

Verkehrsuntersuchung zum Vorhaben Mömax in der Stadt Pforzheim

im Auftrag der NH-Immobilien GmbH



Lageplan Quelle: Rossmann + Partner Architekten, Karlsruhe

Erläuterungsbericht

15. Juli 2022



HEINZ + FEIER GmbH

VERKEHRSUNTERSUCHUNG ZUM VORHABEN MÖMAX IN DER STADT PFORZHEIM

im Auftrag der NH-Immobilien GmbH

Erläuterungsbericht

15. Juli 2022

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. (FH) Barbara Schilling
M.Sc. Meng Li
Dipl.-Ing. (FH) Bettina Fischer

HEINZ + FEIER GmbH

Kreuzberger Ring 24
65205 Wiesbaden

Telefon 0611 71464 - 0
Telefax 0611 71464 - 79
E-Mail info@heinz-feier.de

INHALT

	Seite
1. AUSGANGSSITUATION UND AUFGABENSTELLUNG	2
2. BESTEHENDE VERKEHRSELASTUNGEN	3
3. ZUKÜNFTIGE VERKEHRSELASTUNGEN	4
3.1 Abschätzung des Verkehrsaufkommens für den Möbel-Mitnahmemarkt	4
3.2 Prognosebelastungen	7
4. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBETRACHTUNGEN	8
4.1 Methodik	8
5. ERGEBNISSE	13
6. VERKEHRLICHE KENNWERTE FÜR SCHALLTECHNISCHE BERECHNUNGEN	16

ANLAGEN

ABBILDUNGEN

1. AUSGANGSSITUATION UND AUFGABENSTELLUNG

Die XXXLutz-Gruppe plant eine Erweiterung des bestehenden Möbelzentrums in der Stadt Pforzheim. Auf dem südöstlichen Bereich der heutigen Kundenparkplätze entsteht der neue Möbel-Mitnahmemarkt (Mömax). Die Lage des Areals ist in **Abbildung 1** dargestellt. Der zusätzliche Verkehr wird über die Kieselbronner Straße an das übergeordnete Straßennetz angebunden.

Im Rahmen der vorliegenden Verkehrsuntersuchung wird das durch den geplanten Möbel-Mitnahmemarkt induzierte Verkehrsaufkommen abgeschätzt. Anschließend werden die Verkehrsbelastungen für die umliegenden Knotenpunkte in der maßgebenden Spitzenstunde am Nachmittag an Normalwerktagen prognostiziert. Grundlagen bilden die Verkehrszählraten, die von der Stadt Pforzheim zur Verfügung gestellt wurden. Anschließend wird geprüft, ob die Knotenpunkte die prognostizierten Verkehrsmengen aufnehmen und in angemessener Qualität abwickeln können.

Nachfolgend werden das methodische Vorgehen und die Ergebnisse der Untersuchung erläutert.

2. BESTEHENDE VERKEHRSELASTUNGEN

Zur Erfassung des aktuellen Verkehrsgeschehens wurden die Verkehrszählraten an den folgenden Knotenpunkten:

- Hohenäckerallee / Kieselbronner Straße / Lochäckerstraße
- B294 / Rampe A8 Süd
- B294 / Rampe A8 Nord
- B294 / Im Buchbusch
- Kieselbronner Straße / Im Buchbusch
- Kieselbronner Straße / Dürrenweg

von der Stadt Pforzheim aus dem Jahr 2016 zur Verfügung gestellt. Die Lage der Knotenpunkte sind in **Abbildung 1** dargestellt. Die Verkehrsbelastungen für die Spitzenstunde am Nachmittag sind in die **Abbildung 2** dokumentiert.

3. ZUKÜNFTIGE VERKEHRSELASTUNGEN

3.1 Abschätzung des Verkehrsaufkommens für den Möbel-Mitnahmemarkt

Die Grundlage für die Abschätzung des Verkehrsaufkommens bilden die vom Auftraggeber zur Verfügung gestellten Unterlagen und Angaben zu Art und Maß der geplanten Nutzungen. Im Plangebiet ist neben dem bereits bestehenden Möbelhaus ein neuer Mömax-Markt (Möbel-Mitnahmemarkt) mit einer Gesamtverkaufsfläche von 6.500 m² vorgesehen.

Das Verkehrsaufkommen für das geplante Möbelhaus an einem Normalwerktage wird unter Berücksichtigung verschiedenen Nutzergruppen jeweils getrennt für die folgenden Verkehrsarten abgeschätzt:

- Kundenverkehr
- Beschäftigtenverkehr
- Liefer-/Wirtschaftsverkehr

Dabei umfasst der Begriff „Kunde“ alle Personen, die den Markt betreten (Kassenkunden und Schaukunden, jeweils mit Begleitung). Nachfolgend sind die einzelnen Berechnungsschritte für die Abschätzung des Verkehrsaufkommens erläutert. Die verwendeten Kenngrößen der Verkehrserzeugung für Kunden, Beschäftigte und Wirtschaftsverkehr orientieren sich an /1/. Die Festlegung der einzelnen Kennwerte erfolgte zudem auf der Grundlage eigener Erfahrungswerte, die im Rahmen anderer Untersuchungen gewonnen wurden.

Kunden

- 0,2 Kunden/m² VKF Mömax
- 2,0 Wege/Kunde
- 95% MIV-Anteil
- 1,9 Personen/Pkw Besetzungsgrad
- 20% Verbundeffekt
- 10% Mitnahmeeffekt

Beschäftigte

- 1 Beschäftigter/155 m² VKF
- 2,0 Wege/Beschäftigtem

/1/ Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff; Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC; Gustavsburg, 2022

- 70% Anwesenheit
- 80% MIV-Anteil
- 1,1 Personen/Pkw Besetzungsgrad

Anlieferungen/Wirtschaftsverkehr

- 0,1 Anlieferungen/100 m² VKF Mömax-Markt (jeweils inkl. Entsorgung, Postdienste, etc.)
- 2,0 Wege/Anlieferung

Die daraus berechneten täglichen Kfz-Fahrten im Kunden-, Beschäftigten- und Lieferverkehr sind in **Tabelle 1** zusammengefasst. Bei den ausgewiesenen Kfz-Fahrten handelt es sich jeweils zur Hälfte um auf die Möbelhäuser bezogenen Quell- bzw. Zielverkehr. Es ist ausschließlich der auf das geplante Möbelhaus bezogene zusätzliche Verkehr berücksichtigt. Bereits im Zuge der Kieselbronner Straße vorhandene Verkehre, die auf ihrem Weg zum Zielort nun zusätzlich die Möbelhäuser aufsuchen (Mitnahmeeffekt), sind darin nicht enthalten. Der Mitnahmeeffekt wird auf 10% geschätzt.

	Kfz-Fahrten
Kunden	936
Beschäftigte	42
Liefer-/Wirtschaftsverkehr	14
Summe	992/14

Tabelle 1: durchschnittliche zusätzliche Kfz-Fahrten für die geplanten Möbelhäuser an Normalwerktagen (Fahrten durch Mitnahmeeffekt sind nicht enthalten)

Aus dem täglichen Kfz-Aufkommen wird der Zu- und Abfluss in der betrachteten Spitzenstunde am Nachmittag ermittelt. Die dabei zugrunde gelegten Anteile am Quell- bzw. Zielverkehr sind getrennt für die einzelnen Nutzergruppen in **Tabelle 2** zusammengestellt.

Spitzenstunde	Nachmittag	
	Zufluss	Abfluss
Kunden	13%	13%
Beschäftigte	1%	8%
Liefer-/Wirtschaftsverkehr	5%	7%

Tabelle 2: Anteile des Kfz-Aufkommens am Quell- bzw. Zielverkehr in der Spitzenstunde am Nachmittag

Das mit Hilfe der Spitzenstundenanteile berechnete Verkehrsaufkommen in der Spitzenstunde am Nachmittag ist in **Tabelle 3** zusammengefasst.

Kfz/Spitzenstunde	Nachmittag	
	Zufluss	Abfluss
Kunden	61	61
Beschäftigte	0	2
Liefer-/Wirtschaftsverkehr	0	1
Summe	61/0	64/1

Tabelle 3: durchschnittliches zusätzliches Kfz-Aufkommen in der Spitzenstunde am Nachmittag an Normalwerktagen (Fahrten durch Mitnahmeeffekt sind nicht enthalten)

Durch das geplante Möbelhaus ist an einem Normalwerktag in der Spitzenstunde am Nachmittag durchschnittlich ein zusätzliches Verkehrsaufkommen von etwa 61 zu- und 64 abfahrenden Kfz/h zu erwarten. Hinzu kommen rund 7 Kfz/h, die ihre Fahrt im Zuge der Kieselbronner Straße zum Einkaufen in den Möbelmärkten unterbrechen (Mitnahmeeffekt). Diese Fahrten belasten das umliegende Straßennetz jedoch nicht zusätzlich.

3.2 Prognosebelastungen

Das durch das geplante Möbelhaus erwartete zusätzliche Verkehrsaufkommen wird auf das umliegende Straßennetz verteilt und auf die Grundbelastung (vgl. Kap. 2) aufgeschlagen. Unter Berücksichtigung der vorhandenen Verkehrsbelastung, der umliegenden Siedlungsstrukturen und des Netzzusammenhangs wird folgender Verteilungsschlüssel für das zusätzliche Verkehrsaufkommen des Möbelhauses angesetzt:

- 30% in/aus Richtung A8 Ost
- 10% in/aus Richtung A8 West
- 40% in/aus Richtung B294 Süd
- 15% in/aus Richtung Kieselbronner Straße Nord
- 5% in/aus Richtung B294 Nord

Die Verlagerungen durch den Mitnahmeeffekt von den vorhandenen Verkehrsbeziehungen zum/vom Möbelhaus werden proportional zu den in der Spitzenstunde am Nachmittag vorhandenen Pkw-Belastungen berücksichtigt. Die an den untersuchten Knotenpunkten in der Spitzenstunde am Nachmittag erwarteten Verkehrsbelastungen sind in **Abbildung 3** dargestellt.

4. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBETRACHTUNGEN

4.1 Methodik

Die Beurteilung der Verkehrsverhältnisse erfolgt nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) /2/ und wird ausschließlich für den motorisierten Individualverkehr (MIV) durchgeführt. Die Berechnungen werden für die Stundenbelastungen in der Spitzenverkehrszeit am Nachmittag an Normalwerktagen vorgenommen. Es ist davon auszugehen, dass sich in dieser Zeit die stärkste Kundenfrequentierung mit der höchsten Verkehrsbelastung im vorhandenen Straßennetz überlagern. Da die Öffnungszeiten und auch die Arbeitszeiten der Mitarbeiter in den Möbelhäusern meist um 9.30 Uhr oder 10.00 Uhr beginnen, findet nur ein vernachlässigbar geringer Einfluss auf die Spitzenstunde am Morgen statt.

Außerhalb der Spitzenverkehrszeiten sind aufgrund der geringeren Belastungen niedrigere mittlere Wartezeiten und geringere Auslastungen zu erwarten. Daher kann zu diesen Zeiten in der Regel von einer besseren Qualität des Verkehrsablaufs ausgegangen werden.

Die Verkehrsqualität wird in Abhängigkeit von der mittleren Wartezeit der einzelnen Kraftfahrzeugströme definiert. Maßgebend für die Gesamtbeurteilung eines Knotenpunktes ist die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme bzw. Fahrstreifen.

Grundlage der Berechnungen bilden die in die betrachtete Spitzenstunde ermittelten Belastungen (s. Kapitel 3). Für die Leistungsfähigkeitsberechnung werden die Belastungen der einzelnen Fahrstreifen benötigt. Diese ergeben sich unmittelbar aus den Fahrbeziehungen. Für die Berechnungen nach HBS 2015 sollen die Spitzenstundenbelastungen getrennt für den Leichtverkehr und Schwerverkehr vorliegen. Diese werden anhand der Zählzeiten ermittelt und entsprechend mit den abgeschätzten Verkehren beaufschlagt. Dabei wird der Kunden- und Beschäftigtenverkehr als Leichtverkehr (Motorräder, Pkw und Lieferwagen mit/ohne Anhänger) eingestuft. Der Lieferverkehr wird für die HBS-Berechnungen als Schwerverkehr angenommen.

Sind an den betrachteten Knotenpunkten mehrere Fahrstreifen für eine Fahrtrichtung vorhanden, die auch nicht durch eine Vorsortierung zu erklären sind, wird eine Aufteilung von 60%/40% unterstellt.

/2/ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Kommission Bemessung von Straßenverkehrsanlagen; Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS, Teil S Stadtstraßen; Köln, 2015

Die Berechnung der Aufstelllängen erfolgt mit einer Sicherheit gegen Überstauen von 95%. Die so ermittelten Werte werden in der Regel als erforderliche Aufstelllänge angesetzt.

Grundlage der Berechnungen für die signalgeregelten Knotenpunkte bilden die von der Stadt Pforzheim und der Autobahn GmbH des Bundes zur Verfügung gestellten signaltechnischen Unterlagen. Die Ergebnisse sind in **Anlage 1** für den Bestand und **Anlage 2** für die Prognose dokumentiert.

Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Knotenpunkte mit Vorfahrtbeschilderung und Kreisverkehre, die eine mittlere Wartezeit des wartepflichtigen Stroms von bis zu 45 Sekunden aufweisen, sind als ausreichend leistungsfähig anzusehen. Die einzelnen Qualitätsstufen sind in **Tabelle 4** angegeben.

Qualitätsstufe	Mittlere Wartezeit	Definition
A	$\leq 10 \text{ s}$	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
B	$\leq 20 \text{ s}$	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
C	$\leq 30 \text{ s}$	Die Verkehrsteilnehmer 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.
D	$\leq 45 \text{ s}$	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer 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.
E	$> 45 \text{ s}$	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 (d.h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.
F	- ($q_i > C_i$)	Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Tabelle 4: Qualitätsstufen an Knotenpunkten mit Regelung durch Vorfahrtbeschilderung und Fahrverkehr auf der Fahrbahn (nach HBS 2015)

Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Die Berechnungsgrundlage für lichtsignalgeregelter Knotenpunkte bilden bei bestehenden Lichtsignalregelungen die derzeit geschalteten Signalprogramme. Am Knotenpunkt B294 / Rampe A8 Süd und B294 / Rampe A8 Nord wurden die vorhandenen Festzeigersatzprogramme verwendet und die Freigabezeiten an die vorhandenen Verkehrsbelastungen angepasst.

Die Knotenpunkte Hohenäckerallee / Kieselbronner Straße / Lochäckerstraße und B294 / Im Buchbusch werden im Bestand verkehrsabhängig gesteuert und es liegen keine Festzeigersatzprogramme vor. Für diese Knotenpunkte wurden daher aus den Phasenfolgeplänen und den Phasenübergängen Signalzeitenpläne als Grundlage für die Leistungsfähigkeitsberechnungen erstellt.

Als Ausgangswert für die Sättigungsverkehrsstärke wird ein Wert von 2.000 Pkw pro Stunde und Fahrstreifen angenommen. Der Einfluss der Längsneigung auf die Sättigungsverkehrsstärke wird vernachlässigt. Der Einfluss des Schwerverkehrs und enger Kurvenradien fließt über Anpassungsfaktoren (vgl. HBS 2015) in die Berechnungen ein. Die Fahrstreifenbreite wird in der Regel mit mindestens 3 m angesetzt und hat somit keinen Einfluss auf die Sättigungsverkehrsstärke. Der Einfluss auf die Sättigungsverkehrsstärke wird entsprechend berücksichtigt.

Tabelle 5 zeigt die Grenzwerte der mittleren Wartezeit im Kfz-Verkehr für die Qualitätsstufen an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage.

Qualitätsstufe	Mittlere Wartezeit	Definition
A	$\leq 20 \text{ s}$	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
B	$\leq 35 \text{ s}$	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.
C	$\leq 50 \text{ s}$	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.
D	$\leq 70 \text{ s}$	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.
E	$> 70 \text{ s}$	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.
F	$(q_i > C_i)$	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.

Tabelle 5: Grenzwerte der mittleren Wartezeit im Kfz-Verkehr für die Qualitätsstufen an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage (nach HBS 2015)

5. ERGEBNISSE

Durch das geplante Möbelhaus ist an Normalwerktagen durchschnittlich ein zusätzliches Verkehrsaufkommen von täglich etwa 1.000 Kfz-Fahrten (Summe Quell- und Zielverkehr) zu erwarten. In der Spitzenverkehrszeit am Nachmittag ist mit rund 61Kfz/h im Zu- und rund 64 Kfz/h im Abfluss zu rechnen.

In **Tabelle 6** sind die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs, die sich aus den Berechnungsergebnissen nach HBS 2015 ergeben, für die einzelnen Knotenpunkte zusammengefasst.

Knotenpunkt		Bestand [QSV]	Prognose [QSV]
Bezeichnung	Regelung		
Hohenäckerallee / Kieselbronner Straße / Lochäckerstraße	LSA	D	D
B294 / Rampe A8 Süd	LSA	D	D
B294 / Rampe A8 Nord	LSA	D	D
B294 / Im Buchbusch	LSA	C	C
Kieselbronner Straße / Im Buchbusch	KVP	A	A
Kieselbronner Straße / Dürrenweg	Vorfahrt	B	B

Tabelle 6: Zusammenfassung der Leistungsfähigkeitsuntersuchung nach HBS 2015 für die Spitzenstunde am Nachmittag

Die Ergebnisse der Berechnungen der Leistungsfähigkeit nach dem HBS 2015 zeigen, dass die durch das geplante Möbelhaus zusätzlich zu erwartenden Verkehrsmengen an den untersuchten Knotenpunkten in der Spitzenstunde am Nachmittag ausreichend leistungsfähig abgewickelt werden können. Nachfolgend sind die Ergebnisse für die einzelnen Knotenpunkte weiter erläutert.

Knotenpunkt Hohenäckerallee / Kieselbronner Straße / Lochäckerstraße

Es ergibt sich mit den bestehenden Belastungen für die Spitzenstunde am Nachmittag die Qualitätsstufe D. Die maßgebende mittlere Wartezeit beträgt ca. 51 Sekunden für die Linksabbieger aus der Lochäckerstraße. In der Prognose steigt die maßgebende Wartezeit auf ca. 57 Sekunden an. Es ergibt sich somit weiterhin die Qualitätsstufe D.

Knotenpunkt B294 / Rampe A8 Süd

Die mittleren Wartezeiten für alle Fahrbeziehungen weisen nur geringfügige Änderungen auf. Die Qualitätsstufe gegenüber dem Bestand bleibt unverändert (QSV D).

Knotenpunkt B294 / Rampe A8 Nord

Durch die bestehenden Belastungen ergibt sich für den Knotenpunkt die Qualitätsstufe D. Es wird eine maßgebende mittlere Wartezeit von ca. 57 Sekunden in der Spitzenstunde am Nachmittag berechnet. Im Prognosefall steigt die maßgebende Wartezeit geringfügig an. Die Qualitätsstufe D bleibt weiterhin erhalten. Maßgebend ist der Linksabbieger auf der Rampe von der A8.

Knotenpunkt B294 / Im Buchbusch

Mit den Prognosebelastungen sind im Vergleich zum Bestand kaum Veränderungen der mittleren Wartezeiten zu erwarten. Die Qualitätsstufe C bleibt bestehen.

Knotenpunkt Kieselbronner Straße / Im Buchbusch

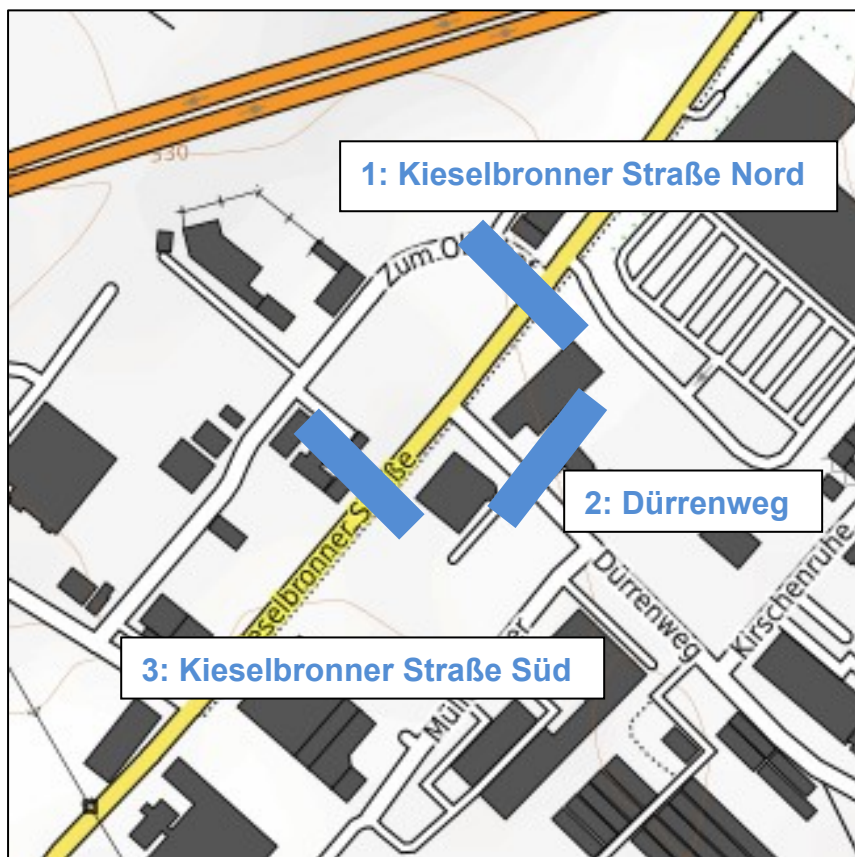
Die Belastungen des Knotenpunktes Kieselbronner Straße / Im Buchbusch sind so gering, so dass zu keiner Zeit Leistungsfähigkeitsprobleme auftreten. Für die einzelnen Ströme ergeben sich sowohl für Bestand als auch für die Prognose ausschließlich die Qualitätsstufe A.

Knotenpunkt Kieselbronner Straße / Dürrenweg

Für den Bestand wird in der nachmittäglichen Spitzenstunde die Qualitätsstufe B ausgewiesen. Die maßgebende mittlere Wartezeit (Mischfahrstreifen Dürrenweg) beträgt ca.15 Sekunden. Für die Prognose ist eine Erhöhung der Wartezeit auf etwa 19 Sekunden zu verzeichnen. Es ergibt sich demnach weiterhin die Qualitätsstufe B.

6. VERKEHRLICHE KENNWERTE FÜR SCHALLTECHNISCHE BERECHNUNGEN

Als Grundlage für die im weiteren Planungsprozess ggf. erforderliche Berechnung von Lärmimmissionen werden die notwendigen Kennwerte gemäß der „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen RLS-19“ am Knotenpunkt Kieselbronner Straße / Dürrenweg berechnet. Dabei werden neben der „durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke“ (DTV) auch die Schwerverkehrsanteile für die Zeitbereiche Tag (6.00 – 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 – 6.00 Uhr) ermittelt. Auf der Grundlage der uns zur Verfügung gestellt Zählraten werden die Kennwerte für die folgenden Straßenabschnitte berechnet:



Kartengrundlage: OpenStreetMap

Bild 1: Betrachtete Straßenquerschnitte

Aus den Ergebnissen der Verkehrszählung werden die Anteile der Fahrzeuggruppen Krad, Lkw1 (Lkw ohne Anhänger und Busse) und Lkw2 (Lkw mit Anhänger und Sattelkraftfahrzeuge) am Leichtverkehr bzw. am Schwerverkehr für die betrachteten Zählstellen ermittelt und die erhobenen Belastungen auf DTV anhand des Verfahrens nach Schmidt /3/ hoch bzw. umgerechnet. Dabei werden in mehreren Schritten u.a. die Einflüsse des Erhebungsortes bzw. der Funktion des betroffenen Straßenabschnitts, des Erhebungszeitraums sowie des Erhebungszeitpunkts wie Wochentag und Jahreszeit berücksichtigt.

Die so ermittelten DTV-Belastungen der einzelnen Fahrzeuggruppen werden in einem weiteren Schritt auf die für Verkehrslärbetrachtungen relevanten Zeitbereiche Tag (6.00 – 22.00 Uhr) und Nacht (22.00 – 6.00 Uhr) gemäß den „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen“ (RLS-2019) aufgeteilt. Die Tag/Nacht-Aufteilung wird nun auf die zuvor ermittelten DTV-Verkehrsstärken der einzelnen Fahrzeuggruppen übertragen. Da keine separate Tagesganglinie für die Fahrzeuggruppe Krad vorhanden ist, werden für diese Fahrzeuggruppe die Tag/Nacht-Anteile der Fahrzeuggruppe Pkw übernommen. Auch für die Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 wird die Ganglinie des Schwerverkehrs nicht unterschieden.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in **Anlage 3.1 und 3.2** tabellarisch und in den **Abbildungen 4.1 und 4.2** grafisch sowohl für den Bestand als auch für die Prognose zusammengefasst.

Wiesbaden, im Juli 2022

HEINZ + FEIER GmbH

/3/ Schmidt, Gerhard; Hochrechnungsfaktoren für Kurzzeitzählungen auf Innerortsstraßen; in Straßenverkehrstechnik, Heft 11/1996.

ANLAGEN

Anlage 1: Ergebnisse Leistungsfähigkeitsberechnungen Bestand

Anlage 2: Ergebnisse Leistungsfähigkeitsberechnungen Prognose

Anlage 3: Eingangsgrößen für Lärmberechnung

Anlage 1: Ergebnisse Leistungsfähigkeitsberechnungen Bestand

Anlage 1.1: Knotenpunkt Hohenäckerallee / Kieselbronner Straße /
Lochäckerstraße

Anlage 1.2: Knotenpunkt B294 / Rampe A8 Süd

Anlage 1.3: Knotenpunkt B294 / Rampe A8 Nord

Anlage 1.4: Knotenpunkt B 294 / Im Buchbusch

Anlage 1.5: Kieselbronner Straße / Im Buchbusch

Anlage 1.6: Kieselbronner Straße / Dürrenweg

Anlage 2: Ergebnisse Leistungsfähigkeitsberechnungen Prognose

Anlage 2.1: Knotenpunkt Hohenäckerallee / Kieselbronner Straße /
Lochäckerstraße

Anlage 2.2: Knotenpunkt B294 / Rampe A8 Süd

Anlage 2.3: Knotenpunkt B294 / Rampe A8 Nord

Anlage 2.4: Knotenpunkt B 294 / Im Buchbusch

Anlage 2.5: Knotenpunkt Kieselbronner Straße / Im Buchbusch

Anlage 2.6: Knotenpunkt Kieselbronner Straße / Dürrenweg

Anlage 3: Eingangsgrößen für Lärmberechnung

Anlage 3.1: Eingangsgrößen für Lärmberechnung - Bestand

Anlage 3.2: Eingangsgrößen für Lärmberechnung - Prognose

ABBILDUNGEN

Abb. 1: Übersichtsplan

Abb. 2: Verkehrsbelastung Bestand am Nachmittag, Normalwerktag

Abb. 3: Verkehrsbelastung Prognose am Nachmittag, Normalwerktag

Abb. 4.1: Eingangsgrößen für Lärmberechnung – Bestand

Abb. 4.2: Eingangsgrößen für Lärmberechnung – Prognose

Anlage 1.1 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt
Hohenäckerallee / Kieselbronner Straße / Lochäckerstraße - Bestand

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																			
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																			
Projekt:		VU_XXXL-Pforzheim																	
Stadt:		Pforzheim																	
Knotenpunkt:		Hohenäckerallee/Kieselbronner Str./Lochäckerstr.																	
Zeitabschnitt:		16:45-17:45																	
Bearbeiter:		HEINZ + FEIER GmbH																	
t _U =		90	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]								
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	q _S	t _F	t _F	C	x	f _A	N _{GE}	N _{MS}	S	N _{MS,S}	f _{SV}	L _S	t _w	QSV	Bemerkungen		
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	{17}		
Phase 1																			
1	K1	162	1946	20	20	454	0,357	0,233	0,322	3,709	95	6,966	1,028	43	31,4	B	von S-N		
2	K1a	243	1942	20	20	453	0,536	0,233	0,709	6,033	95	10,187	1,030	63	35,9	C	von S-N		
3	K4	153	1954	20	20	456	0,336	0,233	0,292	3,473	95	6,625	1,024	41	31,0	B	von N-S		
4	K4a	230	1947	20	20	454	0,506	0,233	0,622	5,621	95	9,631	1,027	59	34,9	B	von N-S		
5																			
6																			
7																			
Phase 2																			
8	K2	19	1910	20	20	446	0,043	0,233	0,025	0,392	95	1,452	1,047	9	26,9	B	von S-W		
9	K5	245	1916	20	20	447	0,548	0,233	0,748	6,133	95	10,321	1,044	65	36,4	C	von N-O		
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
Phase 3																			
15	K3	36	1905	12	12	275	0,131	0,144	0,084	0,869	95	2,445	1,050	15	34,7	B	von W-O		
16	K3a	115	1765	12	12	255	0,451	0,144	0,486	3,117	95	6,103	1,133	41	42,1	C	von W-O,N		
17	K3b	90	2000	12	12	289	0,312	0,144	0,259	2,275	95	4,826	1,000	29	37,7	C	von W-N		
18																			
19																			
Phase 4																			
20	K6	84	1879	8	8	188	0,447	0,100	0,476	2,454	95	5,103	1,064	33	47,3	C	von O-W		
21	K6a	71	1951	8	8	195	0,364	0,100	0,331	1,989	95	4,373	1,025	27	43,9	C	von O-S		
22	K6b	107	2000	8	8	200	0,535	0,100	0,695	3,238	95	6,282	1,000	38	51,0	D	von O-S		
23																			
24																			
Phase 5																			
25																			
26																			
27																			
28																			
29																			
Phase 6																			
30																			
31																			
32																			
33																			
34																			
Knotenpunkt																			
Summe:		1555				4112													
gew. Mittelwert:							0,448									37,3			
Maximum:							0,548								65	51,0	D		

Anlage 1.2 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt
B294 / Rampe A8 Süd - Bestand

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																		
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																		
Projekt: VU_XXXL_Pforzheim																		
Stadt: Pforzheim																		
Knotenpunkt: B294 / Rampe A8 Süd																		
Zeitabschnitt: 16:45-17:45																		
Bearbeiter: HEINZ + FEIER GmbH																		
t _U =		120	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]							
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	q _S	t _F	t _F	C	x	f _A	N _{GE}	N _{MS}	S	N _{MS,S}	f _{SV}	L _S	t _W	QSV	Bemerkungen	
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	{17}	
Phase 1																		
1	K1	665	1912	50	59	956	0,696	0,500	1,590	18,584	95	25,875	1,046	162	29,0	B	von S-N	
2	K4-g,r	526	1931	50	67	1094	0,481	0,567	0,559	11,002	95	16,612	1,036	103	17,3	A	von N-S,W	
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
Phase 2																		
8	K5-l	152	1752	13	15	234	0,651	0,133	1,186	5,994	95	10,135	1,077	65	67,6	D	von N-O	
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
Phase 3																		
15	K6-r	310	1725	20	29	431	0,719	0,250	1,770	11,218	95	16,883	1,049	106	55,9	D	von O-N	
16	K7-g,l	187	1891	20	16	268	0,698	0,142	1,525	7,463	95	12,083	1,058	77	69,6	D	von O-W,S	
17																		
18																		
19																		
Phase 4																		
20	K3-l	31	1942	5	5	97	0,319	0,050	0,267	1,264	95	3,166	1,000	19	64,9	D	von W-N	
21	K3-g,r	20	2000	5	5	100	0,200	0,050	0,140	0,780	95	2,273	1,000	14	59,7	D	von W,O,S	
22																		
23																		
24																		
Phase 5																		
25	K2-l	9	1860	5	8	140	0,065	0,075	0,038	0,317	95	1,269	1,000	8	52,6	D	von S-W	
26																		
27																		
28																		
29																		
Phase 6																		
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		
Knotenpunkt																		
Summe:		1900				3319												
gew. Mittelwert:							0,622								38,3			
Maximum:							0,719							162	69,6	D		

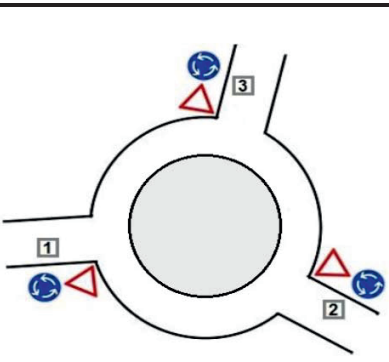
Anlage 1.3 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt
B294 / Rampe A8 Nord - Bestand

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																		
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																		
Projekt:		VU_XXXL_Pforzheim																
Stadt:		Pforzheim																
Knotenpunkt:		B294 / Rampe A8 Nord																
Zeitabschnitt:		17:15-18:15																
Bearbeiter:		HEINZ + FEIER GmbH																
t _U =		120	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]							
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	q _S	t _F	t _F	C	x	f _A	N _{GE}	N _{MS}	S	N _{MS,S}	f _{SV}	L _S	t _w	QSV	Bemerkungen	
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	{17}	
Phase 1																		
1	K1	766	1908	69	71	1145	0,669	0,600	1,372	18,436	95	25,698	1,048	162	20,4	B	von S-N	
2	K2	584	1912	69	64	1035	0,564	0,542	0,811	13,658	95	19,909	1,046	125	21,0	B	von N-S	
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
Phase 2																		
8	K3-I	143	1750	14	20	306	0,467	0,175	0,522	4,804	95	8,511	1,063	54	50,6	D	von N-O	
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
Phase 3																		
15	K4-r	220	1689	23	27	394	0,558	0,233	0,782	7,246	95	11,798	1,057	75	47,7	C	von O-N	
16	K5-I	114	1775	23	15	237	0,482	0,133	0,554	4,074	95	7,487	1,063	48	56,6	D	von O-W	
17																		
18																		
19																		
Phase 4																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
Phase 5																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
Phase 6																		
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		
Knotenpunkt																		
Summe:		1827				3117												
gew. Mittelwert:							0,595								28,5			
Maximum:							0,669							162	56,6	D		

Anlage 1.4 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt
B294 / Im Buchbusch - Bestand

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																		
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																		
Projekt:		VU_XXXL-Pforzheim																
Stadt:		Pforzheim																
Knotenpunkt:		B294/Im Buchbusch																
Zeitabschnitt:		16:45-17:45																
Bearbeiter:		HEINZ + FEIER GmbH																
t _U =		90	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]							
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	q _S	t _F	t _F	C	x	f _A	N _{GE}	N _{MS}	S	N _{MS,S}	f _{SV}	L _S	t _w	QSV	Bemerkungen	
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	{17}	
Phase 1																		
1	K1	336	1901	45	40	866	0,388	0,456	0,371	5,927	95	10,044	1,048	63	17,7	A	von N-S,W	
2	K1a	505	1921	45	40	875	0,577	0,456	0,861	10,185	95	15,583	1,041	97	21,6	B	von N-S	
3	K5	387	1928	45	40	878	0,441	0,456	0,468	7,059	95	11,552	1,037	72	18,6	A	von S-N	
4	K5a	581	1928	45	40	878	0,661	0,456	1,310	12,629	95	18,639	1,037	116	24,5	B	von S-N	
5																		
6																		
7																		
Phase 2																		
8	K2	29	1602	5	5	107	0,272	0,067	0,211	0,900	95	2,504	1,248	19	47,0	C	von N-O	
9	K6	6	2000	5	5	133	0,045	0,067	0,026	0,166	95	0,856	1,000	5	40,0	C	von S-W	
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
Phase 3																		
15	K7	26	1892	5	6	147	0,177	0,078	0,120	0,728	95	2,171	1,035	13	41,7	C	von W-O,S	
16	K8	49	1929	5	6	150	0,327	0,078	0,278	1,437	95	3,464	1,037	22	45,9	C	von W-N	
17																		
18																		
19																		
Phase 4																		
20	K3	47	1654	5	6	129	0,365	0,078	0,331	1,446	95	3,480	1,134	24	48,7	C	von O-W,N	
21	K4a	30	1538	5	6	120	0,251	0,078	0,189	0,894	95	2,494	1,300	19	44,7	C	von O-S	
22	K4	45	2000	5	6	156	0,289	0,078	0,232	1,293	95	3,216	1,000	19	44,5	C	von O-S	
23																		
24																		
Phase 5																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
Phase 6																		
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		
Knotenpunkt																		
Summe:		2041				4439												
gew. Mittelwert:							0,511								23,9			
Maximum:							0,661							116	48,7	C		

Anlage 1.5 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt
Kieselbronner Straße / Im Buchbusch - Bestand

Beurteilung eines Kreisverkehrs, 3 Arme	
	Knotenpunkt: <i>Kieselbronner Straße / Im Buchbusch</i>
	Verkehrsdaten: Datum: 13.04.2016 Analyse Uhrzeit: 16:45-17:45
	Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45 \text{ s}$ Qualitätsstufe: D
	Knotenverkehrsstärke: 647 Fz/h 661 Pkw-E/h

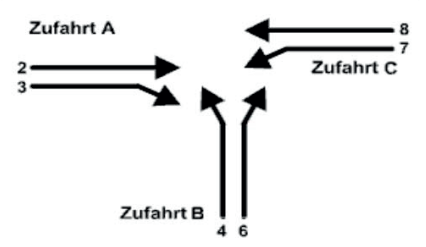
Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	354	1,012	358	98	1153	1,000	1153
2	158	1,022	162	38	1208	1,000	1208
3	135	1,048	142	122	1132	1,000	1132

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	1140	786	4,6	A
2	1182	1024	3,5	A
3	1080	945	3,8	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				A

Beurteilung der Ausfahrten		
Ausfahrt	Verkehrsstärke [Pkw-E/h]	Auslastung
1	166	nicht ausgelastet
2	419	nicht ausgelastet
3	77	nicht ausgelastet

Anlage 1.6 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt
Kieselbronner Straße / Dürrenweg - Bestand

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung	
 Knotenverkehrsstärke: 998 Fz/h	außerorts, innerhalb von Ballungsräumen
	A-C /B Knotenpunkt: Kieselbronner Straße /Dürrenweg Verkehrsdaten: Datum: 13.04.2021 Analyse Uhrzeit: 16:30-17:30 Verkehrsregelung: Zufahrt B:  Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_W = 45$ s Qualitätsstufe: D

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten:

liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_r [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,188	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,160	---
B	4 (3)	681	419	1,000	398	0,373	---
	6 (2)	456	621	1,000	621	0,077	---
C	7 (2)	581	703	1,000	703	0,052	0,948
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,109	---

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	330	1,023	1800	1759	0,188	1429	0,0	A
	3	251	1,018	1600	1572	0,160	1321	0,0	A
B	4	147	1,010	398	394	0,373	247	14,6	B
	6	45	1,062	621	584	0,077	539	6,7	A
C	7	35	1,046	703	672	0,052	637	5,6	A
	8	190	1,028	1800	1751	0,109	1561	0,0	A
A	2+3	581	1,021	1708	1673	0,347	1092	0,0	A
B	4+6	192	1,022	436	426	0,450	234	15,3	B
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N _s [Fz]	Staulänge [m]
A	2+3	581	1,021	1673	95	1,59	13
B	4+6	192	1,022	426	95	2,41	19
C	7	35	1,046	672	95	0,16	7
	8	190	1,028	1751	95	0,36	7

Anlage 2.1 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt
Hohenäckerallee / Kieselbronner Straße / Lochäckerstraße - Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																		
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																		
Projekt:		VU_XXXL-Pforzheim																
Stadt:		Pforzheim																
Knotenpunkt:		Hohenäckerallee/Kieselbronner Str./Lochäckerstr.																
Zeitabschnitt:		Nachmittag																
Bearbeiter:		HEINZ + FEIER GmbH																
t _U =		90	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]							
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	q _S	t _F	t _F	C	x	f _A	N _{GE}	N _{MS}	S	N _{MS,S}	f _{SV}	L _S	t _w	QSV	Bemerkungen	
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	{17}	
Phase 1																		
1	K1	161	1946	20	20	454	0,355	0,233	0,319	3,683	95	6,928	1,028	43	31,4	B	von S-N	
2	K1a	241	1942	20	20	453	0,532	0,233	0,696	5,970	95	10,102	1,030	62	35,7	C	von S-N	
3	K4	152	1954	20	20	456	0,333	0,233	0,289	3,448	95	6,588	1,024	40	31,0	B	von N-S	
4	K4a	228	1946	20	20	454	0,502	0,233	0,610	5,560	95	9,548	1,028	59	34,8	B	von N-S	
5																		
6																		
7																		
Phase 2																		
8	K2	19	1910	20	20	446	0,043	0,233	0,025	0,392	95	1,452	1,047	9	26,9	B	von S-W	
9	K5	272	1924	20	20	449	0,606	0,233	0,978	7,050	95	11,540	1,040	72	38,6	C	von N-O	
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
Phase 3																		
15	K3	36	1905	12	12	275	0,131	0,144	0,084	0,869	95	2,445	1,050	15	34,7	B	von W-O	
16	K3a	115	1765	12	12	255	0,451	0,144	0,486	3,117	95	6,103	1,133	41	42,1	C	von W-O,N	
17	K3b	90	2000	12	12	289	0,312	0,144	0,259	2,275	95	4,826	1,000	29	37,7	C	von W-N	
18																		
19																		
Phase 4																		
20	K6	84	1879	8	8	188	0,447	0,100	0,476	2,454	95	5,103	1,064	33	47,3	C	von O-W	
21	K6a	83	1958	8	8	196	0,424	0,100	0,431	2,381	95	4,991	1,022	31	46,0	C	von O-S	
22	K6b	124	2000	8	8	200	0,620	0,100	1,016	3,991	95	7,369	1,000	44	57,2	D	von O-S	
23																		
24																		
Phase 5																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
Phase 6																		
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		
Knotenpunkt																		
Summe:		1605				4114												
gew. Mittelwert:							0,467								38,4			
Maximum:							0,620							72	57,2	D		

Anlage 2.2 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt
B294 / Rampe A8 Süd - Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																			
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																			
Projekt:		VU_XXXL_Pforzheim																	
Stadt:		Pforzheim																	
Knotenpunkt:		B294 / Rampe A8 Süd																	
Zeitabschnitt:		Nachmittag																	
Bearbeiter:		HEINZ + FEIER GmbH																	
t _U =		120	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]								
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	q _S	t _F	t _F	C	x	f _A	N _{GE}	N _{MS}	S	N _{MS,S}	f _{SV}	L _S	t _W	QSV	Bemerkungen		
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	{17}		
Phase 1																			
1	K1	672	1913	50	59	956	0,703	0,500	1,658	18,923	95	26,280	1,046	165	29,4	B	von S-N		
2	K4-g,r	546	1926	50	67	1091	0,500	0,567	0,609	11,616	95	17,380	1,035	108	17,7	A	von N-S,W		
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
Phase 2																			
8	K5-l	150	1750	13	15	233	0,643	0,133	1,141	5,881	95	9,982	1,078	65	66,9	D	von N-O		
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
Phase 3																			
15	K6-r	309	1725	20	29	431	0,717	0,250	1,747	11,159	95	16,808	1,050	106	55,7	D	von O-N		
16	K7-g,l	194	1764	20	18	279	0,695	0,158	1,501	7,617	95	12,284	1,056	78	67,1	D	von O-W,S		
17																			
18																			
19																			
Phase 4																			
20	K3-l	31	1942	5	5	97	0,319	0,050	0,267	1,264	95	3,166	1,000	19	64,9	D	von W-N		
21	K3-g,r	24	1825	5	5	91	0,263	0,050	0,201	0,972	95	2,638	1,000	16	62,8	D	von W,O,S		
22																			
23																			
24																			
Phase 5																			
25	K2-l	9	1860	5	6	109	0,083	0,058	0,050	0,334	95	1,311	1,000	8	55,1	D	von S-W		
26																			
27																			
28																			
29																			
Phase 6																			
30																			
31																			
32																			
33																			
34																			
Knotenpunkt																			
Summe:		1935				3289													
gew. Mittelwert:							0,628									38,1			
Maximum:							0,717								165	67,1	D		

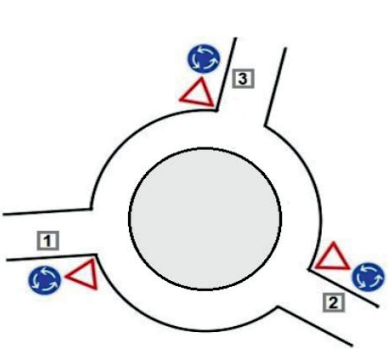
Anlage 2.3 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt
B294 / Rampe A8 Nord - Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																		
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																		
Projekt:		VU_XXXL_Pforzheim																
Stadt:		Pforzheim																
Knotenpunkt:		B294 / Rampe A8 Nord																
Zeitabschnitt:		Nachmittag																
Bearbeiter:		HEINZ + FEIER GmbH																
t _U =		120	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]							
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	q _S	t _F	t _F	C	x	f _A	N _{GE}	N _{MS}	S	N _{MS,S}	f _{SV}	L _S	t _W	QSV	Bemerkungen	
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	{17}	
Phase 1																		
1	K1	768	1908	69	71	1145	0,671	0,600	1,385	18,522	95	25,800	1,048	162	20,4	B	von S-N	
2	K2	584	1912	69	64	1035	0,564	0,542	0,811	13,658	95	19,909	1,046	125	21,0	B	von N-S	
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
Phase 2																		
8	K3-I	143	1750	14	20	306	0,467	0,175	0,522	4,804	95	8,511	1,063	54	50,6	D	von N-O	
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
Phase 3																		
15	K4-r	218	1688	23	27	394	0,553	0,233	0,765	7,162	95	11,688	1,058	74	47,5	C	von O-N	
16	K5-I	133	1790	23	15	239	0,557	0,133	0,770	4,921	95	8,672	1,054	55	60,3	D	von O-W	
17																		
18																		
19																		
Phase 4																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
Phase 5																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
Phase 6																		
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		
Knotenpunkt																		
Summe:		1846				3119												
gew. Mittelwert:							0,599								29,0			
Maximum:							0,671							162	60,3	D		

Anlage 2.4 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt
B294 / Im Buchbusch - Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																		
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																		
Projekt:		VU_XXXL-Pforzheim																
Stadt:		Pforzheim																
Knotenpunkt:		B294/Im Buchbusch																
Zeitabschnitt:		Nachmittag																
Bearbeiter:		HEINZ + FEIER GmbH																
t _U =		90	[s]	f _{in} =	1,100	[-]	T =	1,0	[h]									
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	q _S	t _F	t _F	C	x	f _A	N _{GE}	N _{MS}	S	N _{MS,S}	f _{SV}	L _S	t _w	QSV	Bemerkungen	
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	{17}	
Phase 1																		
1	K1	336	1901	45	40	866	0,388	0,456	0,371	5,927	95	10,044	1,048	63	17,7	A	von N-S,W	
2	K1a	505	1921	45	40	875	0,577	0,456	0,861	10,185	95	15,583	1,041	97	21,6	B	von N-S	
3	K5	387	1928	45	40	878	0,441	0,456	0,468	7,059	95	11,552	1,037	72	18,6	A	von S-N	
4	K5a	581	1928	45	40	878	0,661	0,456	1,310	12,629	95	18,639	1,037	116	24,5	B	von S-N	
5																		
6																		
7																		
Phase 2																		
8	K2	32	1633	5	5	109	0,294	0,067	0,236	0,998	95	2,687	1,225	20	47,8	C	von N-O	
9	K6	6	2000	5	5	133	0,045	0,067	0,026	0,166	95	0,856	1,000	5	40,0	C	von S-W	
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
Phase 3																		
15	K7	26	1892	5	6	147	0,177	0,078	0,120	0,728	95	2,171	1,035	13	41,7	C	von W-O,S	
16	K8	49	1929	5	6	150	0,327	0,078	0,278	1,437	95	3,464	1,037	22	45,9	C	von W-N	
17																		
18																		
19																		
Phase 4																		
20	K3	50	1665	5	6	130	0,386	0,078	0,363	1,551	95	3,658	1,126	25	49,5	C	von O-W,N	
21	K4a	30	1538	5	6	120	0,251	0,078	0,189	0,894	95	2,494	1,300	19	44,7	C	von O-S	
22	K4	45	2000	5	6	156	0,289	0,078	0,232	1,293	95	3,216	1,000	19	44,5	C	von O-S	
23																		
24																		
Phase 5																		
25																		
26																		
27																		
28																		
29																		
Phase 6																		
30																		
31																		
32																		
33																		
34																		
Knotenpunkt																		
Summe:		2047				4442												
gew. Mittelwert:							0,511								24,0			
Maximum:							0,661							116	49,5	C		

Anlage 2.5 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt
Kieselbronner Straße / Im Buchbusch - Prognose

Beurteilung eines Kreisverkehrs, 3 Arme	
	Knotenpunkt: <i>Kieselbronner Straße / Im Buchbusch</i>
	Verkehrsdaten: Datum: <i>Planung</i> Uhrzeit: <i>Nachmittag</i>
	Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit $t_w = 45\text{ s}$ Qualitätsstufe: <i>D</i>
	Knotenverkehrsstärke: 665 Fz/h 679 Pkw-E/h

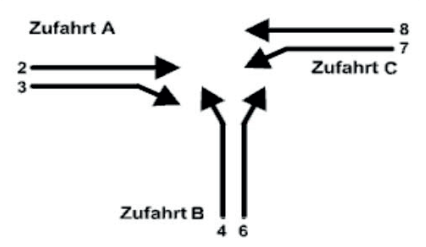
Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Zufahrten							
Zufahrt	Fahrzeuge Zufahrt q_{zi} [Fz/h]	Pkw-E / Fz Zufahrt $f_{PE,zi}$ [-]	Verkehrsstärke in der Zufahrt $q_{PE,zi}$ [Pkw-E/h]	Verkehrsstärke im Kreis $q_{PE,ki}$ [Pkw-E/h]	Grundkapazität $G_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor Fußgänger $f_{f,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]
1	360	1,012	364	98	1153	1,000	1153
2	167	1,021	171	44	1202	1,000	1202
3	138	1,047	145	132	1123	1,000	1123

Beurteilung der Verkehrsqualität				
Zufahrt	Kapazität C_i [Fz/h]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit $t_{w,i}$ [s]	Qualitäts- stufe QSV
1	1140	780	4,6	A
2	1178	1011	3,6	A
3	1073	935	3,9	A
erreichbare Qualitätsstufe QSV_{ges}				A

Beurteilung der Ausfahrten		
Ausfahrt	Verkehrsstärke [Pkw-E/h]	Auslastung
1	179	nicht ausgelastet
2	419	nicht ausgelastet
3	82	nicht ausgelastet

Anlage 2.6 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen Knotenpunkt
Kieselbronner Straße / Dürrenweg - Prognose

Beurteilung einer Einmündung mit Vorfahrtsregelung	
 Knotenverkehrsstärke: 1101 Fz/h	außerorts, innerhalb von Ballungsräumen
	A-C /B Knotenpunkt: Kieselbronner Straße /Dürrenweg Verkehrsdaten: Datum: Planung Uhrzeit: <i>Nachmittag</i> Verkehrsregelung: Zufahrt B:  Zielvorgaben: Mittlere Wartezeit t_W = 45 s Qualitätsstufe: D

Aufschlüsselung nach Fahrzeugarten: liegt vor, ohne genaue Differenzierung des Schwerverkehrs

Kapazitäten der Einzelströme							
Zufahrt	Strom (Rang)	Hauptströme $q_{p,i}$ [Fz/h]	Grundkap. G_i [Pkw-E/h]	Abminderungs- faktor f_r [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	staufreier Zustand p_0
A	2 (1)	---	1800	1,000	1800	0,217	---
	3 (1)	0	1600	1,000	1600	0,158	---
B	4 (3)	785	364	1,000	342	0,434	---
	6 (2)	506	579	1,000	579	0,083	---
C	7 (2)	630	664	1,000	664	0,060	0,940
	8 (1)	---	1800	1,000	1800	0,137	---

Qualität der Einzel- und Mischströme									
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität $C_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungs- grad x_i [-]	Kapazitäts- reserve R_i [Fz/h]	mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
A	2	382	1,020	1800	1764	0,217	1382	0,0	A
	3	248	1,018	1600	1572	0,158	1324	0,0	A
B	4	147	1,010	342	339	0,434	192	18,7	B
	6	45	1,062	579	545	0,083	500	7,2	A
C	7	38	1,042	664	637	0,060	599	6,0	A
	8	241	1,025	1800	1756	0,137	1515	0,0	A
A	2+3	630	1,019	1716	1683	0,374	1053	0,0	A
B	4+6	192	1,022	380	372	0,516	180	19,9	B
C	7+8	---	---	---	---	---	---	---	---
erreichbare Qualitätsstufe QSV _{FZ,ges}									B

Stauraumbemessung - Abbiegeströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Faktoren $f_{PE,i}$ [-]	Kapazität C_i [Fz/h]	S [%]	N _S [Fz]	Staulänge [m]
A	2+3	630	1,019	1683	95	1,79	13
B	4+6	192	1,022	372	95	3,09	25
C	7	38	1,042	637	95	0,19	7
	8	241	1,025	1756	95	0,48	7

Anlage 3.1 Eingangsgrößen für Lärmberechnung - Bestand

Bestand	DTV			DTV		
	Kfz	Pkw+ Krad	Lkw > 3,5t	Kfz	Pkw	Lkw1
1. Kieselbronner Str. NO	5.769	5.340	429	5.769	5.294	233
2. Dürrenweg	4.052	3.764	288	4.052	3.732	157
3. Kieselbronner Str. SW	8.465	7.914	551	8.465	7.846	300

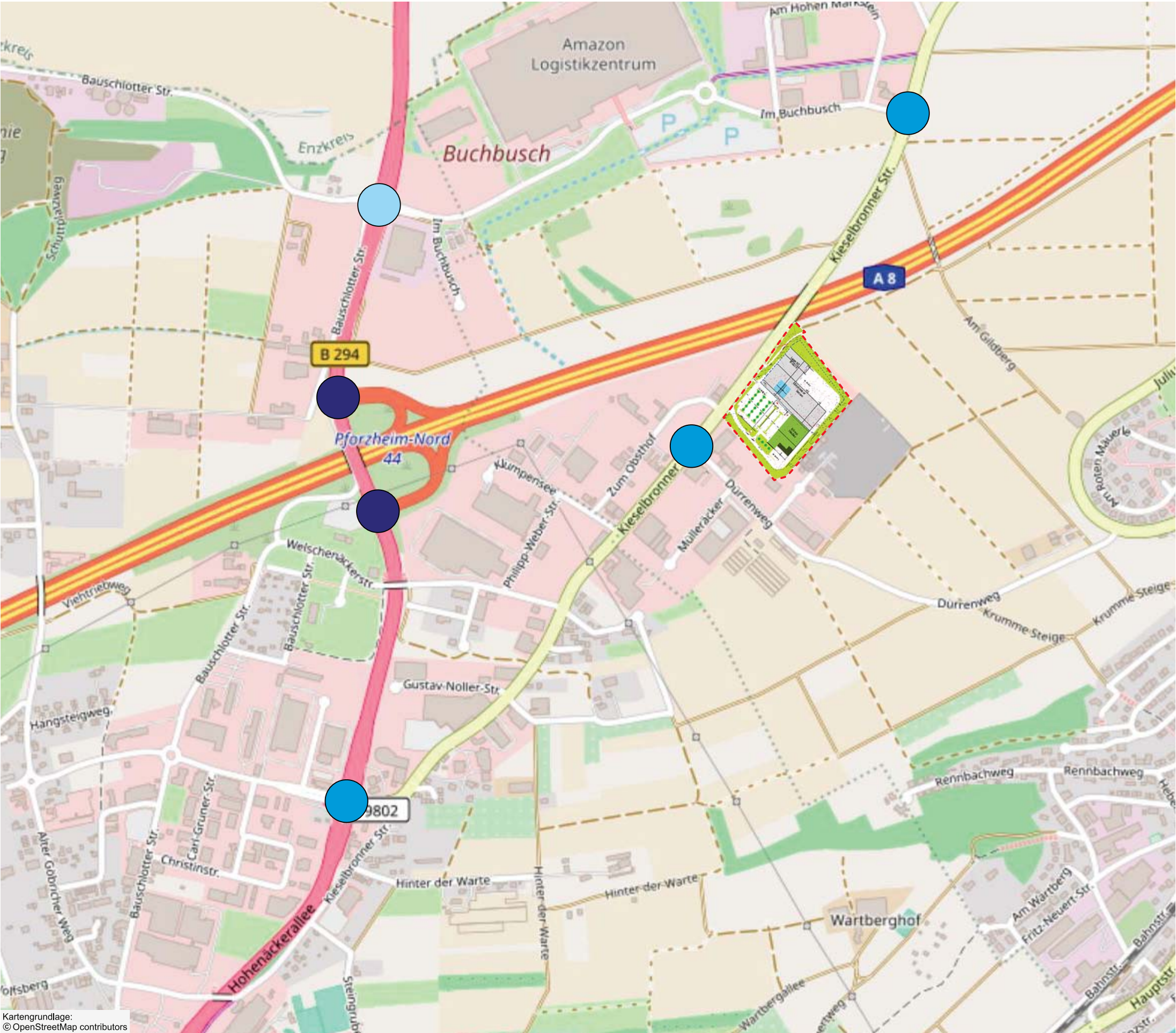
Bestand	6-22 Uhr						22-6 Uhr					
	Pkw	Krad	Lkw1	Lkw2	Lkw2+ Krad	M _T (Kfz/h)	p _{1-T} (%)	p _{2-T} (% (mit Krad)	Pkw	Krad	Lkw1	Lkw2
1. Kieselbronner Str. NO	4.786	42	205	158	200	5.191	3,95	3,85	508	4	28	38
2. Dürrenweg	3.374	29	138	106	135	3.647	3,78	3,70	358	3	19	25
3. Kieselbronner Str. SW	7.093	61	265	203	264	7.622	3,48	3,46	753	7	35	48

Anlage 3.2 Eingangsgrößen für Lärmberechnung - Prognose

Prognose	DTV				DTV			
	Kfz	Pkw+ Krad	Lkw > 3,5t		Kfz	Pkw	Krad	Lkw1
1. Kieselbronner Str. NO	6.563	6.122	441		6.563	6.069	53	240
2. Dürrenweg	4.094	3.806	288		4.094	3.773	33	157
3. Kieselbronner Str. SW	9.259	8.696	563		9.259	8.621	75	306

Prognose	6-22 Uhr								22-6 Uhr									
	Pkw	Krad	Lkw1	Lkw2	Lkw2+ Krad	Kfz	M _T (Kfz/h)	p ₁ T (%)	p ₂ (%) (mit Krad)	Pkw	Krad	Lkw1	Lkw2	Lkw2+ Krad	Kfz	M _N (Kfz/h)	p ₁ N (%)	p ₂ N (%) (mit Krad)
1. Kieselbronner Str. NO	5.487	48	212	162	210	5.909	369	3,59	3,55	582	5	28	39	44	654	82	4,28	6,73
2. Dürrenweg	3.411	30	138	106	136	3.685	230	3,74	3,69	362	3	19	25	28	409	51	4,65	6,85
3. Kieselbronner Str. SW	7.794	68	270	208	276	8.340	521	3,24	3,31	827	7	36	49	56	919	115	3,92	6,09

Übersichtsplan



- Verkehrszählung am Dienstag, 12.04.2016
- Verkehrszählung am Mittwoch, 13.04.2016
- Verkehrszählung am Donnerstag, 14.04.2016



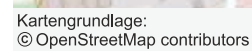
Lageplan zum Neubau Mömax
Rossmann + Partner Architekten, Karlsruhe

NH-Immobilien, Würzburg

Verkehrsuntersuchung
Mömax Pforzheim

Kartengrundlage:
© OpenStreetMap contributors





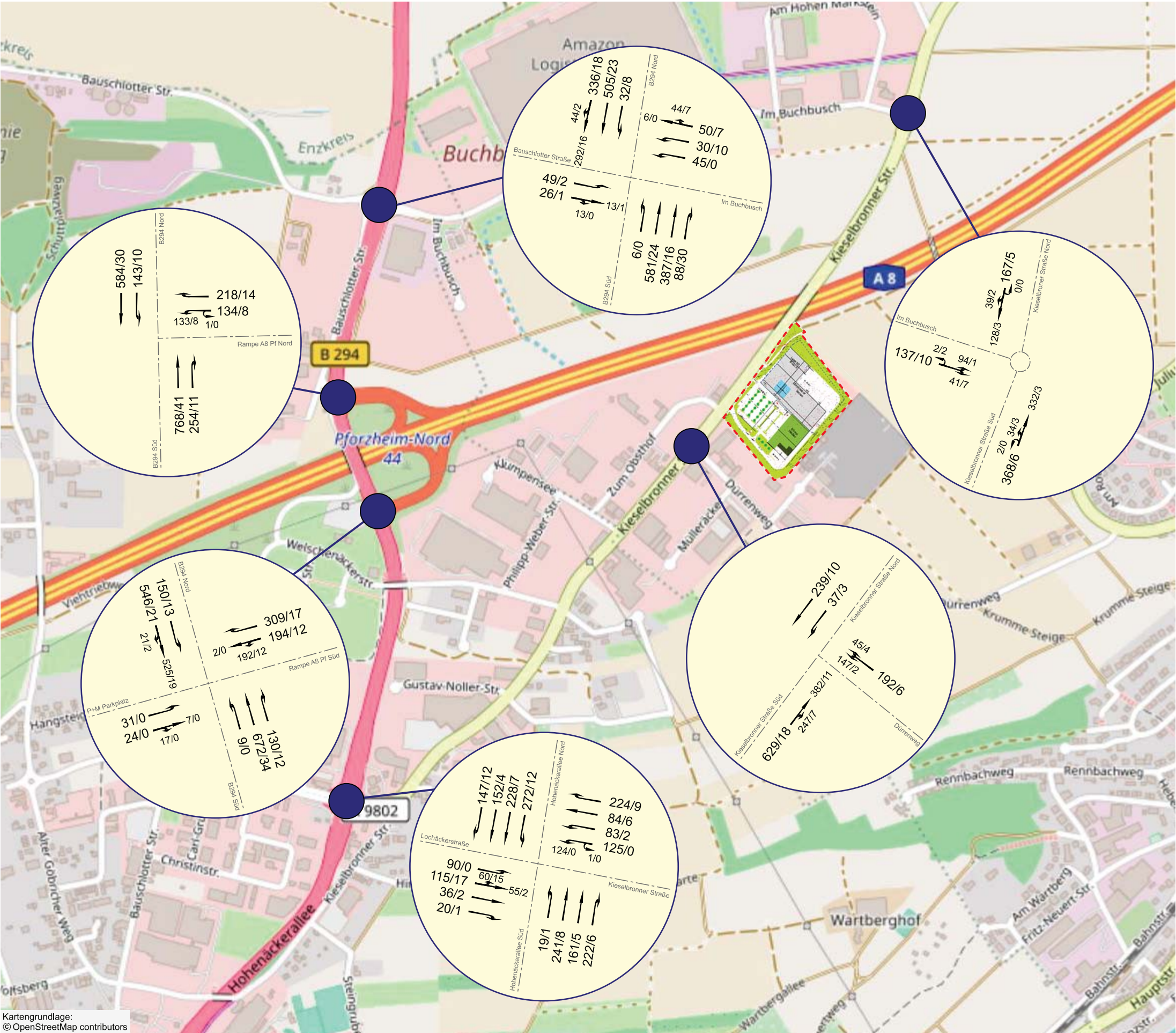
Verkehrsuntersuchung Mömax Pforzheim

Abb. 3

Verkehrsbelastung
Prognose

Spitzenstunde am Nachmittag

[Kfz/Schwerverkehr / h]



96/5 581/28 Spurbelastung
[Kfz/Schwerverkehr]

Lageplan zum Neubau Mömax
Rossmann + Partner Architekten, Karlsruhe

NH-Immobilien, Würzburg

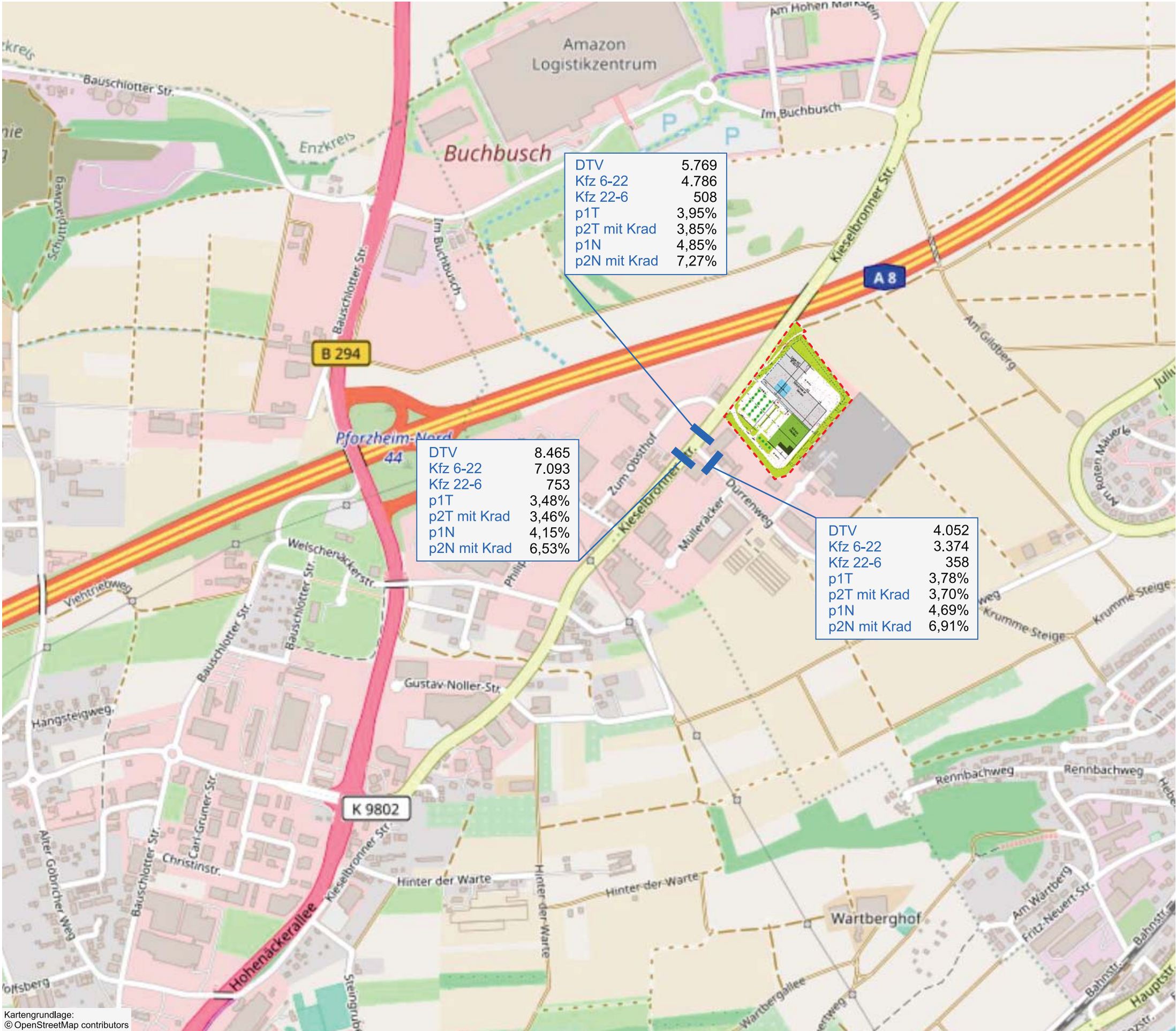
Verkehrsuntersuchung
Mömax Pforzheim

Kartengrundlage:
© OpenStreetMap contributors

Abb. 4.1

Eingangsgröße für
Lärberechnungen

Bestand



Lageplan zum Neubau Mömax
Rossmann + Partner Architekten, Karlsruhe

NH-Immobilien, Würzburg

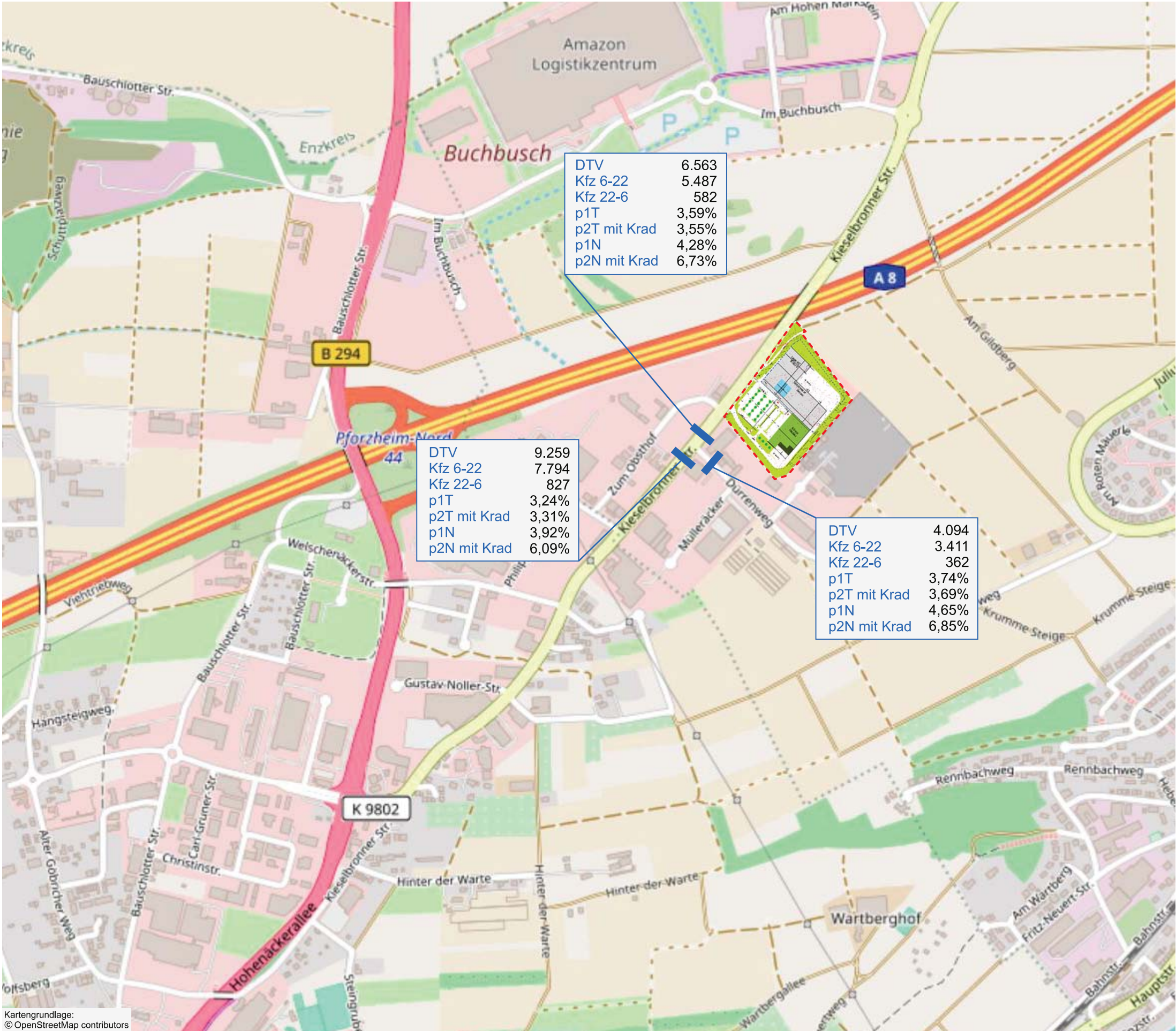
Verkehrsuntersuchung
Mömax Pforzheim



Abb. 4.2

Eingangsgröße für
Lärmberechnungen

Prognose



Lageplan zum Neubau Mömax
Rossmann + Partner Architekten, Karlsruhe

NH-Immobilien, Würzburg

Verkehrsuntersuchung
Mömax Pforzheim

