante Gewerbegebietsentwicklung 'Am Warthweg'.
- Verteilung des Neuverkehrs auf den angrenzenden Netzausschnitt L 3351 – B 3 – L 3205 einschließlich Ermittlung der Dimensionierungsbelastungen (Planfälle) an den untersuchungsrelevanten Knotenpunkten.
- Entwicklung und Bewertung von Lösungs-/ Maßnahmenkonzepten zur Sicherstellung einer ausreichenden Leistungsfähigkeit unter Berücksichtigung der optionalen Anbindung des Gewerbegebietes an die L 3205 (vgl. Bild 1).
- Die Leistungsfähigkeitsbewertungen erfolgen gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015). Die Wirkungsanalyse der Lösungs-/ Maßnahmenkonzepte im Netzzusammenhang erfolgt abschließend mittels einer mikroskopischen Simulation des Verkehrsablaufs.

2 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum beinhaltet 3 bestehende signalisierte Knotenpunkte sowie gegebenenfalls einen zusätzlich geplanten Anbindungsknotenpunkt (Bild 2).

- KP1: L3351/ Am Warthweg
- KP2: B3/ L3351/ Am Heroldsrain
- KP3: B3/ L3205/ Frankfurter Straße
- *KP4: L3205/ 2. Anbindung GE*



Bild 2 Untersuchungsraum

3 Bestandsanalyse

3.1 Methodik

Als Grundlage zur Entwicklung möglicher Lösungskonzepte ist die Zustandserfassung des Verkehrsablaufs im betrachteten Netzabschnitt unerlässlich. Für die Zusammenstellung der ursächlichen Mängel im Verkehrsablauf und zur Benennung des wesentlichen Handlungsbedarfs sind folgende Arbeitsschritte erforderlich:

- Erhebung/ Auswertung der aktuellen Verkehrsbelastungen.
- Systematische Bestandsaufnahme der relevanten örtlichen Randbedingungen.
- Analytische Ermittlung der bewertungsrelevanten Kenngrößen des Verkehrsablaufs (Leistungsfähigkeitsreserven, Wartezeiten, Rückstaulängen) für die maßgebenden Hauptverkehrszeiten gemäß HBS.
- Wirkungsanalyse im Netzzusammenhang mittels Simulation des Verkehrsablaufs.

3.1.1 Rechnerische Kapazitätsbetrachtungen

Die Verkehrsqualität an Knotenpunkten orientiert sich gemäß HBS (Handbuch zur Bemessung von Straßenverkehrsanlagen) an der mittleren Wartezeit von Verkehrsströmen. Als Beurteilungskategorien sind hierzu Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) von A bis F entsprechend den Schulnoten von „sehr gut“ bis „ungenügend“ definiert. Die Zuordnung von mittleren Wartezeiten zu Qualitätsstufen unterscheidet sich für signalgeregelter und vorfahrts geregelter Knotenpunkte: Als noch ausreichend (QSV: D) wird die Verkehrsqualität an Lichtsignalanlagen bei einer mittleren Wartezeit von bis zu 70 sec angesehen, während an vorfahrts geregelten Knotenpunkten die Grenze zwischen ausreichender und mangelhafter Verkehrsqualität bei einer mittleren Wartezeit von 45 sec gezogen wird. Die Qualitätsstufen QSV in Abhängigkeit der mittleren Wartezeit sind in **Tabelle 1** für signalisierte und vorfahrts geregelte Knotenpunkte aufgeführt.

QSV	zulässige mittlere Wartezeit Kfz-Verkehr [s]	
	Lichtsignalanlage	vorfahrts geregelter KP und Kreisverkehrsplatz
A	≤ 20	≤ 10
B	≤ 35	≤ 20
C	≤ 50	≤ 30
D	≤ 70	≤ 45
E	> 70	> 45
F	$> 70 (\alpha > 1)^*$	$> 45 (\alpha > 1)^*$

* α := Sättigungsgrad

Tabelle 1: HBS-Qualitätsstufen signalisierte und vorfahrts geregelte Knotenpunkte

3.1.2 Mikroskopische Simulation des Verkehrsablaufs

Eine mikroskopische Simulation bildet den Verkehrsablauf im Netz auf Basis einzelner Fahrer-Fahrzeugelemente mit ihren charakteristischen Verhaltensausrprägungen sowie mit ihren Interaktionen (gegenseitige Beeinflussung der Bewegungsabläufe) auf Basis empirisch gesicherter Erkenntnisse modellartig ab.

Die mikroskopische Simulation ist ein geeignetes Bewertungsinstrumentarium für komplexe Verkehrsabläufe, wie sie in hochausgelasteten Netzen mit dichter Knotenpunktsfolge und bei verkehrsabhängigen Lichtsignalsteuerungen vorliegen. Eine mikroskopische Simulation ermöglicht es, die Wechselwirkungen von Verkehrsströmen im Knotenpunktsbereich, von Knotenpunkten untereinander im Netzkontext sowie zwischen Steuerung und Verkehrsablauf zu erfassen. Die Verkehrsqualität von Planfällen wird durch Visualisierung veranschaulicht und durch Ermittlung der bewertungsrelevanten Kenngrößen nachgewiesen. Hierbei sind Verkehrsbelastungen, Verkehrsverhalten, Knoten- und Streckengeometrie, Betriebsform bzw. Signalprogrammablauf modellhaft abzubilden und bzgl. der verkehrlichen Kenngrößen am Bestand zu eichen. Die LSA-Steuerung wird bei Planfällen mit Lichtsignalanlagen in Form von lauffähigen verkehrsabhängigen Programmen hinterlegt.

Die Untersuchung der Verkehrsqualität mit einem Simulationsmodell besteht im Wesentlichen aus zwei Bausteinen:

- **Eichung des Simulationsmodells am Bestand**

Gegenstand der Modelleichung ist die Einstellung der für den Verkehrsablauf charakteristischen Modellparameter des Fahrer-Fahrzeug-Kollektivs (Mittelwert und Streuung von Wunschgeschwindigkeit und Wunschabstand, Beschleunigungs- und Verzögerungsverhalten, Wahrnehmungsschwellen etc.) mit dem Ziel einer möglichst realitätsnahen Abbildung des bestehenden Verkehrsablaufs. Vorrangiges Ziel der Modelleichung ist nicht der Qualitätsnachweis für den Status Quo, sondern die Bereitstellung eines kalibrierten Modells für die Simulation von Planfällen. Mit einem am Bestand gut geeichten Modell kann davon ausgegangen werden, dass der Verkehrsablauf von Planfällen und damit auch die für die Beurteilung der Verkehrsqualität maßgebenden Kenngrößen zutreffend abgebildet werden.

- **Simulation zu prüfender Planfälle**

In den zu prüfenden Planfällen werden die Prognoseverkehrsmengen, die geänderten baulichen Randbedingungen (Knotenpunkts- und Streckengeometrie) sowie die geänderten anlagen- und steuerungstechnischen Randbedingungen eingepflegt. Anschließend werden die zu prüfenden Planfälle mit den am Status Quo geeichten Modellparametern simuliert. Die Kenngrößen des Verkehrsablaufs können über festzulegende Messquerschnitte für das gesamte Fahrzeugkollektiv erfasst werden: Die Verlustzeiten werden über die Differenz zwischen gemessener Reisezeit und hypothetischer Reisezeit bei behinderungsfreier Fahrt mit

Wunschgeschwindigkeit fahrzeugfein ermittelt, die Rückstaulängen über den Standort des letzten Fahrzeugs eines Pulks vor der Haltelinie, welches einen definierten Geschwindigkeitsschwellenwert unterschreitet. Anschließend werden die – üblicherweise für den Zeitraum der maßgebenden Spitzenstunde – erhobenen Messwerte hinsichtlich der relevanten Kenngrößen (mittlere Verlustzeit, mittlerer Rückstau) statistisch ausgewertet.

Die Mikrosimulationen sind für den Status Quo (Modelleichung) und die Planfälle als **Videodateien** auf einem Datenträger dem Bericht beigelegt.

3.2 Verkehrsbelastungen Status Quo

Für die Kapazitätsbetrachtungen ist die Herleitung der Knotenstrombelastungen für die maßgebenden Spitzenverkehrszeiten (Morgen- bzw. Abendspitze) wesentlich.

Für die Knotenpunkte im Zuge der B3 können auf vorliegende Verkehrserhebungen zurückgegriffen werden.

- KP 2 (B3/ L3351/ Am Heroldsrain): Habermehl & Follmann, 09.11.2021,
- KP 3 (B3/ L3205/ Frankfurter Str.): Habermehl & Follmann, 23.03.2017.

Am Anbindungsknotenpunkt des GE-Gebiets (L3351 (Nordumgehung) / Am Warthweg) wurde am 24.03.2021 während der morgendlichen und abendlichen Hauptverkehrszeiten (Stundengruppen 06.00 - 10.00 Uhr bzw. 15.00 - 19.00 Uhr) eine Verkehrszählung durchgeführt.

Die Verkehrsbelastungen wurden strombezogen nach Fahrzeugarten differenziert in 15-Minuten-Intervallen erhoben. Die Ganglinie der gleitenden Stundenbelastung erfolgt in der maßgebenden Messgröße „Pkw-Einheiten“ [Pkw-E]. Diese Messgröße gewichtet den unterschiedlichen Zeitbedarf der Fahrzeugarten Krad, Pkw, Lkw und Bus.

Die Erhebung ist in **Anlage 1** dokumentiert.

Zur Ermittlung der Dimensionierungsbelastungen für den Status Quo wurden die Zählergebnisse abgeglichen und für beide Spitzenstunden in einer Netzübersicht dargestellt (vgl. Bild 3).

Es sind deutliche Hauptlastrichtungen erkennbar. Morgens ist der Hauptverkehr in Richtung Frankfurt ausgerichtet (B3 Süd) und kommt in fast gleichen Anteilen von der B3 Nord und der L3351. Umgekehrt ist es in der Abendspitze. Der Hauptverkehr kommt von der B3 Süd und teilt sich etwa zu gleichen Teilen in Richtung B3 Nord und L3351 auf.

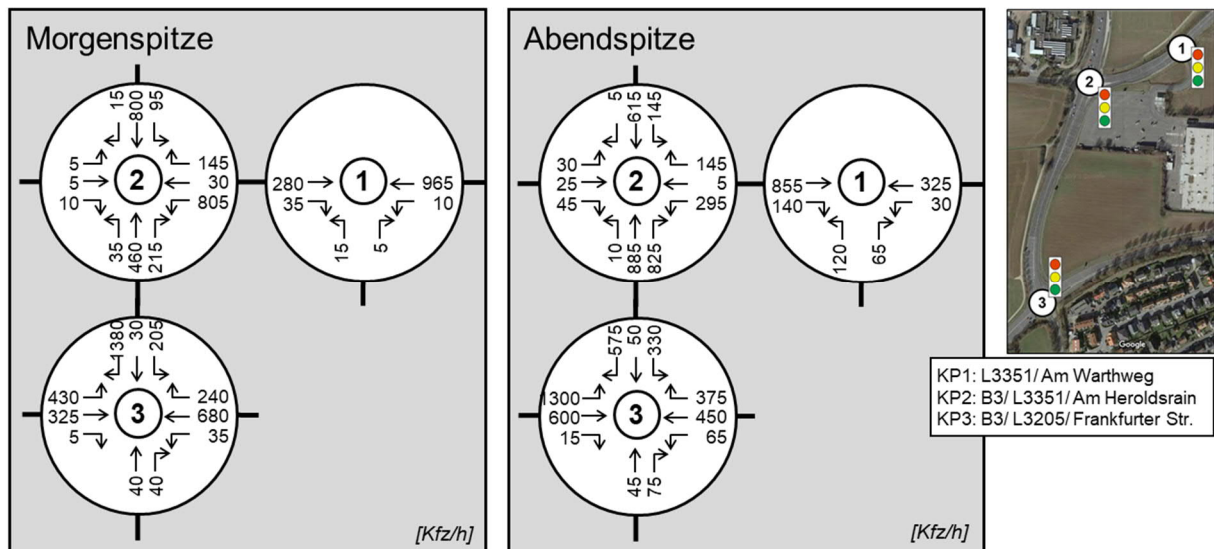


Bild 3 Dimensionierungsbelastungen Status Quo [Kfz/h]

3.3 Verkehrsablauf Status Quo

Die HBS-Bewertung (Bild 4) zeigt bereits bestehende Kapazitätsdefizite im Bestandsnetz. Am Knotenpunkt 2 (B3/ L3351/ Am Heroldsrain) ist die Morgenspitze nicht leistungsfähig. Hier tritt die hohe Belastung von der L3351 in Richtung B3 Süd als Linksabbieger auf und ist damit kritisch für die Leistungsfähigkeit. Der Knotenpunkt 3 (B3/ L3205/ Frankfurter Straße) ist in der Abendspitze nicht leistungsfähig, da auch hier die Hauptlaststrichtung auf dem Linksabbieger im Zuge der B3 liegt. Alle HBS-Berechnungen für den Status Quo sind in **Anlage 2** beigefügt.

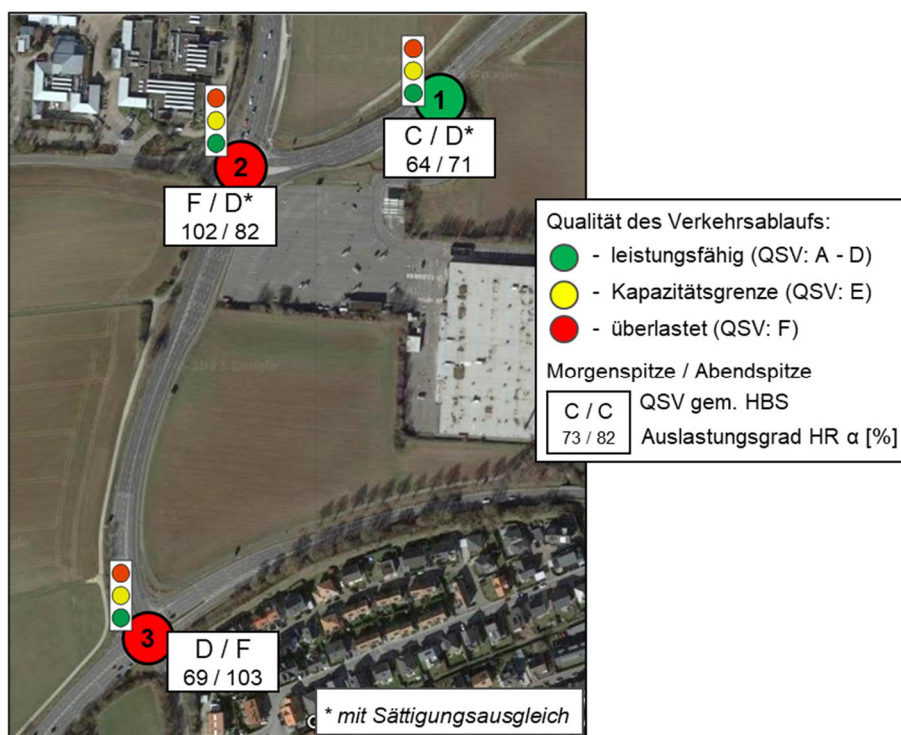


Bild 4 HBS-Bewertung Status Quo

Morgenspitze:

Die Simulation der Morgenspitze zeigt einen schwankenden Rückstau auf der L3351 ab dem Knotenpunkt B3/ L3351 im Mittel bis zu dem Bereich der Rampe zur Brunnenstraße (Bild 5). Im verbleibenden Netz ist der Verkehrsablauf leistungsfähig.



Bild 5 Simulation des Verkehrsablaufs, Status Quo, Morgenspitze

Die Beobachtungen vor Ort zeigten morgens einen Rückstau auf der L3351, der kurzzeitig bis zum Kreisverkehrsplatz in ca. 2 km Entfernung reichen konnte. Auffällig hierbei war, dass der maximale Rückstau bereits zwischen 7:00 und 7:30 Uhr auftrat, während die gezählte Spitzenstunde erst zwischen 7:30 und 8:30 erhoben wurde. Eine Detailauswertung der Verkehrserhebung des Knotenpunkts B3/ L3351 (KP2) zeigt einen Zusammenhang zwischen dem Stau und der Fußgängeranzahl über südliche Fußgängerfurt. Die Lage der Furt kann Bild 6 entnommen werden. Die Fußgängerfurt erhält ihre Freigabe nur auf Anforderung. Bei Freigabe der Furt verkürzt sich die Grünzeit der Kfz-Ströme, insbesondere des Linksabbiegers der L3351.

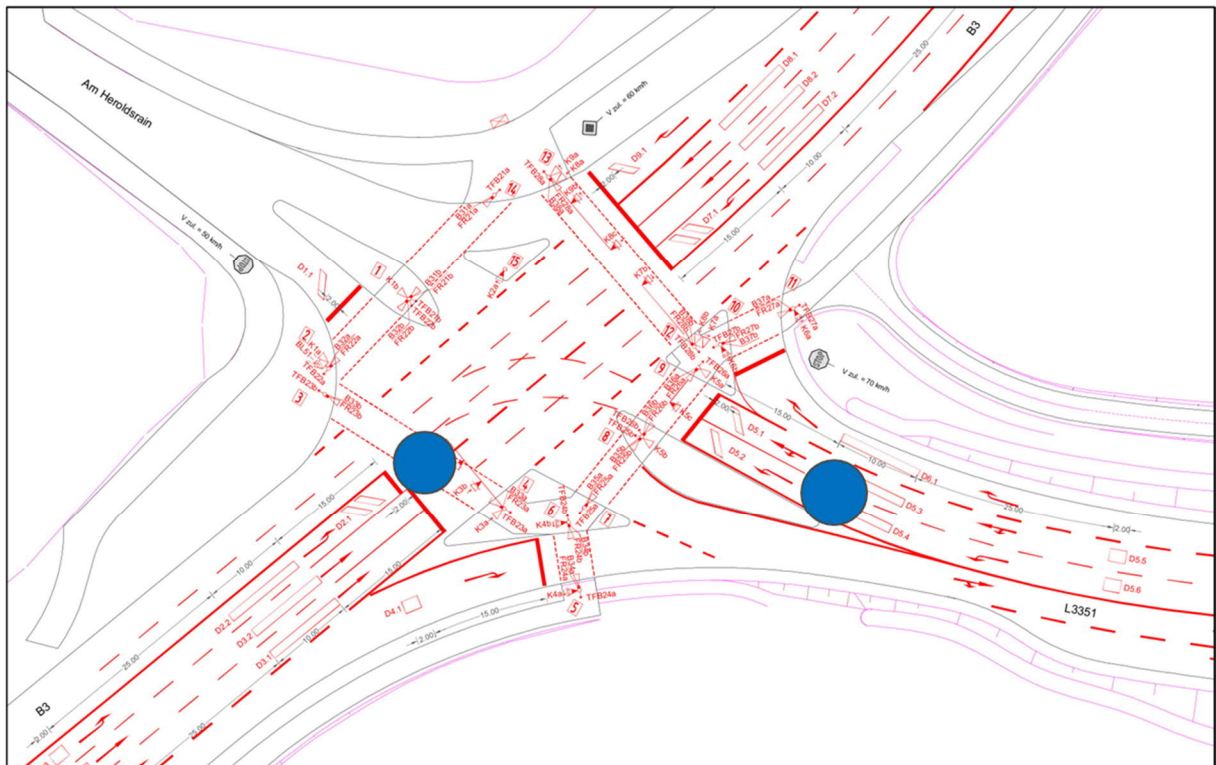


Bild 6 Signallageplan B3/ L3351/ Am Heroldsrain

Die Verkehrszählung zeigt, dass zwischen 6:30 und 7:30 Uhr ein erhöhtes Fußgänger- und Kfz-Aufkommen an der südlichen Furt auftritt. Folglich erhält der Linksabbieger der L3351 eine kürzere Grünzeit, kann weniger abfließen und ein langer Stau entsteht (Bild 7).

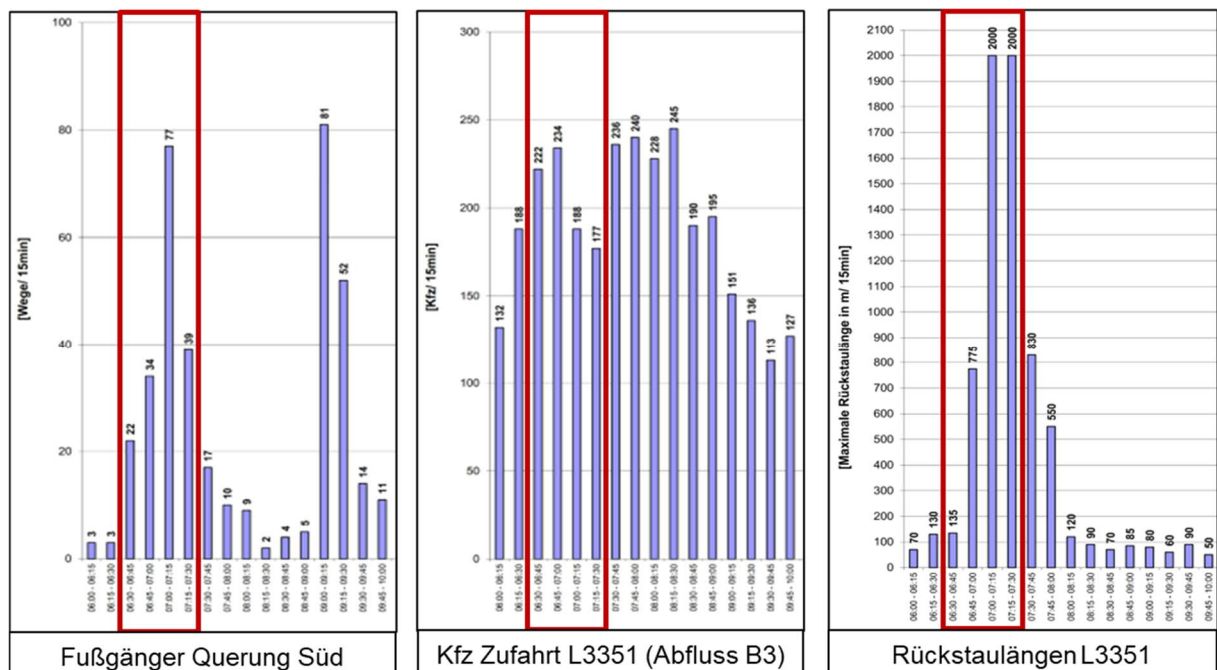


Bild 7 KP 2 (B3/ L3351): Detailauswertung Zählung 6:30 bis 7:30 Uhr

Zwischen 7:30 und 8:30 Uhr queren deutlich weniger Fußgänger, so dass ein erhöhter Abfluss des Linksabbiegers L3351 möglich wird. Der Rückstau kann abgebaut werden (Bild 8).

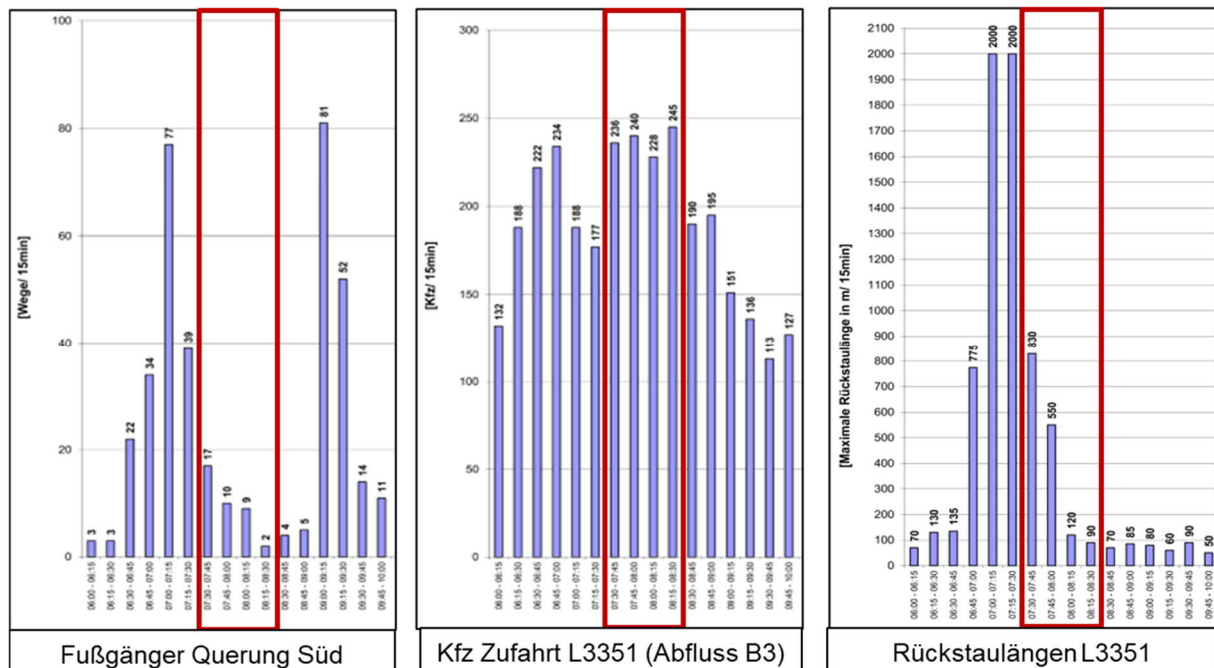


Bild 8 KP 2 (B3/ L3351): Detailauswertung Zählung 7:30 bis 8:30 Uhr

Die Auswirkung der südlichen Fußgängerfurt auf die Leistungsfähigkeit des KPs B3/ L3351 wird auch anhand der Bewertung des Signalprogramms deutlich (Bild 9). Im Normalablauf mit Freigabe der FG-Furt (FR23) ist der Linksabbieger L3351 (K5) mit einem Auslastungsgrad von 102% deutlich überlastet. Bei Ausfall der FG-Furt erhält der Linksabbieger 8 Sekunden länger grün. Das erhöht die Kapazität des Linksabbiegers um ca. 30%. Mit einem Auslastungsgrad von 71% weist der Linksabbieger nun ausreichende Kapazitätsreserven auf.

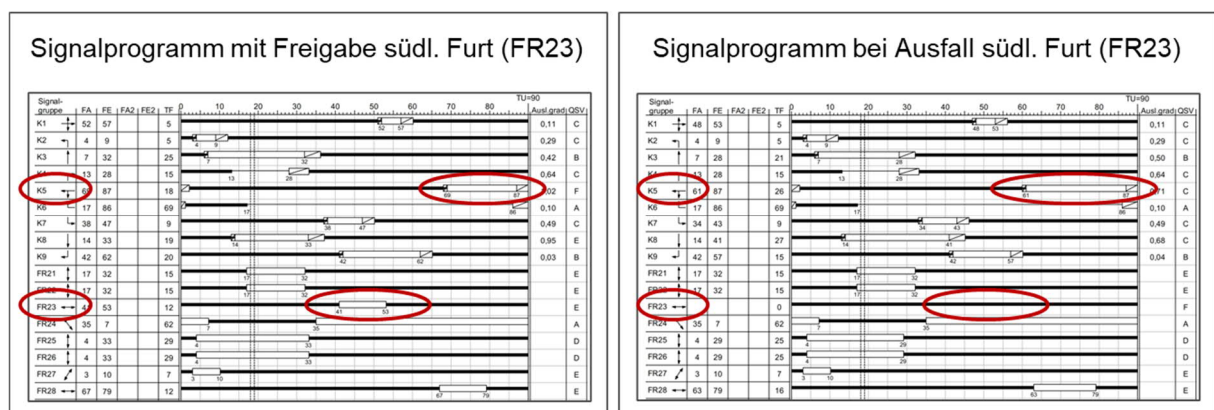


Bild 9 Signalprogramm KP B3/ L3351, Morgenspitze, Status Quo

Abendspitze:

Die Simulation des Verkehrsablaufs für die Abendspitze zeigt Rückstauerscheinungen auf der B3 Süd, genauer am Linksabbieger B3/ L3205 Zufahrt West (Bild 10). Der Verkehr gerät tlw. bereits ab dem Knotenpunkt B3/ K10 ins Stocken, die Wartezeiten sind dennoch relativ gering. Zwischenzeitlich kann der Rückstau abgebaut werden.

In der westlichen Zufahrt kann teilweise eine uneffektiv genutzte Grünzeit des Linksabbiegers beobachtet werden. Da die Aufstelllänge der 2. Linksabbiegespur zu kurz ist, kann der Linksabbieger nur einen Teil der Grünzeit effektiv zweispurig nutzen. Danach erfolgt der Abfluss in größten Teilen einspurig mit immer größer werdenden Lücken zwischen den Fahrzeugen.



Bild 10 Simulation des Verkehrsablaufs, Status Quo, Abendspitze

4 Prognose Nullfall

4.1 Methodik

Der Prognose Nullfall beschreibt die Verkehrsprognose für das Jahr 2035 unter Berücksichtigung der regionalen und lokalen Entwicklungen (der sog. indisponiblen Entwicklungs- und Infrastrukturmaßnahmen) mit

- den regionalen Entwicklungen auf Grundlage des Verkehrsmodells VDRM 2018/2030 (Verkehrsdatenbasis Rhein-Main) unter Berücksichtigung des 4-streifigen Ausbaus der B 3 zwischen Bad Vilbel-Massenheim und Karben-Kloppenheim (vgl. **Anlage 3**),
- den lokalen Entwicklungen entsprechend der Bauleitplanung der Stadt Karben unter Berücksichtigung des Bebauungsplans Nr. 247 „Waldorfschule“ Stadt Karben.

Nach dem VDRM-Verkehrsmodell konzentrieren sich die Verkehrszunahmen (vom Analysejahr 2018 auf das Prognosejahr 2030) im untersuchungsrelevanten Netzausschnitt nicht nur auf dem Streckenzug der B 3, sondern insbesondere auf die am Knotenpunkt B 3/ L 3351 (Nordumgehung)/ Am Heroldshain in Bezug auf die Leistungsfähigkeit kritische Übereckbeziehung B 3 – L 3351 (Nordumgehung) (vgl. **Anlage 3**).

4.2 Verkehrsbelastungen Prognose Nullfall

Die Differenzbelastungen zwischen dem Analysejahr 2018 und dem Prognosejahr 2030 entsprechend dem VDRM-Verkehrsmodell wurden knotenstromfein auf die Knotenstrombelastungen beider Hauptverkehrszeiten (Morgen- und Abendspitze) angewendet und durch den Neuverkehr der Waldorfschule beaufschlagt. Hieraus resultieren die Dimensionierungsbelastungen für den Prognose Nullfall (vgl. Bild 11).

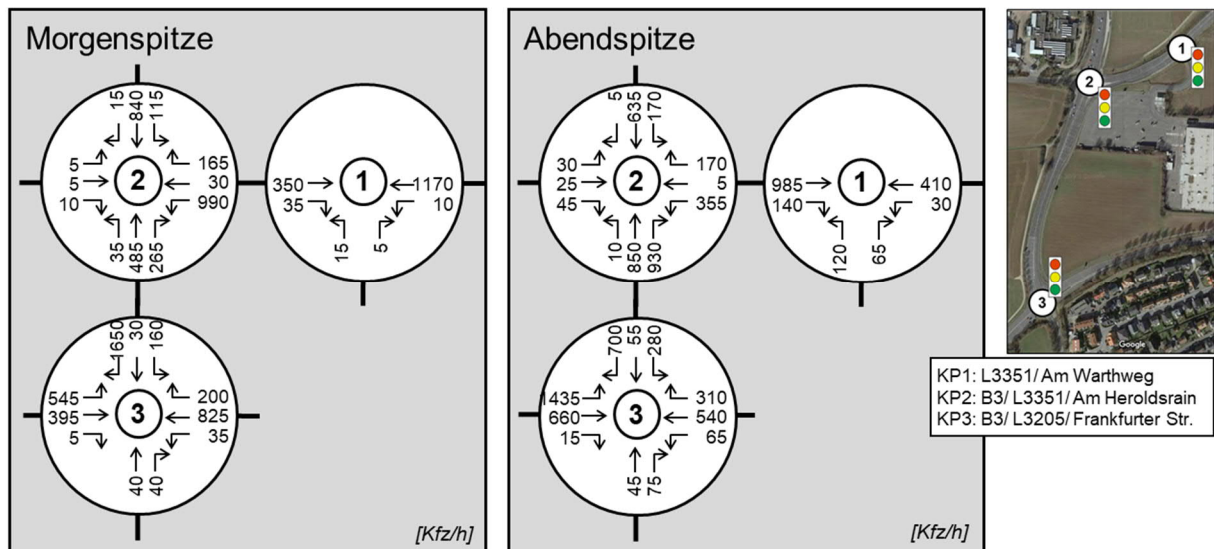


Bild 11 Dimensionierungsbelastungen Prognose Nullfall [Kfz/h]

4.3 Verkehrsablauf Prognose Nullfall

Im Prognose Nullfall wird die Leistungsfähigkeit der Lichtsignalanlagen gesteigert, indem die Umlaufzeit von 90 auf 100 Sekunden erhöht wird. Das reicht jedoch nicht aus, um die Verkehrszunahme auszugleichen. Nach HBS ist der Knotenpunkt B3/ L3351/ Am Heroldsrain in der Morgenspitze nicht leistungsfähig. Am Knotenpunkt B3/ L3205/ Frankfurter Straße verschlechtert sich der Auslastungsgrad in der Abendspitze auf 110% (Bild 12). Alle HBS-Berechnungen für den Prognose Nullfall sind in **Anlage 4** beigelegt.

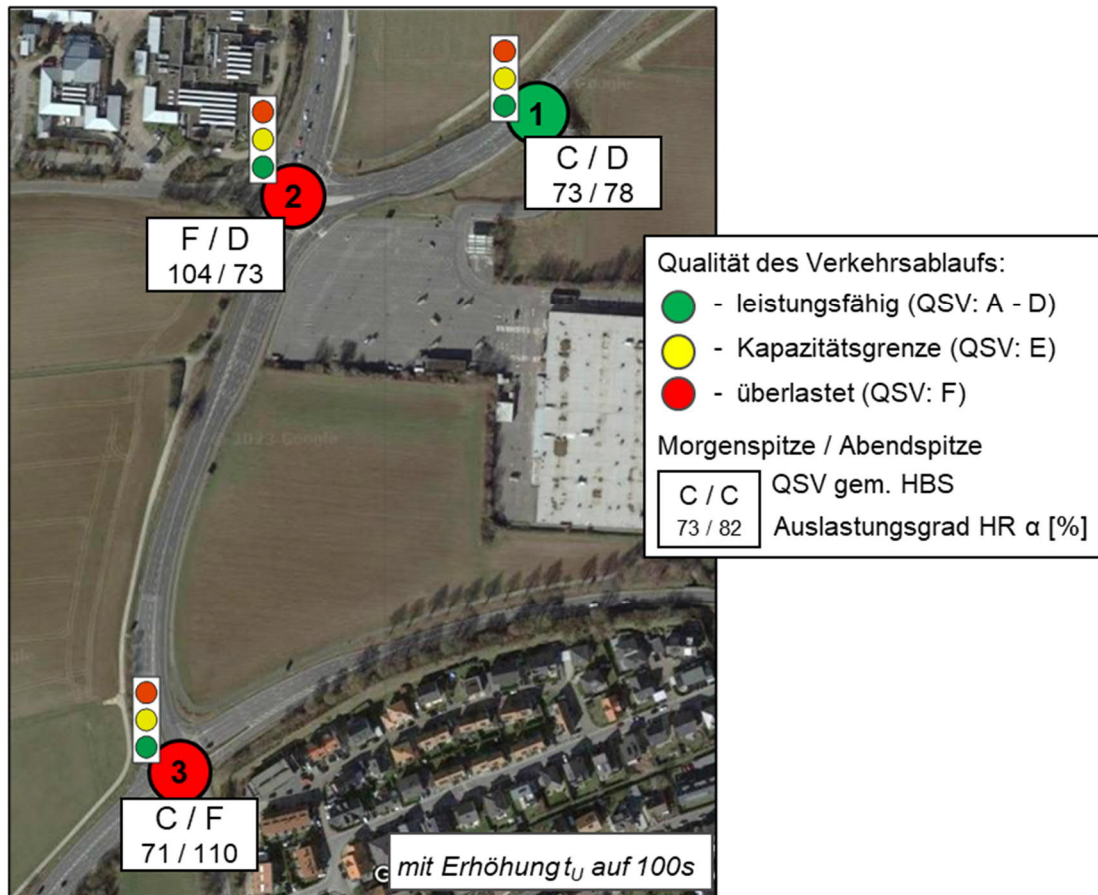


Bild 12 HBS-Bewertung Prognose Nullfall

Die Simulation der Morgenspitze zeigt einen langen Rückstau auf der L3351, der weit über die Rampe Brunnenstraße hinaus geht (Bild 13).

Auch in der Abendspitze nimmt die Rückstaulänge im Vergleich zum Status Quo zu. Der Stau auf der B3 Südwest reicht deutlich über den Knotenpunkt B3/ K10 hinaus (Bild 14). Wie bereits im Status Quo kann die Grünzeit des Linksabbiegers im Zuge der B3 nicht effektiv genutzt werden, da die (zweite) Linksabbiegespur zu kurz ist.



Bild 13 Simulation des Verkehrsablaufs, Prognose Nullfall, Morgenspitze



Bild 14 Simulation des Verkehrsablaufs, Prognose Nullfall, Abendspitze

- ***In der Prognose werden insb. durch den 4-streifigen B3-Ausbau deutliche Verkehrszunahmen erwartet.***
- ***Die Verkehrsdefizite an den Knotenpunkten werden entsprechend deutlich zunehmen.***
- ***Voraussetzung für eine Entwicklung des Gebiets 'Am Warthweg' ist ein leistungsfähiger Nullfall.***
- ***Prüfung betrieblicher und baulicher Maßnahmen an den Knoten L3351 und L3205 erforderlich.***

5 Prognose Nullfall ‚Plus‘

Als Vergleichsbasis für die Planfallbetrachtungen ist ein leistungsfähiger Prognose Nullfall erforderlich. Hierfür sind bereits vor den geplanten GE-Entwicklungen Maßnahmen erforderlich. Der Prognose Nullfall Plus beinhaltet die unveränderten Prognosebelastungen gemäß Kapitel 4.2 plus Maßnahmen im Netz/ an den Knotenpunkten, die die Leistungsfähigkeit steigern. Der Prognose Nullfall Plus dient in den Planfallbetrachtungen als Vergleichsbasis.

5.1 Maßnahmenkonzept

Das Maßnahmenkonzept für den Prognose Nullfall Plus besteht aus zwei wesentlichen Bestandteilen.

KP 2 (B3/ L3351/ Am Heroldsrain):

Um die Kapazität in der Morgenspitze zu steigern, muss die südliche Fußgängerquerung „entfallen“. Hierdurch kann die Freigabezeit in der Zufahrt Ost (L3351) spürbar erhöht werden.

Realisierbare Varianten für den „Entfall“ der langen Furt könnten sein:

- Fußgängerbrücke
- Doppelfurt mit Fahrbahnteiler
- Abgesetzte Fußgängerschutzanlage

Prüfung und Vergleich der drei Varianten erfolgt im Zuge der Planfallbetrachtungen. Die Bewertung des Prognose Nullfall Plus erfolgt vereinfacht nur mit dem Entfall der Fußgängerfurt.

KP 3 (B3/ L3205/ Frankfurter Straße):

Um die Kapazität in der Abendspitze zu steigern, wird die westliche Zufahrt B3 ummarkiert. Im Bestand wird nur die linke der beiden Fahrspuren zum Linksabbieger. Ca. 85 m vor dem Knotenpunkt geht eine 2. Linksabbiegespur auf. Nach der Ummarkierung werden beide Fahrspuren zu Linksabbiegespuren (Bild 15). Die Geradeausrechtsspur in Richtung Groß-Karben geht erst 85 m vor dem Knotenpunkt auf.

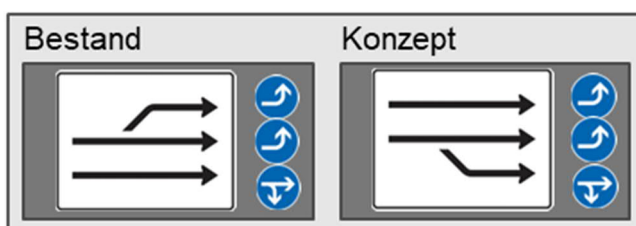


Bild 15 Ummarkierung B3 Süd

Unter Berücksichtigung der Maßnahmen ist der Knotenpunkt 2 (B3/ L3351) ausreichend leistungsfähig. Der Knotenpunkt 3 (B3/ L3205) verbleibt rechnerisch abends an der Kapazitätsgrenze (Bild 16). Die Auslastung reduziert sich von 110% auf 96%. Alle HBS-Berechnungen für den Prognose Nullfall Plus sind in **Anlage 5** beigefügt.

Für eine weitere Kapazitätssteigerung am Knotenpunkt 3 (B3/ L3205) wäre ein aufwendiger Umbau erforderlich. Die 3. Spur in der Zufahrt West müsste verlängert werden. Außerdem müsste der Linksabbieger von der B3 Nord in Richtung L3205 zweistreifig gestaltet werden. Da voraussichtlich eine Umgehungsstraße geplant ist, die den Knotenpunkt 3 entlasten soll, wird der Umbau des Knotenpunktes nicht weiterverfolgt. Zur Bewertung des Verkehrsablaufs wird die Simulation hinzugezogen.

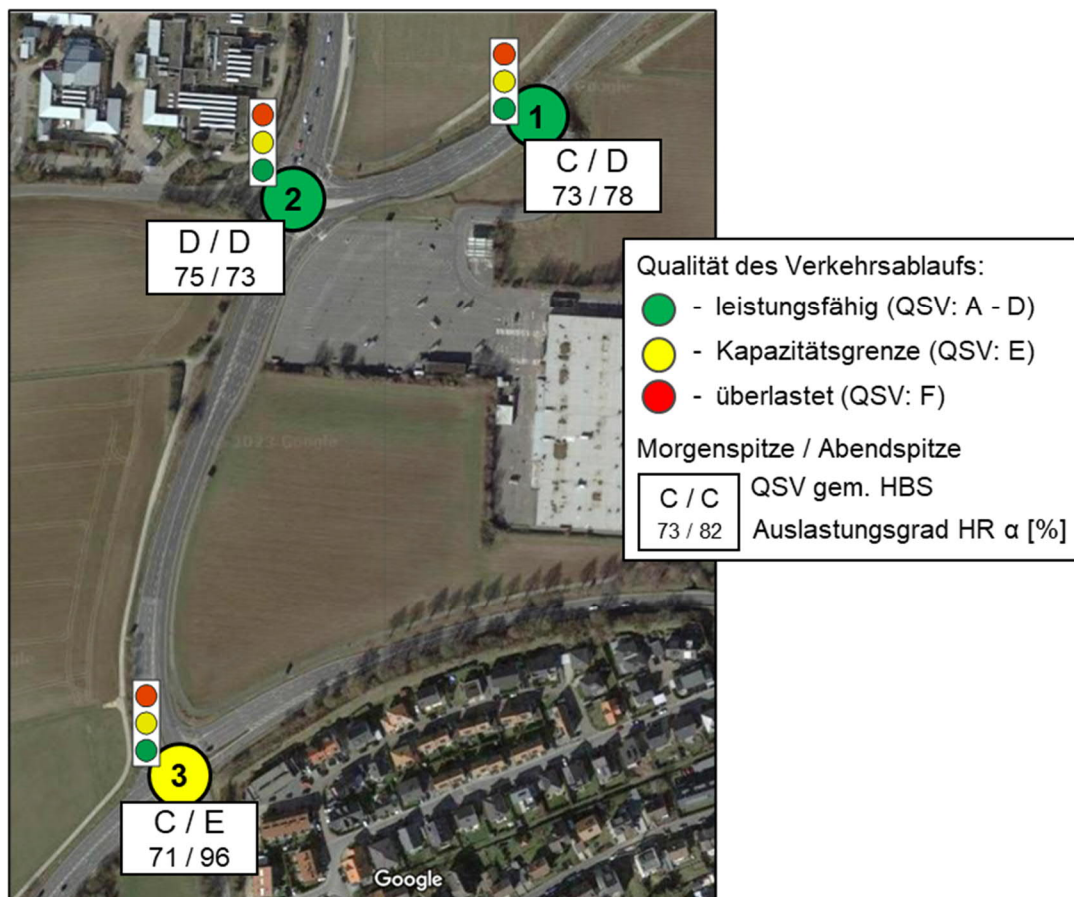


Bild 16 HBS-Bewertung Prognose Nullfall Plus

5.2 Verkehrsablauf Morgenspitze

Die Simulation des Prognose Nullfall Plus zeigt in der Morgenspitze ein leistungsfähiges Netz (Bild 17). Der morgendliche Rückstau auf der L3351 ist verschwunden.



Bild 17 Simulation des Verkehrsablaufs, Prognose Nullfall Plus, Morgenspitze

Um die Wirkung der Maßnahmen quantifizieren zu können, wurden die Verlustzeiten an dem morgens kritischen Knotenpunkt B3/ L3351 in der Simulation gemessen und mit den Messungen von Status Quo und Prognose Nullfall (ohne Maßnahmen) verglichen (Bild 18). Durch den Entfall der südlichen Furt reduzieren sich die Verlustzeiten im Zuge der L3351 sehr wirksam von über 400 Sekunden auf im Mittel 43 Sekunden.

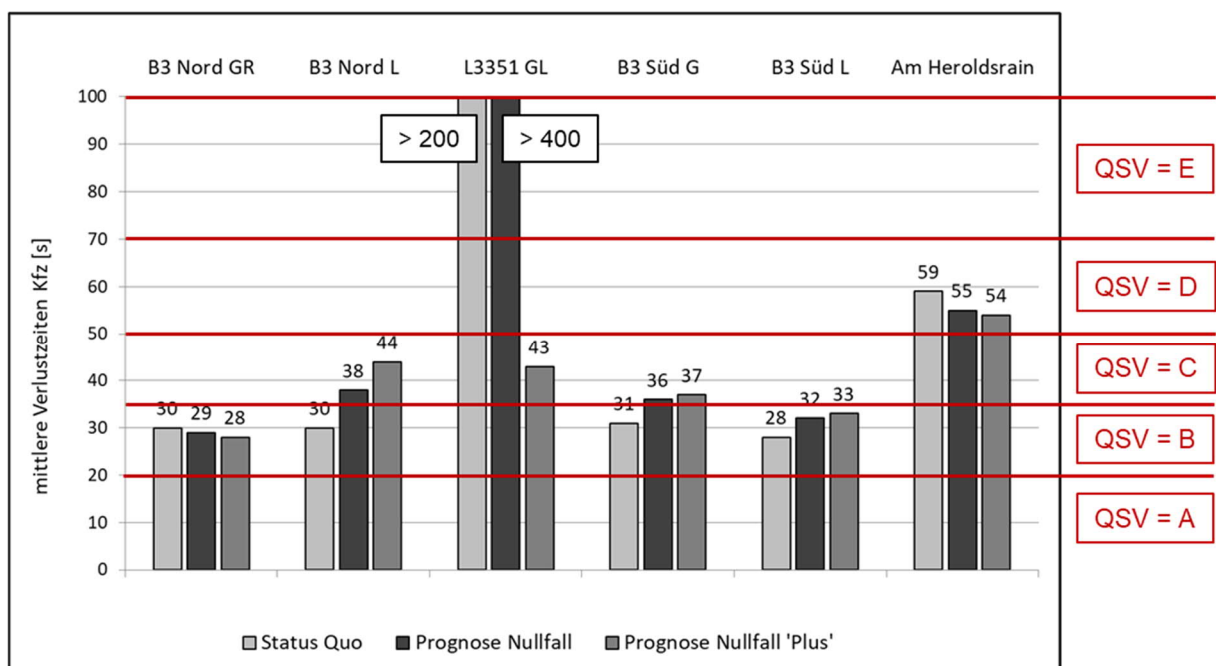


Bild 18 mittlere Verlustzeiten KP B3/ L3351, Morgenspitze SQ/ Prognose

5.3 Verkehrsablauf Abendspitze

Auch in der Abendspitze zeigt die Simulation ein leistungsfähiges Gesamtnetz (Bild 19/Bild 17). Die Grünzeit des westlichen Linksabbiegers im Zuge der B3 kann durch die Ummarkierung deutlich effektiver genutzt werden. Der Verkehr kann in der Regel in einem Umlauf abgewickelt werden.

Auch für die Abendspitze wurden die Verlustzeiten am hier kritischen Knotenpunkt B3/ L3205 gemessen und verglichen (Bild 20). Betrachtet man den kritischen Verkehrsstrom ‚B3 West L‘ kann der Status Quo mit einer Qualitätsstufe E, der Prognose Nullfall mit F und der Prognose Nullfall Plus mit D bewertet werden.



Bild 19 Simulation des Verkehrsablaufs, Prognose Nullfall Plus, Abendspitze

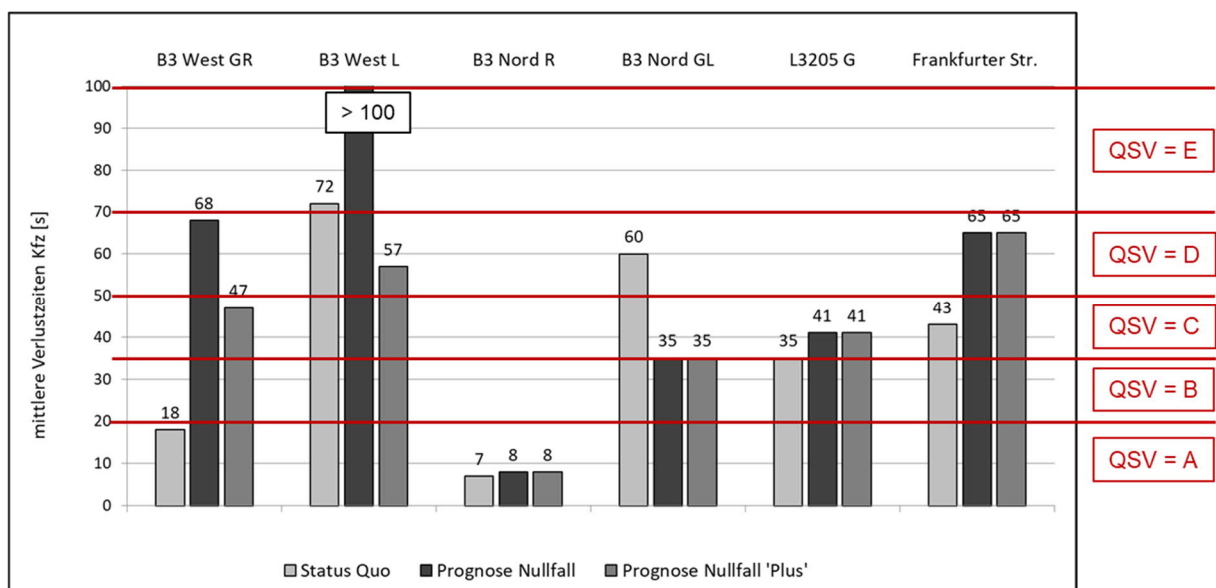


Bild 20 mittlere Verlustzeiten KP B3/ L3205, Abendspitze SQ/ Prognose

6 Gewerbliche Entwicklungen ‚Am Warthweg‘

6.1 Grundlagen (Schlüsselgrößen der Verkehrserzeugung)

Nach dem Bebauungsplanentwurf Nr. 236 ‚Am Warthweg‘ (Stand: 11/2022) teilen sich die vorgesehenen gewerblichen Nutzungen auf die zwei Teilbereiche GE 1/ 2 und SO 3 auf, wobei im Sondergebiet SO 3 lediglich eine Erneuerung des bestehenden Lebensmittelmarktes vorgesehen ist (vgl. Bild 21).



Bild 21 Teilbereiche Gewerbegebiet 'Am Warthweg'

Wesentlichen Einfluss auf das vorhabenbezogene Verkehrsaufkommen einer städtebaulichen Entwicklung hat die Zahl der Personen, die in einem Entwicklungsgebiet wohnen und arbeiten oder dieses als Kunden oder Besucher aufsuchen. Die Zahl der Personen als „Schlüsselgrößen“ der Verkehrserzeugung werden über Art und Maß der

vorgesehenen baulichen Nutzungen auf Grundlage städtebaulicher Kennziffern, wie beispielsweise Nettobaulandflächen (NFL), Geschossflächen (GF) und Verkaufsflächen (VKF) je Nutzung (Branche), bestimmt. Zur Ermittlung der voraussichtlichen Zahl der Beschäftigten und Kunden bzw. Besucher werden Ansätze zum branchenspezifischen Flächenbedarf (Bezugsgröße NFL, GF oder VKF) je Person zu Grunde gelegt, die sich an den Hinweisen der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV)¹ und den im Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (Programm Ver_Bau)² angegebenen Bandbreiten orientieren.

Die Schlüsselgrößen der Verkehrserzeugung (Beschäftigte, Kunden und Besucher) für den Bebauungsplan Nr. 236 „Am Warthweg“ sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Danach werden im Plangeltungsbereich insgesamt rd. 870 Personen arbeiten (wovon rd. 90 MitarbeiterInnen schon heute im bestehenden Verbraucher-/ Supermarkt arbeiten). Die Gewerbe- und Einzelhandelsnutzungen werden von insgesamt rd. 3.660 Kunden und Besuchern aufgesucht (wovon rd. 3.270 Kunden schon heute den bestehenden Verbraucher-/ Supermarkt aufsuchen).

Städtebauliche Kennziffern Bebauungsplan Nr. 236 "Am Warthweg" in Karben							
Art der baulichen Nutzung		Nettobaulandfläche			Verkaufsfläche (VKF)	Beschäftigte ¹⁾	Kunden / Besucher ²⁾
		Gewerbe	Einzelhandel	Summe			
		[m ²]	[m ²]	[m ²]	[m ²]	[-]	[-]
GE1	Gewerbe (Gewerbepark/ Produktion)	7.020	0	7.020	0	74	37
GE2	Gewerbe (Gewerbepark/ Produktion)	66.483	0	66.483	0	698	349
SO3 ³⁾	Verbraucher-/ Supermarkt	0	27.665	27.665	6.540	93	3.270
Summe		73.503	27.665	101.168	6.540	865	3.656

- 1) mit Flächenbedarf je Beschäftigten nach Programm Ver_Bau: Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung (Vorgehensweisen nach FGSV und HSV), Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff, 01/2020
mit 105 m² Nettobaulandfläche je Beschäftigten für Gewerbepark, Klein-/ High-Tech-Produktion (50 - 150 m² je Beschäftigten)
mit 70 m² Verkaufsfläche je Beschäftigten für Supermarkt, Verbrauchermarkt (50 - 80 m² je Beschäftigten)

- 2) nach Programm Ver_Bau: Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung (Vorgehensweisen nach FGSV und HSV), Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff, 01/2020
mit 1,0 Wegen im Besucher-/ Kundenverkehr je Beschäftigten für Industrie-/ Gewerbepark (0,5 - 1,5 Wege je Beschäftigten)
mit 0,5 Kunden je m² Verkaufsfläche (VKF) für Verbrauchermarkt (0,4 - 1,0 Kunden je m² VKF)

- 3) Bestandserneuerung

Tabelle 2: Schlüsselgrößen der Verkehrserzeugung

- ¹ Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2006
- ² Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung (Vorgehensweisen nach FGSV und HSV), Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff, Stand: Januar 2020

6.2 Abschätzung des vorhabenbezogenen Verkehrsaufkommens

Die im Plangeltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 236 „Am Warthweg“ vorgesehenen gewerblichen Nutzungen lassen ein werktägliches Kfz-Verkehrsaufkommen von insgesamt rd. 5.850 Kfz-Fahrten/ Tag (in der Summe aus Quell- und Zielverkehr) erwarten (vgl. Tabelle 3 und **Anlage 6**), das sich wie folgt auf die Teilbereiche GE 1/ 2 (Neuverkehr) und SO 3 (Bestandsverkehr) aufteilt:

Teilbereich GE 1/ 2 (Neuverkehr):

- rd. 1.260 Pkw-Fahrten/ Tag (54 %) im Beschäftigtenverkehr,
- rd. 660 Pkw-Fahrten/ Tag (29 %) im Kunden- und Besucherverkehr und
- rd. 390 Kfz/ Tag (17 %) im Güter-/ Lieferverkehr (davon rd. 310 Lkw-Fahrten/ Tag).

Teilbereich SO 3 (Bestandsverkehr):

- rd. 130 Pkw-Fahrten/ Tag (4 %) im Beschäftigtenverkehr,
- rd. 3.360 Pkw-Fahrten/ Tag (95 %) im Kundenverkehr und
- rd. 50 Kfz/ Tag (1 %) im Güter-/ Lieferverkehr (davon rd. 40 Lkw-Fahrten/ Tag).

Vorhabenbezogenes werktägliches Verkehrsaufkommen Bebauungsplan Nr. 236 "Am Warthweg" (Kfz-Fahrten/ Tag)									
Baufeld / Nutzung	Beschäftigte	Besucher / Kunden (Gewerbe und Einzelhandel)	Pkw-Verkehr				Güter-/ Lieferverkehr ¹⁾		Summe Kfz (Quell- und Zielverkehr) Kfz/ Tag
			Beschäftigtenverkehr		Kunden-/ Besucherverkehr		Lfw/ Tag	Lkw/ Tag	
			Gewerbe	Einzelhandel	Gewerbe	Einzelhandel			
			Pkw/ Tag	Pkw/ Tag	Pkw/ Tag	Pkw/ Tag			
GE1 Gewerbe (Gewerbepark/ Produktion)	74	37	121	0	64	0	7	29	221
GE2 Gewerbe (Gewerbepark/ Produktion)	698	349	1.141	0	603	0	70	279	2.093
SO3 Verbraucher-/ Supermarkt	93	3.270	0	129	0	3.363	9	37	3.539
Summe	865	3.656	1.262	129	667	3.363	87	346	5.854
							433		

¹⁾ Aufteilung Güter-/Lieferverkehr mit 80 % auf Lkw ≥ 3,5 t zGG und 20 % auf Lieferwagen, Transporter und Sprinter < 3,5 t zGG

Tabelle 3: Vorhabenbezogenes werktägliches Verkehrsaufkommen Bebauungsplan Nr. 236 „Am Warthweg“ (in Kfz-Fahrten/ Tag)

Für den Nachweis der äußeren Verkehrserschließung (Leistungsfähigkeitsüberprüfung Knotenpunkte) sind die Dimensionierungsbelastungen in der Morgen- und Abendspitzenstunde zu Grunde zu legen. Die Ermittlung des vorhabenbezogenen Verkehrsaufkommens in der Morgen- und Abendspitzenstunde erfolgt auf Grundlage der in Anlage 6 dargestellten nutzungs- bzw. fahrtzweckspezifischen Tagesganglinien. Dabei wird die Tagesganglinie des bestehenden Verbraucher-/ Supermarktes entsprechend der durchgeführten Verkehrszählung am 24.03.2021 differenziert nach Pkw- und Lkw-Verkehr zu Grunde gelegt. Die daraus resultierenden Tagesganglinien im Quell- und Zielverkehr des Gewerbegebietes 'Am Warthweg' sind nachfolgend differenziert nach

dem Teilbereich GE 1/ 2 (Neuverkehr) und der Gesamtentwicklung dargestellt (vgl. Bild 22 und Bild 23).

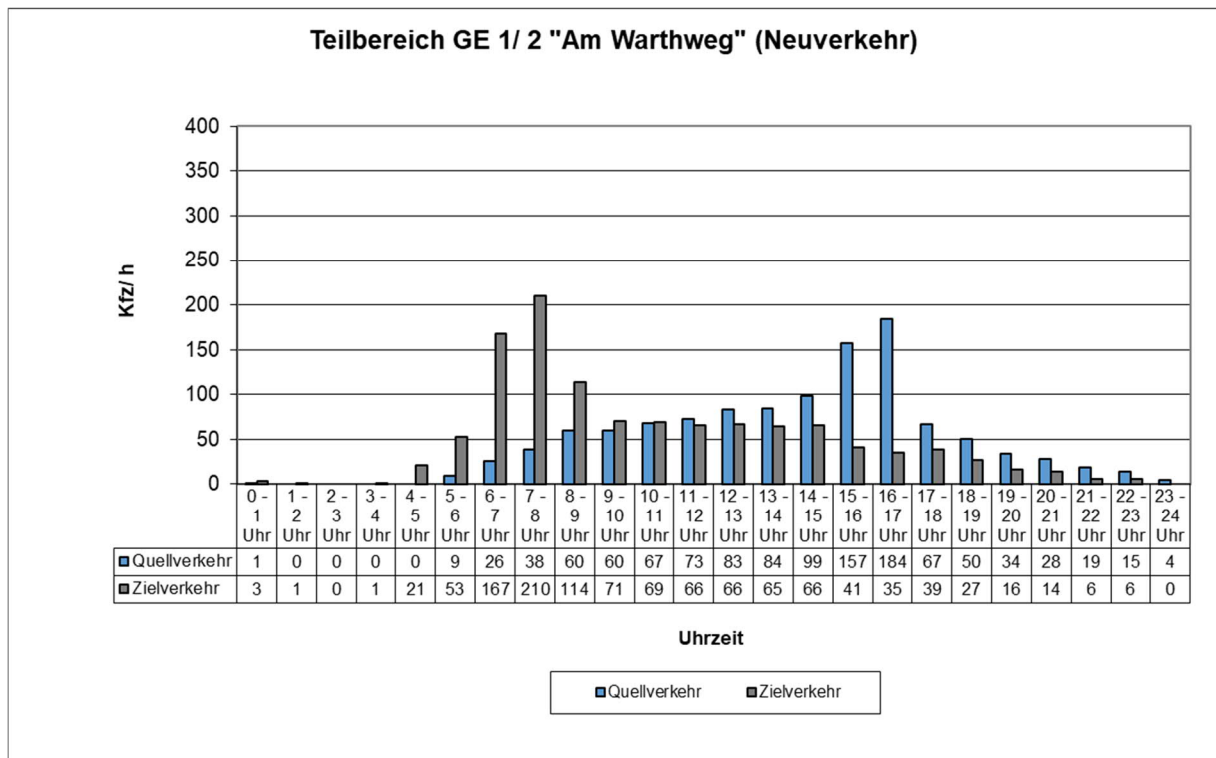


Bild 22 Tagesganglinie Teilbereich GE 1/ 2 Gewerbegebiet „Am Warthweg“

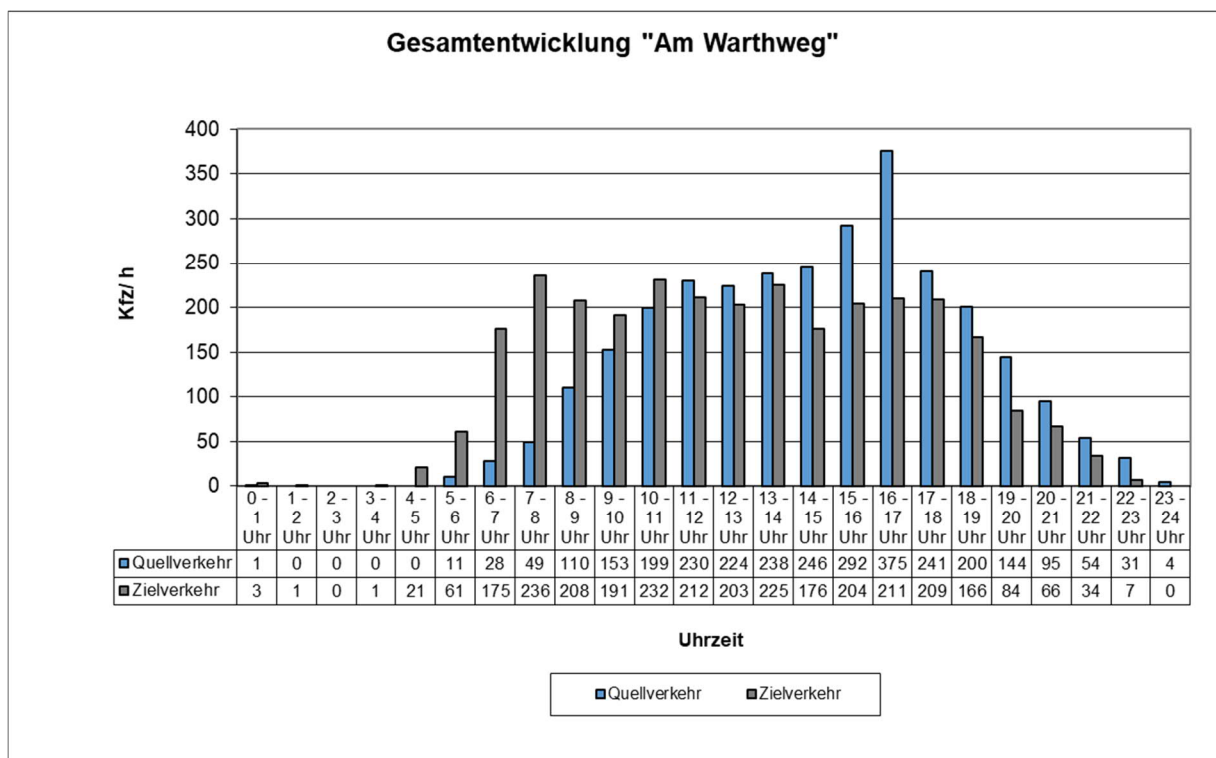


Bild 23 Tagesganglinie Gesamtentwicklung Gewerbegebiet „Am Warthweg“

Auf Grundlage der nutzungs- bzw. fahrtzweckspezifischen Tagesganglinien errechnet sich folgendes Verkehrsaufkommen in der Morgen- und Abendspitze:

Morgenspitze

GE 1/ 2 (Neuverkehr)	Quellverkehr:	29 Pkw/ h	+	9 Lkw/ h	=	38 Kfz/ h
	Zielverkehr:	192 Pkw/ h	+	19 Lkw/ h	=	211 Kfz/ h
	Teilsumme:	221 Pkw/ h	+	28 Lkw/ h	=	249 Kfz/ h
SO 3 (Bestandsverkehr)	Quellverkehr:	10 Pkw/ h	+	1 Lkw/ h	=	11 Kfz/ h
	Zielverkehr:	25 Pkw/ h	+	1 Lkw/ h	=	26 Kfz/ h
	Teilsumme:	35 Pkw/ h	+	2 Lkw/ h	=	37 Kfz/ h
Gesamtentwicklung	Quellverkehr:	39 Pkw/ h	+	10 Lkw/ h	=	49 Kfz/ h
	Zielverkehr:	217 Pkw/ h	+	20 Lkw/ h	=	237 Kfz/ h
	Summe:	256 Pkw/ h	+	30 Lkw/ h	=	286 Kfz/ h

Abendspitze

GE 1/ 2 (Neuverkehr)	Quellverkehr:	167 Pkw/ h	+	17 Lkw/ h	=	184 Kfz/ h
	Zielverkehr:	30 Pkw/ h	+	5 Lkw/ h	=	35 Kfz/ h
	Teilsumme:	197 Pkw/ h	+	22 Lkw/ h	=	219 Kfz/ h
SO 3 (Bestandsverkehr)	Quellverkehr:	190 Pkw/ h	+	1 Lkw/ h	=	191 Kfz/ h
	Zielverkehr:	176 Pkw/ h	+	0 Lkw/ h	=	176 Kfz/ h
	Teilsumme:	366 Pkw/ h	+	1 Lkw/ h	=	367 Kfz/ h
Gesamtentwicklung	Quellverkehr:	357 Pkw/ h	+	18 Lkw/ h	=	375 Kfz/ h
	Zielverkehr:	206 Pkw/ h	+	5 Lkw/ h	=	211 Kfz/ h
	Summe:	563 Pkw/ h	+	23 Lkw/ h	=	586 Kfz/ h

6.3 Erschließungskonzept und Planfälle

Für den Nachweis der äußeren Verkehrserschließung der im Plangeltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 236 ‚Am Warthweg‘ vorgesehenen gewerblichen Nutzungen werden in Hinsicht auf das Erschließungskonzept folgende Planfälle (2035) betrachtet (vgl. Bild 24):

- Planfall 1:** Bestehende Anbindung des Gewerbegebietes ‚Am Warthweg‘ an die L 3351 über den lichtsignalgeregelten Anschlussknoten L 3351 (Nordumgehung) / Am Warthweg.
- Planfall 2A:** Zusätzliche Anbindung des Gewerbegebietes ‚Am Warthweg‘ an die L 3205 (im Süden) mit ‚rechts rein‘ und ‚rechts raus‘ (als vorfahrtgeregelter Anschlussknoten).
- Planfall 2B:** Zusätzliche Anbindung des Gewerbegebietes ‚Am Warthweg‘ an die L 3205 (im Süden) als Einbahnstraße mit ‚rechts rein‘ und ‚links rein‘. Dies erfordert die Signalisierung des Linksabbiegers (aus Westen kommend) und der L 3205 stadtauswärts.



Bild 24 Planfälle Gewerbegebiet „Am Warthweg“

7 Planfall 1

Im Planfall 1 werden die prognostizierten Neuverkehre ausschließlich über den vorhandenen Anbindungsknotenpunkt 1 (L3351/ Am Warthweg) geführt (vgl. Bild 24).

7.1 Verkehrsbelastungen Planfall 1

Die räumliche Verteilung des Verkehrsaufkommens der gewerblichen Entwicklungen im Gewerbegebiet „Am Warthweg“ (GE- und SO-Gebiet) auf das umgebende Straßennetz orientiert sich an den aktuell durchgeführten Verkehrszählungen und am VDRM-Verkehrsmodell (vgl. Bild 25).



Bild 25 Räumliche Verteilung der Neuverkehre Planfall 1

Für die beiden Spitzenstunden ergeben sich die Dimensionierungsbelastungen gemäß Bild 26.

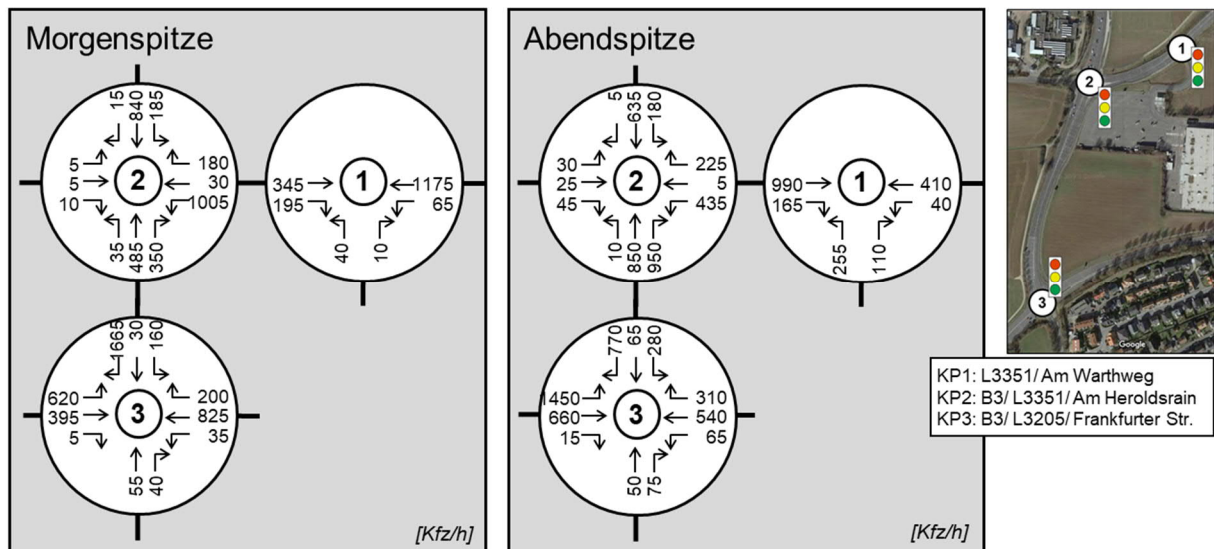


Bild 26 Dimensionierungsbelastungen Planfall 1 [Kfz/h]

7.2 Lösungsvarianten KP 2 (B3/ L3351)

Der Entfall der langen südlichen Fußgängerfurt kann in drei Varianten erfolgen.

Variante 1: Errichtung einer Fußgängerbrücke

In Variante 1 soll eine Fußgängerbrücke über die B3 errichtet werden. Die Furt kann demnach entfallen.

Variante 2: Errichtung eines Fahrbahnteilers

In Variante 2 wird der Knotenpunkt baulich umgestaltet, so dass ein Fahrbahnteiler in der südlichen Zufahrt vorgesehen werden kann. Hierdurch wird die lange FG-Furt zu einer Doppelfurt mit kürzeren Grün- und Zwischenzeiten. Die Möglichkeit, beide Teilfurten ohne Halt queren zu können ist i.d.R. gegeben.

Variante 3: Errichtung einer abgesetzten FSA

In Variante 3 entfällt die südliche Furt am Knotenpunkt. Stattdessen wird südlich abgesetzt eine separate Fußgängerschutzanlage (FSA) errichtet. Die genaue Lage der FSA kann an die künftige Lage des Lebensmittelmarktes sowie an die geplante Geh-/Radwegführung in Richtung Bahnhof angepasst werden. Im 5-spurigen Bereich der B3 kann die FSA mit Fahrbahnteiler und im 4-spurigen Bereich ohne Fahrbahnteiler ausgeführt werden. Die FSA muss koordiniert mit den Nachbaranlagen betrieben werden.

Die HBS-Bewertung zeigt, dass alle drei Varianten am KP 2 ausreichend leistungsfähig sind (Bild 27). Der Auslastungsgrad bei der Variante ‚Doppelfurt‘ ist höher als bei dem Entfall der Furt. Insbesondere bei der Variante ‚FSA‘ muss zur Bewertung die

Simulation hinzugezogen werden, um die Auswirkung der zusätzlichen Lichtsignalanlage im Streckenzug bewerten zu können.

Am Knotenpunkt 3 (B3/ L3205) wird die Ummarkierung gemäß Prognose Nullfall Plus umgesetzt. Die zusätzlichen Neuverkehre wirken sich nur geringfügig auf die Leistungsfähigkeit aus. Der Knotenpunkt bleibt an der Kapazitätsgrenze während der Abendspitze. Alle HBS-Berechnungen für den Planfall 1 sind in **Anlage 7** beigefügt.

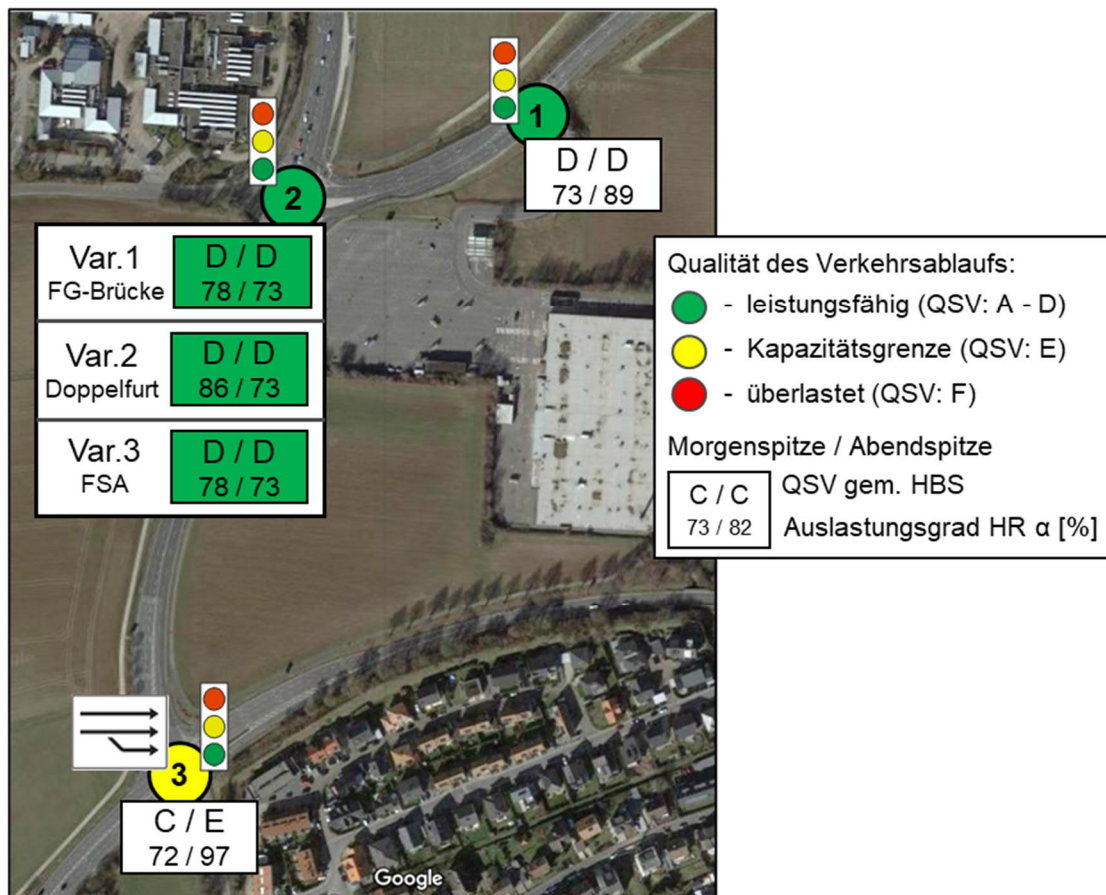


Bild 27 HBS-Bewertung Planfall 1

7.3 Verkehrsablauf Morgenspitze

Die Verkehrssimulation zeigt in der Morgenspitze in allen drei Varianten einen flüssigen leistungsfähigen Verkehrsablauf (vgl. Bild 28, Bild 29 und Bild 30). Die zusätzliche FSA in Variante 3 passt gut in die Koordinierung und stellt keinen spürbaren Widerstand dar.

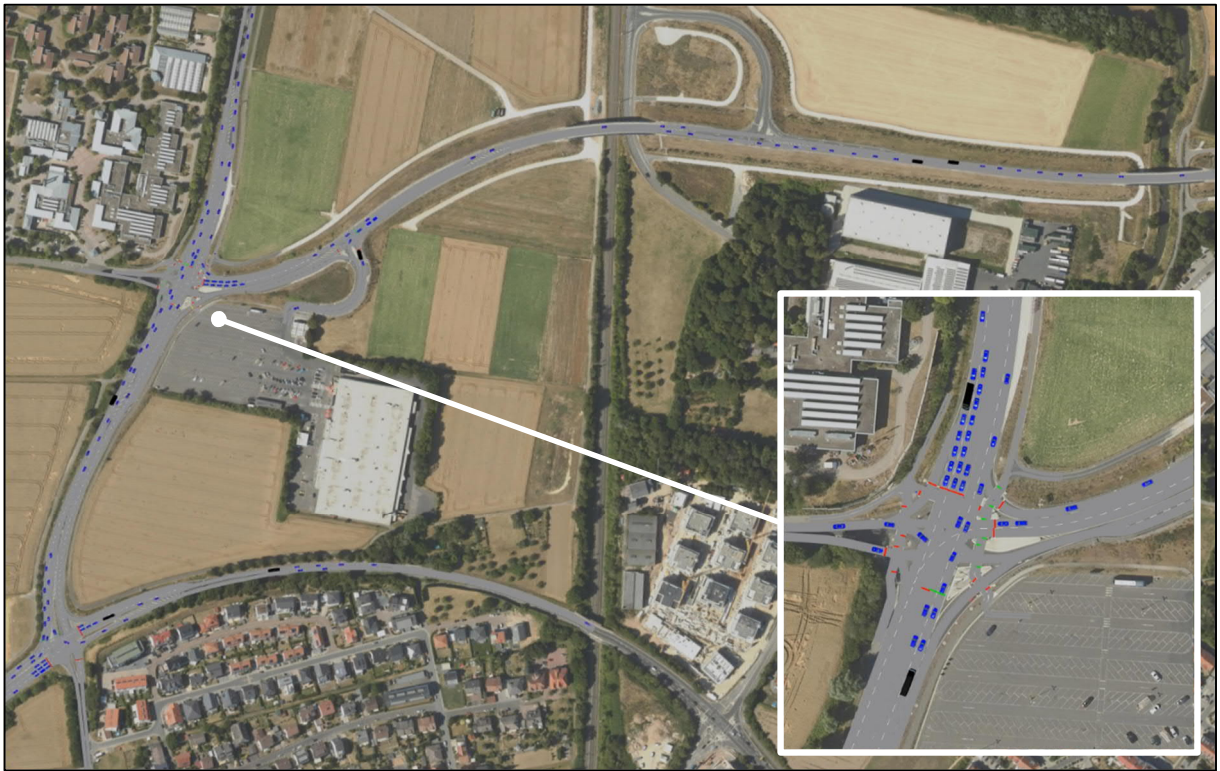


Bild 28 Simulation des Verkehrsablaufs, Planfall 1 Variante 1, Morgenspitze



Bild 29 Simulation des Verkehrsablaufs, Planfall 1 Variante 2, Morgenspitze



Bild 30 Simulation des Verkehrsablaufs, Planfall 1 Variante 3, Morgenspitze

Zum Vergleich der Varianten wurden die Verlustzeiten durch das Netz im Zuge der B3 und B3 – L3351 gemessen (vgl. Bild 31). Die Differenzen zwischen den Varianten sind nur minimal. Alle drei Varianten sind leistungsfähig.

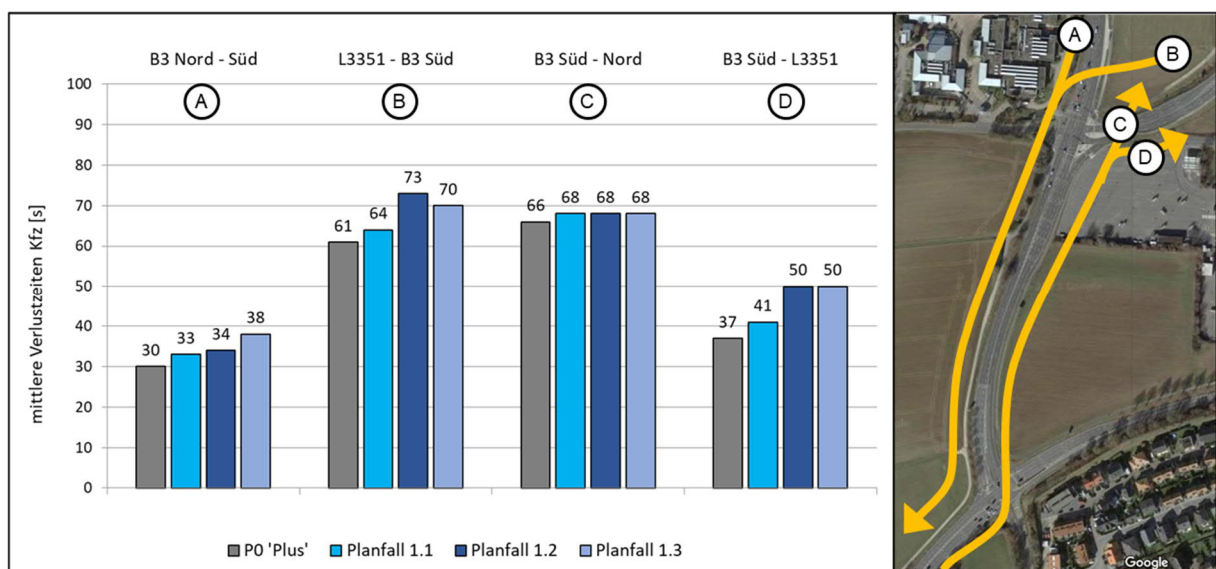


Bild 31 mittlere Verlustzeiten Netz, Planfall 1, Morgenspitze

- **Alle drei Varianten sind verkehrstechnisch möglich.**
- **Unter Berücksichtigung der Kosten ist Variante 3 („FSA“) als Vorzugsvariante anzusehen.**

7.4 Verkehrsablauf Abendspitze

Im nördlichen Bereich der B3 zeigt die Verkehrssimulation während der Abendspitze für die Vorzugsvariante mit FSA einen leistungsfähigen Verkehrsablauf. Auch abends passt die FSA gut in die Koordinierung und erzeugt keine spürbaren Störungen.

Im südwestlichen Bereich der B3 werden Rückstauerscheinungen des Linksabbiegers deutlich. Der Verkehr kann nicht ganz vollständig während der Grünzeit geräumt werden. Dies hängt nicht mit den Varianten am Knotenpunkt 2 (B3/ L3351) zusammen, sondern mit den zusätzlichen Neuverkehren und der Tatsache, dass der Knotenpunkt bereits im Prognose Nullfall Plus an der Kapazitätsgrenze war. Obwohl der Auslastungsgrad durch die Neuverkehre nur gering angestiegen ist, fängt das System hier an zu kippen. Der Rückstau erreicht jedoch nicht den benachbarten Knotenpunkt B3/ K10 und die Wartezeiten bleiben moderat.



Bild 32 Simulation des Verkehrsablaufs, Planfall 1 Variante 3, Abendspitze

Auch Variante 1 und 2 wurde in der Abendspitze simuliert. Alle Simulationen sind als Videodatei auf einem Datenträger beigelegt. In Bild 33 werden die Verlustzeiten der Varianten gegenübergestellt. Die zusätzliche FSA in Variante 3 erhöht die Verlustzeiten nur geringfügig. Auch der Vergleich zum Prognose Nullfall Plus zeigt nur eine geringfügige Erhöhung der Verlustzeiten infolge der Neuverkehre.

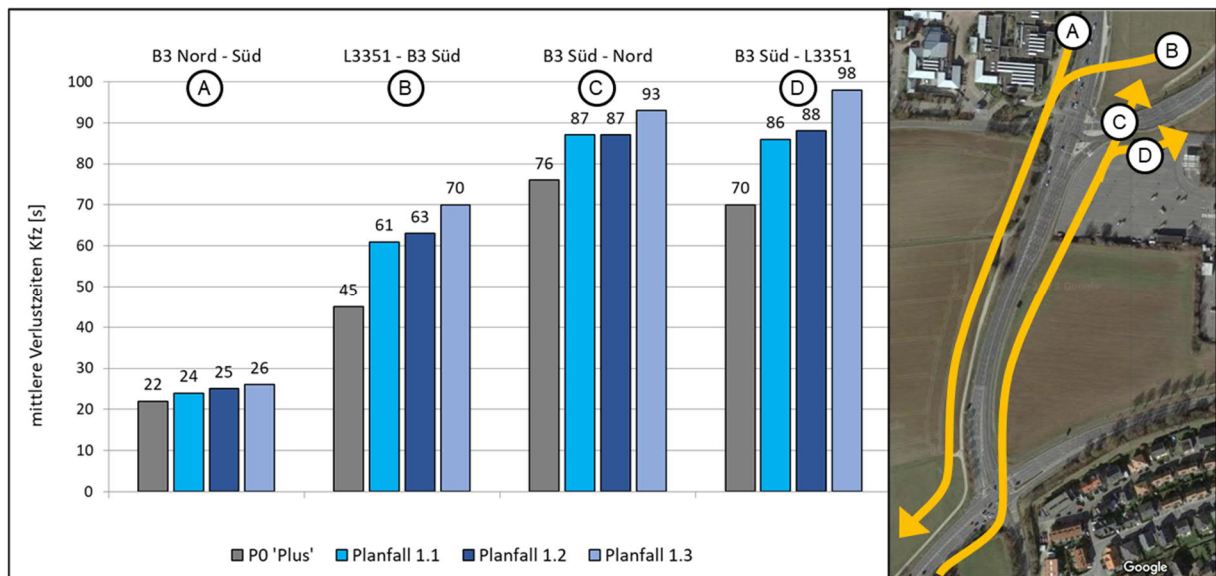


Bild 33 mittlere Verlustzeiten Netz, Planfall 1, Morgenspitze

- **Alle drei Varianten sind auch abends verkehrstechnisch möglich.**
- **Unter Berücksichtigung der Kosten wird Variante 3 („FSA“) als Vorzugsvariante bestätigt.**

8 Planfall 2

Im Planfall 2 wird das Gewerbegebiet zusätzlich zu dem vorhandenen Anbindungsknotenpunkt an die L3205 angebunden. Für die Gestaltung des neuen KP 4 (L3205/Anbindung GE) gibt es zwei Varianten, die auch zu unterschiedlichen Verkehrsverlagerungen führen. An den anderen Knotenpunkten verbleibt das Konzept gemäß Vorzugsvariante: abgesetzte FSA am KP 2 und Ummarkierung Zufahrt West am KP 3.

8.1 Planfall 2A

Im Planfall 2A sind am neuen Anbindungsknotenpunkt nur die Fahrbeziehungen ‚rechts rein‘ und ‚rechts raus‘ erlaubt (vgl. Bild 24). Der Knotenpunkt wird vorfahrtsge-regelt betrieben.

Die räumliche Verteilung des Verkehrsaufkommens der gewerblichen Entwicklungen im Gewerbegebiet ‚Am Warthweg‘ (GE- und SO-Gebiet) auf das umgebende Straßennetz unter Berücksichtigung der veränderten Verteilung im Quell- und Zielverkehr des Gewerbegebietes ‚Am Warthweg‘ durch den zusätzlichen Anschluss an die L 3205 im Planfall 2A ist in Bild 34 dargestellt.



Bild 34 Räumliche Verteilung der Neuverkehre Planfall 2A

Die Dimensionierungsbelastungen im Planfall 2A (jeweils für die Morgen- und Abendspitze) zeigt Bild 35.

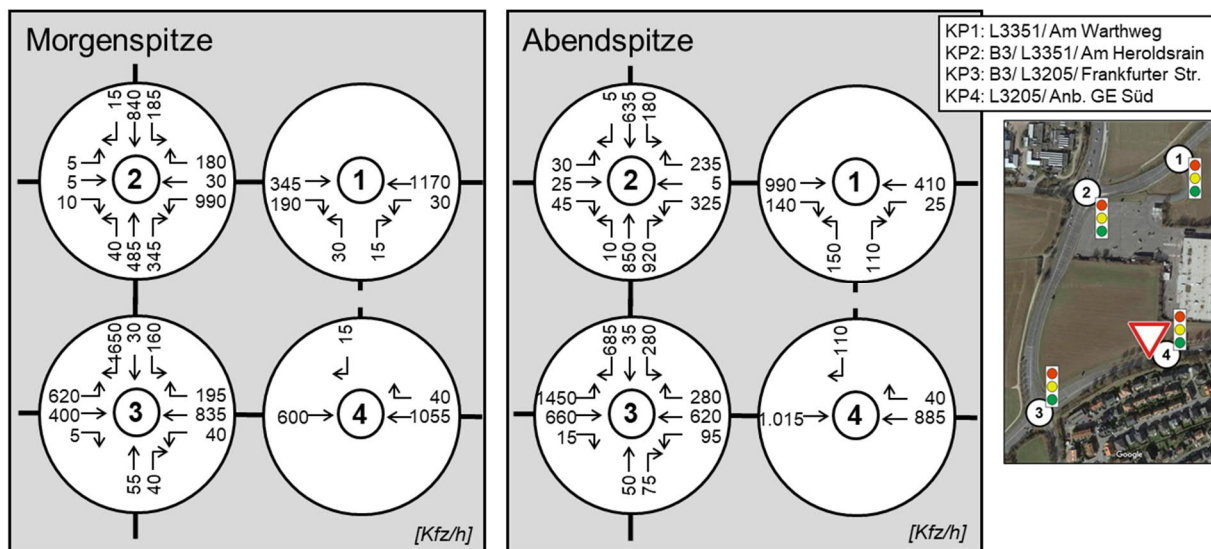


Bild 35 Dimensionierungsbelastungen Planfall 2A [Kfz/h]

Die Bewertung nach HBS (Bild 36) zeigt abends eine Verschlechterung für den Knotenpunkt 3 (B3/ L3205). Dies liegt in den Verkehrsverlagerungen durch die neue Anbindung begründet. Durch die neue Möglichkeit aus dem Gewerbegebiet rechts raus auf die L3205 in Richtung B3 zu fahren, erhöht sich am KP 3 die kritische Verkehrsmenge aus Richtung Osten (L3205). Da diese Zufahrt nicht gleichzeitig mit dem starken Linksabbieger im Zuge der B3 abfließen kann, wirkt sich die Verkehrsmenge negativ auf die Leistungsfähigkeit aus. Alle HBS-Berechnungen für den Planfall 2A sind in **Anlage 8** beigefügt.

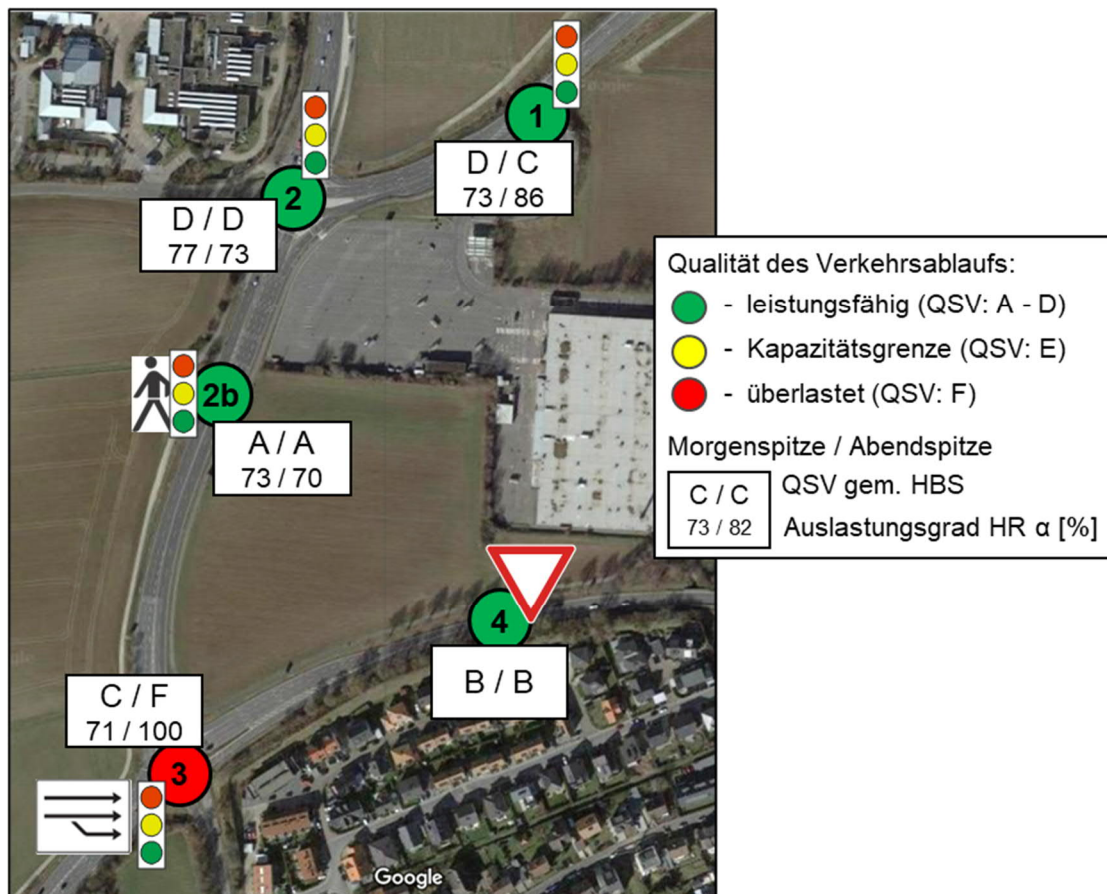


Bild 36 HBS-Bewertung Planfall 2A

Die Simulation zeigt morgens einen leistungsfähigen Verkehrsablauf (Bild 37). Während der Abendspitze nimmt der Stau auf der südwestlichen B3 weiter zu (Bild 38).



Bild 37 Simulation des Verkehrsablaufs, Planfall 2A, Morgenspitze



Bild 38 Simulation des Verkehrsablaufs, Planfall 2A, Abendspitze

➤ ***Planfall 2A ist nicht leistungsfähig.***

8.2 Planfall 2B

Im Planfall 2B sind am neuen Anbindungsknotenpunkt 4 nur die Fahrbeziehungen ‚rechts rein‘ und ‚links rein‘ erlaubt (vgl. Bild 24). Entsprechend wird die südliche Zufahrt in das GE-Gebiet als Einbahnstraße gestaltet. Der Linksabbieger erhält eine separate Abbiegespur. Aus Gründen der Verkehrssicherheit ist eine Signalisierung erforderlich, da die Sichtverhältnisse für den Linksabbieger aufgrund der Kurvenlage nicht gut sind und insbesondere morgens der Gegenverkehr hoch belastet ist. Es ist jedoch ausreichend, den nördlichen Teil des Knotens zu signalisieren. Das heißt der Geradeausverkehr von der B3 kommend in Richtung Großkarben, Brunnenstraße bleibt unsignalisiert. Entsprechend kann die Gegenrichtung optimal in die Koordinierung zwischen der Brunnenstraße und der B3 eingebunden werden.

Die räumliche Verteilung des Verkehrsaufkommens der gewerblichen Entwicklungen im Gewerbegebiet ‚Am Warthweg‘ (GE- und SO-Gebiet) auf das umgebende Straßennetz unter Berücksichtigung der veränderten Verteilung im Quell- und Zielverkehr des Gewerbegebietes ‚Am Warthweg‘ durch den zusätzlichen Anschluss an die L 3205 im Planfall 2B ist in Bild 39 dargestellt.

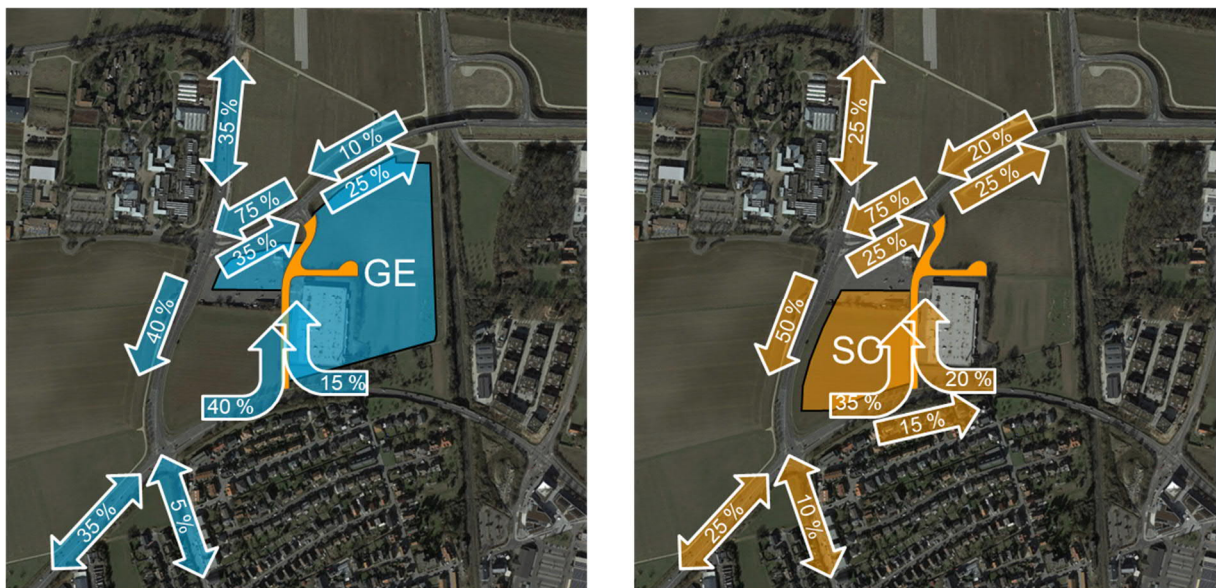


Bild 39 Räumliche Verteilung der Neuverkehre Planfall 2B

Die Dimensionierungsbelastungen im Planfall 2B (jeweils für die Morgen- und Abendspitze) zeigt Bild 40.

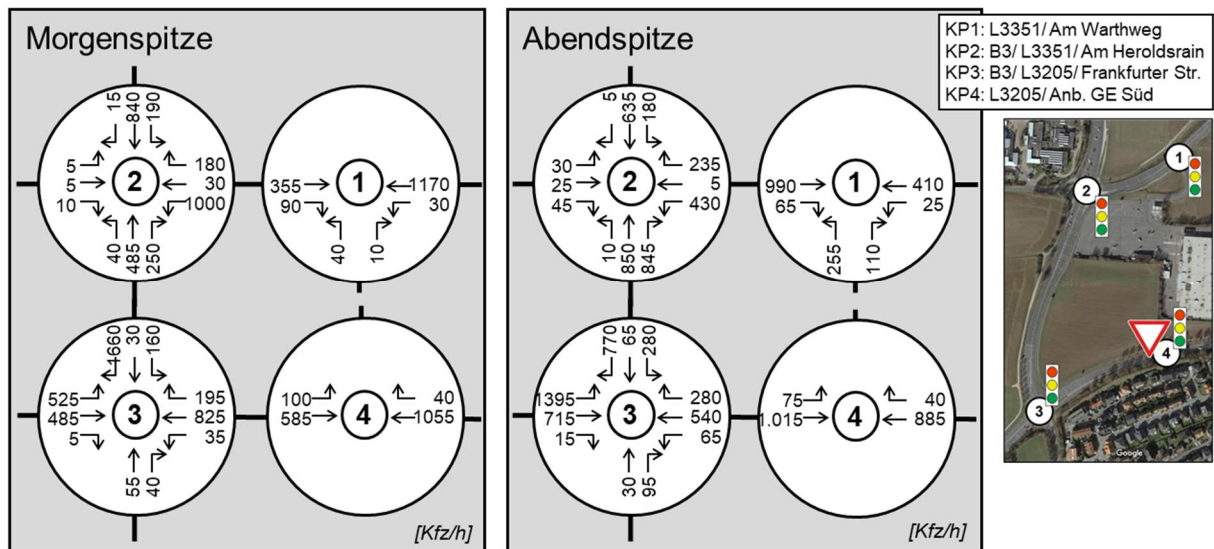


Bild 40 Dimensionierungsbelastungen Planfall 2B [Kfz/h]

Im Planfall 2B verlagert sich am kritischen Knotenpunkt 3 Zufahrt West Verkehr von dem Linksabbieger auf den Geradeausstrom, um über die L3205 in das GE-Gebiet einzubiegen. So reduziert sich der kritische Linksabbiegestrom während der erhöhte Geradeausstrom nicht auf dem sogenannten kritischen Pfad liegt. Das wirkt sich positiv auf die Leistungsfähigkeit abends aus. Der Auslastungsgrad reduziert sich rechnerisch auf 94% (Bild 41). Die Qualitätsstufe verbleibt bei einem E und somit an der Kapazitätsgrenze. Alle HBS-Berechnungen für den Planfall 2B sind in **Anlage 9** beigelegt.

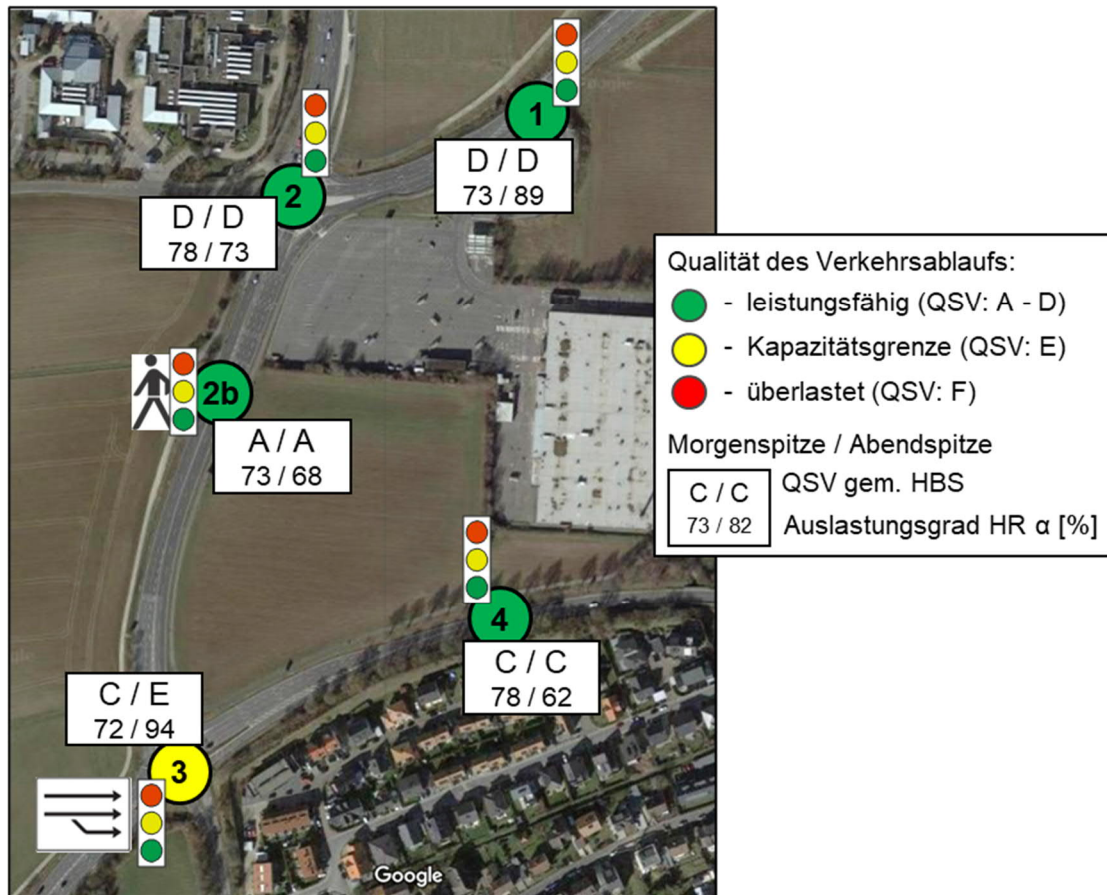


Bild 41 HBS-Bewertung Planfall 2B

Die Simulation zeigt auch in Planfall 2B eine leistungsfähige Morgenspitze (Bild 42). Die südliche Anbindung mit Linksabbieger und die damit einhergehenden Verkehrsverlagerungen bringen spürbare Verbesserungen für den abends kritischen Knotenpunkt B3/ L3205 (Bild 43). Der Rückstau auf der südwestlichen B3 kann - vergleichbar mit dem Prognose Nullfall Plus – i.d.R. geräumt werden.



Bild 42 Simulation des Verkehrsablaufs, Planfall 2B, Morgenspitze



Bild 43 Simulation des Verkehrsablaufs, Planfall 2B, Abendspitze

- **Planfall 2B ist verkehrstechnisch empfehlenswert.**
- **Planfall 2B bringt Vorteile im Vergleich zu Planfall 1.**

9 Kenngrößen der Simulation

Für den kritischen Knotenpunkt B3/ L3205 wurde eine Detailauswertung der Verlustzeiten gemacht, für alle Planfälle gegenübergestellt und nach HBS bewertet (vgl. Bild 44). Bei den Verkehrsströmen der B3 West wird deutlich, dass Planfall 1 – unabhängig der Untervarianten am KP B3/ L3351 – gerade noch leistungsfähig ist. Planfall 2A ist nicht ausreichend leistungsfähig. Planfall 2B weist deutlich kürzere Verlustzeiten in der Zufahrt B3 West auf.

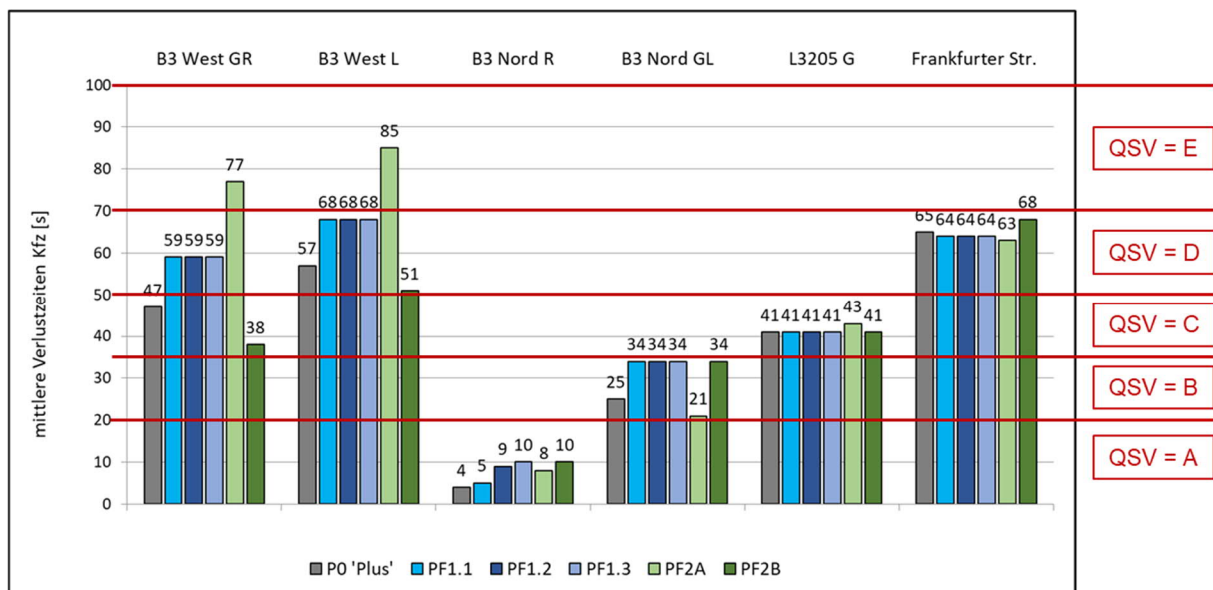


Bild 44 mittlere Verlustzeiten KP B3/ L3205, Abendspitze Planfälle

- **Planfall 1 ist möglich.**
- **Planfall 2A ist nicht leistungsfähig.**
- **Planfall 2B ist die verkehrstechnische Vorzugsvariante.**

10 Grundlagen Schalltechnische Untersuchung (nach RLS-19)

Als Grundlage für die im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens Nr. 236 ‚Am Warthweg‘ in Karben auszuarbeitende schalltechnische Untersuchung sind die Straßenverkehrsbelastungen in dem an den Plangeltungsbereich angrenzenden Straßennetzausschnitt entsprechend den Anforderungen der Richtlinie für den Schallschutz an Straßen (RLS-19)³ zu ermitteln, aufzubereiten und bereitzustellen. Hierfür werden die durchschnittlichen werktäglichen Verkehrsstärken (DTV_w) auf durchschnittliche tägliche Verkehrsstärken DTV (Montag – Sonntag) umgerechnet und die Verkehrsstärken während des Tages- und Nachtzeitraumes (06:00 – 22:00 Uhr und 22:00 – 06:00 Uhr) differenziert nach den Fahrzeuggruppen Pkw (inkl. Pkw mit Anhänger und Lieferwagen), Lkw1 (Lkw und Bus) sowie Lkw2 (Lkw mit Anhänger und Sattelzüge) ausgewiesen.

Die durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken DTV (Montag – Sonntag) in dem an den Plangeltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 236 ‚Am Warthweg‘ in Karben angrenzenden Netzausschnitt – mit Angabe der Stundenwerte im Tages- und Nachtzeitraum und SV-Anteilen Lkw1/ Lkw2 – sind für den Status Quo, den Prognose-Nullfall, den Planfall 1 und Planfall 2B in **Anlage 10** zusammengestellt.

³ Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen – RLS-19, Ausgabe 2019, eingeführt durch das allgemeine Rundschreiben Straßenbau Nr. 19/2020 vom 24.11.2020 des Bundesministers für Verkehr, StB 13/7144.2/02-20/3411587

11 Zusammenfassung und Empfehlungen

Aufgabe der vorliegenden Untersuchung war der Nachweis der äußeren verkehrlichen Erschließung für die im Plangeltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 236 „Am Warthweg“ in Karben vorgesehenen gewerblichen Entwicklungen. Aus der Untersuchung resultieren folgende grundsätzlichen Aussagen und Empfehlungen:

- *Im untersuchungsrelevanten Netzabschnitt B3/ L3351 bestehen bereits im Status Quo (und Prognose-Nullfall) deutliche Kapazitätsdefizite, so dass eine leistungsfähige Verkehrsabwicklung nicht gewährleistet ist.*
- *Die Kapazitätsdefizite können mit einem Maßnahmenkonzept behoben werden. Ein Bestandteil ist die Erhöhung der Umlaufzeiten an den Lichtsignalanlagen auf 100 Sekunden.*

*Für eine **leistungsfähige Verkehrsabwicklung** im Zuge der B3 im **Prognose-Nullfall** müssen an den Knotenpunkten B3/ L3351 (Nordumgehung) und B3/ L3205 zusätzlich folgende Maßnahmen zur Umsetzung kommen:*

- *Knotenpunkt B3/ L3351: Entfall der südlichen Fußgänger-Furt. Die Umsetzung ist in drei Varianten verkehrstechnisch möglich. Die Vorzugsvariante sieht als Ersatz für die Fußgängerfurt die Einrichtung einer vom Knotenpunkt nach Süden abgesetzten Fußgängerschutzanlage vor.*
- *Knotenpunkt B3/ L3205: Ummarkierung der westlichen Zufahrt zur Steigerung der Leistungsfähigkeit. Der Knotenpunkt verbleibt dennoch während der Abendspitze rechnerisch an der Kapazitätsgrenze. Die Simulation des Verkehrsablaufs kann eine ausreichende Leistungsfähigkeit vorweisen.*
- *Mit dem o.g. Maßnahmenkonzept ist die **äußere verkehrliche Erschließung** der im Plangeltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 236 „Am Warthweg“ vorgesehenen gewerblichen Entwicklungen im Prognosehorizont 2035 **sichergestellt**.*

Hierfür sind zwei Varianten der verkehrlichen Erschließung des Gewerbegebietes „Am Warthweg“ möglich:

- *Anbindung des Gewerbegebietes „Am Warthweg“ an die L3351 (Nordumgehung) ausschließlich über den bestehenden Knotenpunkt L3351/ Am Warthweg (Planfall 1).*
- *Anbindung des Gewerbegebietes „Am Warthweg“ an das klassifizierte Straßennetz über den bestehenden Knotenpunkt L3351/ Am Warthweg und einen zusätzlichen Anbindungsknotenpunkt an die L3205 (Planfall 2B), nur für die Fahrbeziehungen „rechts rein“ (von Osten kommend) und „links rein“ (von Westen kommend). Die Umverteilung der Quell- und Zielverkehrsströme bei Umsetzung der zusätzlichen Anbindung entsprechend Planfall 2B führt zu spürbaren Verbesserungen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt B3/ L3205 (insbesondere in der Abendspitze). Dementsprechend stellt **Planfall 2B** die **verkehrstechnische Vorzugsvariante** dar.*
- *Der zusätzliche Anbindungsknotenpunkt an die L3205 entsprechend Planfall 2B sollte aus Gründen der Verkehrssicherheit signalisiert werden. Im Zuge der L3205 kann hierbei die Hauptrichtung von Westen nach Osten unsignalisiert bleiben. Die Gegenrichtung muss signalisiert und kann in die Koordinierung zwischen Brunnenstraße und B3 eingepasst werden.*

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1 Dokumentation der Verkehrserhebung**
KP 1 L3351/ Am Warthweg
- Anlage 2 Kapazitätsbetrachtungen Status Quo**
2.1: KP 1 L3351/ Am Warthweg
2.2: KP 2 B3/ L3351/ Am Heroldsrain
2.3: KP 3 B3/ L3205/ Frankfurter Straße
- Anlage 3 Grundlagen der Verkehrsprognose**
- Anlage 4 Kapazitätsbetrachtungen Prognose Nullfall**
4.1: KP 1 L3351/ Am Warthweg
4.2: KP 2 B3/ L3351/ Am Heroldsrain
4.3: KP 3 B3/ L3205/ Frankfurter Straße
- Anlage 5 Kapazitätsbetrachtungen Prognose Nullfall Plus**
5.1: KP 1 L3351/ Am Warthweg
5.2: KP 2 B3/ L3351/ Am Heroldsrain
5.3: KP 3 B3/ L3205/ Frankfurter Straße
- Anlage 6 Abschätzung des vorhabenbezogenen Verkehrsaufkommens**
- Anlage 7 Kapazitätsbetrachtungen Planfall 1**
7.1: KP 1 L3351/ Am Warthweg
7.2: KP 2 B3/ L3351/ Am Heroldsrain
7.3: KP 3 B3/ L3205/ Frankfurter Straße
- Anlage 8 Kapazitätsbetrachtungen Planfall 2A**
8.1: KP 1 L3351/ Am Warthweg
8.2: KP 2 B3/ L3351/ Am Heroldsrain
8.3: KP 3 B3/ L3205/ Frankfurter Straße
8.4: KP 4 L3205/ Anbindung GE
- Anlage 9 Kapazitätsbetrachtungen Planfall 2B**
9.1: KP 1 L3351/ Am Warthweg
9.2: KP 2 B3/ L3351/ Am Heroldsrain
9.3: KP 3 B3/ L3205/ Frankfurter Straße
9.4: KP 4 L3205/ Anbindung GE
- Anlage 10 Grundlagen Schalltechnische Untersuchung (RLS-19)**

Anlage Mikroskopische Simulation des Verkehrsablaufs

(auf beiliegendem digitalen Datenträger)

- Status Quo, Morgenspitze
01_Sim_Karben - Szenario_SQ_Mo.avi
- Status Quo, Abendspitze
02_Sim_Karben - Szenario_SQ_Ab.avi
- Prognose Nullfall, Morgenspitze
03_Sim_Karben - Szenario_P0_Mo.avi
- Prognose Nullfall, Abendspitze
04_Sim_Karben - Szenario_P0_Ab.avi
- Prognose Nullfall Plus, Morgenspitze
05_Sim_Karben - Szenario_P0_Plus_Mo.avi
- Prognose Nullfall Plus, Abendspitze
06_Sim_Karben - Szenario_P0_Plus_Ab.avi
- Planfall 1, Variante 1 (Brücke), Morgenspitze
07_Sim_Karben - Szenario_PF1_Var1_Mo.avi
- Planfall 1, Variante 1 (Brücke), Abendspitze
08_Sim_Karben - Szenario_PF1_Var1_Ab.avi
- Planfall 1, Variante 2 (Doppelfurt), Morgenspitze Nahaufnahme
09_Sim_Karben - Szenario_PF1_Var2_Mo_nah.avi
- Planfall 1, Variante 2 (Doppelfurt), Morgenspitze
10_Sim_Karben - Szenario_PF1_Var2_Mo.avi
- Planfall 1, Variante 2 (Doppelfurt), Abendspitze
11_Sim_Karben - Szenario_PF1_Var2_Ab.avi
- Planfall 1, Variante 3 (FSA), Morgenspitze
12_Sim_Karben - Szenario_PF1_Var3_Mo.avi
- Planfall 1, Variante 3 (FSA), Abendspitze
13_Sim_Karben - Szenario_PF1_Var3_Ab.avi
- Planfall 2A (mit Variante 3 FSA), Morgenspitze
14_Sim_Karben - Szenario_PF2A_Var3_Mo.avi
- Planfall 2A (mit Variante 3 FSA), Abendspitze
15_Sim_Karben - Szenario_PF2A_Var3_Ab.avi
- Planfall 2B (mit Variante 3 FSA), Morgenspitze
16_Sim_Karben - Szenario_PF2B_Var3_Mo.avi
- Planfall 2B (mit Variante 3 FSA), Abendspitze
17_Sim_Karben - Szenario_PF2B_Var3_Ab.avi