



Verkehrsuntersuchung Wohnbauprojekt "Am Park" Karben



Verkehrsuntersuchung Wohnbauprojekt „Am Park“

Karben

November 2015

Dipl.-Ing. Sebastian Hofherr

Inhalt

1	Aufgabe und Vorgehensweise	2
2	Vorbelastung im Straßennetz	3
2.1	Kfz-Verkehrsmengen Bestand	3
2.2	Prognose-Verkehrsmengen 2025	5
3	Verkehrsaufkommen der neuen Nutzung	7
4	Kfz-Gesamtverkehrsmenge	8
5	Prüfung der Leistungsfähigkeit	9
6	Zusammenfassung	11
	Verzeichnisse	12

1 Aufgabe und Vorgehensweise

Aufgabe

Die Wohnkompanie plant die Entwicklung des alten Sportplatzes in Groß-Karben mit einer Wohnbebauung von 71 Wohneinheiten. Das Plangebiet liegt zwischen dem Wohngebiet „Hessenring“ und dem Stadtkern von Groß-Karben. Die Verkehrsanbindung des Plangebietes soll über die östlich angrenzende Straße „Am Park“ sowie den westlich angrenzenden Hessenring erfolgen.

Mit einer Leistungsfähigkeitsuntersuchung soll beurteilt werden, ob die Knotenpunkte „Bahnhofstraße / Am Park“ sowie „Bahnhofstraße / Hessenring“ das zusätzliche Verkehrsaufkommen durch die geplante Wohnnutzung aufnehmen können.

Vorgehensweise

An den Knotenpunkten „Bahnhofstraße / Am Park“ und „Bahnhofstraße / Hessenring“ wurden Zählungen des Kfz-Verkehrs durchgeführt. Unter Berücksichtigung der Nordumgehung Karben wurden Prognose-Verkehrsmengen für das Jahr 2025 abgeschätzt.

Das Kfz-Verkehrsaufkommen der neuen Wohnnutzungen wurde abgeschätzt und auf die Anschlussknotenpunkte „Bahnhofstraße / Am Park“ und „Bahnhofstraße / Hessenring“ verteilt.

Für die Gesamtverkehrsmenge mit neuer Wohnnutzung wurde die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte „Bahnhofstraße / Am Park“ und „Bahnhofstraße / Hessenring“ geprüft.

2 Vorbelastung im Straßennetz

2.1 Kfz-Verkehrsmengen Bestand

Abbildung 1 zeigt die Lage des Plangebiets in Karben.



Abbildung 1: Lage des Plangebiets

Zur Ermittlung der Kfz-Verkehrsmengen im Bestand wurde am 14. Juli 2015 eine Verkehrszählung mit Videokameras an den Knotenpunkten „Bahnhofstraße / Am Park“ und „Bahnhofstraße / Hessenring“ durchgeführt. Erhoben wurden die Zeiträume

- 6.00 – 9.00 Uhr,
- 12.00 – 14.00 Uhr,
- 15.00 – 18.00 Uhr.

Die gezählten Spitzenstunden liegen zwischen 8.00 und 9.00 Uhr sowie zwischen 15.15 und 16.15 Uhr.

Die Lage der gezählten Spitzenstunden spät am Morgen und früh am Nachmittag ist ungewöhnlich. Durch die teilweise langen Pendelwege im Rhein-Main-Gebiet ist eher von einer frühen Spitzenstunde am Morgen und einer späten Spitzenstunde am Nachmittag auszugehen. Eine Auswertung der gezählten Stundengruppen zeigt, dass es keine ausgeprägten Spitzenstunden auf der Bahnhofstraße gibt, sondern die Kfz-Verkehrsmenge etwa auf gleichem Niveau liegt.

Es wurde daher mit den Videoaufnahmen der Zählung geprüft, ob die Zählergebnisse durch Stauereignisse auf der Ortsdurchfahrt Karben beeinträchtigt sind. Die Lastrichtung der Bahnhofstraße ist morgens in Fahrtrichtung Süd (Richtung Frankfurt) und nachmittags in der Gegenrichtung.

Von ca. 6.30 Uhr bis ca. 7.00 Uhr sowie von ca. 7.45 Uhr bis ca. 8.30 Uhr waren die gezählten Knotenpunkte in der Bahnhofstraße durch Rückstaus aus der westlichen Bahnhofstraße überstaut, so dass die tatsächliche Spitzenstunde früher liegen dürfte. Die höchste Kfz-Verkehrsmenge auf dem Hessenring wurde zwischen 7.30 Uhr und 8.30 Uhr gezählt.

Am Nachmittag sind die Kfz-Verkehrsmengen auf der Bahnhofstraße in Fahrtrichtung Nord nach 17.00 Uhr vergleichsweise niedrig. Es ist zu vermuten, dass in diesem Zeitraum ebenfalls längere Rückstaus auftreten und am Knotenpunkt „Bahnhofstraße / Homburger Straße“ nicht alle Fahrzeuge in Richtung der gezählten Knotenpunkte abfließen können. Die höchste Kfz-Verkehrsmenge auf dem Hessenring wurde zwischen 16.45 und 17.45 Uhr gezählt.

Die Abbiegerverkehre an den gezählten Knotenpunkten sind auch in Stausituationen unkritisch, abbiegende Fahrzeuge nutzen entsprechende Lücken im Fahrzeugstau auf der Bahnhofstraße. In den Straßen „Am Park“ und „Hessenring“ treten keine längeren Rückstaus auf.

Unter Berücksichtigung der Beeinträchtigung der Zählergebnisse durch die Staus am Knotenpunkt „Bahnhofstraße / Homburger Straße“ ergeben sich durch eine Hochrechnung der Zählergebnisse folgende werktägliche Kfz-Verkehrsmengen:

- Bahnhofstraße nördlich des Hessenrings: rund 11.000 Kfz / 24 h
- Bahnhofstraße südlich des Hessenrings: rund 12.000 Kfz / 24 h
- Hessenring: rund 2.000 Kfz / 24 h
- Zufahrt Am Park / Hessenring Nord: rund 100 Kfz / 24 h

2.2 Prognose-Verkehrsmengen 2025

Zur Entlastung der Karbener Ortsdurchfahrt wird zur Zeit die Nordumgehung Karben gebaut. Geplante Fertigstellung ist im Jahr 2017, **Abbildung 2** zeigt den Verlauf der Nordumgehung. In der Verkehrsuntersuchung zur Nordumgehung wurde eine hohe Entlastungswirkung für die Bahnhofstraße ermittelt. So soll der Kfz-Verkehr auf rund ein Drittel der heutigen Verkehrsmengen zurückgehen.

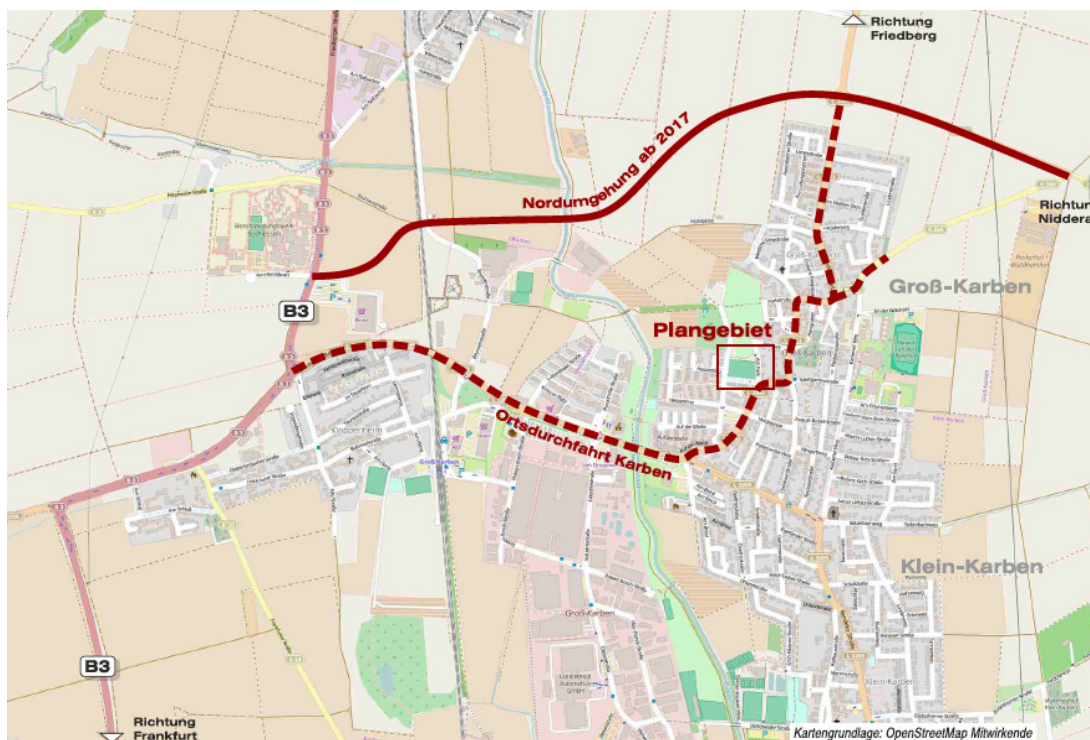


Abbildung 2: Verlauf der Nordumgehung Karben

Schwerpunkt der Verkehrsuntersuchung zur Nordumgehung waren die Wirkungen auf den überörtlichen Verkehr, für die Wirkungen innerhalb der Stadt Karben und für die Spitzenstunden werden in der vorliegenden Verkehrsuntersuchung daher zusätzliche Annahmen getroffen.

- Die zukünftigen Kfz-Verkehrsmengen auf der Bahnhofstraße werden auch in den Spitzenstunden geringer sein, allerdings ist der Rückgang in den Spitzenstunden schwächer als über den gesamten Tag betrachtet. Durch die Stauereignisse auf der Bahnhofstraße können im Ist-Zustand nicht alle Fahrzeuge in der Spitzenstunde die Ortsdurchfahrt nutzen und weichen in das nachgeordnete Straßennetz aus. Bei einer Entlastung der Ortsdurchfahrt durch die Nordumgehung ist daher eine (Rück-) Verlagerung von Fahrten aus dem nachgeordneten Straßennetz auf die Bahnhofstraße zu erwarten.

Für eine Berechnung der Leistungsfähigkeit auf die „sichere Seite“ werden die gezählten Kfz-Verkehrsmengen auch in der Prognose verwendet.

- Für das Gebiet „Hessenring“ ergibt sich keine nennenswerte Veränderung der überörtlichen Verkehrserschließung durch die Nordumgehung. Für Fahrten in Richtung B 3 ist weiterhin der Weg über die westliche Bahnhofstraße am kürzesten, insbesondere wenn dort zukünftig keine Staus mehr auftreten. Es wird daher davon ausgegangen, dass die gezählten Verkehrsmengen in der Zufahrt des Hessenrings am Knotenpunkt „Bahnhofstraße / Hessenring“ auch in der Prognose gültig sind.

3 Verkehrsaufkommen der neuen Nutzung

Das Wohnbauvorhaben umfasst 71 Wohneinheiten auf dem Gelände des ehemaligen Sportplatzes in Karben. Die Ermittlung des Verkehrsaufkommens der neuen Nutzung im Plangebiet ist in **Anlage 1** dargestellt.

Insgesamt werden rund 290 zusätzliche Kfz-Fahrten erzeugt, rund 20 Fahrten sind Liefer- und sonstiger Lkw-Verkehr. In der vormittäglichen Spitzenstunde beträgt das Kfz-Verkehrsaufkommen rund 30 Kfz, in der nachmittäglichen Spitzenstunde rund 20 Kfz.

Wie beim bestehenden Wohngebiet „Hessenring“ bildet die Bahnhofstraße den Anschluss an das übergeordnete Straßennetz. Für die Verteilung des zusätzlichen Kfz-Verkehrs wird daher die Verteilung des bestehenden Kfz-Verkehrs im Gebiet „Hessenring“, d. h. die Verteilung in der Zufahrt des Hessenrings am Knotenpunkt „Bahnhofstraße / Hessenring“ zu Grunde gelegt. Rund 75 % der Fahrten führen auf die Bahnhofstraße in Richtung Süden und rund 25 % der Fahrten in Richtung Norden.

Das Erschließungskonzept enthält eine Anbindung an den Hessenring und an die Straße „Am Park“. Für die meisten Fahrten ist hierbei der Weg über den Knotenpunkt „Bahnhofstraße / Am Park“ am kürzesten. Fahrten über den Hessenring sind nur von den Nutzern der Stellplätze an der Westseite des Grundstücks in / aus Richtung Süden zu erwarten. Dies sind rund 10 % der Fahrten der neuen Wohnbaunutzung (vgl. **Abbildung 3**).

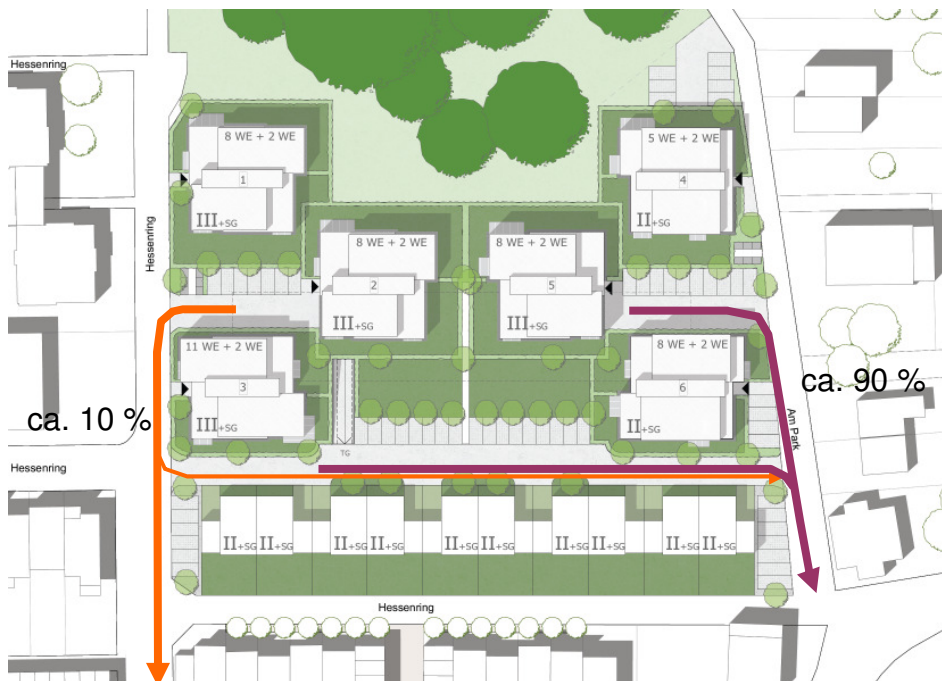
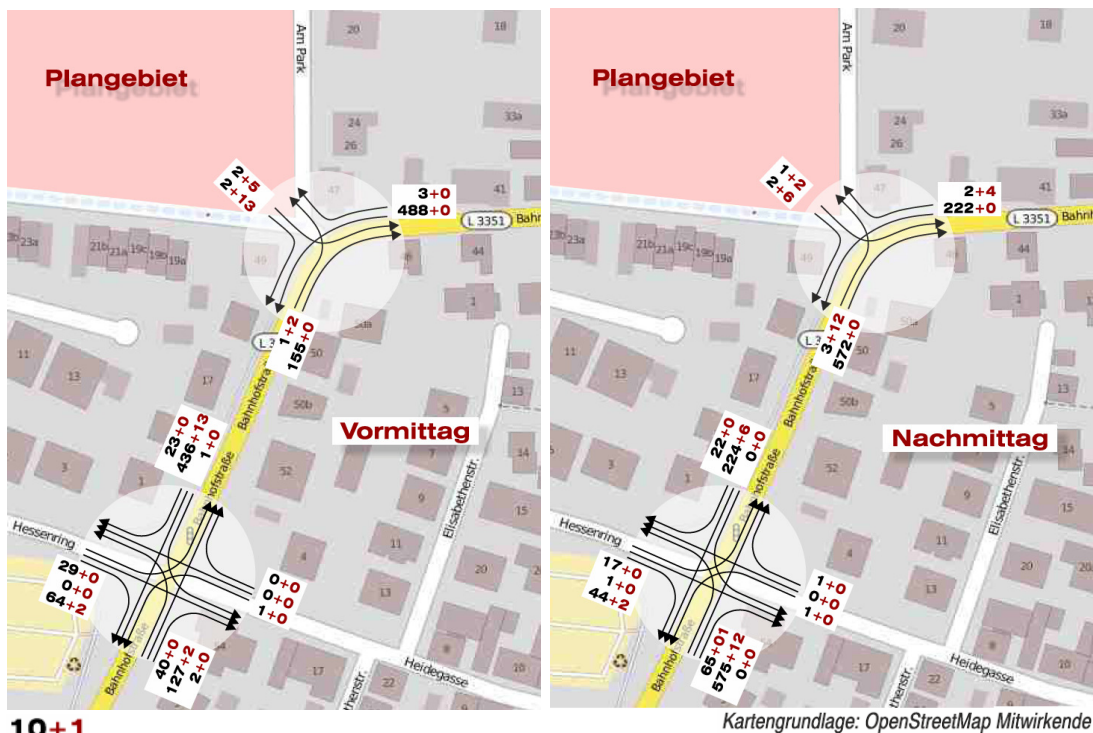


Abbildung 3: Verteilung des Verkehrsaufkommens der neuen Nutzung (Planungsstand 17. November 2015, Erschließungskonzept ohne verkehrslenkende Maßnahmen)

4 Kfz-Gesamtverkehrsmenge

Abbildung 4 zeigt die Kfz-Gesamtverkehrsmenge in den Spitzenstunden an den Knotenpunkten „Bahnhofstraße / Am Park“ und „Bahnhofstraße / Hessenring“ mit der zusätzlichen Verkehrsmenge durch die neue Wohnnutzung. Im Vergleich zum bereits vorhandenen Kfz-Verkehrsaufkommen des Gebiets „Hessenring“ ist die zusätzliche Verkehrsmenge gering.

Die Kfz-Verkehrsmenge am Knotenpunkt „Bahnhofstraße / Hessenring“ steigt geringfügig an. Auf der Zufahrt der Straße „Am Park“ am Knotenpunkt „Bahnhofstraße / Am Park“ ist das Kfz-Verkehrsaufkommen ebenfalls gering. Da im Ist-Zustand ist auf der Straße „Am Park“ jedoch nahezu kein Kfz-Verkehr vorhanden ist, wird dort durch die neue Nutzung erstmals ein nennenswertes Kfz-Verkehrsaufkommen erzeugt.



10+1

Vorbelastung + Zusatzverkehr der neuen Nutzung
Kfz / Spitzenstunde

Abbildung 4: Kfz-Verkehrsmengen Gesamtverkehr (Spitzenstunden)

5 Prüfung der Leistungsfähigkeit

Für die Knotenpunkte „Bahnhofstraße / Am Park“ und „Bahnhofstraße / Hessenring“ wurde die Leistungsfähigkeit geprüft. Für den Kfz-Verkehr wird für jeden Knotenstrom die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs (QSV) nach dem HBS¹ und der Rückstau ermittelt. Die Beurteilung mit den Qualitätsstufen reicht von A (sehr kurze Wartezeiten) bis F (extrem lange Wartezeiten). Angestrebt wird die QSV D oder besser. Die Einteilung in die verschiedenen Qualitätsstufen richtet sich nach der mittleren Wartezeit.

Die Knotenpunkte „Bahnhofstraße / Am Park“ und „Bahnhofstraße / Hessenring“ sind nicht signalisiert. Am Knotenpunkt „Bahnhofstraße / Hessenring“ stehen mit Linksabbiegerfahrstreifen in der Bahnhofstraße und einer Aufweitung in der Zufahrt des Hessenrings zusätzliche Flächen für Abbieger zur Verfügung. Am Knotenpunkt „Bahnhofstraße / Am Park“ sind keine zusätzlichen Flächen für Abbieger vorhanden.

Abbildung 4 zeigt die ermittelten Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an den Knotenpunkten. Die ausführlichen Ergebnisse der Leistungsuntersuchung und die Definition der Qualitätsstufen sind in **Anlage 2** dargestellt.

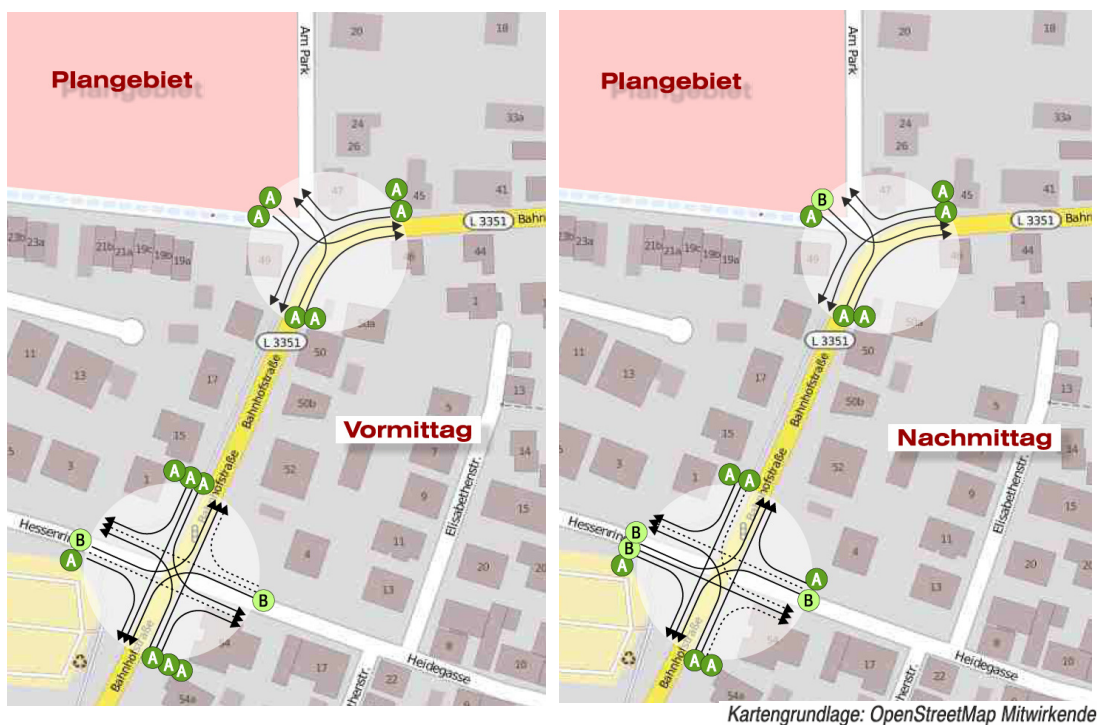


Abbildung 5: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (Spitzenstunden)

¹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV, Hrsg.): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Köln, 2005

Die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte „Bahnhofstraße / Am Park“ und „Bahnhofstraße / Hessenring“ ist in den Spitzenstunden am Vormittag und Nachmittag mit den gezählten Kfz-Verkehrsmengen rechnerisch gegeben. Die untersuchten Knotenpunkte sind nicht Ursache der langen Rückstaus auf der Bahnhofstraße, die ermittelten Leistungsfähigkeitsreserven der Knotenpunkte sind groß.

Nach der Eröffnung der Nordumgehung ist an den Knotenpunkten „Bahnhofstraße / Am Park“ und „Bahnhofstraße / Hessenring“ eine Verbesserung der Qualität des Verkehrsablauf zu erwarten.

Der Anschluss der Straße „Am Park“ an die Bahnhofstraße ist räumlich beengt. In der Zufahrt zum Knotenpunkt „Bahnhofstraße / Am Park“ können aber zwei Pkw aneinander vorbeifahren, so dass die Kfz-Verkehrsabläufe am Knotenpunkt „Bahnhofstraße / Am Park“ bei den prognostizierten Kfz-Verkehrsmengen mit hoher Qualität möglich sind.

Am Knotenpunkt „Bahnhofstraße / Hessenring“ sind ausreichende Leistungsfähigkeitsreserven vorhanden, um ggf. ein alternatives Erschließungskonzept mit geringerem Anteil an Kfz-Verkehr am Knotenpunkt „Bahnhofstraße / Am Park“ umzusetzen. Hierzu könnte die interne Ost-West-Erschließungsstraße des Plangebiets als Einbahnstraße ausgewiesen werden, so dass bei den Zu- und Abfahrten zum Wohngebiet eine gleichmäßigere Verteilung auf die Knotenpunkte „Bahnhofstraße / Hessenring“ und „Bahnhofstraße / Am Park“ erzielt wird (vgl. **Abbildung 6**).



Abbildung 6: Erschließungskonzept mit verkehrslenkenden Maßnahmen (Beispiel-skizze Einbahnstraße)

6 Zusammenfassung

Die Wohnkompanie plant die Entwicklung des alten Sportplatzes in Groß-Karben mit einer Wohnbebauung von 71 Wohneinheiten. Die Verkehrsanbindung des Plangebietes soll über die Knotenpunkte „Bahnhofstraße / Am Park“ und „Bahnhofstraße / Hessenring“ an die Karbener Ortsdurchfahrt „Bahnhofstraße“ hergestellt werden.

Für die Ermittlung der Vorbelastung im Straßennetz wurde eine Verkehrszählung mit Videokameras an den Knotenpunkten „Bahnhofstraße / Am Park“ und „Bahnhofstraße / Hessenring“ durchgeführt. Auf der Bahnhofstraße fahren rund 12.000 Kfz / Werktag, auf dem Hessenring rund 2.000 Kfz / Werktag und auf der Zufahrt „Am Park“ rund 100 Kfz / Werktag.

Die Karbener Ortsdurchfahrt ist in den Spitzenstunden überlastet. Auch auf dem Abschnitt der Bahnhofstraße im Bereich der untersuchten Knotenpunkte treten morgens lange Rückstaus aus der westlichen Bahnhofstraße auf, die den Abfluss des Kfz-Verkehrs in Richtung B 3 verzögern. Die Abbiegerverkehre von und zum Hessenring bzw. von und zur Straße „Am Park“ sind auch in Stausituationen unkritisch, da Lücken im Fahrzeugstau genutzt werden können.

Durch den Bau der Nordumgehung Karben ist zukünftig von wesentlich geringeren Kfz-Verkehrsmengen und damit einem ungestörten Verkehrsablauf auch in den Spitzenstunden auszugehen.

Durch das neue Wohngebiet werden rund 290 zusätzliche Kfz-Fahrten erzeugt. In der vormittäglichen Spitzenstunde beträgt das Kfz-Verkehrsaufkommen rund 30 Kfz, in der nachmittäglichen Spitzenstunde rund 20 Kfz. Rund 75 % der Fahrzeuge verlassen und erreichen das Gebiet über die Bahnhofstraße in bzw. aus Richtung Süden, rund 25 % in bzw. aus Richtung Norden.

Für rund 90 % der Kfz-Fahrten ist eine Fahrt über den Knotenpunkt „Bahnhofstraße / Am Park“ der kürzeste Weg. Die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte „Bahnhofstraße / Am Park“ und „Bahnhofstraße / Hessenring“ ist mit den aktuellen Kfz-Verkehrsmengen und der Zusatzbelastung durch das neue Baugebiet gegeben. Mit den zukünftigen geringeren Kfz-Verkehrsmengen auf der Bahnhofstraße ist eine Verbesserung der Qualität des Verkehrsablaufs an den Knotenpunkten zu erwarten.

Durch verkehrslenkende Maßnahmen kann bei den Zu- und Abfahrten zum Wohngebiet eine gleichmäßigere Verteilung auf die Knotenpunkte „Bahnhofstraße / Hessenring“ und „Bahnhofstraße / Am Park“ erzielt werden. Hierfür sind am Knotenpunkt „Bahnhofstraße / Hessenring“ ausreichende Leistungsfähigkeitsreserven vorhanden.

Verzeichnisse

Abbildungen im Text

Abbildung 1: Lage des Plangebiets	3
Abbildung 2: Verlauf der Nordumgehung Karben	5
Abbildung 3: Verteilung des Verkehrsaufkommens der neuen Nutzung (Planungsstand 17. November 2015, Erschließungskonzept ohne verkehrslenkende Maßnahmen)	7
Abbildung 4: Kfz-Verkehrsmengen Gesamtverkehr (Spitzenstunden)	8
Abbildung 5: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (Spitzenstunden)	9
Abbildung 6: Erschließungskonzept mit verkehrslenkenden Maßnahmen (Beispielskizze Einbahnstraße)	10

Anlagen

Anlage 1: Verkehrsaufkommen der neuen Nutzung
Anlage 2: Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchung

Anlagen

Anlage 1

Verkehrsaufkommen der neuen Nutzung

Verkehrsaufkommen Baugebiet Sportplatz Karben									
durchschnittlicher Werktag									
Nutzungen		Wohneinheiten		Verkehrsaufkommen Tag				Spitzenstunde	
Geschosswohnungsbau		61		Einwohnerverkehr				Einwohnerverkehr	
Doppelhaushälften		10		Einwohner		[Pers.]	200		
				Anteil mobile Einwohner		[%]	90%		
				Wege/ mobilem Einwohner		[Wege/Pers.*24h]	3,5		
				Anteil heimgebundene Wege		[%]	85%		
				Summe Wege		[Wege]	536		
				Kfz-Besetzungsgrad		[Pers./Pkw]	1,25		
				MIV-Anteil		[%]	60%		
Summe		71		Summe Kfz-Fahrten / Tag (Gesamt)		[Kfz / 24h]	257	Anteil	Anzahl
				Quellverkehr (QV)		[Kfz / 24h]	129	QV vormittag	15% 19
								QV nachmittag	6% 8
Einwohner / Wohneinheit		ca. 2,7						ZV vormittag	1% 1
				Zielverkehr (ZV)		[Kfz / 24h]	129	ZV nachmittag	12% 15
Anzahl Einwohner		[Pers.] 200		Besucherverkehr				Besucherverkehr	
Erläuterungen				Anteil Besucherverkehr		[%]	5%		
				Summe Kfz-Fahrten / Tag (Gesamt)		[Kfz / 24h]	13	Anteil	
				Quellverkehr (QV)		[Kfz / 24h]	6	QV vormittag	1% 0
								QV nachmittag	10% 1
				Zielverkehr (ZV)		[Kfz / 24h]	6	ZV vormittag	2% 0
								ZV nachmittag	11% 1
				Lkw-Verkehr				Lkw-Verkehr	
				Lkw-Fahrten/Einwohner		[Fahrten/Pers.]	0,1		
				Summe Lkw-Fahrten / Tag (Gesamt)		[Lkw / 24h]	20	Anteil	
				Quellverkehr (QV)		[Lkw / 24h]	10	QV vormittag	5% 1
								QV nachmittag	7% 1
				Zielverkehr (ZV)		[Lkw / 24h]	10	ZV vormittag	8% 1
								ZV nachmittag	9% 1
				Gesamtverkehr (Einwohner-, Besucher- und Güterverkehr)				Gesamtverkehr	
				Anzahl Kfz-Fahrten / Tag (Quell- und Zielverkehr)		[Kfz / 24h]	290	Anteil	
				Quellverkehr (QV)		[Kfz / 24h]	145	QV vormittag	20
								QV nachmittag	9
				Zielverkehr (ZV)		[Kfz/Sph]	145	ZV vormittag	2
								ZV nachmittag	17

Anlage 2
Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchung

Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an einem Knotenpunkt ohne Lichtsignalanlage

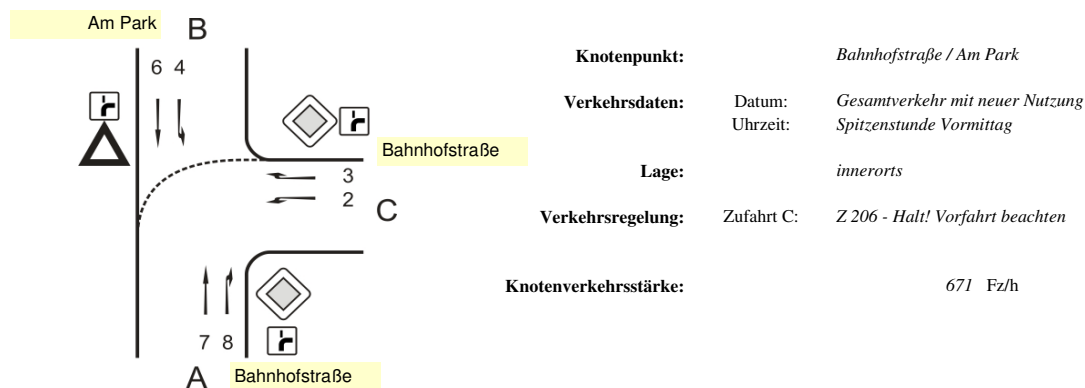
(nach: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen – HBS 2001)

- Stufe A:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering (≤ 10 s).
- Stufe B:** Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering (≤ 20 s).
- Stufe C:** Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt. (Wartezeit ≤ 30 s)
- Stufe D:** Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil. (Wartezeit ≤ 45 s)
- Stufe E:** Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht. (Wartezeit > 45 s)
- Stufe F:** Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Die Beurteilungen der Leistungsfähigkeit erfolgt nach dem HBS 2001/2009¹ und reichen von A (sehr kurze Wartezeiten) bis F (extrem lange Wartezeiten). Angestrebt wird eine Qualitätsstufe (QSV) D oder besser. Eine QSV E zeigt das Erreichen der Kapazität an, es bilden sich Rückstaus. Bei einer QSV F ist die Anlage überlastet. Es kommt zu extrem langen Wartezeiten und stetig wachsenden Rückstaus.

¹ FGSV, Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2001/2009. Köln 2009.

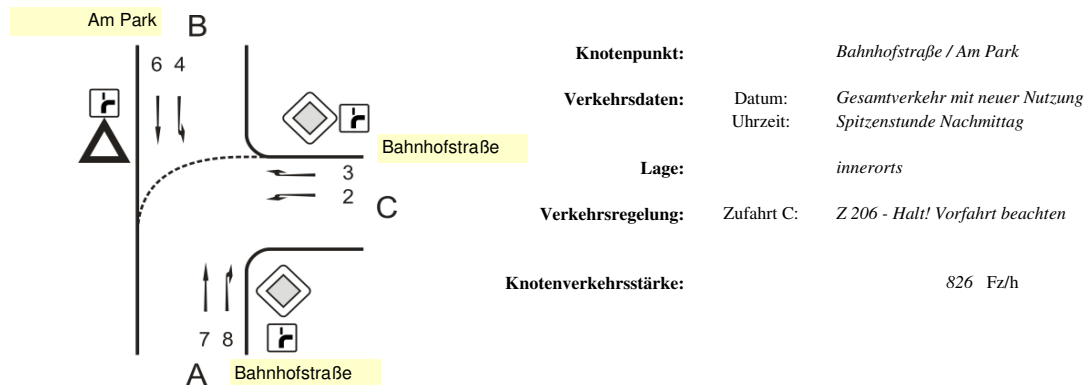
Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



Kapazitäten der Einzelströme								
Strom (Rang)	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g_i [-]	Wahrscheinlich- keit rückstau- freier Zustand p_0, p_0^* oder p_0^{**} [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
7 (2)	3	491	781	781	0,00	0,906	4,6	A
8 (1)	163	0	1.800	1.800	0,09	1,000	0,0	A
2 (1)	512	0	1.800	1.800	0,28	1,000	0,0	A
3 (1)	3	0	1.800	1.800	0,00	1,000	0,0	A
4 (3)	7	648	407	369	0,02	-	9,9	A
6 (2)	16	490	517	517	0,03	-	7,2	A

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Strom	Verkehrsstärke q_{PE} [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g [-]	Kapazitäts- reserve R [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV	Stauraumbemessung		
							S [%]	N_S [Pkw-E]	I_{STAU} [m]
7 + 8	166	1.759	0,09	1.593	2,3	A	90	1	6
2 + 3	515	1.800	0,29	1.285	0,0	A			
4 + 6	23	461	0,05	438	8,2	A	90	1	6

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



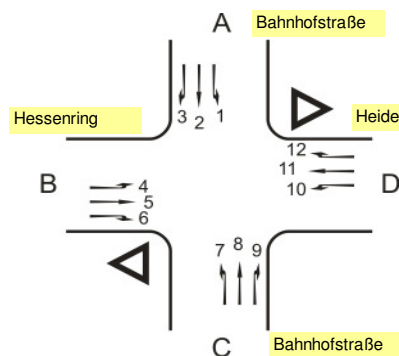
Kapazitäten der Einzelströme

Strom (Rang)	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g_i [-]	Wahrscheinlich- keit rückstau- freier Zustand p_0, p_0^* oder p_0^{**} [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
7 (2)	16	228	1.061	1.061	0,02	0,651	3,4	A
8 (1)	601	0	1.800	1.800	0,33	1,000	0,0	A
2 (1)	233	0	1.800	1.800	0,13	1,000	0,0	A
3 (1)	6	0	1.800	1.800	0,00	1,000	0,0	A
4 (3)	3	812	328	214	0,01	-	17,1	B
6 (2)	8	225	728	728	0,01	-	5,0	A

Qualität der Einzel- und Mischströme

Strom	Verkehrsstärke q_{PE} [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g [-]	Kapazitäts- reserve R [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV	Stauraumbemessung		
							S [%]	N_S [Pkw-E]	I_{STAU} [m]
7 + 8	617	1.768	0,35	1.151	3,1	A	90	2	12
2 + 3	239	1.800	0,13	1.561	0,0	A			
4 + 6	11	440	0,03	429	8,4	A	90	1	6

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



Knotenpunkt: Bahnhofstraße / Hessenring
Verkehrsdaten: Datum: Gesamtverkehr mit neuer Nutzung
Uhrzeit: Spitzenstunde Vormittag

Lage: innerorts

Verkehrsregelung: Zufahrt B: Z 205 - Vorfahrt beachten
Zufahrt D: Z 205 - Vorfahrt beachten

Knotenverkehrsstärke: 768 Fz/h

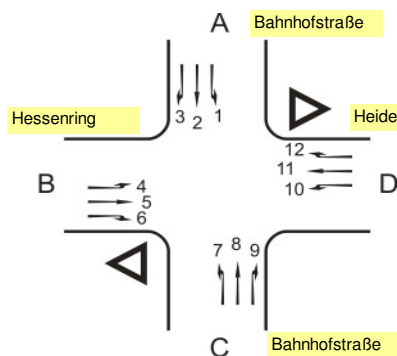
Kapazitäten der Einzelströme

Strom (Rang)	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{B,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g_i [-]	Wahrscheinlich- keit rückstau- freier Zustand p_0, p_0^* oder p_0^{**} [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
1 (2)	1	131	1.188	1.188	0,001	1,00	3,0	A
2 (1)	503	0	1.800	1.800	0,279	1,00	0,0	A
3 (1)	24	0	1.800	1.800	0,013	1,00	0,0	A
4 (4)	30	661	400	378	0,079	-	10,3	B
6 (2)	67	490	517	517	0,130	0,87	8,0	A
7 (2)	42	502	771	771	0,054	0,95	4,9	A
8 (1)	135	0	1.800	1.800	0,075	1,00	0,0	A
9 (1)	2	0	1.800	1.800	0,001	1,00	0,0	A
10 (4)	1	726	367	302	0,003	-	12,0	B

Qualität der Einzel- und Mischströme

Strom	Verkehrsstärke q_{PE} [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g [-]	Kapazitäts- reserve R [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV	Staumbaumessung		
							S [%]	N_s [Pkw-E]	I_{STAU} [m]
1	1	1.188	0,001	1.187	3,0	A	90	1	6
2 + 3	527	1.800	0,293	1.273	0,0	A			
4 + 6	97	699	0,139	602	6,0	A	90	1	6
7	42	771	0,054	729	4,9	A	90	1	6
8 + 9	137	1.800	0,076	1.663	0,0	A			
10	1	302	0,003	301	12,0	B	90	1	6

Beurteilung eines Knotenpunktes mit Vorfahrtregelung



Knotenpunkt: Bahnhofstraße / Hessenring

Verkehrsdaten: Datum: Gesamtverkehr mit neuer Nutzung
Uhrzeit: Spitzenstunde Nachmittag

Lage: innerorts

Verkehrsregelung: Zufahrt B: Z 205 - Vorfahrt beachten
Zufahrt D: Z 205 - Vorfahrt beachten

Knotenverkehrsstärke: 969 Fz/h

Kapazitäten der Einzelströme

Strom (Rang)	Verkehrsstärke $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	übergeordnete Verkehrsstärke $q_{B,i}$ [Fz/h]	Grundkapazität G_i [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g_i [-]	Wahrscheinlich- keit rückstau- freier Zustand p_0, p_0^* oder p_0^{**} [-]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
2 (1)	241	0	1.800	1.800	0,134	1,00	0,0	A
3 (1)	23	0	1.800	1.800	0,013	1,00	0,0	A
4 (4)	18	895	294	274	0,066	-	14,1	B
5 (3)	1	894	294	274	0,004	1,00	13,2	B
6 (2)	46	241	713	713	0,065	0,94	5,4	A
7 (2)	69	252	1.032	1.032	0,067	0,93	3,7	A
8 (1)	616	0	1.800	1.800	0,342	1,00	0,0	A
10 (4)	1	939	278	242	0,004	-	14,9	B
12 (2)	1	587	456	456	0,002	1,00	7,9	A

Qualität der Einzel- und Mischströme

Strom	Verkehrsstärke q_{PE} [Pkw-E/h]	Kapazität C [Pkw-E/h]	Sättigungs- grad g [-]	Kapazitäts- reserve R [Pkw-E/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV	Staumbaumessung		
							S [%]	N_s [Pkw-E]	I_{STAU} [m]
2 + 3	264	1.800	0,147	1.536	0,0	A			
4 + 5 + 6	65	770	0,084	705	5,1	A	90	1	6
7	69	1.032	0,067	963	3,7	A	90	1	6
8	616	1.800	0,342	1.184	0,0	A			
10 + 12	2	316	0,006	314	11,5	B	90	1	6