



PLANUNGSBUERO RICHTER-RICHARD

Verkehrliche Untersuchung
Erweiterung Caritas-Krankenhaus
Bad Mergentheim



Verkehrliche Untersuchung Erweiterung Caritas-Krankenhaus Bad Mergentheim

im Auftrag der

fks Ingenieure, Bad Mergentheim

bearbeitet von

PLANUNGSBUERO RICHTER-RICHARD, Aachen/Berlin

Jochen Richard
Mariella Lung

Aachen, August 2022



INHALTSVERZEICHNIS

1.	AUFGABENSTELLUNG UND BESTANDSBESCHREIBUNG	1
	1.1 Aufgabenstellung	1
	1.2 Lage des Krankenhauses.....	1
	1.3 Straßenbauliche Beschreibung	1
	1.4 Verkehrsmengen.....	2
	1.5 ÖPNV-Angebot	8
2.	VERKEHRSERZEUGUNG ERWEITERUNGSGEBÄUDE CARITAS-KRANKENHAUS	10
3.	VERKEHRVERTEILUNG	15
	3.1 Berechnung der Verkehrsverteilung.....	15
	3.2 Verkehrsdaten Lärmberechnung	20
4.	LEISTUNGSFÄHIGKEIT	21



ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abb. 1.1:	24 Std.-Knotenbelastung Buchener Straße (L 2248)/ Steinstraße (Quelle: GEOVISTA GmbH)	2
Abb. 1.2:	Knotenbelastung Buchener Straße (L 2248)/ Steinstraße Spitzenstunde (Quelle: GEOVISTA GmbH)	3
Abb. 1.3:	24 Std.-Knotenbelastung Buchener Straße (L 2248)/ Sandstraße (Quelle: GEOVISTA GmbH)	4
Abb. 1.4:	Knotenbelastung Buchener Straße (L 2248)/ Sandstraße Spitzenstunde (Quelle: GEOVISTA GmbH)	5
Abb. 1.5:	24 Std.-Knotenbelastung Boxberger Straße/ Uhlandstraße (Quelle: GEOVISTA GmbH)	6
Abb. 1.6:	Knotenbelastung Boxberger Straße/ Uhlandstraße Spitzenstunde (Quelle: GEOVISTA GmbH)	6
Abb. 1.7:	24 Std.-Knotenbelastung B 290/ Buchener Straße (Quelle: GEOVISTA GmbH)	7
Abb. 1.8:	Knotenbelastung B 290/ Buchener Straße Spitzenstunde (Quelle: GEOVISTA GmbH)	8
Abb. 2.1:	Entwurf Bebauungsplan "Sondergebiet Klinikerweiterung Buchener Straße" Bad Mergentheim	11
Abb. 3.1:	Prozentuale Verteilung des Kfz-Neuverkehrs	15
Abb. 3.2:	Verteilung Kfz-Neuverkehr Absolutwerte in der Spitzenstunde	16
Abb. 3.3:	Knotenbelastung Buchener Straße/ Steinstraße – Spitzenstunde	17
Abb. 3.4:	Knotenpunktbelastung Buchener Straße/ Sandstraße – Spitzenstunde	19
Abb. 3.5:	Knotenpunktbelastung Boxberger Straße/ Uhlandstraße – Spitzenstunde	20

TABELLENVERZEICHNIS

Tab. 1.1:	ÖPNV-Angebot im Krankenhaus-Umfeld	9
Tab. 2.1:	Übersicht der Verkehrserzeugung im Quell-/ Zielverkehr pro Nutzung und Richtung	13
Tab. 2.2:	Verkehrserzeugung im Quell- und Zielverkehr ganztags	13
Tab. 2.3:	Verkehrserzeugung im Quell- und Zielverkehr in der Spitzenstunde	14
Tab. 3.1:	Knotenbelastung Buchener Straße/ Steinstraße – Spitzenstunde	17
Tab. 3.2:	Knotenpunktbelastung Buchener Straße/ Sandstraße – Spitzenstunde	18
Tab. 3.3:	Knotenpunktbelastung Boxberger Straße/ Uhlandstraße – Spitzenstunde	19
Tab. 3.4:	Verkehrswerte für die Lärmberechnung	20
Tab. 4.1:	Qualitätsstufen nach HBS für Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage	21
Tab. 4.2:	Qualität der Einzel- und Mischströme an Knoten Buchener Straße/ Steinstraße	22
Tab. 4.3:	Qualität der Einzel- und Mischströme am Knoten Buchener Straße/ Sandstraße	24

1. AUFGABENSTELLUNG UND BESTANDSBESCHREIBUNG

1.1 Aufgabenstellung

Die Caritas-Krankenhaus Bad Mergentheim GmbH plant in eine bauliche Erweiterung. In diesem Zusammenhang soll ein neues medizinisches Versorgungszentrum entstehen, eine Pflege- und Sanitätsschule, ein neues Mitarbeiterparkhaus und das Personalwohnhaus wird auf eine neue Baufläche umgesiedelt. Auf der Teilfläche des jetzigen Parkplatzes entsteht zudem eine Klinik-erweiterung.

Daraus verändern sich die bestehenden Verkehrsströme und es werden Neuverkehre erzeugt, die im nächsten Schritt auf die umliegenden Straßen verteilt werden. Dies betrifft die Knotenpunkte Buchener Straße/ Uhlandstraße, Boxberger Straße/ Uhlandstraße und Buchener Straße/ Sandstraße. Abschließend wird die Leistungsfähigkeit dieser drei Knoten mit den Ergebnissen der Verkehrserzeugung und Verkehrsverteilung ermittelt.

1.2 Lage des Krankenhauses

Das Caritas Krankenhaus liegt am westlichen Rand der Innenstadt, ist aber durch seine Lage westlich der B 290 von der Innenstadt weitgehend abgeschnitten.

1.3 Straßenbauliche Beschreibung

Das Krankenhaus wird über eine Zufahrt an der Uhlandstraße erschlossen. Der Knotenpunkt Buchener Straße/ Steinstraße ist ein vorfahrtgeregelter Knoten mit Bevorrechtigung der Buchner Straße (L 2248). Am Knotenpunkt Uhlandstraße/ Boxberger Straße gilt "Rechts-vor-links". Für die Erweiterung des Krankenhauses ist geplant, den vorfahrtgeregelten Knotenpunkt Buchener Straße/ Sandstraße von einer Einmündung zu einer Kreuzung zu erweitern.

Die Fahrbahn der Buchener Straße ist außerhalb des Einmündungsbereichs ca. 7,50 m breit. In Höhe des Knotenpunkts Buchner Straße/ Steinstraße ist die Buchener Straße auf bis zu 13,50 m aufgeweitet. Außerhalb des Einmündungsbereichs beträgt die Fahrbahnbreite der Uhlandstraße 6,50 m. Die Fahrbahn der Boxberger Straße ist 6,00 m breit.

Auf der Buchener Straße beträgt die zulässige Höchstgeschwindigkeit 50 km/h, auf der Uhlandstraße und Boxberger Straße bei 30 km/h.

Die Buchener Straße verfügt auf beiden Seiten über Gehwege mit einer Breite von ca. 2,00 m, die teilweise mit einem Grünstreifen von der Fahrbahn getrennt sind. Die Uhlandstraße verfügt auf beiden Seiten über einen Gehweg mit ca. 1,80 m Breite.

Der Radverkehr wird auf allen Straßen im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt.

Am Knotenpunkt Buchener Straße/ Steinstraße ist eine Mittelinsel zur Querungssicherung für den Fußverkehr vorhanden. An den weiteren Knotenpunkten sind keine Fußgängerüberwege oder Mittelinseln vorhanden.

1.4 Verkehrsmengen

Am Dienstag, den 20. Juli 2021, wurden von der Firma GEOVISTA GmbH mit Videotechnik die Ströme an den Knotenpunkten Buchener Straße/ Uhlandstraße, Uhlandstraße/ Boxberger Straße und Buchener Straße/ Sandstraße aufgenommen und ausgewertet. Bei der Auswertung wird unterschieden zwischen Fahrrad, Kraftrad, Pkw, Bus, Lieferwagen, Lkw und Lastzug. Zusätzlich wurden am 3. Mai 2022 die Ströme an den Knotenpunkten Buchener Straße/ Steinstraße und B 290/ Buchener Straße gemessen.

Knotenpunkt Buchener Straße (L 2248) / Steinstraße

In 24 Stunden wurden werktags insgesamt 9.790 Fahrzeuge gezählt, davon sind 479 Fahrzeuge dem Schwerverkehr (hierin sind die Linienbusse enthalten) zuzuordnen. Das entspricht ganztags einem SV-Anteil von 4,8 %. Zudem wurden 101 Fahrräder erfasst.

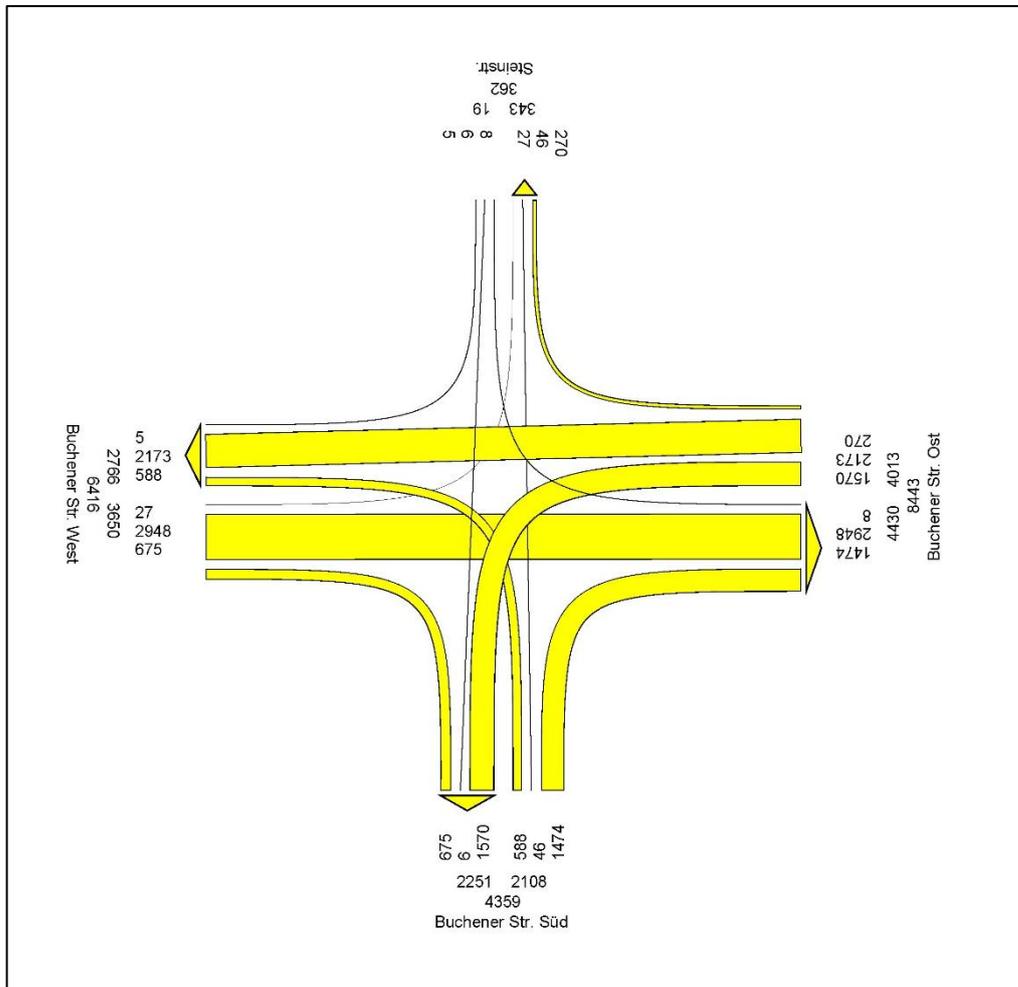


Abb. 1.1: 24 Std.-Knotenbelastung Buchener Straße (L 2248)/ Steinstraße (Quelle: GEOVISTA GmbH)

Die Spitzenstunde tritt am Nachmittag zwischen 15.45 Uhr und 16.45 Uhr auf. Die Verkehrsstärke liegt bei 826 Kfz und der SV-Anteil bei 3,6 %. Die stärksten Verkehrsströme bilden die Beziehungen von Buchener Straße Süd nach Buchener Straße (L 2248) Ost (200 Kfz/h) und von Buchener Straße (L 2248) West nach Buchener Straße (L 2248) Ost (265 Kfz/h). In der Spitzenstunde wurden elf Fahrräder erfasst.

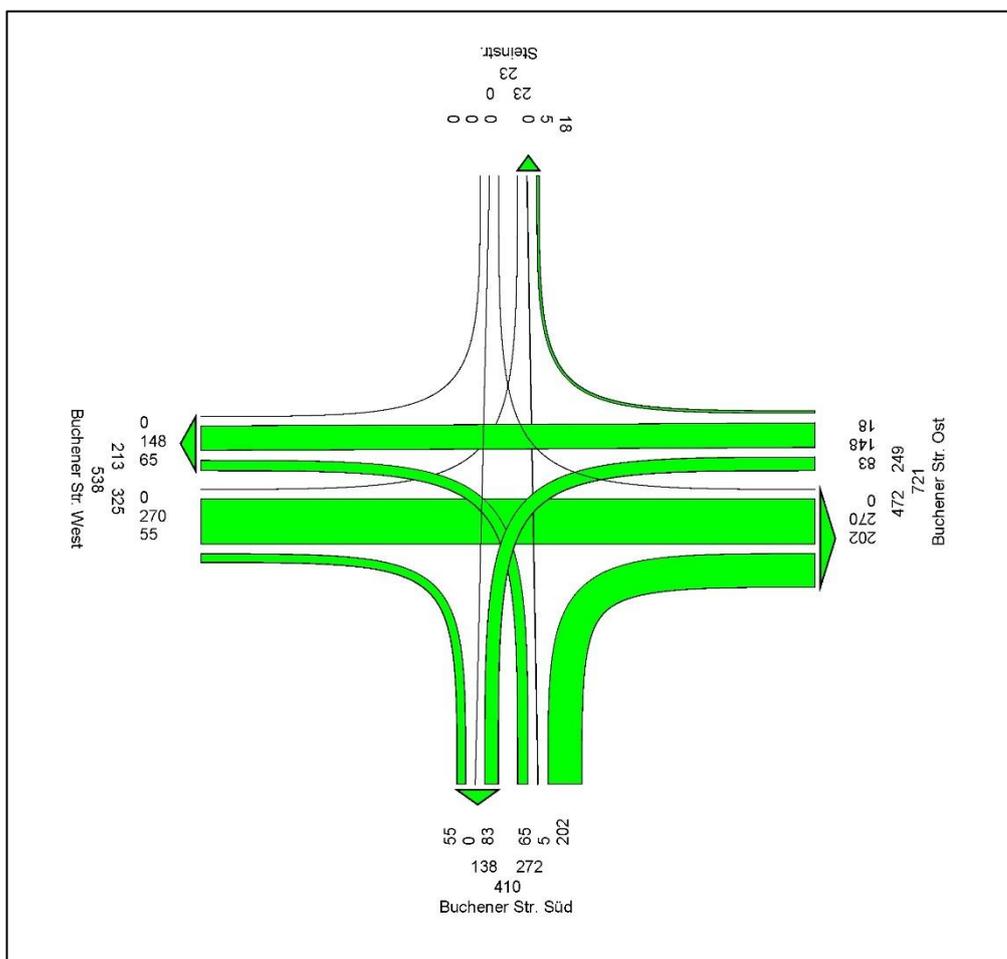


Abb. 1.2: Knotenbelastung Buchener Straße (L 2248)/ Steinstraße Spitzenstunde (Quelle: GEOVISTA GmbH)

Knotenpunkt Buchener Straße (L 2248) / Sandstraße

In 24 Stunden wurden insgesamt 6.585 Fahrzeuge gezählt, davon sind 454 Fahrzeuge dem Schwerverkehr (hierin Linienbusse enthalten) zuzuordnen. Das entspricht ganztags einem SV-Anteil von 6,4 %. Zudem wurden 42 Fahrräder gezählt.

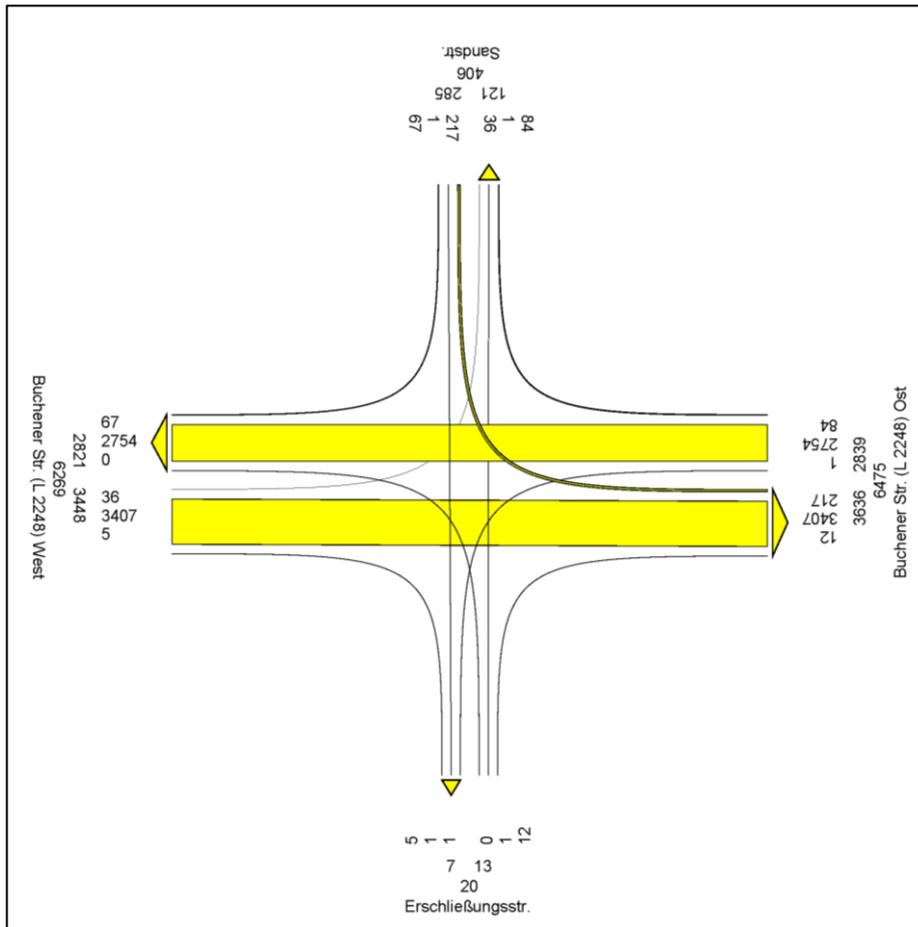


Abb. 1.3: 24 Std.-Knotenbelastung Buchener Straße (L 2248)/ Sandstraße (Quelle: GEOVISTA GmbH)

Die Spitzenstunde tritt am Nachmittag zwischen 16.15 Uhr und 17.15 Uhr auf. Die Verkehrsstärke liegt bei 580 Kfz und der SV-Anteil bei 3,5 %. Die stärksten Verkehrsströme bilden die Beziehungen von Buchener Straße (L 2248) Ost nach Buchener Straße (L 2248) West (203 Kfz/h) und von Buchener Straße (L 2248) West nach Buchener Straße (L 2248) Ost (346 Kfz/h). Es wurden vier Fahrräder erfasst.

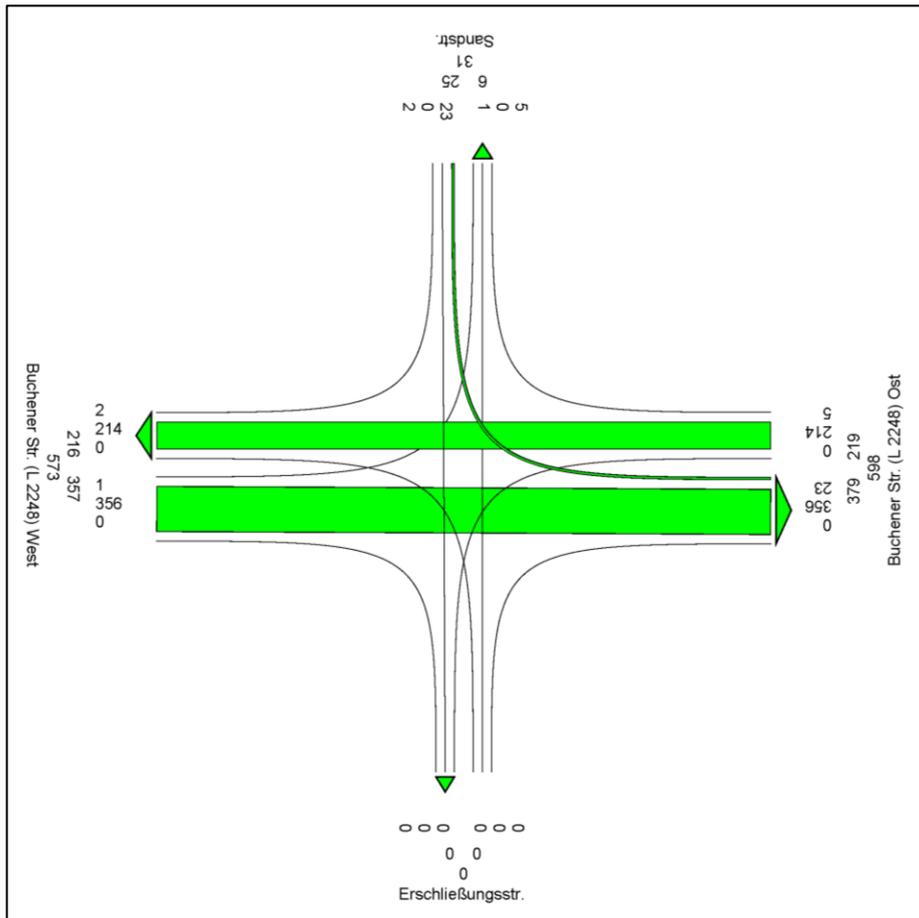


Abb. 1.4: Knotenbelastung Buchener Straße (L 2248)/ Sandstraße Spitzenstunde (Quelle: GEOVISTA GmbH)

Knotenpunkt Boxberger Straße/ Uhlandstraße

In 24 Stunden wurden insgesamt 3.611 Fahrzeuge gezählt, davon sind 58 Fahrzeuge dem Schwerverkehr (Linienbusse enthalten) zuzuordnen. Das entspricht ganztags einem SV-Anteil von 1,6 %. Zudem wurden 439 Fahrräder gezählt.

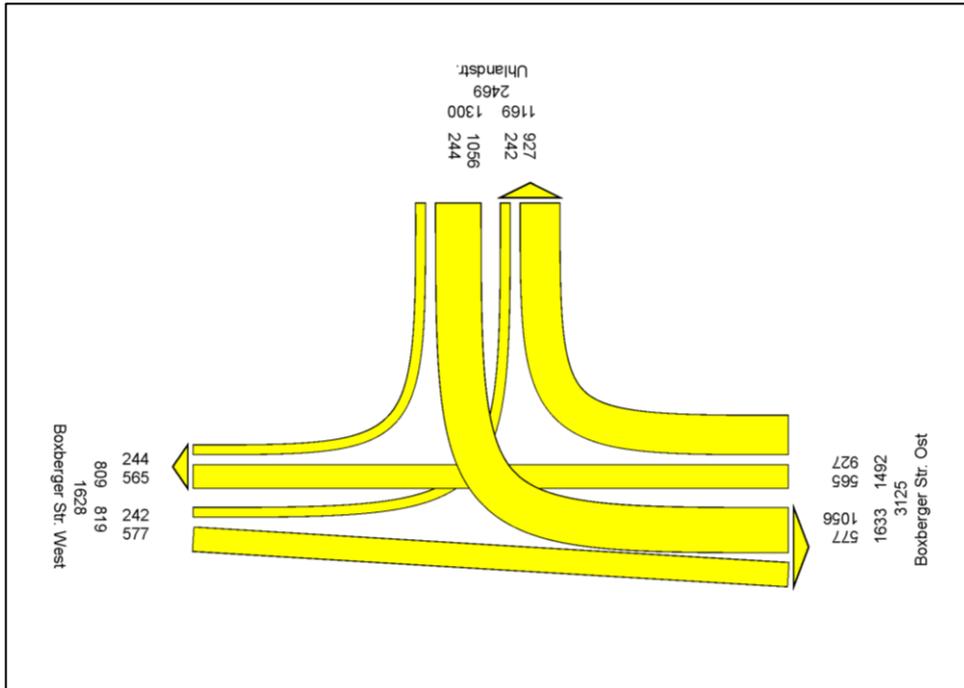


Abb. 1.5: 24 Std.-Knotenbelastung Boxberger Straße/ Umlandstraße (Quelle: GEOVISTA GmbH)

Die Spitzenstunde tritt am Nachmittag zwischen 16.30 Uhr und 17.30 Uhr auf. Die Verkehrsstärke liegt bei 284 Kfz und der SV-Anteil bei 1,4 %. Die stärksten Verkehrsströme bilden die Beziehungen von Boxberger Straße Ost nach Boxberger Straße West (45 Kfz/h) und von Umlandstraße nach Boxberger Straße Ost (106 Kfz/h). In der Spitzenstunde wurden 44 Fahrräder erfasst.

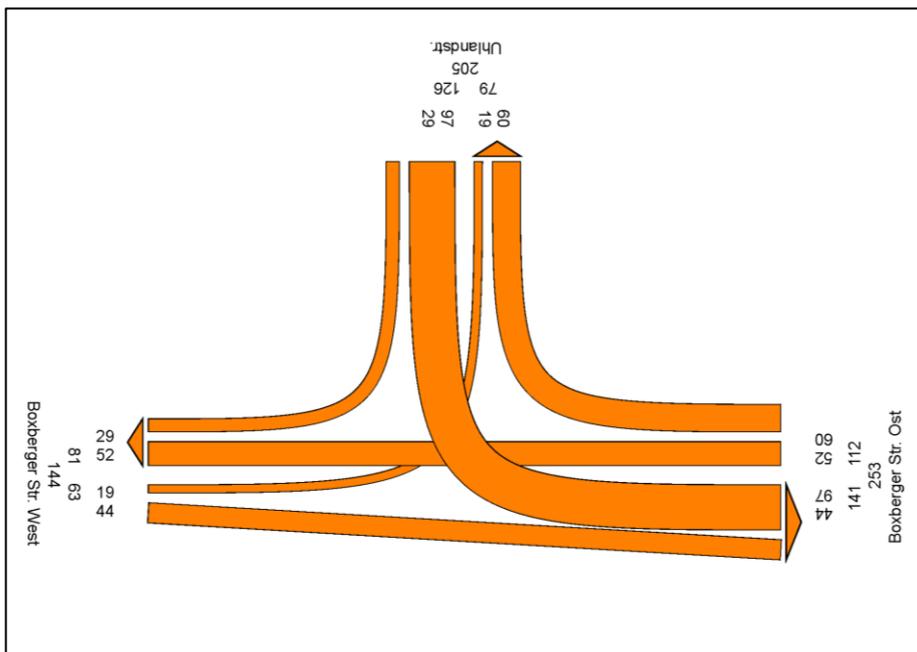


Abb. 1.6: Knotenbelastung Boxberger Straße/ Umlandstraße Spitzenstunde (Quelle: GEOVISTA GmbH)

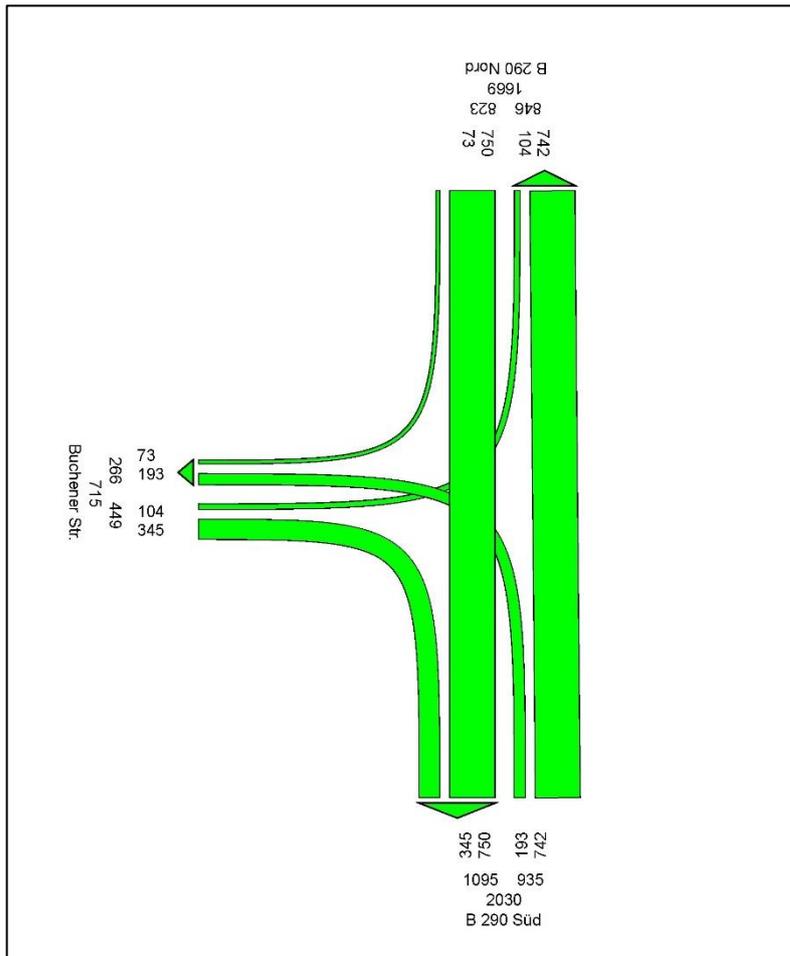


Abb. 1.8: Knotenbelastung B 290/ Buchener Straße Spitzenstunde (Quelle: GEOVISTA GmbH)

1.5 ÖPNV-Angebot

Im Fahrplanjahr 2021/2022 werden in unmittelbarer Umgebung drei Bushaltestellen von drei Buslinien bedient.

Die Haltestellen, Buslinien, Betriebszeiten und Takt sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.



Erweiterung Caritas-Krankenhaus Bad Mergentheim – Verkehrliche Untersuchung

Tab. 1.1: ÖPNV-Angebot im Krankenhaus-Umfeld

	Haltestellen	Richtung	Takt	Betriebszeit	Anzahl Fahrten
Bus 930	Bad Mergentheim, Buchener Straße	Bad Mergentheim, Deutschorden- Gymnasium	Keine Taktzeit (Be- darfslinie)	Mo-Fr	Mo-Fr 10
Bus 930	Bad Mergentheim, Buchener Straße	Boxberg-Wölchin- gen, Bahnhof	Keine Taktzeit (Be- darfslinie)	Mo-Fr	Mo-Fr 12
Bus 930	Bad Mergentheim, Caritas-Kranken- haus/ Uhland- straße	Bad Mergentheim, Bahnhof	Keine Taktzeit (Be- darfslinie), nur morgens	Mo-Fr	Mo-Fr 1
Bus 945	Bad Mergentheim, Buchener Straße, Caritas Kranken- haus/ Uhland- straße	Bad Mergentheim, Bahnhof	Keine Taktzeit (Be- darfslinie), nur morgens	Mo-Fr	Mo-Fr 4
Bus 945	Bad Mergentheim, Caritas-Kranken- haus/ Uhland- straße	Lauda, ZOB	Mo-Fr 50-Minuten- Takt, Sa 2-Stunden- Takt, Sonn- und Feier- tag 2-Stunden- Takt	Mo-So	Mo-Fr 19 Sa 5 So 5
Bus 956	Bad Mergentheim, Buchener Straße, Caritas-Kranken- haus/ Uhland- straße	Bad Mergentheim, Bahnhof	Stunden-Takt	Mo-Sa	Mo-Fr 12 Sa 8
Bus 956	Bad Mergentheim, Abzweig Breslauer Straße	Bad Mergentheim, Bahnhof	Stunden-Takt	Mo-Sa	Mo-Sa 13



2. VERKEHRSERZEUGUNG ERWEITERUNGSGEBÄUDE CARITAS-KRANKENHAUS

Nutzungskonzept

Das Nutzungskonzept wurde von der Caritas-Krankenhaus Bad Mergentheim GmbH zur Verfügung gestellt. Es sieht für das Gebäude die Flächen fünf verschiedene Nutzungen vor.

- SO 1 Pflegeschule/ Sanitas mit 175 Schulplätzen und 30 Schulplätzen zzgl. Ausbilder,
- SO 2 medizinisches Versorgungszentrum mit acht Arztpraxen,
- SO 3 Wohnheim (das bisherige Personalhaus direkt am Haupteingang wird abgerissen und auf der neuen Fläche neu gebaut),
- SO 4 Parkhaus mit 605-612 Stellplätzen für Mitarbeiter des Krankenhauses,
- SO 5 Klinikerweiterung mit 180-200 Betten.

Eine Übersicht ist in Abbildung 2.1 dargestellt.

Kfz-Aufkommen

Der werktägliche, zusätzliche Kfz-Neuverkehr durch das Planvorhaben wird auf Grundlage des zu erwartenden Nutzeraufkommens und deren spezifischem Mobilitätsverhalten in Anlehnung an das Verfahren "Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen" der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV) überschlägig prognostiziert.

Die Berechnung der Pkw- und Lkw-Fahrten wird mit dem Programm "Ver_Bau: Programm zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung" (Bosserhoff 2022), in dem nutzungsspezifische Erzeugungs- und Mobilitätskennwerte vorliegen, durchgeführt.

Für jede Nutzung wurde das Berechnungsverfahren einzeln durchgeführt.

Dabei wurde für die Pflegeschule folgende Annahmen getroffen:

■	angebotene Plätze:	205
■	Nutzer/ angebotenen Platz:	0,9-1,0
■	Beschäftigte/angebotenen Platz:	0,15
■	Anwesenheit der Nutzer/ Schüler:	90 %
■	Wege/Werktag je Nutzer/ Schüler:	2,0
■	MIV-Anteil der Nutzer/Schüler:	5-20 %
■	PKW-Besetzungsgrad im Schülerverkehr:	1,3
■	Anwesenheit der Beschäftigten:	90 %
■	Wege/Beschäftigtem/Tag:	2,0-2,25
■	MIV-Anteil im Beschäftigtenverkehr:	65-70 %
■	PKW-Besetzungsgrad im Beschäftigtenverkehr:	1,1

Für das medizinische Versorgungszentrum werden folgende Annahmen getroffen:

■	Bruttogeschossfläche (Grundfläche mit GFZ multipliziert):	13.433 m ²
■	Fläche/ Beschäftigtem:	50,0
■	Anwesenheit der Beschäftigten:	90 %
■	Wege/Beschäftigtem/Tag:	2,0-3,0
■	MIV-Anteil im Beschäftigtenverkehr:	70%
■	Pkw-Besetzungsgrad im Beschäftigtenverkehr:	1,1
■	Wege/Beschäftigtem/Tag im Kundenverkehr:	10,0-25
■	MIV-Anteil im Kundenverkehr:	70 %
■	Pkw-Besetzungsgrad im Kundenverkehr:	1,1

Für die Klinikerweiterung werden folgende Annahmen getroffen. Hierbei kann auf die bestehenden Schichtpläne und der Bettenanzahl zurückgegriffen werden.

■	Angebotene Plätze/Betten:	200
■	Nutzer/ Bett:	2,2-3,0
■	Beschäftigte/ Bett:	1,32
■	Anwesenheit der Nutzer:	77,9 %
■	Wege/Werktag für Nutzer:	2,0
■	MIV-Anteil der Nutzer:	75-80 %
■	Pkw-Besetzungsgrad im Nutzerverkehr:	1,1



Erweiterung Caritas-Krankenhaus Bad Mergentheim – Verkehrliche Untersuchung

- Anwesenheit der Beschäftigten: 100 %
- Wege/Beschäftigtem/Tag: 2,0-2,25
- MIV-Anteil im Beschäftigtenverkehr: 65-70 %
- Pkw-Besetzungsgrad im Beschäftigtenverkehr: 1,1

In Tabelle 2.1 ist eine Übersicht dargestellt, wie viele Fahrten im Quell-/ Zielverkehr durch welche Nutzung erzeugt werden. Für die Gesamtbelastung (Hin- und Rückweg) müssen diese Werte verdoppelt werden.

Tab. 2.1: Übersicht der Verkehrserzeugung im Quell-/ Zielverkehr pro Nutzung und Richtung

		Kfz-Fahrten Richtungsbezogene Kfz-Tagesbelastungen im Quell-/ Zielverkehr [Pkw-Einheiten/ 24 h*Richtung]			
	Nutzung	Kunden/ Patienten	Beschäftigte	Lieferverkehr	Quell-/Zielverkehr
SO 1	Pflegeschule	18	23	0	40
SO 2	Medizinisches Versorgungszentrum	934	127	6	1.073
SO 3	Wohnheim	Kein Neuverkehr			
SO 4	Parkhaus	Keine Kfz-Verkehrserzeugung			
SO 5	Klinikerweiterung	298	181	21	500
	Summe	1.253	331	27	1.613

Tab. 2.2: Verkehrserzeugung im Quell- und Zielverkehr ganztags

		Kfz-Fahrten Kfz-Tagesbelastungen im Quell- und Zielverkehr [Pkw-Einheiten/ 24 h]			
	Nutzung	Kunden/ Patienten	Beschäftigte	Lieferverkehr	Quell- und Zielverkehr
SO 1	Pflegeschule	32	46	0	78
SO 2	Medizinisches Versorgungszentrum	1.868	254	12	2.134
SO 3	Wohnheim	Kein Neuverkehr			
SO 4	Parkhaus	Keine Kfz-Verkehrserzeugung			
SO 5	Klinikerweiterung	596	362	42	1.000
	Summe	2.496	662	54	3.212

Für die Spitzenstunde nachmittags (16-17 Uhr) ergeben sich folgende Werte:



Tab. 2.3: Verkehrserzeugung im Quell- und Zielverkehr in der Spitzenstunde

	Nutzung	Kfz-Fahrten Kfz-Tagesbelastungen im Quell- und Zielverkehr [Pkw-Einheiten/ Spitzenstunde]			
		Kunden/ Patienten	Beschäftigte	Lieferverkehr	Quell-/Zielverkehr
SO 1	Pflegeschule	4	3	0	7
SO 2	Medizinisches Versorgungszentrum	226	10	2	238
SO 3	Wohnheim	Kein Neuverkehr			
SO 4	Parkhaus	Keine Kfz-Verkehrserzeugung			
SO 5	Klinikerweiterung	44	27	0	71
	Summe	274	40	2	316

3. VERKEHRBERECHNUNGEN

3.1 Berechnung der Verkehrsverteilung

Um für die Verkehrsverteilung vorzunehmen, wurde das relative Verhältnis der Verkehrsströme an den einzelnen Knotenpunkten berechnet und Annahmen getroffen, wie sich der Kfz-Verkehr verteilen wird. Der durch die Baumaßnahmen erzeugte Neuverkehr wird sich prozentual wie folgt an den drei Knotenpunkten verteilen:

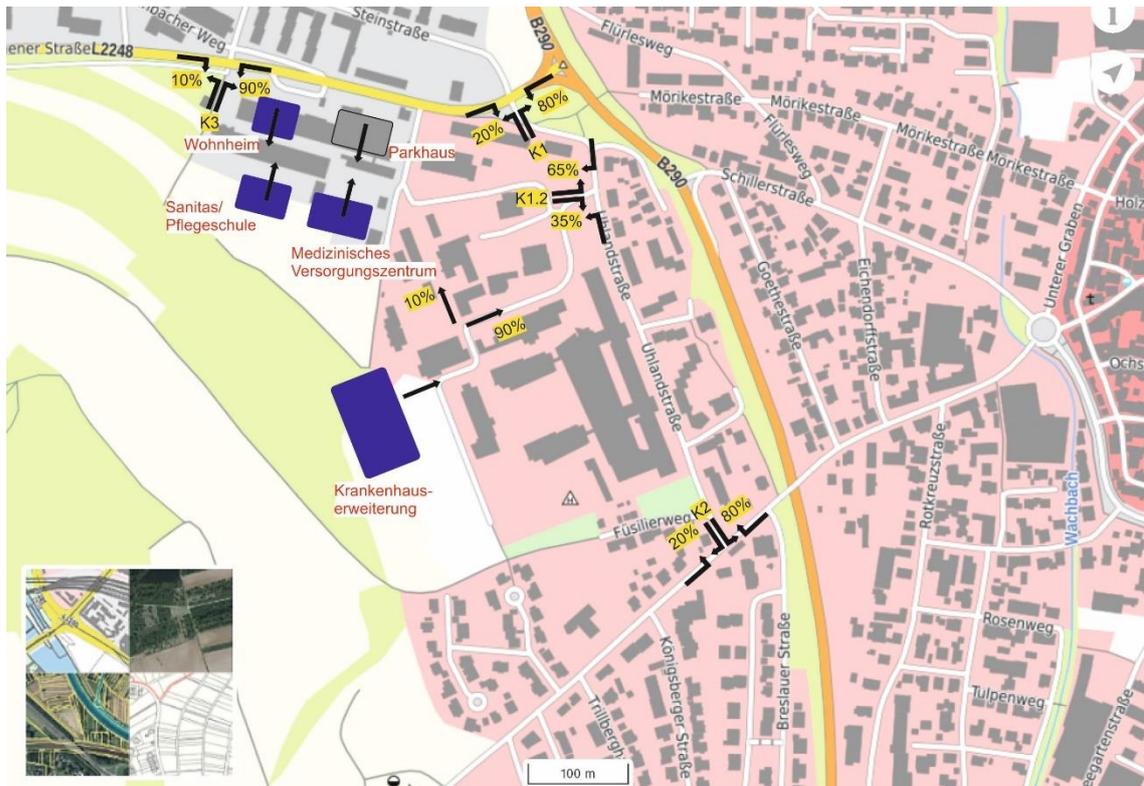


Abb. 3.1: Prozentuale Verteilung des Kfz-Neuverkehrs

In absoluten Zahlen ergibt sich folgende Verteilung:

Erweiterung Caritas-Krankenhaus Bad Mergentheim – Verkehrliche Untersuchung

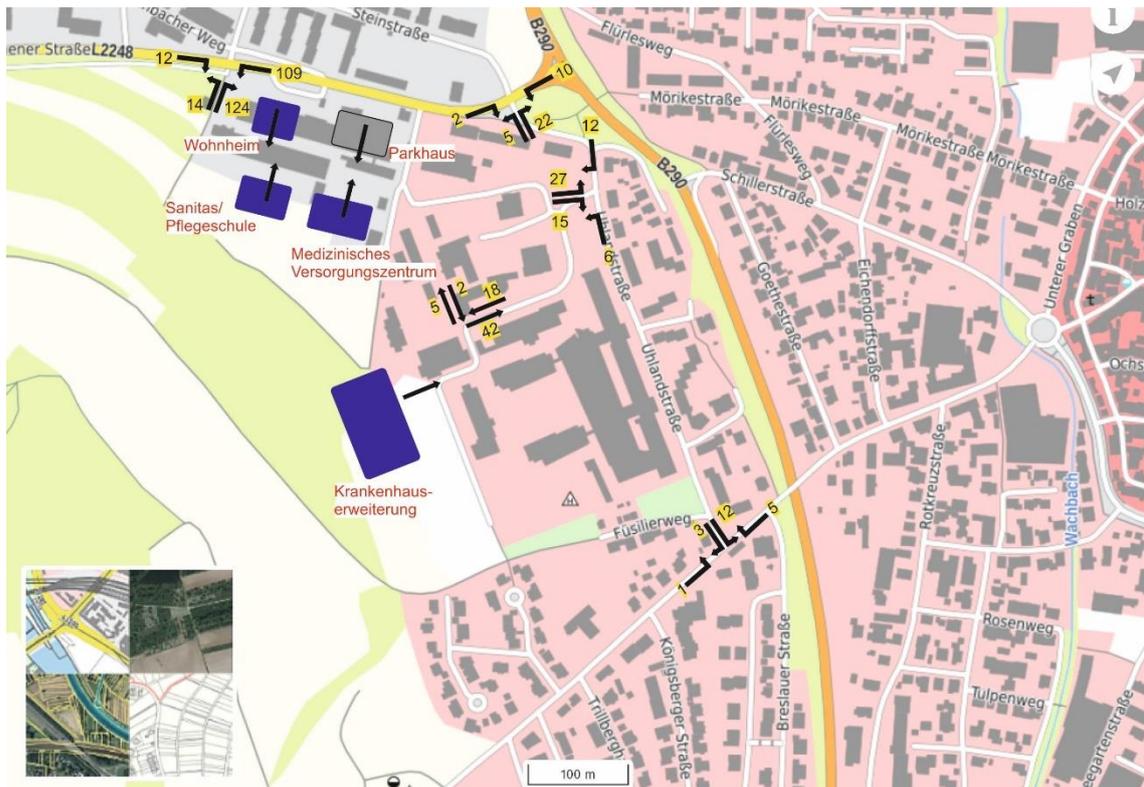


Abb. 3.2: Verteilung Kfz-Neuverkehr Absolutwerte in der Spitzenstunde

Bei der Verkehrsverteilung werden folgende Rahmenbedingungen berücksichtigt:

- Kfz-Verkehr, der durch das Wohnheim erzeugt wird, wird vollständig über K 3 geführt.
- Alle Kfz-Verkehre der Beschäftigten werden über K 3 geführt, da das neu entstehende Parkhaus die Mitarbeiterfahrzeuge aufnehmen soll.
- 90 % des Kundenverkehrs des medizinischen Versorgungszentrums nutzen die K 3, die verbleibenden Kundenverkehre verteilt sich nach dem Schlüssel aus Abbildung 3.1.

Für den Planfall ergibt sich aus diesen Annahmen für die Knotenpunkte folgende Verkehrsverteilung:

Der Knotenpunkt Buchener Straße/ Steinstraße wird im Planfall mit 854 Fahrten/h und einem SV-Anteil von 3,1 % in der Spitzenstunde (16-17 Uhr) belastet. Die Verkehrsmengen pro Strom ergeben sich aus der nachfolgenden Tabelle und Abbildung.

Tab. 3.1: Knotenbelastung Buchener Straße/ Steinstraße – Spitzenstunde

Von	Nach		Spitzenstunde		
			Kfz/h	SV/h	SV-Anteil [%]
Buchener Straße (West)	Steinstraße	links/	0	0	0
	Buchener Straße (Ost)	gerade/	267	14	5,0
	Buchener Straße (Süd)	rechts	71	1	1,4
Buchener Straße (Süd)	Buchener Straße (West)	links/	74	0	0
	Steinstraße	gerade/	4	1	0,2
	Buchener Straße (Ost)	rechts	197	2	1,0
Buchener Straße (Ost)	Buchener Straße (Süd)	links/	77	0	0
	Buchener Straße (West)	gerade/	142	9	6,0
	Steinstraße	rechts	22	0	0
Steinstraße	Buchener Straße (Ost)	links/	0	0	0
	Buchener Straße (Süd)	gerade/	0	0	0
	Buchener Straße (West)	rechts	0	0	0
Knotenbelastung			854	27	3,1

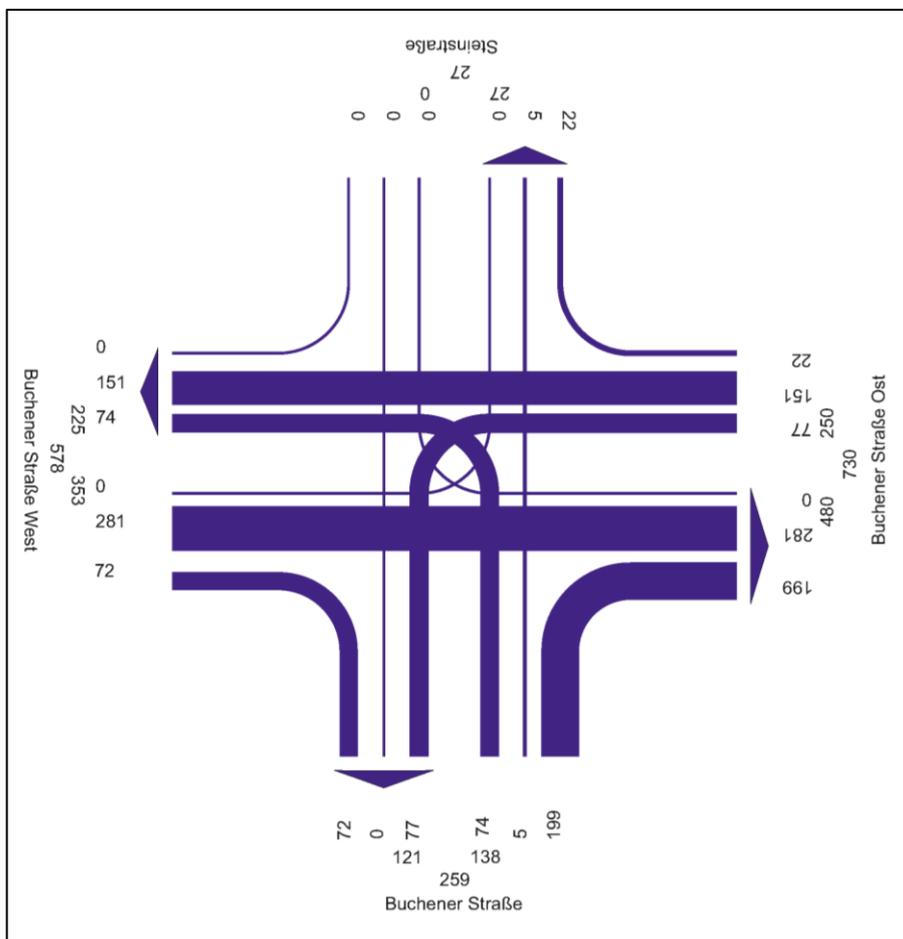


Abb. 3.3: Knotenbelastung Buchener Straße/ Steinstraße – Spitzenstunde

Für Knoten Buchener Straße/ Sandstraße ist mit 826 Fahrten/h und einem SV-Anteil von 2,9 % in der Spitzenstunde (16-17 Uhr) belastet. Die Verkehrsmengen pro Strom ergeben sich aus der nachfolgenden Tabelle und Abbildung.

Tab. 3.2: Knotenpunktbelastung Buchener Straße/ Sandstraße – Spitzenstunde

Von	Nach		Nachmittagsspitze		
			Kfz/h	SV/h	SV-Anteil [%]
Buchener Straße (West)	Sandstraße	links/	1	0	0
	Buchener Straße (Ost)	gerade/	327	13	3,8
	Erschließungsstraße	rechts	13	0	0
Erschließungsstraße	Buchener Straße (West)	links/	14	0	0
	Sandstraße	gerade/	0	0	0
	Buchener Straße (Ost)	rechts	128	1	4,8
Buchener Straße (Ost)	Erschließungsstraße	links/	119	1	8,3
	Buchener Straße (West)	gerade/	199	10	4,8
	Sandstraße	rechts	3	0	0
Sandstraße	Buchener Straße (Ost)	links/	20	0	0
	Erschließungsstraße	gerade/	0	0	0
	Buchener Straße (West)	rechts	2	0	0
Knotenbelastung			826	25	2,9

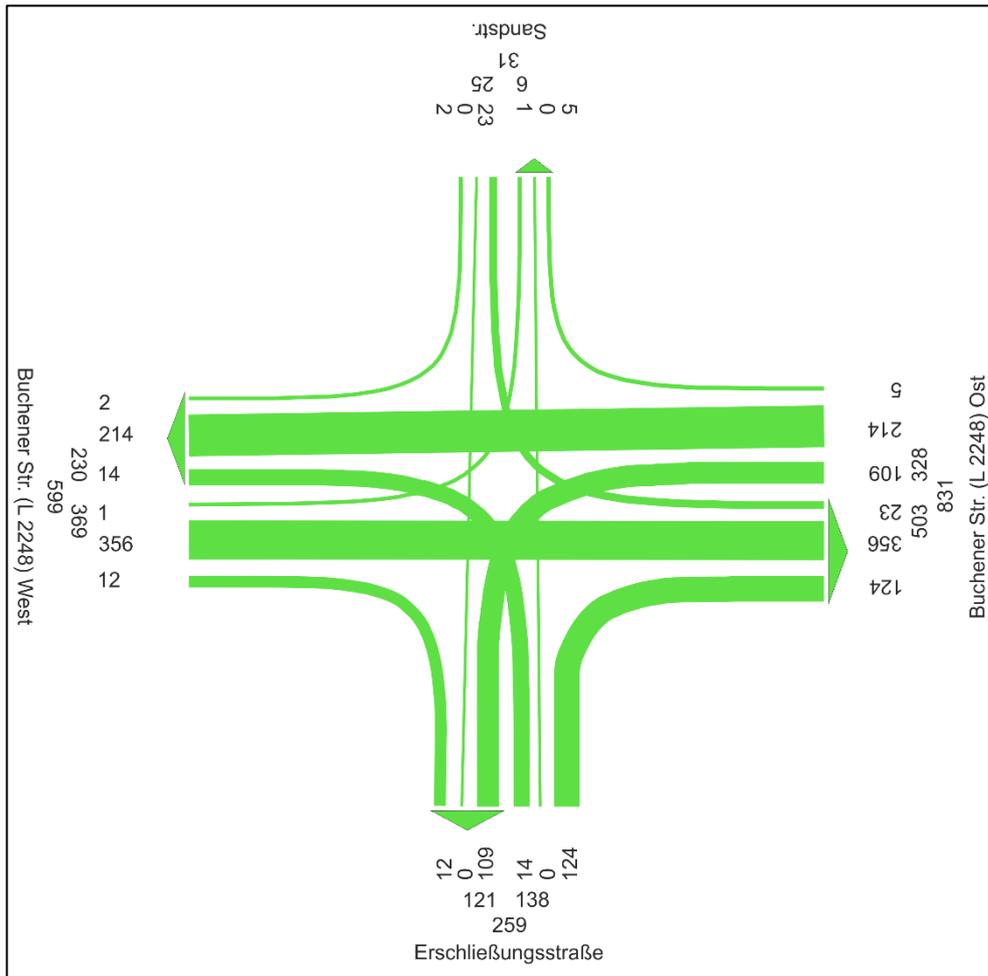


Abb. 3.4: Knotenpunktbelastung Buchener Straße/ Sandstraße – Spitzenstunde

Für den Knoten Boxberger Straße/ Uhlandstraße liegt die Knotenbelastung bei 298 Fahrten/h mit einem SV-Anteil von 1,7 %. Die Verkehrsmengen pro Strom ergeben sich aus der nachfolgenden Tabelle und Abbildung.

Tab. 3.3: Knotenpunktbelastung Boxberger Straße/ Uhlandstraße – Spitzenstunde

Von	Nach		Nachmittagsspitze		
			Kfz/h	SV/h	SV-Anteil [%]
Boxberger Straße (Ost)	Boxberger Straße (West)	gerade/	40	1	2,4
	Uhlandstraße	rechts	49	2	3,9
Uhlandstraße	Boxberger Straße (Ost)	links/	112	2	1,8
	Boxberger Straße (West)	rechts	36	0	0
Boxberger Straße (West)	Uhlandstraße	links/	19	0	0
	Boxberger Straße (Ost)	gerade/	42	0	0
Knotenbelastung			298	5	1,7

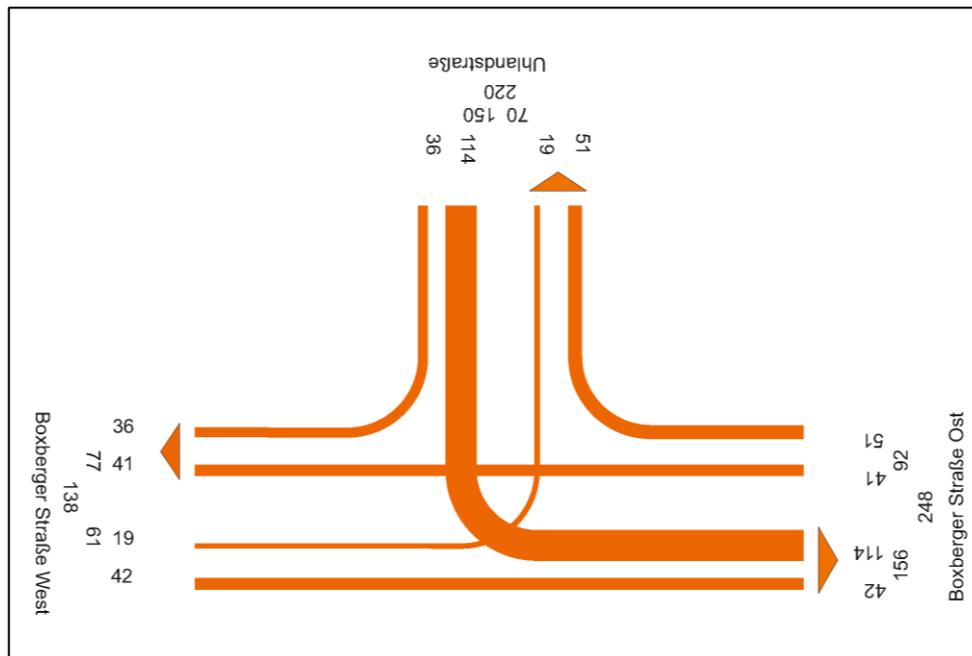


Abb. 3.5: Knotenpunktbelastung Boxberger Straße/ Umlandstraße – Spitzenstunde

3.2 Verkehrsdaten Lärmberechnung

Für die Lärmberechnung der Buchener Straße werden die Daten aus den Verkehrszählungen mit Faktoren belegt. Für die L 2248 weist das Verkehrsmonitoring BW eine Zählstelle mit der NR. 80320 westlich vom Abzweig Dainbach aus. Demnach beträgt für das Jahr 2020 der Umrechnungsfaktor DTV_{Di-Do} zu DTV für den Leichtverkehr 0,91 und dem Schwerverkehr 0,54.

Die Stadt hat Ende 2021 Seitenradarmessungen u.a. auch in der Buchener Straße durchgeführt. Demnach liegt der Umrechnungsfaktor DTV_{Di-Do} zu DTV_{Mo-So} für den Leichtverkehr bei 0,85 bis 0,91 und dem Schwerverkehr bei 0,72 bis 0,85. Für die Lärmberechnung werden die Faktoren 0,91 für den Leichtverkehr und 0,75 für den Schwerverkehr gewählt. Das entspricht in etwa den Werten, die bisher bei Stadtstraßen für die Lärmkartierung bei Lärmaktionsaktionsplänen gewählt wurden. Zum Leichtverkehr werden Pkw und Lfw gezählt. Lkw und Bus werden zum Typ Lkw 1 und Lastzüge und Motorräder werden zum Typ Lkw 2 gerechnet.

Damit ergeben sich für die Lärmberechnung folgende Werte:

Tab. 3.4: Verkehrswerte für die Lärmberechnung

Buchener Straße	PKW [Kfz/ 24 h]	Lkw1 [Kfz/ 24 h]	Lkw2 [Kfz/ 24 h]
Richtung West	2.390	83	94
Richtung Ost	5.299	134	102
Gesamt	7.689	217	196

4. LEISTUNGSFÄHIGKEIT

Der Leistungsfähigkeitsnachweis wird unter Anwendung der Berechnungsverfahren für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage des "Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen" (HBS, Fassung 2015) geführt.¹ Die rechen-technische Durchführung erfolgt mit dem "HBS Rechenprogramm" der Arbeitsgruppe Verkehrstechnik Prof. Dr.-Ing. habil. W. Schnabel (TU Dresden).

Die ausreichende Kapazität wird im Kfz-Verkehr gemäß HBS 2015 anhand der mittleren Wartezeiten nachgewiesen, die als Indikator für die Qualität des Verkehrsablaufs verwendet wird. Er stellt allerdings einen "theoretischen" Wert dar, der sich an der Spitzenstunde orientiert. Im realen Verkehrsablauf sind deshalb Abweichungen von diesen rechnerisch-statistisch ermittelten Werten möglich.

Dieses Vorgehen dient vor allem dazu, den Verkehrsablauf an den Knotenpunkten für den bestehenden und zukünftigen Zustand auf der sicheren Seite zu vergleichen.

Tab. 4.1: Qualitätsstufen nach HBS für Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

QSV	Mittlere Wartezeit [s]	Qualität des Verkehrsablaufes
A	≤ 10	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
B	≤ 20	Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind kurz.
C	≤ 30	Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.
D	≤ 45	Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
E	> 45	Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kraftfahrzeugverkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität wird erreicht.
F	Übersättigung	Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet.

Die Knotenpunkte sollen die zukünftig auftretenden Verkehrsmengen aufnehmen können. Aus diesem Grund wird die Verkehrsstärke auf den Prognosehorizont in fünf Jahren (2027) hochgerechnet. Bis zum Jahr 2027 wird von einer Zunahme des Kfz-Verkehrs von insgesamt 5 % (jährlich 1 %) ausgegangen. Für die Leistungsfähigkeitsberechnung werden die Daten der Verkehrserzeugung und Verkehrsverteilung mit den Daten aus den Verkehrszählungen zusammengeführt. Aufgrund der Methodik und Datenausgabe der Verkehrserzeugung (Bossert) verschiebt sich für die Bemessung die Spitzenstunde für alle Knoten auf 16-17 Uhr.

Für den Knoten Buchener Straße/ Steinstraße wird eine Qualitätsstufe (QSV) von B erreicht. Die maximale Wartezeit beträgt in der Spitzenstunde 11,1 s und tritt beim Linksabbieger von der

¹ FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRASSEN- UND VERKEHRSWESSEN, Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Fassung 2015, Köln 2015



Buchener Straße Süd in die Buchener Straße West auf. Dieser Strom ist für den Knotenpunkt ein nachgeordneter Strom, die Wartezeit ist vertretbar.

Dieser Knoten verbleibt selbst bei einer Verkehrssteigerung um 10 % in der QSV B bei einer maximalen mittleren Wartezeit von 11,9 s.

Tab. 4.2: Qualität der Einzel- und Mischströme an Knoten Buchener Straße/ Steinstraße

Qualität der Einzel- und Mischströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslastungsgrad x_i [-]	Kapazitätsreserve R_i [Fz/h]	Mittlere Wartezeit w [s]	Qualitätsstufe QSV
Buchener Straße (West)	Steinstraße (1)	---	---	---	---	---	---
	Buchener Straße (Ost) (2)	295	1.741	0,169	1.446	0,0	A
	Buchener Straße (Süd) (3)	81	1.629	0,050	1.548	2,3	A
Buchener Straße (Süd)	Buchener Straße (West) (4)	80	404	0,198	324	11,1	B
	Steinstraße (5)	5	350	0,015	344	10,5	B
	Buchener Straße (Ost) (6)	209	633	0,330	424	8,5	A
Buchener Straße (Ost)	Buchener Straße (Süd) (7)	82	836	0,098	754	4,8	A
	Buchener Straße (West) (8)	159	1.726	0,092	1.567	0,0	A
	Steinstraße (9)	23	1.586	0,015	1.563	2,3	A
Steinstraße	Buchener Straße (Ost) (10)	---	---	---	---	---	---
	Buchener Straße (Süd) (11)	3	816	0,004	813	4,4	A
	Buchener Straße (West) (12)	---	---	---	---	---	---
Buchener Straße (West)	2+3	376	1.763	0,213	1.387	2,6	A
Buchener Straße (Süd)	4+5+6	214	621	0,345	406	8,9	A
Buchener Straße (Ost)	7+8+9	182	1.707	0,106	1.525	2,4	A
Steinstraße	11	3	816	0,004	813	4,4	A
Erreichbare Qualitätsstufe QSV_{Fz,ges}							B

Für die neue Erschließungsstraße werden Annahmen getroffen:

- Zwei Pkw können an der neuen Erschließungsstraße nebeneinander in allen Richtungen an der Wartelinie halten,



Erweiterung Caritas-Krankenhaus Bad Mergentheim – Verkehrliche Untersuchung

- Aufweitung des Knotenarms Buchener Straße Ost (aus Richtung Innenstadt). Dadurch kann im linksabbiegenden Verkehr Richtung Krankenhaus ein Fahrzeug an einer Haltelinie warten und der Geradeausverkehr Richtung Boxberg überholen.
- Aufstelllänge für den Linksabbieger am Knotenarm Buchener Straße Ost entspricht der Länge eines Fahrzeugs (ca. 6 m).

Mit diesen geometrischen Rahmenbedingungen wird für den Knoten Buchener Straße/ Erschließungsstraße eine QSV von B erreicht. Die maximale Wartezeit beträgt in der Spitzenstunde 14,0 s und tritt beim Linksabbieger von der Sandstraße in die Buchener Straße Ost auf. Dieser Strom ist für das Bauvorhaben ein nachgeordneter Strom, die Wartezeit ist vertretbar. Bei den geometrischen Rahmenbedingungen muss beachtet werden, dass diese die kleinstmöglichen und unbedingt einzuhaltenden Veränderungen am Knotenpunkt darstellen. Die Verkehrserzeugung kann sich zukünftig beispielsweise durch Nutzungsänderungen im Krankenhaus verändern, so dass bei einer wesentlichen Änderung die Notwendigkeit entstehen kann, einen separaten Linksabbieger an der Erschließungsstraße und eine Verlängerung der Aufstelllänge des Linksabbiegers am Knotenarm Buchener Straße Ost vorzusehen. Dies könnte bei einer Steigerung der Verkehrsmenge von 30 % eintreten.

Dieser Knoten verbleibt selbst bei einer Verkehrssteigerung von 10 % in der QSV B mit einer maximalen mittleren Wartezeit von 15,4 s.



Tab. 4.3: Qualität der Einzel- und Mischströme am Knoten Buchener Straße/ Sandstraße

Qualität der Einzel- und Mischströme							
Zufahrt	Strom	Fahrzeuge $q_{Fz,i}$ [Fz/h]	Kapazität C_i [Fz/h]	Auslas- tungsgrad x_i [-]	Kapazi- tätsre- serve R_i [Fz/h]	Mittlere Wartezeit w [s]	Qualitäts- stufe QSV
Buchener Straße (West)	Sandstraße (1)	1	989	0,001	988	3,6	A
	Buchener Straße (Ost) (2)	359	1.751	0,205	1.392	0,0	A
	Erschließungs- straße (3)	14	1.586	0,009	1.573	2,3	A
Erschließungs- straße	Buchener Straße (West) (4)	15	311	0,047	296	12,2	B
	Sandstraße (5)	---	---	---	---	---	---
	Buchener Straße (Ost) (6)	135	613	0,221	477	7,5	A
Buchener Straße (Ost)	Erschließungs- straße (7)	126	830	0,152	704	5,1	A
	Buchener Straße (West) (8)	219	1.750	0,125	1.530	0,0	A
	Sandstraße (9)	3	1.586	0,002	1.583	2,3	A
Sandstraße	Buchener Straße (Ost) (10)	22	279	0,079	257	14,0	B
	Erschließungs- straße (11)	---	---	---	---	---	---
	Buchener Straße (West) (12)	2	912	0,002	910	4,0	A
Buchener Straße (West)	1+2+3	374	1.753	0,213	1.379	2,6	A
Erschließungs- straße	4+6	150	664	0,226	514	7,0	A
Buchener Straße (Ost)	7+8+9	349	1.765	0,197	1.417	2,5	A
Sandstraße	10+12	---	---	---	---	---	---
Erreichbare Qualitätsstufe QSV_{Fz,ges}							B

Der Knoten Umlandstraße/ Boxberger Straße ist ein Knoten ohne Vorfahrtregelung. Die Berechnung mit HBS liefert für diesen Fall keine stromspezifische Auswertung, sondern nur eine gesamthafte Betrachtung. Hier wird eine mittlere Wartezeit von 6,7 s erreicht, was der QSV A/B entspricht.

Ergebnis

Die Berechnungen nach HBS mit der Kfz-Verkehrserzeugung durch die Erweiterung der Caritas-Krankenhaus Bad Mergentheim zeigen, dass alle Knoten leistungsfähig sind und die Neuverkehre aufnehmen können. Selbst bei einer Verkehrssteigerung von 10 % bleiben alle Knoten leistungsfähig.