
Projekt Altstadtforum Bergheim / Erfurt



Verkehrliche Auswirkungen

Schlussbericht

Januar 2023

Auftraggeber



ISV Ingenieurgruppe STADT + VERKEHR

53119 Bonn – Lievelingsweg 82 – 0228/67 62 94

Bearbeiter: Dipl.-Ing. G. Uschkamp

Stand: 17.01.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Aufgabenstellung	2
2	Verkehrsinfrastruktur um das Bauvorhaben	3
	2.1 Lage des Bauvorhabens im Straßennetz	3
	2.2 Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV)	4
	2.3 Radverkehr	4
	2.4 Fußgänger	7
3	Zusätzliche Verkehrsbelastungen durch das Bauvorhaben	8
4	Vorhandene Verkehrsbelastungen	10
	4.1 Korrektur der Zählungen und Prognose	11
5	Leistungsfähigkeitsnachweise	12
	5.1 Knoten K1: Am Knüchelsdamm / Kennedystraße	12
	5.2 Anschluss An der Stadtmauer / Kennedystraße	15
6	DTV-Ermittlung	16
5	Zusammenfassung	17

Anhang: Ergebnisse der Zählungen

K1: Am Knüchelsdamm / Kennedystraße

K2: Am Knüchelsdamm / Am Jobberath

K3: Anschluss An der Stadtmauer / Kennedystraße

1 Aufgabenstellung

In der Kreisstadt Bergheim, Erft sind auf einem Areal zwischen der Straße An der Stadtmauer und der Hauptstraße neue Wohneinheiten geplant. Nach jetzigem Stand sollen hier 56 Wohneinheiten entstehen. Die Hauptstraße ist Fußgängerzone und kann somit nicht zur Erschließung des Plangebietes dienen. Das Plangebiet soll über die Straße An der Stadtmauer an die Kennedystraße angebunden werden. Die Anbindung der Straße An der Stadtmauer an die Straße Am Jobberath ist durch Pfosten abgesperrt.

Die geplante Tiefgarage soll mit einem Aufzug erschlossen werden (evtl. alternativ mit einer Rampe).



Abb. 1: Lage des Bauvorhabens (Skizze)

In dieser Arbeit wird untersucht, welche zusätzlichen Verkehrsbelastungen durch das Vorhaben im angrenzenden Straßennetz zu erwarten sind. Insbesondere ist die Leistungsfähigkeit des Knotens:

K1: Am Knöchelsdamm / Kennedystraße
zu untersuchen.

Die Abschätzung der zu erwartenden Verkehrsmengen erfolgt auf der Basis der Daten, die vom Auftraggeber vorgegeben wurden. Bei einer durchschnittlichen Belegung von 2,0 bis 4,0 Einwohnern pro Wohneinheit werden bei 56 Wohneinheiten hier dann 112 bis 224 Einwohner leben.

Zur Erfassung der vorhandenen Verkehrsbelastungen wurden Verkehrszählungen durchgeführt. Die Zählungen erfolgten als Video-Aufzeichnung durch das Büro VE-Kass Ingenieurgesellschaft mbH, Köln.

2 Verkehrsinfrastruktur um das Bauvorhaben

In der Kreisstadt Bergheim liegen einige Konzepte zur allgemeinen Stadtentwicklung und zur Mobilitätsentwicklung vor.

Im Jahr 2016 wurde ein Integriertes Handlungskonzept für die Bergheimer Innenstadt (INSEK Innenstadt) beschlossen. Nähere Angaben finden sich unter dem folgenden Link:

<https://www.bergheim.de/innenstadtentwicklung.aspx>

Danach wurde ein Stadtentwicklungskonzept Bergheim (STK-BM 35) erarbeitet:

<https://www.buergermitwirkung.bergheim.de/stek-bm-2035.aspx>

Weiterhin wurde zwischen 2018 und 2020 ein Nahmobilitätskonzept erarbeitet:

<https://www.bergheim.de/nahmobilitaetskonzept-bergheim-final-farbig-komprimiert-hspa-ohne-kosten.pdf>

Zum Abschluss wurde am 21. März 2022 ein Masterplan Mobilität verabschiedet:

<https://www.bergheim.de/masterplan-mobilitaet-der-kreisstadt-bergheim.aspx>

Im Vorwort des Masterplanes heißt es:

Der Masterplan hat viele Maßnahmen zur Stärkung des Umweltverbundes (ÖPNV, Fahrrad, Zufußgehen) in der Kreisstadt Bergheim entwickelt, beispielhaft sei hier der Ausbau und die Pflege des Fahrradnetzes, die Schaffung von mehreren Radschnellwegen, der schnellere Ausbau der S-Bahn nach Köln, die Anbindung von Glessen und Niederaußem ans Kölner Stadtbahnnetz oder die Einführung von On-Demand Busverkehren („KraftRaum-Shuttle“) genannt.

Mit diesem Konzept ist die Kreisstadt Bergheim gut gerüstet für die anstehenden Herausforderungen und hat einige gute Werkzeuge an der Hand, um zügig in die Umsetzung der Verkehrswende zu gehen.

2.1 Lage des Bauvorhabens im Straßennetz

Vom Bauvorhaben aus erreicht man über die Straße An der Stadtmauer und die K42 (Am Knüchelsdamm) das übergeordnete Straßennetz:



Abb. 2: Lage zum übergeordneten Straßennetz

Bis zur Anschlussstelle Bergheim benötigt man mit dem Pkw 6 min und bis zur Anschlussstelle Bergheim-Süd 9 min (Angaben laut Google Maps).

Bis in die Kölner Innenstadt (Neumarkt) sind es 34 km, für die 39 min. benötigt werden.

2.2 Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV)

Die folgende Abbildung zeigt die Haltestellen im öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), die für das Plangebiet relevant sind.



Abb. 3: Lage der Haltestellen

In unmittelbarer Entfernung zum Bauvorhaben liegen die beiden Bushaltestellen:

- Am Knöchelsdamm und
- Kreishaus Bergheim.

In einer Luftlinienentfernung von 800 m befindet sich der Bahnhof Bergheim

Die Haltestelle Am Knöchelsdamm befindet sich praktisch vor der Haustür des Bauvorhabens. Über diese Haltestelle verlaufen 13 Buslinien, die Bergheim mit den umliegenden Gemeinden verbinden. Bis zum Bahnhof Bergheim beträgt die Fahrzeit ca. 2 min.

Weiterhin wird die Haltestelle Am Knöchelsdamm vom Anruf-Sammel-Taxi (AST) bedient. Die Fahrten innerhalb einer Gemeinde kosten 4,40 € und eine Fahrt in eine Nachbargemeinde kosten 5,80 €.

Am Bahnhof Bergheim erreicht man die Regionalbahn Köln - Horrem – Bedburg (RB 38). Die Fahrzeiten vom Bahnhof Bergheim bis in die Kölner Innenstadt (Neumarkt) Köln liegen zwischen 34 min und 59 min. Den Kölner Hauptbahnhof erreicht man ohne Umsteigen in 30 min.

Die RB 38 soll mittelfristig zur S-Bahn-Linie S 12 ausgebaut werden. Der Takt wird von 30 Minuten auf 20 Minuten verdichtet.

2.3 Radverkehr

Auf der Internetseite (<https://www.bergheim.de/radverkehr.aspx>) wird das Thema Radverkehr wie folgt beschrieben:

„Die Förderung des Radverkehrs nimmt in der strategischen Verkehrsplanung der Kreisstadt Bergheim eine sehr hohe Priorität ein. Durch die Markierung von Radfahrstreifen und Radfahrerschutzstreifen sowie durch die Einrichtung von nicht-straßenbegleitenden Radwegen (z.B. „Speedway: Terra-Nova“) soll ein weitestgehend lückenloses Netz von sicheren Verbindungen für den Radverkehr im Bergheimer Stadtgebiet und in die benachbarten Kommunen sowie ein attraktives touristisches Radroutennetz (z.B. Bergheimer 8, Wasserburgenroute, Erlebnisroute „Kraut und Rüben“) entstehen.

In unmittelbarer Nähe des Bauvorhabens verlaufen Routen des Hauptradnetzes:

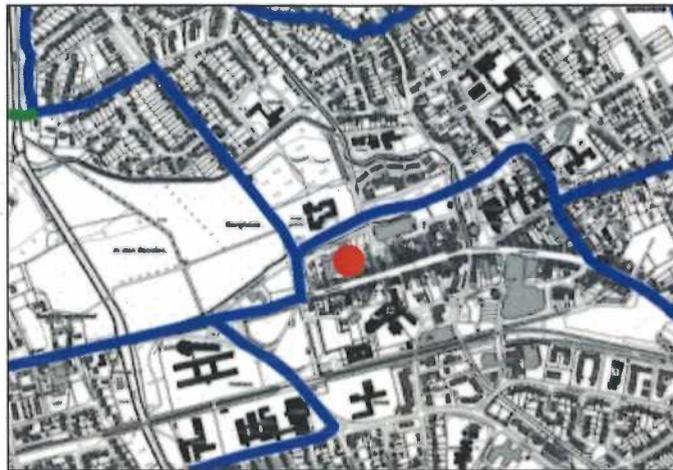


Abb. 4: Ausschnitt Hauptradnetz

D.h., die neuen Einwohner haben einen direkten Anschluss an eine Fahrradrouten.

Die nächste Abbildung zeigt, welche Bereiche vom Bauvorhaben aus in 5 min bzw. 10 min mit dem Fahrrad erreicht werden können (Isochronen erstellt mit OpenStreetMap):

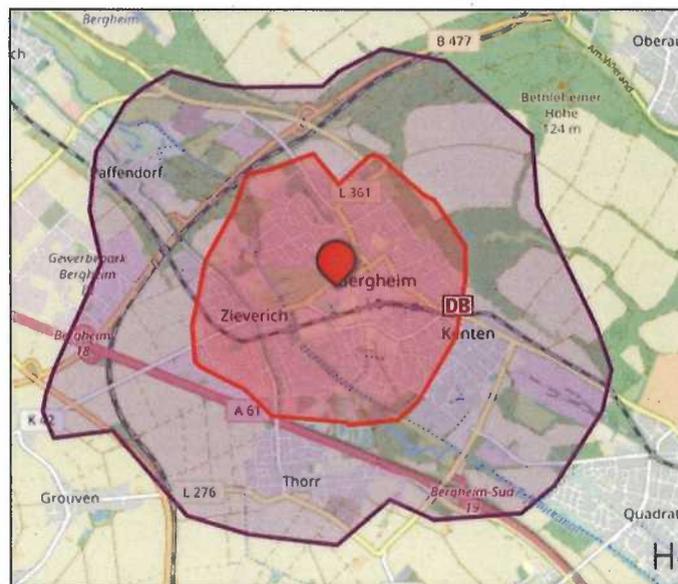


Abb. 5: Isochronen Radverkehr (5 und 10 min)

Die 5 Minuten-Isochrone deckt den Stadtteil Bergheim vollständig ab und in dieser Zeit erreicht man z.B. den Bahnhof Bergheim.

Die 10 Minuten-Isochrone reicht z.B. bis Paffendorf, Quadrath-Ichendorf oder bis Thorr.

Alltägliche Erledigungen in Bergheim können also gut mit dem Fahrrad erledigt werden.

Daneben gibt es auch für die Freizeitgestaltung ein breites Angebot. In der Nähe des Bauvorhabens verlaufen z.B. vier touristische Radrouten (siehe Abbildungen nächste Seite).

2.4 Fußgänger

Bei der Ermittlung des Verkehrsaufkommens einer geplanten Wohnbebauung – insbesondere des Anteils des motorisierten Individualverkehrs (MIV) am Gesamtverkehrsaufkommen – ist die Lage und Entfernung zu Einrichtungen des täglichen Bedarfs und zu Freizeiteinrichtungen von Bedeutung.

Die Abbildung unten zeigt, dass das Bauvorhaben direkt an der Fußgängerzone von Bergheim liegt. Die Fußgängerzone bietet vielfältige Einkaufsmöglichkeiten (große und kleine Geschäfte des Einzelhandels für den täglichen und längerfristiger Bedarf) und unterschiedliche gastronomische Einrichtungen. Für das Verkehrsaufkommen der geplanten Wohnbebauung bedeutet dies, dass die neuen Bewohner zumindest den Einkauf des täglichen Bedarfs zu Fuß erledigen können.

Die Fußgängerzone ist von 19⁰⁰ bis 09⁰⁰ Uhr für Radfahrer geöffnet.

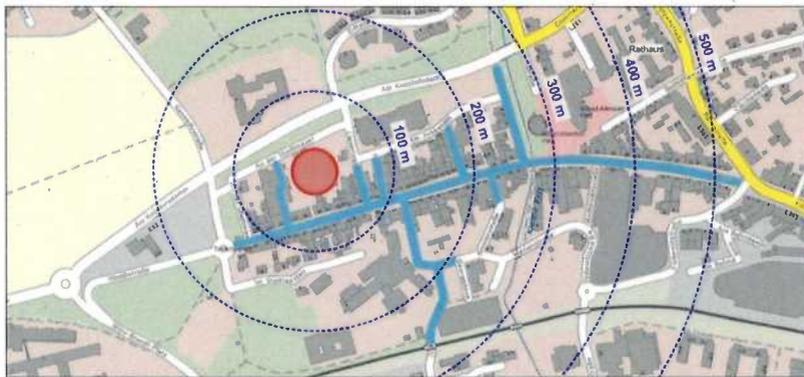


Abb. 7: Fußgängerzone Bergheim

Die nächste Abbildung zeigt, welche Bereiche vom Bauvorhaben aus in 5 min bzw. 10 min zu Fuß erreicht werden können (Isochronen erstellt mit OpenStreetMap):



Abb. 8: Isochronen Fußgänger (5 und 10 min)

Innerhalb der 10 min liegt praktisch die Innenstadt von Bergheim. In diesem Bereich liegen z.B. das Rathaus, 11 schulische Einrichtungen (von der Offenen Ganztagschule bis zum Berufskolleg) und das Veranstaltungszentrum MEDIO.RHEIN.ERFT. Bis zum Bahnhof Bergheim sind es etwas mehr als 10 min.

3 Zusätzliche Verkehrsbelastungen durch das Bauvorhaben

Naturgemäß kann das Verkehrsaufkommen von geplanten Bauvorhaben nicht exakt berechnet sondern nur abgeschätzt werden. Grundlage für diese Abschätzung sind Erfahrungs- und Vergleichswerte von bestehenden ähnlichen Einrichtungen. Hierzu liegen Untersuchungen vor, die unter anderem angeben, wie viele Fahrten pro Einwohner zu erwarten sind und wie sich die Verkehrsbelastungen durch die Einwohner über den Tag verteilen.

Die in dieser Arbeit angesetzten Werte beruhen im Wesentlichen auf dem Programmpaket VER_BAU (Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC von D. Bosserhoff). Dieses Programm fasst die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen und Empfehlungen zusammen. Es enthält eine Vielzahl von Angaben zu minimalen und maximalen Parametern der Verkehrserzeugung und der Verteilung des Verkehrsaufkommens über den Tag (Ganglinien).

Grundlage für die Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch die geplante Wohnbebauung ist die Anzahl der zukünftigen Bewohner. Nach den oben getroffenen Abschätzungen werden im Plangebiet einmal 112 bis 224 Einwohner leben.

Nach den Erfahrungswerten legt jeder Einwohner in neueren Wohngebieten minimal 3,5 und maximal 4,0 Wege pro Tag zurück (in den Werten sind Abschläge für Abwesenheit z.B. durch Urlaub oder Krankheit enthalten). Diese Wege beziehen sich aber nicht alle auf das Plangebiet, sondern die Einwohner legen auch Wege zurück, die das Plangebiet nicht tangieren (z.B. fahren sie von der Arbeitsstelle zum Einkaufen). Für den Anteil dieser Wege werden in der Literatur maximal 20% angesetzt. Hier wurde ein Anteil von 15% angenommen.

Von allen Wegen der Einwohner sind für die Ermittlung der Verkehrsbelastungen im angrenzenden Straßennetz die Fahrten im motorisierten Individualverkehr (MIV) von Belang. Das Programmpaket VER_BAU trifft dazu folgende Aussage: *Der MIV-Anteil (Selbstfahrer oder Mitfahrer) für Einwohnerverkehr beträgt in Abhängigkeit von der jeweiligen Situation im Plangebiet 30-70 %. Unter günstigen Voraussetzungen, d.h. bei Erreichbarkeit von Nahversorgungs- und Gemeinbedarfseinrichtungen auf kurzen Wegen und attraktiver ÖPNV-Erschließung, beträgt der Pkw-Anteil nur etwa 30 % aller Wege. Im umgekehrten Fall, d.h. bei fehlenden oder weit entfernten Nahversorgungs- und Gemeinbedarfseinrichtungen und nicht attraktiver ÖPNV-Anbindung, beträgt der Pkw-Anteil ca. 70 %.*

Wie oben beschrieben wurde, ist die Lage des Bauvorhabens zu Versorgungseinrichtungen des täglichen Bedarfs, die ÖPNV-Anbindung und die Erreichbarkeiten mit dem Fahrrad und zu Fuß als gut anzusehen. Dementsprechend sollte der MIV-Anteil zu einem mittleren Wert tendieren. In dieser Untersuchung wurde daher der MIV-Anteil an allen Wegen mit 40 bis 60% angesetzt.

Bei der Gesamtzahl der Fahrten, die pro Tag vom Plangebiet erzeugt werden, ist noch zu berücksichtigen, wie viel Personen im Fahrzeug sitzen (Besetzungsgrad). Im Programmpaket VER_BAU wird für den Berufsverkehr ein Besetzungsgrad von 1,1 und für den Einkaufsverkehr ein Besetzungsgrad von 1,4 angegeben. Hier wurde ein Wert von 1,2 Personen/Fz angesetzt.

Zum Einwohnerverkehr kommt der Besucherverkehr hinzu, der als proportional zur Einwohnerzahl anzusehen ist. Die Anzahl der Besucherwege wird deshalb über einen Anteil an den Einwohnerwegen abgeschätzt. Dieser Anteil beträgt nach einschlägigen Erfahrungswerten maximal 15%. Er wurde hier mit 10% angesetzt. Aus den Besucherwegen pro Tag ergibt sich dann wieder unter Berücksichtigung des MIV-Anteils (angesetzt zwischen 50 und 70%)

und des Besetzungsgrades (hier 1,7 Personen/Fz als Mittelwert der Erfahrungswerte, die eine Spanne von 1,5 bis 2,0 angeben) die Gesamtzahl der Besucherfahrten/d.

Weiterhin erzeugt das Wohngebiet einen Lkw-Verkehr (z.B. Anlieferungen). Dieser Verkehr wird mit 0,05 Lkw-Fahrten/Einwohner und Tag abgeschätzt. Die Abschätzungen sind in der folgenden Tabelle zusammengefasst:

Abschätzung Verkehrsaufkommen pro Tag - Wohnnutzung

		Einwohner								
		min	max							
		112	224							
Einwohner- verkehr	Wege pro Einwohner/d				Anteil Besucher				Besucher- verkehr (Bezogen auf Wege pro Ein- wohner und Tag)	
	min	max	min	max	min	max				
	3,5	4,0	10,0%	10,0%	Wege Besucher/d					
	Wege pro Tag		Wege pro Tag			39	90			
	392	896	Anteil der Wege außerhalb		Anteil MIV					
	15,0%		50%	60%	Besetzungsgrad					
	Wege/d gebietsbezogen		333	762	1,7	1,7	Pkw-Fahrten/d			
	Anteil MIV		40%	60%	12	32				
	Besetzungsgrad		1,2	1,2	Lkw/Einwohner					Güterverkehr (Bezogen auf Einwohner)
	Pkw-Fahrten/d		111	381	0,05	0,05	Lkw-Fahrten/d			
				6	11					
Gesamtverkehr Wohnen		Summe Kfz/d								
		min	max							
		129	424							
Mittelwert		277 Kfz/d								
maßgebender Quell- =Zielverkehr		138 Kfz/d								

Unter den getroffenen Annahmen erzeugt die Wohnnutzung zwischen 129 und 424 Kfz-Fahrten am Tag. Im Mittel sind dies 277 Kfz-Fahrten/d. Der maßgebende Quell- und Zielverkehr des Plangebietes ergibt sich vereinfacht aus der Halbierung des Tagesverkehrs (= 138 Kfz-Fahrten im Quell- bzw. Zielverkehr pro Tag).

Zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit von Knoten wird die Kenntnis der stündlichen Verkehrsbelastungen benötigt, wobei die Spitzenbelastungen betrachtet werden. Die o.g. Bosserhoff-Dateien enthalten für die Wohnnutzungen allgemeine Ganglinien mit den stündlichen Anteilen am Tagesverkehr.

Für die Spitzenstunde am Vormittag werden demnach die folgenden Anteile angesetzt, die sich an den Maximalwerten vorliegender Ganglinien orientieren:

	Quellverkehr	Zielverkehr
Verkehrsaufkommen pro Tag	138	138
% Anteil Spitzenstunde Morgen	11,0%	4,0%
Verkehrsaufkommen Spitzenstunde	15	6
Verkehrsaufkommen im Querschnitt	21	

Für die abendliche Spitzenstunde ergeben sich demnach die folgenden Verkehrsbelastungen:

	Quellverkehr	Zielverkehr
Verkehrsaufkommen pro Tag	138	138
% Anteil Spitzenstunde Abend	5,3%	13,0%
Verkehrsaufkommen Spitzenstunde	7	18
Verkehrsaufkommen im Querschnitt	25	

Insgesamt erzeugt das Plangebiet im Vergleich zum Morgen am Abend mit 25 Kfz-Fahrten pro Stunde (Quell- und Zielverkehr zusammen) die etwas höheren Verkehrsbelastungen.

4 Vorhandene Verkehrsbelastungen

Für die Leistungsfähigkeitsnachweise werden die vorhandenen Verkehrsbelastungen im angrenzenden Straßennetz benötigt. Es wurden die folgenden Zählstellen festgelegt:

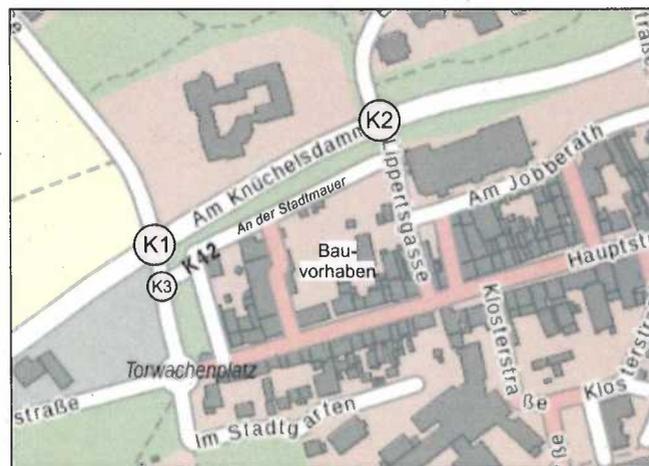


Abb. 9: Zählstellen

Die Zählungen fanden am Dienstag, den 18.10.2022 statt. Sie wurden als Video-Aufzeichnung durch das Büro VE-Kass Ingenieurgesellschaft mbH, Köln durchgeführt.

Für die Leistungsfähigkeitsnachweise wurden an den Knoten:

K1: Am Knöchelsdamm / Kennedystraße

K2: Am Knöchelsdamm / Am Jobberath

K3: Anschluss An der Stadtmauer / Kennedystraße

Zählungen in der Zeit von 06⁰⁰ bis 10⁰⁰ Uhr und von 15⁰⁰ bis 19⁰⁰ Uhr durchgeführt.

Ausgewertet wurden die Fahrzeugarten: K-Rad, Pkw, Lfw, Lkw, Bus und Lz/Sz und als KFZ-Verkehr zusammengefasst. Zusätzlich wurde der Schwerverkehr (SV) angegeben, der die Lkw >3,5t, die Busse und die Lastzüge/Sattelzüge beinhaltet. Ebenfalls erfasst wurden die Radfahrer.

Die Ergebnisse der Zählungen sind als Anhang beigefügt.

4.1 Korrektur der Zählungen und Prognose

Am Zähltag Dienstag, den 18.10.2022 bestanden im Umfeld von Bergheim einige Verkehrsbehinderungen, die zu einer Verlagerung von Verkehrsströmen geführt haben. Zu nennen sind:

- an der A 61 bestanden teilweise noch Vollsperrungen
- Verkehrsbehinderungen auf der B 55

Zur Überprüfung der Zählungen stand eine Untersuchung¹ des Büros BSV zur Verfügung. In dieser Arbeit wurden DTW_{W5} (= durchschnittlicher täglicher Verkehr Montag bis Freitag) ausgewiesen.



Abb. 10: DTW_{W5} (aus BSV Analyse 2015)

Für den Knöchelsdamm wurde in Höhe des Plangebietes in der Analyse 2015 ein DTW_{W5} von 12.400 Kfz/d ermittelt. Angaben zum Anteil des Schwerverkehrs liegen nicht vor.

Aus den Zählungen vom Oktober 2022 lässt sich ebenfalls der DTW_{W5} ableiten. Die Ableitung des DTW_{W5} -Wertes erfolgte mit Hilfe von Saisonfaktoren nach dem Verfahren: "Hochrechnung von Kurzzeitmessungen an Innerortsstraßen"; Straßenverkehrstechnik 10/2008.

Am Knoten K1 (Am Knöchelsdamm/Kennedystraße) ergibt sich am östlichen Ast des Knöchelsdamms folgender DTW_{W5} :

	Kfz	davon SV	
Ri. Ost	1.236	80	6:00 bis 10:00
	1.460	57	15:00 bis 19:00
Ri. West	1.065	79	6:00 bis 10:00
	1.617	69	15:00 bis 19:00
Querschnitt	5.378	285	
Hochrechnung	1,84	1,86	
Tagesverkehr	9.896	530	
Saisonfaktoren	0,98	1,00	
DTW_{W5}	9.700	530	

Dabei wird aus den 2-mal 4-Stundenmessungen über einen Faktor auf den Tagesverkehr hochgerechnet. Über einen Saisonfaktor ergibt sich daraus der DTW_{W5} (getrennt nach Gesamtverkehr und Schwerverkehr).

Die aktuellen Zählungen entsprechen nur 78,2% der Analysedaten des BSV (9.700 Kfz/d gegenüber 12.400 Kfz/d). Umgekehrt müssen die aktuellen Zählungen mit einem ersten Faktor von 1,28 auf das Jahr 2015 umgerechnet werden.

¹ BSV: Verkehrsuntersuchung zum Bahnhofsareal in Bergheim, Aachen 2017

Prognose

In der BSV Untersuchung wurden insgesamt 8 Planungsfälle mit einem Prognosehorizont 2025 betrachtet. Bei den Prognosefällen wurden zahlreiche von Straßen.NRW, vom Rhein-Erft-Kreis und der Stadt Bergheim vorgegebene verkehrsinfrastrukturelle und siedlungsstrukturelle Veränderungen berücksichtigt. Für den Knöchelsdamm weisen die 8 Planungsfälle DTW_{W5} -Werte zwischen 12.600 und 15.700 Kfz/d aus. Für die weiteren Betrachtungen wird ein Wert von 15.000 Kfz/d angesetzt.

Gegenüber dem Analysewert 2015 von 12.400 Kfz/d bedeutet dies eine Steigerung von 21%. Um den Planungshorizont von 2025 abzubilden, müssen die aktuellen Zählraten noch mit einem zweiten Faktor von 1,21 hochgerechnet werden.

5 Leistungsfähigkeitsnachweise

Mit den oben ermittelten Verkehrsbelastungen und den Zusatzbelastungen durch das Bauvorhaben ist die Leistungsfähigkeit der angrenzenden Knoten zu überprüfen.

Die Leistungsfähigkeitsnachweise erfolgen nach dem Verfahren des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015). Bei diesem Verfahren werden für die einzelnen Verkehrsströme Qualitätsstufen (QSV) ermittelt, die über mittlere Wartezeiten definiert sind. Die einzelnen Qualitätsstufen sind für Knoten mit und ohne Lichtsignalanlage wie folgt definiert:

QSV	mittlere Wartezeit t_w [s] für Fz	QSV	mittlere Wartezeit t_w [s] für Fz
A	≤ 20	A	≤ 10
B	≤ 35	B	≤ 20
C	≤ 50	C	≤ 30
D	≤ 70	D	≤ 45
E	> 70	E	> 45
F	Übersättigung	F	Übersättigung

mit Lichtsignalanlage ohne Lichtsignalanlage

Die Leistungsfähigkeit eines Knotens (mit oder ohne Lichtsignalanlage) sollte zwischen den Qualitätsstufen A und D liegen. Für die Berechnungen wurden die Excel-Tabellen der Arbeitsgruppe Verkehrstechnik, Prof. Dr.-Ing. habil. Schnabel verwendet.

5.1 Knoten K1: Am Knöchelsdamm / Kennedystraße

Dieser Knoten wird mit einer Lichtsignalanlage betrieben. Der Leistungsfähigkeitsnachweis bezieht sich auf die abendliche Spitzenstunde.

Alle Haupt- und Nebenströme wurden mit dem ersten Faktor von 1,28 angepasst. Mit dem zweiten Faktor (1,21, Hochrechnung auf das Prognosejahr 2025) wurden nur die Hauptströme auf dem Knöchelsdamm hochgerechnet. Dies besagt, dass das prognostizierte höhere Verkehrsaufkommen über den Knöchelsdamm verläuft. Der Verkehr in die Wohngebiete an der Kennedystraße ist davon nicht betroffen.

Bei den aktuellen Zählungen betrug die Gesamtbelastung des Knotens 1.110 Kfz/h. Nach der Umrechnung sind es 1.612 Kfz/h. Dies bedeutet eine Steigerung von rund 45%.

Für die zusätzlichen Belastungen durch das Bauvorhaben wird die abendliche Spitzenstunde angesetzt. Der Quellverkehr wurde mit 7 Kfz/h und der Zielverkehr mit 18 Kfz/h abgeschätzt. Dabei wird angenommen, dass diese Verkehre sich jeweils zur Hälfte auf die beiden Äste des Knöchelsdamms verteilen. Insgesamt sind die zusätzlichen Verkehrsbelastungen durch das Bauvorhaben als gering einzuschätzen.

Mit diesen Vorgaben ergibt sich das folgende Belastungsbild an der Kreuzung:

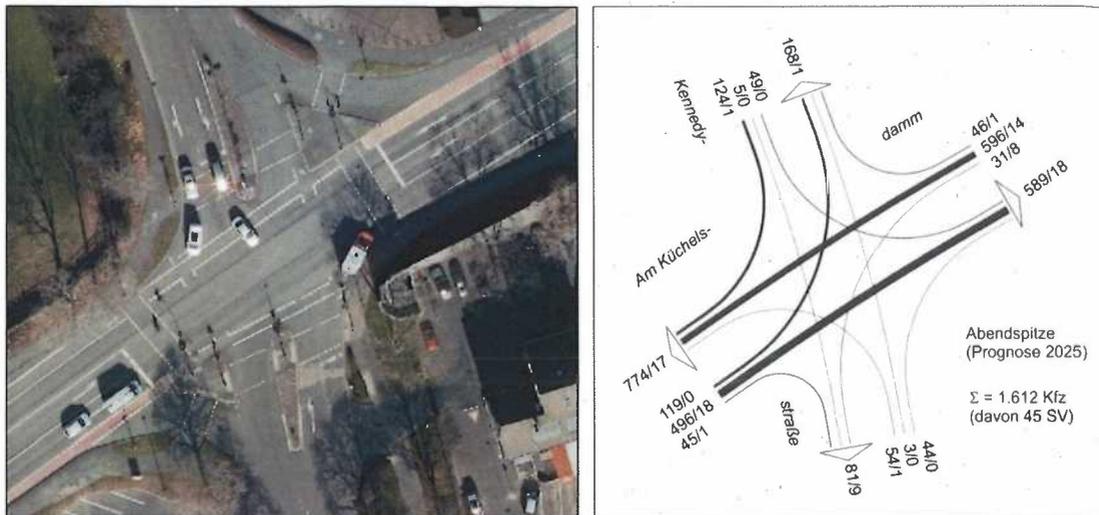


Abb. 11: Knoten K1: Am Knöchelsdamm / Kennedystraße

Für den Leistungsfähigkeitsnachweis der Lichtsignalanlage wurde eine 2-Phasen Einteilung gewählt, mit einer Summe der Zwischenzeiten von 19 s.

Phase 1: die Verkehrsströme auf dem Knöchelsdamm

Phase 2: die Verkehrsströme der beiden Nebenstraßen

Auf allen Knotenarmen sind separate Linksabbiegespuren vorhanden. Alle anderen Verkehrsströme werden auf Mischspuren geführt. Die Fahrstreifenbreiten und andere Maße wurden aus Luftbildern ermittelt.

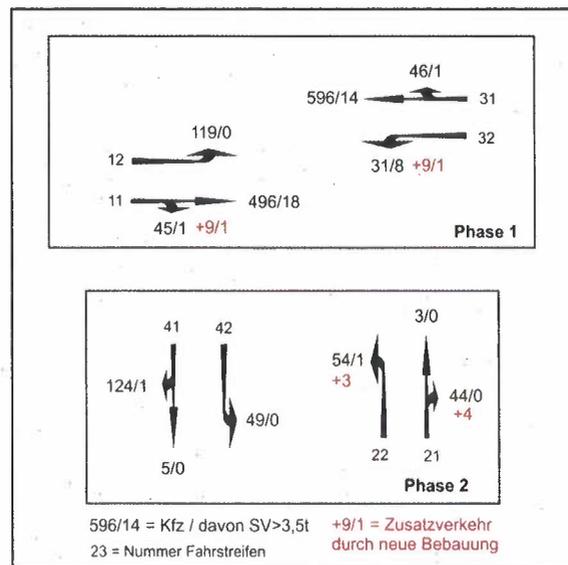


Abb. 12: Phaseneinteilung

Bei den Berechnungen wurde ein Instationaritätsfaktor von $f_i = 1,1$ angesetzt. Der Faktor beschreibt die Schwankungen der Verkehrsstärken innerhalb der betrachteten Stunde.

Bei den Rechtsein- und abbiegern wurden die Anzahl der Fußgänger einheitlich mit 20 Fg/h und die der Radfahrer einheitlich mit 15 Rf/h angesetzt.

Auf dem Knöchelsdamm werden die Rechtsabbieger als freie Rechtsabbieger geführt. Allerdings sind keine Abbiegespuren vorhanden, so dass Rechtsabbieger durch rückstauende Fahrzeuge behindert werden können. Aus diesem Grund werden die Rechtsabbieger mit in die Signalisierung einbezogen.

Damit ergeben sich folgende Eingangsgrößen zur Bestimmung der Qualitätsstufen:

lfd. Nr.	Bez.	$T_z = 19$ [s]			$f_{in} = 1,100$ [-]				$T = 1,0$ [h]				t_B [s]	q_S [Kfz/h]	$t_{F,min}$ [s]	$t_{F,const}$ [s]	nicht maßg.	Bemerkungen
		q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{Lkw} [Kfz/h]	q_{SV} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	SV [%]	q_{Kfz} [Kfz/h]	b [m]	R [%]	s [s]							
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)		
Phase 1																		
1	11	530	20	0				550	3,25		0,0		1922				Misch	
2	12	119	0	0				119	3,25	30,00	0,0		650				Linksabb.	
3	31	627	15	0				642	3,50		0,0		1955				Misch	
4	32	31	9	0				40	3,25	30,00	0,0		696				Linksabb.	
5																		
6																		
7																		
Phase 2																		
8	21	51	0	0				51	3,25		0,0		1680				Misch	
9	22	56	1	0				57	3,50	12,00	0,0		1254				Linksabb.	
10	41	128	1	0				129	3,50		0,0		1711				Misch	
11	42	49	0	0				49	3,50	16,00	0,0		1606				Linksabb.	
12																		
13																		
14																		

Gewählt wurde eine Umlaufzeit von 70 s. Diese Zeit und die gewählten Grünzeiten orientieren sich an den Werten der bestehenden Anlage (Auswertung der Videoaufzeichnungen).

Phase	Zeile	Bez.	q_{Kfz} [Kfz/h]	$t_{F,const}$ [s]	q_S [Kfz/h]	q_{Kfz}/q_S [-]	t_F [s]	$t_{F,min}$ [s]	q_{Kfz}/q_S [-]	t_F [s]	t_F [s]	$t_{F,gew}$ [s]	C [Kfz/h]	x [-]	Bemerkungen
1	3	31	642		1955	0,3284	30,2		0,3284	30,2	41,5	32	922	0,697	
2	3	41	129		1711	0,0754	6,9		0,0754	6,9	9,5	19	489	0,264	
3															
4															
5															
6															
						Summe	0,4038 [-]		Summe	0,4038 [-]					
						$t_{U,rech}$	56,2 [s]		$t_{U,rech}$	56,2 [s]					

Die Berechnungen liefern dann für jeden Verkehrsstrom eine Qualitätsstufe:

lfd. Nr.	Bez.	$t_U = 70$ [s]		$f_{in} = 1,100$ [-]	$T = 1,0$ [h]	C	x	f_A	N_{GE}	N_{MS}	S [%]	$N_{MS,S}$	I_{SV}	L_S [m]	t_w [s]	QSV [-]	Bemerkungen
		q_{Kfz} [Kfz/h]	q_S [Kfz/h]														
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	
Phase 1																	
1	11	550	1922	32		906	0,607	0,471	0,993	8,912		13,124	1,027	81	17,6	A	
2	12	119	650	32		306	0,388	0,471	0,370	1,867		3,795	1,000	23	16,3	A	
3	31	642	1955	32		922	0,697	0,471	1,598	11,423		16,191	1,018	99	20,8	B	
4	32	40	696	32		328	0,122	0,471	0,077	0,514		1,525	1,169	11	11,2	A	
5																	
6																	
7																	
Phase 2																	
8	21	51	1680	19		480	0,106	0,286	0,066	0,797		2,056	1,000	12	18,9	A	
9	22	57	1254	19		358	0,159	0,286	0,106	0,935		2,300	1,013	14	19,8	A	
10	41	129	1711	19		489	0,264	0,286	0,204	2,142		4,207	1,006	25	20,8	B	
11	42	49	1606	19		459	0,107	0,286	0,067	0,768		2,005	1,000	12	18,9	A	
12																	
13																	
14																	

Demnach kann die Kreuzung insgesamt mit der guten Qualitätsstufe B (mittlere Wartezeit ≤ 35 s) betrieben werden.

Die höchsten mittleren Wartezeiten von jeweils 20,8 s wurden für die Mischspur 41 (nördlichen Knotenarm der Kennedystraße) und die Mischspur 31 (östlicher Knotenarm Knöchelsdamm) ermittelt.

5.2 Anschluss An der Stadtmauer / Kennedystraße

Diese unsignalisierte Einmündung weist die Besonderheit auf, dass sie im Aufstellbereich der Lichtsignalanlage am Knöchelsdamm liegt.



Abb. 12: Anschluss An der Stadtmauer (mit Belastungen in der Spitzenstunde)

Für die aus der Straße An der Stadtmauer ausfahrenden 35 Kfz/h ist die Situation an sich unproblematisch. Da sie gegenüber der Kennedystraße untergeordnet sind (Bordsteinüberfahrt), stehen sie sozusagen am Ende der Warteschlange. Auswertungen der Videoaufzeichnungen haben gezeigt, dass für die derzeitigen Verkehrsbelastungen die vorhandenen Grünzeiten ausreichen, um auch die Fahrzeuge aus An der Stadtmauer abfließen zu lassen.

Problematischer kann es für die Fahrzeuge sein, die zur An der Stadtmauer fahren wollen. Wenn der Rückstau an der Lichtsignalanlage über die Zufahrt hinausreicht, können sie nicht einfahren.

Um diese Situation zu entzerren, könnte die Einfahrt zur An der Stadtmauer an die Straße Am Jobberath verlegt werden. Diese Verlagerung ist aber nach Aussage der Stadtverwaltung nicht möglich.

Die Videoaufzeichnungen wurden deshalb darauf hin ausgewertet, welche Rückstaulängen sich in der Spitzenstunde einstellen. Bei 50 Umläufen der Lichtsignalanlage ergab sich ein durchschnittlicher Rückstau von 0,7 Fahrzeugen. In 20 Umläufen wurde kein Rückstau beobachtet. Der maximale Rückstau betrug 4 Fahrzeuge auf der Linkseinbiegespur, bei dem aber kein einfahrendes Fahrzeug behindert wurde.

Die Beobachtungen zeigen, dass die Einfahrt zur An der Stadtmauer in der Regel nicht überstaut wird.

Auch die zusätzlichen Verkehrsbelastungen durch die neue Wohnbebauung (7 Fahrten im Quellverkehr und 18 Fahrten im Zielverkehr) werden die Situation nicht grundlegend verändern.

6 DTV-Ermittlung

Für ein Lärmgutachten werden DTV-Werte benötigt (DTV = durchschnittlicher täglicher Verkehr über alle Wochentage). Die Ermittlung dieser Werte für:

- Am Knüchelsdamm und
- An der Stadtmauer

erfolgt nach dem im Kapitel 3.1 dargestellten Verfahren

Knüchelsdamm

Durch überörtliche Probleme waren bei den Zählungen im Oktober 2022 zu niedrige Verkehrsbelastungen erfasst worden. Als Vergleich standen DTW_{W5} - Werte des Büros BSV zur Verfügung, allerdings ohne Angaben zum Schwerverkehr.

Aus den Zählungen war folgender DTW_{W5} ermittelt worden:

	Kfz	davon SV
Tagesverkehr	9.896	530
Saisonfaktoren	0,98	1,00
DTV (W5)	9.700	530

Aus den Zählungen kann weiterhin der DTV-Wert abgeleitet werden:

	Kfz	davon SV
Tagesverkehr	9.896	530
Wochenfaktoren	0,90	0,82
Saisonfaktoren	0,96	0,97
DTV	8.550	422

Bei den Kfz beträgt das Verhältnis DTV zu DTW_{W5} : 0,881.

Beim Knüchelsdamm ist für das Jahr 2025 ein DTW_{W5} von 15.000 Kfz angenommen worden. Unter Ansatz des ermittelten Verhältnisses ergibt sich auf dem Knüchelsdamm ein DTV(2025) von 13.200 Kfz/d.

An der Stadtmauer

Für die Ein- und Ausfahrt An der Stadtmauer lagen 2-mal 4-Stundenzählungen vor. Es wird davon ausgegangen, dass die Verkehrsbelastungen an dieser Stelle nicht von den Problemen auf der A 61 beeinflusst werden. Aus den Zählungen wurde der DTV wie folgt ermittelt:

	Kfz	davon SV	
Einfahrt	70	1	6:00 bis 10:00
	91	0	15:00 bis 19:00
Ausfahrt	36	1	6:00 bis 10:00
	97	0	15:00 bis 19:00
Querschnitt	294	2	
Hochrechnung	1,83	1,91	
Tagesverkehr Bestand	538	4	
Tagesverkehr Bestand	538	4	
Wochenfaktoren	0,91	0,85	
Saisonfaktoren	0,96	0,97	
DTV	470	3	

Dazu ist noch der zusätzliche, durch die neue Wohnbebauung (WB) generierte Verkehr zu berücksichtigen. Bei den Abschätzungen der zusätzlichen Verkehrsbelastungen durch das Bauvorhaben (Kapitel 3) war ein Lkw-Verkehr von 6 bis 11 Fahrten pro Tag ermittelt worden. Diese Angaben bezogen sich auf Lkw > 2,8 t. Hier wird jedoch die Angabe der Lkw > 3,5 t benötigt. Nach den Zählungen beträgt der Anteil der Lkw > 3,5 t an den Lkw > 2,8 t rund 40%. Die Zahl der Lkw wurde dementsprechend umgerechnet.

	Kfz	davon SV
Tagesverkehr neue WB	277	3
Wochenfaktoren	0,91	0,85
Saisonfaktoren	0,96	0,97
DTV	242	2

Insgesamt ergibt sich An der Stadtmauer der folgende DTV:

	Kfz	davon SV
DTV gesamt	712	6

7 Zusammenfassung

In der Kreisstadt Bergheim, Erft sind auf einem Areal zwischen der Straße An der Stadtmauer und der Hauptstraße neue Wohneinheiten geplant. Nach jetzigem Stand sollen hier 56 Wohneinheiten entstehen, in denen einmal ca. 170 Bewohner leben werden. Das Plangebiet soll über die Straße An der Stadtmauer an die Kennedystraße angebunden werden.

Zur Erfassung der vorhandenen Verkehrsbelastungen wurden am Dienstag, den 18.10.2022 am Knöchelsdamm und An der Stadtmauer Verkehrszählungen als Video-Aufzeichnung durchgeführt. Durch Verkehrsstörungen im Umfeld von Bergheim (u.a. teilweise Sperrungen auf der A 61) lieferten diese Zählungen kein realistisches Bild über die normalerweise hier vorhandenen Verkehrsbelastungen. Durch vorliegende Vergleichsdaten konnte dieser Ungenauigkeit aber ausgeglichen werden.

Bei der Abschätzung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens durch die neuen Bewohner ist die außerordentlich günstige Lage der geplanten Wohnanlage zur Fußgängerzone zu beachten. Innerhalb von 10 min Fußweg können eine Vielzahl von Einzelhandelseinrichtungen, gastronomische Betrieben und sonstigen Einrichtungen erreicht werden.

Unter diesen Vorgaben erzeugt die neue Wohnbebauung 277 Kfz-Fahrten am Tag. Für die Spitzenbelastung am Abend ergibt sich daraus ein Quellverkehr von 7 Kfz/h und ein Zielverkehr von 18 Kfz/h.

Diese geringen zusätzlichen Belastungen beeinträchtigen die Leistungsfähigkeit der angrenzenden lichtsignalgeregelten Kreuzung Am Knöchelsdamm / Kennedystraße nicht.

Auch der etwas ungewöhnliche Anschluss An der Stadtmauer / Kennedystraße (die Einmündung An der Stadtmauer liegt im Aufstellbereich vor der Haltelinie der Lichtsignalanlage) bleibt weiterhin funktionsfähig.