

# **Bebauungsplan "Gewerbe- und Industriegebiet Nord" in Butzbach**

**- Verkehrsuntersuchung  
einschließlich Verkehrsflusssimulation -**

**im Auftrag der Stadt Butzbach**

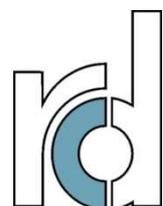
Dipl.-Ing. Hans-Joachim Fischer

Dipl.-Ing. Ulrike Hiller

Darmstadt, September 2022

---

**Durth Roos  
Consulting GmbH**



# Inhaltsverzeichnis

	Seite
<b>1. Vorbemerkungen</b>	<b>1</b>
<b>2. Verkehrsuntersuchung</b>	<b>2</b>
2.1 Analyse-Grundfall	2
2.2 Prognose	3
2.2.1 Verkehrsaufkommen Gewerbe- und Industriegebiet Nord	3
2.2.2 Verkehrsaufkommen Werkstatt HLB	4
2.2.3 Verkehrsverteilung	5
<b>3. Verkehrsflusssimulationen</b>	<b>6</b>
3.1 Grundlagen	6
3.2 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs	7
3.3 Auswertung der Verkehrsflusssimulation	8
3.4 Rückstaulängen	9
3.5 Koordinierung der Lichtsignalanlagen	11
3.6 Visualisierung	11
<b>4. Zusammenfassung</b>	<b>13</b>
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>14</b>
<b>Verzeichnis der Tabellen</b>	<b>15</b>
<b>Verzeichnis der Anlagen</b>	<b>16</b>
<b>Verzeichnis des Anhangs</b>	<b>18</b>
<b>Anlagen</b>	
<b>Anhang</b>	

## 1. Vorbemerkungen

Für den Bebauungsplan "Gewerbe- und Industriegebiet Nord" liegt ein Vorentwurf, Stand: 16.07.2020, vor. Unabhängig vom Bebauungsplan bereitet die Hessische Landesbahn (HLB) ein Planfeststellungsverfahren für eine Betriebswerkstatt vor. Beide Vorhaben sollen über den Knotenpunkt B 3 / Zum Oberwerk verkehrlich erschlossen werden.

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes soll die über die Jahre gewachsene und sich verändernde Nutzungsstruktur planungsrechtlich gefasst, die städtebaulich geordnete Entwicklung des Industrie- und Gewerbegebietes sichergestellt und die hierfür erforderlichen Rahmenbedingungen formuliert werden. Planziel des Bebauungsplanes "Gewerbe- und Industriegebiet Nord" ist damit im Wesentlichen die Sicherung des ehemaligen Produktionsstandortes als Standort für Industrie und Gewerbe.

Gemäß Stellungnahme von Hessen Mobil vom 30.10.2020 ist zur Beurteilung der gesicherten äußeren Erschließung des "Gewerbe- und Industriegebiet Nord" und des Baugebietes "Degerfeld-Nördlich Haydnstraße" eine gemeinsame Verkehrsuntersuchung erforderlich, die die Auswirkungen der Planungen auf das Straßennetz des überörtlichen Verkehrs aufzeigt und die Leistungsfähigkeit beurteilt. Es ist der Nachweis der Leistungsfähigkeit für die drei benachbarten Knotenpunkte mit koordinierten Lichtsignalanlagen Zum Oberwerk, John-F.-Kennedy-Straße und Tepler Straße im Zuge der B 3 anhand einer Verkehrsflusssimulation zu erbringen.

Der vorliegende Bericht stellt eine Fortschreibung der bisherigen Verkehrsuntersuchung zum Baugebiet "Degerfeld - Nördlich Haydnstraße" vom Oktober 2021 (DURTH ROOS CONSULTING GMBH, 2021) dar und erbringt die von Hessen Mobil geforderte vertiefte Untersuchung.

## **2. Verkehrsuntersuchung**

Die vorliegende Verkehrsuntersuchung berücksichtigt folgende östlich und westlich der B 3 gelegene Entwicklungsgebiete in Butzbach:

- Nachverdichtung „Wohnen am Limes“ und Merowinger Straße
- Wohngebiet „Im Degerfeld“
- Limes Park
- Gewerbe- und Industriegebiet Nord
- Werkstatt der Hessischen Landesbahn östlich der B 3

Es werden die verkehrlichen Auswirkungen auf folgende drei Knotenpunkt entlang der B 3 untersucht:

- B 3 / Zum Oberwerk
- B 3 / John-F.-Kennedy-Straße / Alte Wetzlarer Straße
- B 3 / Tepler Straße / Unterer Lachenweg

Ein Übersichtslageplan der bereits realisierten und geplanten Entwicklungsgebiete sowie der untersuchten Knotenpunkte im Zuge der B 3 kann Anlage 1 entnommen werden.

### **2.1 Analyse-Grundfall**

Die der Verkehrsuntersuchung 2021 (DURTH ROOS CONSULTING GMBH, 2021) zu Grunde liegenden Verkehrsbelastungen der Spitzenstunden basieren auf Zählraten aus den Jahren 2015 und 2020. Im Rahmen der Aufbereitung der Zählraten als konsistente Datengrundlage für die mikroskopische Simulation des Straßenzuges der B 3 mit drei aufeinanderfolgenden Knotenpunkten mussten händische Anpassungen vorgenommen werden; verschiedene Verkehrsströme wurden mit Hilfe von Analogieschlüssen hochgerechnet.

Zur Sicherstellung einer aktuellen und konsistenten Datengrundlage für die vorliegende Verkehrsuntersuchung einschließlich mikroskopischer Simulation wurde am 29.06.2022 (Mittwoch außer-

halb der Ferien) eine Verkehrserhebung an den drei Knotenpunkten der B 3 durchgeführt. Die Ergebnisse der Verkehrserhebung sind in Anhang 1 dokumentiert.

Der Grundverkehr 2022 (Analyse-Grundfall) an den drei Knotenpunkten ist für die vor- und nachmittägliche Spitzenstunde in Anlage 2 zusammengestellt. Die vormittägliche Spitzenstunde tritt im Zeitraum zwischen 7:15 - 8:15 Uhr auf, die nachmittägliche Spitzenstunde zwischen 16:15 - 17:15 Uhr.

Zur Ermittlung des Grundverkehrs mit dem Prognosehorizont 2035 wurden folgende Entwicklungen berücksichtigt:

- allgemeine Verkehrszunahme von 2,0 %
- gebietsbezogener Mehrverkehr durch die Nachverdichtung "Wohnen am Limes" (78 WE) und die Erweiterung der Merowinger Straße (26 WE)

Der Grundverkehr 2035 ist in Anlage 4 dargestellt. Anhang 3 kann das Verkehrsmodell mit den Strombelastungen an den einzelnen Knotenpunkten entnommen werden. Die Bestandteile des Prognoseverkehrs werden im nachfolgenden Kapitel erläutert.

## **2.2 Prognose**

Im Rahmen der Prognose wird das Verkehrsaufkommen für die Entwicklung des Bebauungsplanes "Gewerbe- und Industriegebiet Nord" und Betriebswerkstatt der HLB ermittelt. Das prognostizierte Verkehrsaufkommen für die geplanten Entwicklungen Nachverdichtung „Wohnen am Limes“ und Merowinger Straße, das Wohngebiet „Im Degerfeld“ und den Limes Park wurde im Rahmen der Verkehrsuntersuchung 2021 (DURTH ROOS CONSULTING GMBH, 2021) abgeschätzt und wird in der aktuellen Verkehrsuntersuchung berücksichtigt.

Das prognostizierte Verkehrsaufkommen wird im Netz verteilt und mit dem Grundverkehr 2035 überlagert.

### **2.2.1 Verkehrsaufkommen Gewerbe- und Industriegebiet Nord**

Das Verkehrsaufkommen für das geplante GE / GI -Gebiet wurde auf Basis der FGSV-Richtlinie "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" (FGSV, 2006) abgeschätzt. In der Richtlinie werden Kennwerte für verschiedene Flächennutzungen angegeben. Die

Anzahl der Beschäftigten wurde auf Basis der Nettodichten für Baugebietstypen abgeschätzt. Für den Gebietstyp GE (Gewerbegebiet) werden in der Richtlinie 60 - 300 Beschäftigte je ha angegeben. Für den Gebietstyp GI (Industriegebiet) werden 10 - 150 Beschäftigte je ha angegeben.

Das Gebiet wird ausschließlich über den Knotenpunkt B 3 / Zum Oberwerk angedient. Auf Basis der Bestandsnutzung (ca. 1,7 ha Gewerbegebiet und 2,6 ha Industriegebiet) und des Tagesverkehrs von ca. 540 Kfz / 24 h<sup>1</sup> wurden die Nettodichten für die Gebietstypen GE und GI abgeschätzt. Die iterative Ermittlung ist in Anhang 2 (Berechnung 1) dokumentiert.

Bei der Ermittlung des künftig zu erwartenden Verkehrs des erweiterten Gewerbe- und Industriegebiet Nord wird von 90 Beschäftigten je ha Nettobauland für den Gebietstyp GE und 20 Beschäftigten je ha Nettobauland für den Gebietstyp GI ausgegangen. Künftig sollen ca. 7,8 ha Nettobauland als Gewerbegebiet und ca. 3,7 ha Nettobauland als Industriegebiet genutzt werden. Unter Berücksichtigung der Fahrten der Beschäftigten, der Kunden und Besucher, des Personenwirtschafts- und Güterverkehrs ist mit einem Tagesverkehr (Quell- und Zielverkehr) von 2.020 Fahrten pro Tag zu rechnen.

Anhand der in der Richtlinie (FGSV, 2006) angegebenen nutzungsspezifischen Tagesganglinien wurden 176 Ziel- und 38 Quellverkehrsfahrten in der vormittäglichen Spitzenstunde (07:00 - 08:00 Uhr) bzw. 45 Ziel- und 103 Quellverkehrsfahrten in der nachmittäglichen Spitzenstunde (16:00 - 17:00 Uhr) ermittelt.

Die detaillierte Verkehrsaufkommensberechnung mit den verwendeten Kenngrößen kann Anhang 2 (Berechnung 2a) entnommen werden.

## **2.2.2 Verkehrsaufkommen Werkstatt HLB**

Das Verkehrsaufkommen der Werkstatt der HLB wurde auf Basis der Beschäftigten ermittelt. Es wird davon ausgegangen, dass künftig ca. 130 Mitarbeiter auf dem Gelände arbeiten. Ca. 35 Mitarbeiter sind in der Verwaltung tätig, die übrigen Mitarbeiter werden im 3-Schicht-System in der Werkstatt eingesetzt. Es werden ca. 320 Fahrten im Tagesverkehr erwartet. Davon wurden 11 Ziel- und 3 Quellverkehrsfahrten in der vormittäglichen Spitzenstunde (07:00 - 08:00 Uhr)

---

<sup>1</sup> Im Rahmen der Verkehrserhebung am 02.07.2015 wurde ein Tagesverkehr von 540 Kfz / 24 h ermittelt. Die Verkehrserhebung am 29.06.2022 weist den Tagesverkehr mit 420 Kfz / 24 h aus. Zur Ermittlung der Kennwerte (Beschäftigten je ha Nettobauland) wurde im Sinne einer Betrachtung „auf der sicheren Seite“ der höhere Wert von 2015 angesetzt.

bzw. 6 Ziel- und 9 Quellverkehrsfahrten in der nachmittäglichen Spitzenstunde (16:00 - 17:00 Uhr) ermittelt.

Die detaillierte Verkehrsaufkommensberechnung kann Anhang 2 (Berechnung 2b) entnommen werden. Nachfolgende Tabelle gibt einen Überblick über das Verkehrsaufkommen aller geplanten Nutzungen im Untersuchungsgebiet.

Entwicklungsgebiet	Quellverkehr [Kfz/h]		Zielverkehr [Kfz/h]		Tagesverkehr [Kfz/24h]
	VM	NM	VM	NM	
Nachverdichtung Wohngebiete	18	11	5	24	192
Wohngebiet "Im Degerfeld"	32	17	7	39	306
Limes Park	6	3	-	3	
Gewerbe- und Industriegebiet Nord	38	103	176	45	2.020
Werkstatt HLB	3	9	11	6	319

**Tabelle 1: Quell- und Zielverkehr der Spitzenstunden und Tagesverkehr der Entwicklungsgebiete**

### 2.2.3 Verkehrsverteilung

Der zusätzlich zum Grundverkehr zu berücksichtigende gebietsbezogene Mehrverkehr wird gemäß den bestehenden Richtungsanteilen des Grundverkehrs auf die Knotenpunkte verteilt. Die entsprechenden Richtungsanteile der Gebietserweiterungen westlich der B 3, die über die John-F.-Kennedy-Str. erschlossen werden, sind in Anlage 3.1 dargestellt. Die Richtungsanteile der Gebietserweiterungen östlich der B 3, die über den Straßenzug Zum Oberwerk erschlossen werden, sind in Anlage 3.2 dargestellt.

Der Prognoseverkehr der einzelnen geplanten Gebietserweiterungen und dessen Verkehrsverteilung ist in den Anlagen 5.1 - 5.4 dargestellt. Anlage 6 kann der Prognosegesamtverkehr entnommen werden. Dieser beinhaltet eine 2%ige allgemeine Verkehrszunahme, die Nachverdichtung bestehender Wohngebiete und die vier geplanten Entwicklungsgebiete.

### **3. Verkehrsflusssimulationen**

Die mikroskopische Verkehrsflusssimulation wurde mit der Software Vissim (PTV, 2022) durchgeführt, welche es erlaubt, den Verkehrsablauf unter Beachtung verschiedener Randbedingungen wie z.B. Fahrstreifenaufteilung, Verkehrszusammensetzung und Lichtsignalsteuerung zu simulieren. Hierbei werden einzelne Fahrzeuge auf Grundlage eines Fahrzeugfolge- und Fahrstreifenwechselmodells im Straßennetz bewegt, während ein externes Programm den Signalisierungszustand der Signalgruppen an den Lichtsignalanlagen für jeden Zeitschritt bestimmt.

Um statistisch abgesicherte Ergebnisse zu erhalten, wurden für alle Simulationen 20 Durchläufe mit unterschiedlichen Startzufallszahlen durchgeführt. Die Durchschnittswerte aus den Durchläufen ergeben die maßgebende Anzahl der Halte, Rückstaulängen und mittleren Wartezeiten. Die Ergebnisse der Verkehrssimulation können hierbei geringfügig von dem einer statischen Berechnung nach dem HBS 2015 abweichen.

#### **3.1 Grundlagen**

Alle drei Knotenpunkte werden durch koordinierte, teilverkehrsabhängige Signalprogramme gesteuert. Diese Programme weisen eine signalgruppenorientierte Programmstruktur mit fester Umlaufzeit und verkehrsabhängiger Freigabezeitanpassung auf. Jedem teilverkehrsabhängigen Signalprogramm ist ein Festzeitprogramm zugeordnet. Sie dienen für die vor- und nachmittäglichen Spitzenstunde als Grundlage für die Leistungsfähigkeitsbetrachtungen. Die umfangreichen verkehrstechnischen Unterlagen wurden von Hessen Mobil zur Verfügung gestellt und können der Verkehrsuntersuchung 2021, Anhang 1 - 3 (DURTH ROOS CONSULTING GMBH, 2021) entnommen werden. Die bestehende Koordinierung der Lichtsignalanlagen wurde unverändert übernommen.

Die verwendeten Verkehrsbelastungen an den Knotenpunkten können für den Analyse-Grundfall und den Prognoseplanfall Kapitel 2 entnommen werden. An den signalisierten Fußgängerfurten sind pauschal 50 Personen pro Stunde und Richtung angesetzt.

### 3.2 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

Für die Bewertung der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte werden die Qualitätsstufen des Verkehrs (QSV) an lichtsignalgeregelten Knotenpunkten des Handbuches für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen herangezogen (FGSV, 2015a).

QSV A: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz (bis einschließlich 20 s).

QSV B: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren (bis einschließlich 35 s).

QSV C: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf (bis einschließlich 50 s).

QSV D: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf (bis einschließlich 70 s).

QSV E: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf (über 70 s).

QSV F: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.

Die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs F ist erreicht, wenn auf einem Fahrstreifen die nachgefragte Verkehrsstärke seine Kapazität übersteigt. Vereinfachend wurde in Anlehnung an das HBS 2001 pauschal eine mittlere Wartezeit von 100 Sekunden als Grenzwert angesetzt.

Die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs eines Knotenpunktes entspricht der Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs des am schlechtesten bewerteten fahstreifenbezogenen Verkehrsstroms. Dabei gilt ein Knotenpunkt bis zur Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes D noch als leistungsfähig.

### **3.3 Auswertung der Verkehrsflusssimulation**

Für den Analyse-Grundfall (Szenario 1) können die Verkehre sowohl in der vormittäglichen als auch nachmittäglichen Spitzenstunde auf sämtlichen Fahrbeziehungen der untersuchten Knotenpunkte leistungsfähig abgewickelt werden.

Als zweites Szenario wurde der Prognoseplanfall untersucht. Es wurde der Grundverkehr mit dem Prognoseverkehr überlagert, die Signalprogramme wurden jedoch nicht verändert. In der vormittäglichen Spitzenstunde bildet sich am nördlichen Zulauf des Knotenpunktes B 3 / Unterer Lachenweg / Tepler Straße ein Rückstau, dessen mittlere Länge 283 m beträgt. Hierbei kommt es phasenweise zu einer Überstauung des Knotenpunktes B 3 / Alte Wetzlarer Straße / John-F.-Kennedy-Straße. In der Folge werden die Verkehre aus der John-F.-Kennedy-Straße beim Einbiegen in die B 3 behindert. Für alle drei Ströme ergeben sich dadurch Wartezeiten von über 100 s, der Knotenpunkt ist somit nicht leistungsfähig. Der Knotenpunkt B 3 / Zum Oberwerk ist ausreichend leistungsfähig.

In der nachmittäglichen Spitzenstunde können die Verkehrsströme des Prognoseplanfalls an allen drei Knotenpunkten mit Wartezeiten unter 70 s (Qualitätsstufe D) leistungsfähig abgewickelt werden.

Aufgrund der langen Wartezeiten einiger Ströme in der vormittäglichen Spitzenstunde wurden die Signalprogramme für die vormittägliche Spitzenstunde optimiert (Szenario 3). Hierbei wurde auf die bereits in der Verkehrsuntersuchung 2021 (DURTH ROOS CONSULTING GMBH, 2021) optimierten Signalprogramme zurückgegriffen. Neben der Anpassung der Freigabezeiten der Kfz-Signale wurden auch die Freigabezeiten an den Fußgängersignalen unter Einhaltung der Anforderungen gemäß den Richtlinien für Lichtsignalanlagen (FGSV, 2015b) reduziert, ohne die eine leistungsfähige Abwicklung des Kraftfahrzeugverkehrs nicht möglich ist. Es wurden die Freigabezeiten unter Einhaltung der Zwischenzeiten an den Knotenpunkten B 3 / Alte Wetzlarer Straße / John-F.-Kennedy-Straße und B 3 / Unterer Lachenweg / Tepler Straße den veränderten Verkehrsbelastungen angepasst. Die Anpassungen sind in Anlage 8 dokumentiert. Durch die Anpassung der Signalprogramme können die Verkehre auf sämtlichen Fahrbeziehungen der

untersuchten Knotenpunkte für den Prognoseplanfall auch in der vormittäglichen Spitzenstunde leistungsfähig abgewickelt werden.

Da die Leistungsfähigkeit für den Prognoseplanfall der nachmittägliche Spitzenstunde bereits mit den bestehenden Signalprogrammen gegeben ist (vgl. Tabelle 2), erfolgt keine weitere Optimierung. Tabelle 2 und die Anlagen 7.1 - 7.3 geben einen Überblick über die Qualitätsstufen. Die Auswertung der Leistungsfähigkeit auf Basis der Verkehrsflusssimulation ist in Anhang 4.1 - 4.3 beigefügt.

Knotenpunkt	Analyse-Grundfall		Planfall (ohne Optimierung LSA)		Planfall (mit Optimierung LSA)	
	Vormittag	Nachmittag	Vormittag	Nachmittag	Vormittag	Nachmittag
B 3 / Zum Oberwerk	C	C	D	D	D	
B 3 / Alte Wetzlarer Straße / John-F.-Kennedy-Straße	C	C	F	C	D	
B 3 / Unterer Lachenweg / Tepler Straße	C	D	E	D	D	

**Tabelle 2: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an den untersuchten Knotenpunkten**

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass sich die im Bestand geschalteten teilverkehrsabhängigen Signalprogramme den tatsächlichen Verkehrsverhältnissen vor Ort anpassen. Es ist somit möglich, dass sich ein besserer Verkehrsablauf als mit den Festzeitprogrammen nachgewiesen, einstellen wird.

### 3.4 Rückstaulängen

Der Bemessung von Abbiege- und Aufstellfahrstreifen wird ein festzulegendes Perzentil der mittleren Rückstaulänge bei Maximalstau, welcher die größte Ausdehnung des Rückstaus in einem Umlauf der Lichtsignalanlage darstellt, zugrunde gelegt. Hierbei handelt es sich um einen Kennwert, der mit einer bestimmten statistischen Sicherheit nicht überschritten wird. Gemäß dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen ist im Regelfall bei Landstraßen das 90%-Perzentil und bei Stadtstraßen das 95%-Perzentil der Rückstaulänge maßgebend (FGSV, 2015a). Gemäß der Netzknotenkarte (HESSISCHES LANDESAMT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN, 2008) befindet sich der untersuchte Straßenzug (trotz eines Ortseingangsschildes) vollständig innerhalb der Ortsdurchfahrt bzw. OD-Grenzen. Die Abbiegefahrstreifen im Zuge der B 3 werden deshalb anhand des 95%-Perzentils der Rückstaulänge bemessen.

Die Abbiegefahrstreifen im Zuge der B 3 des Knotenpunktes B 3 / Zum Oberwerk sind im Bestand ausreichend dimensioniert. Durch die prognostizierte Zunahme des Verkehrs kommt es in der Simulation zu einer geringfügigen Überstauung des Linkseinbiegers aus Richtung Norden Zum Oberwerk (76 m).

Der Linkseinbieger in die Alte Wetzlarer Straße am Knotenpunkt B 3 / Alte Wetzlarer Straße / John-F.-Kennedy-Straße ist mit einer Länge von 110 m sowohl im Analyse-Grundfall (vormittags) als auch im Planfall überstaut, wohingegen der bereits in der Vergangenheit verlängerte Linkseinbieger in die John-F.-Kennedy-Straße mit einer Länge von 150 m in der Regel ausreichend dimensioniert ist.

Der Rechtseinbieger in die Tepler Straße am Knotenpunkt B 3 / Unterer Lachenweg / Tepler Straße wird mit einer Länge von 65 m insbesondere in der vormittäglichen Spitzenstunde regelmäßig überstaut. Der Linkseinbieger in die Tepler Straße am Knotenpunkt B 3 / Unterer Lachenweg / Tepler Straße wird mit einer Länge von 50 m insbesondere in der nachmittäglichen Spitzenstunde regelmäßig überstaut. Eine Übersicht über die Rückstaulängen gibt nachfolgende Tabelle, in den Anlagen 9 und 10 ist der Rückstau grafisch dargestellt.

Abbiegefahrstreifen im Zuge der B 3	Länge	95%-Perzentil der Rückstaulänge					
		Analyse-Grundfall		Planfall ohne Optimierung		Planfall mit Optimierung	
		VM	NM	VM	NM	VM	NM
Linkseinbieger Zum Oberwerk	60 m	37 m	28 m	165 m	28 m	76 m	
Rechtseinbieger Zum Oberwerk	50 m	49 m	24 m	51 m	26 m	48 m	
Linkseinbieger Alte Wetzlarer Str.	110 m	137 m	105 m	321 m	230 m	208 m	
Linkseinbieger John-F.-Kennedy-Str.	150 m	62 m	61 m	116 m	68 m	70 m	
Rechtseinbieger <sup>2)</sup> Tepler Straße	65 m	272 m	51 m	387 m	73 m	321 m	
Linkseinbieger <sup>2)</sup> Tepler Straße	50 m	63 m	122 m	84 m	205 m	86 m	

**Tabelle 3: Vergleich der Länge der Abbiegefahrstreifen im Zuge der B 3 mit dem 95%-Perzentil der Rückstaulänge**

### 3.5 Koordination der Lichtsignalanlagen

Die Lichtsignalanlagen der Knotenpunkte B 3 / Zum Oberwerk, B 3 / Alte Wetzlarer Straße / John-F.-Kennedy-Straße und B 3 / Unterer Lachenweg / Tepler Straße sind bereits in der Bestandssituation koordiniert, was auch zukünftig gewährleistet werden soll.

In der vormittäglichen Spitzenstunde verlängert sich die Breite des Grünbands in Fahrtrichtung Butzbach um 1 Sekunde, eine Anpassung der nachmittäglichen Spitzenstunde war nicht erforderlich. Die Grünbänder der Koordination sind in Anlage 11.1 - 11.3 dargestellt.

Fahrrichtung	Breite des Grünbands					
	Analyse-Grundfall / Planfall ohne Optimierung		Planfall mit Optimierung		Änderung	
	Vormittag	Nachmittag	Vormittag	Nachmittag	Vormittag	Nachmittag
Butzbach	33 s	20 s	34 s		+1 s	
Langgöns	30 s	40 s	30 s		0 s	

**Tabelle 4: Breite des Grünbands bei der Koordination der Lichtsignalanlagen im Zuge der B 3**

### 3.6 Visualisierung

Mit dem Programm PTV Vissim können Simulationsläufe in Form von Videosequenzen dokumentiert werden, was eine visuelle Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufs ermöglicht. Hierbei wurden 5 Videosequenzen aufgezeichnet, in denen für den Analyse-Grundfall sowie den Prognoseplanfall in der vor- und nachmittäglichen Spitzenstunde jeweils 5 Minuten Simulationszeit in 2,5-facher Geschwindigkeit abgebildet sind. Folgende Videosequenzen sind in Anlage 12 beigefügt:

- Analyse-Grundfall, Spitzenstunde Vormittag
- Analyse-Grundfall, Spitzenstunde Nachmittag
- Planfall ohne Optimierung, Spitzenstunde Vormittag

- Planfall ohne Optimierung, Spitzenstunde Nachmittag
- Planfall mit Optimierung, Spitzenstunde Vormittag

Die Verkehrsbelastungen im Straßennetz sind Schwankungen unterworfen, das visualisierte Verkehrsgeschehen stellt lediglich eine Momentaufnahme dar.

## 4. Zusammenfassung

Gegenstand der Untersuchungen ist der Abschnitt B 3 zwischen den Knotenpunkten B 3 / Unterer Lachenweg / Tepler Straße im Süden und B 3 / Zum Oberwerk im Norden. Dazwischen liegt der Knotenpunkt B 3 / Alte Wetzlarer Straße / John-F.-Kennedy-Straße.

Alle drei Knotenpunkte werden im Bestand durch koordinierte, teilverkehrsabhängige Signalprogramme gesteuert. Jedem dieser teilverkehrsabhängigen Signalprogramme ist ein Festzeitprogramm zugeordnet. Die Festzeitprogramme dienen als Grundlage für die Leistungsfähigkeitsnachweise.

Der Knotenpunkt B 3 / Zum Oberwerk ist auch zukünftig in der vor- und nachmittäglichen Spitzenstunde ausreichend leistungsfähig. Selbiges gilt für die beiden südlichen Knotenpunkte B 3 / Alte Wetzlarer Straße / John-F.-Kennedy-Straße und B 3 / Unterer Lachenweg / Tepler Straße nach Anpassung der Freigabezeiten und moderaten Verbreiterung des Grünbundes in Richtung Butzbach am südlichen Knotenpunkt.

Der bereits in der Vergangenheit verlängerte Linkseinbieger in die John-F.-Kennedy-Straße ist mit einer Länge von 150 m ausreichend dimensioniert, sodass auch zukünftig keine Überstauung durch den Rechts- und Geradeausverkehr zu erwarten ist. An den übrigen Abbiegefahrstreifen im Zuge der B 3 an den Knotenpunkten B 3 / Alte Wetzlarer Straße / John-F.-Kennedy-Straße und B 3 / Unterer Lachenweg / Tepler Straße kann es zeitweise zu einer Überstauung kommen. Jedoch liegen die mittleren Wartezeiten aufgrund der hohen Freigabezeiten in den Hauptrichtungen innerhalb des tolerablen Bereiches, sodass die Knotenpunkte nach Optimierung der Signalprogramme dennoch ausreichend leistungsfähig sind. Aufgrund der nur geringfügig veränderten Freigabezeiten kann die Koordinierung der Lichtsignalanlagen im Zuge der B 3 in der vor- und nachmittäglichen Spitzenstunde aufrechterhalten werden.

Es kann konstatiert werden, dass auch zukünftig eine leistungsfähige Abwicklung der Verkehre im Zuge der B 3 gewährleistet ist. Jedoch ist hierfür eine Reduktion der Freigabezeiten an den Fußgängerfurten im Rahmen der Vorgaben der Richtlinien erforderlich. Zusätzlich sollte darauf geachtet werden, dass insbesondere in der vormittäglichen Spitzenstunde der in Richtung Süden fahrende Hauptstrom der B 3 ausreichend Freigabezeit zum Abfluss erhält, damit ein Rückstau von der Tepler Straße in Richtung John-F.-Kennedy-Straße mit einer Überstauung des Knotenpunktes B 3 / Alte Wetzlarer Straße / John-F.-Kennedy-Straße vermieden wird.

## Literaturverzeichnis

DURTH ROOS CONSULTING GMBH

Bebauungsplan "Degerfeld - Nördlich Haydnstraße" in Butzbach, Zusätzliche Verkehrsuntersuchungen einschließlich Verkehrsflusssimulationen  
Darmstadt, 2021

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN e.V. (FGSV)

Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Ausgabe 2015  
Köln, 2015a

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN e.V. (FGSV),

Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, Ausgabe 2006  
Köln, 2006

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN e.V. (FGSV),

Richtlinien für Lichtsignalanlagen (RiLSA), Ausgabe 2015  
Köln, 2015b

HESSISCHES LANDESAMT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESEN

Digitale Netzknotenkarte - Ausgabe 2008  
Wiesbaden, 2008

PTV AG

PTV Vissim 2022  
Karlsruhe, 2022

## Verzeichnis der Tabellen

	Seite
Tabelle 1: Quell- und Zielverkehr der Spitzenstunden und Tagesverkehr der Entwicklungsgebiete	5
Tabelle 2: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an den untersuchten Knotenpunkten	9
Tabelle 3: Vergleich der Länge der Abbiegefahrstreifen im Zuge der B 3 mit dem 95%-Perzentil der Rückstaulänge	10
Tabelle 4: Breite des Grünbands bei der Koordinierung der Lichtsignalanlagen im Zuge der B 3	11

## Verzeichnis der Anlagen

- Anlage 1: Übersichtslageplan
- Anlage 2: Analyse-Grundfall - Grundverkehr 2022
- Anlage 3.1: Richtungsverteilung des Gebietsverkehrs über die John-F.-Kennedy-Straße
- Anlage 3.2: Richtungsverteilung des Gebietsverkehrs über die Straße Zum Oberwerk
- Anlage 4: Grundverkehr 2035
- Anlage 5.1: Prognoseverkehr "Degerfeld - Nördlich Haydnstraße"
- Anlage 5.2: Prognoseverkehr "Limes Park"
- Anlage 5.3: Prognoseverkehr Gewerbe- und Industriegebiet Butzbach Nord
- Anlage 5.4: Prognoseverkehr Werkstatt HLB
- Anlage 6: Prognosegesamtverkehr
- Anlage 7.1: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs - Analyse-Grundfall
- Anlage 7.2: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs - Planfall ohne Optimierung der Signalprogramme
- Anlage 7.3: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs - Planfall mit Optimierung der Signalprogramme
- Anlage 8: Optimierung des Signalprogrammes Spitzenstunde Vormittag
- Anlage 9.1: 90%-Perzentil der Rückstaulänge - Analyse-Grundfall
- Anlage 9.2: 90%-Perzentil der Rückstaulänge - Planfall ohne Optimierung der Signalprogramme
- Anlage 9.3: 90%-Perzentil der Rückstaulänge - Planfall mit Optimierung der Signalprogramme

- Anlage 10.1: 95%-Perzentil der Rückstaulänge - Analyse-Grundfall
- Anlage 10.2: 95%-Perzentil der Rückstaulänge - Planfall ohne Optimierung der Signalprogramme
- Anlage 10.3: 95%-Perzentil der Rückstaulänge - Planfall mit Optimierung der Signalprogramme
- Anlage 11.1: Koordinierung der Lichtsignalanlagen - Analyse-Grundfall - vormittägliche Spitzenstunde
- Anlage 11.2: Koordinierung der Lichtsignalanlagen - Planfall - vormittägliche Spitzenstunde - Optimierung der Signalprogramme
- Anlage 11.3: Koordinierung der Lichtsignalanlagen - Analyse-Grundfall & Planfall - nachmittägliche Spitzenstunde
- Anlage 12: Visualisierung

## **Verzeichnis des Anhangs**

- Anhang 1:           Verkehrserhebung
- Anhang 2:           Verkehrsaufkommensberechnung Gewerbe- und Industriegebiet Nord und Werkstatt der Hessischen Landesbahn
- Anhang 3:           Verkehrsmodell
- Anhang 4.1:         Leistungsfähigkeitsnachweis - Analyse-Grundfall
- Anhang 4.2:         Leistungsfähigkeitsnachweis - Planfall ohne Optimierung der Signalprogramme
- Anhang 4.3:         Leistungsfähigkeitsnachweis - Planfall mit Optimierung der Signalprogramme