



Stadt Papenburg

Aktualisierung Verkehrsuntersuchung B-Plan
„Werkstattareal BUNTE“

Stadt Papenburg – Aktualisierung Verkehrsuntersuchung B-Plan „Werkstattareal BUNTE“

– Bericht zum Projekt Nr. 25092–

Auftraggeber:

JOHANN BUNTE
Bauunternehmung SE & Co. KG
Projektentwicklung & Immobilienverwaltung
Hafenstr. 2a
26789 Leer
Deutschland

Auftragnehmer:

shp Verkehrsplanung PartG mbB
Beratende Ingenieure
Plaza de Rosalia 1
30449 Hannover
Tel.: 0511.3584-450
info@shp-verkehrsplanung.de
www.shp-verkehrsplanung.de

Projektleitung:

Melissa Meusel, M.Sc.

Bearbeitung:

Kristina Schwarzkopf, M.Eng.

Hannover, 08. Dezember 2025

Inhalt

Seite

1	Problemstellung und Zielsetzung	1
2	Bestandsanalyse	2
2.1	Verkehrliche Rahmenbedingungen	2
2.2	Analyseverkehre	2
3	Zukünftig zu erwartendes Verkehrsaufkommen	5
3.1	Allgemeines	5
3.2	Verkehrserzeugung	6
3.2.1	Eingangsgrößen	6
3.2.2	Ergebnisse	7
3.3	Zeitliche Verkehrsverteilung	9
3.4	Verkehrsüberlagerung	10
4	Verkehrsqualitäten	14
4.1	Methodik nach dem HBS 2015	14
4.2	Simulationsmodell	15
4.3	Bewertung der Verkehrsqualitäten	16
4.3.1	Analyse	16
4.3.2	Prognose	17
5	Lärmtechnische Kennwerte	19
5.1	Fahrzeugarten	19
5.2	Berechnung des DTV	19
5.2.1	Erläuterung	19
5.2.2	Anwendung	20
5.3	Aufbereitung der Lärmkennwerte	20
5.3.1	Erläuterung	20
5.3.2	Anwendung	21
6	Fazit	23
ANHANG		24

1 Problemstellung und Zielsetzung

In der Stadt Papenburg ist auf dem bisherigen Werkstattgelände der Firma BUNTE an der Hermann-Lange-Straße die Entwicklung eines neuen Wohnquartiers vorgesehen. Im Rahmen des laufenden Bauleitplanverfahrens hat shp bereits eine Verkehrsuntersuchung erstellt, die aufgrund geänderter städtebaulicher Rahmenbedingungen nun fortgeschrieben wird. Der Vollständigkeit halber werden die wesentlichen Ergebnisse der Analyse erneut aufgeführt.

Aufgrund der angepassten Erschließung werden künftig nur noch die Grundstücke 5 und 11 über den linken Hauptkanal angebunden, während die übrigen Grundstücke über eine Planstraße mit Wendehammer erschlossen werden. Zudem wurde das Parkhaus näher an die Hermann-Lange-Straße herangerückt, sodass das zuvor straßenseitig stehende Mehrfamilienhaus hinter das Parkhaus verlegt wurde.



Abb. 1 Lageplan des neuen Wohnquartiers an der Hermann-Lange-Straße

2 Bestandsanalyse

2.1 Verkehrliche Rahmenbedingungen

Das neue Wohnquartier soll am südlichen Ende der Hermann-Lange-Straße entstehen. Diese Straße mündet im Norden in den Fahnenweg und im Süden in den vierarmigen Knotenpunkt Hermann-Lange-Straße/ Hauptkanal Links/ Russelstraße. Der Knotenpunkt ist als ovaler Kreisverkehr ausgebildet und stellt damit eine verkehrliche Besonderheit dar. Auf der Hermann-Lange-Straße gilt grundsätzlich eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h. Im Abschnitt zwischen den beiden Einmündungen der halbrund verlaufenden Nebenstraße (Im Quadrätchen) ist jedoch im Rahmen von Lärmschutzmaßnahmen eine Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h ausgewiesen – werktags von 7:30 bis 16:00 Uhr. Am nördlichen Teil der Hermann-Lange-Straße befindet sich zudem die Berufsbildende Schule (BBS). An dieser Stelle ist das Einbiegen für Busse nicht erlaubt. Der Straßenraum der Hermann-Lange-Straße ist dabei funktional gestaltet: Die Fahrbahn ist asphaltiert und wird beidseitig von begleitenden Seitenräumen eingefasst. Der Radverkehr wird überwiegend im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt, da die Gehwege nur geringe Breiten aufweisen. Die Querungsstellen am Kreisverkehr sind baulich getrennt für Rad- und Fußverkehr ausgeführt. Aufgrund des sehr hohen Radverkehrsaufkommens, insbesondere am Arm Hermann-Lange-Straße, kommt es dort regelmäßig zu Rückstaus. Auch am nördlichen Knotenpunkt Hermann-Lange-Straße/Fahnenweg ist der Anteil des Radverkehrs sehr hoch.



Abb. 2 Verkehrslage an den Knotenpunkten 1 (links) und 2 (rechts)

2.2 Analyseverkehre

Wesentliche Grundlage dieser Untersuchung ist die Kenntnis über die derzeitige verkehrliche Situation im Kraftfahrzeugverkehr an den zu betrachtenden Knotenpunkten. Daher wurde am Knotenpunkt 1 und 2 eine Verkehrserhebung mittels Videotechnik durchgeführt. Die Verkehrserhebung erfolgte am 20.05.2025 über 24 Stunden. Die morgendliche Spitzenstunde liegt bei beiden Knotenpunkten im Zeitraum zwischen 07:30 und 08:30 Uhr. Aufgrund der Nähe zur BBS verschiebt sich

die Spitzenstunde am Knotenpunkt Hermann-Lange-Straße/ Fahnenweg/ Richter-Bueren-Straße am Nachmittag auf den Zeitraum von 12:45 bis 13:45 Uhr. Am Knotenpunkt Hermann-Lange-Straße/ Hauptkanal Links/ Russellstraße wurde die höchste Verkehrsbelastung am Nachmittag zwischen 15:00 und 16:00 Uhr erfasst.

Die gesamte Verkehrsbelastung (Summe aller einfahren bzw. ausfahrenden Kfz) beträgt in der morgendlichen Spitzenstunde am Knotenpunkt 1 1.008 Kfz/h und am Knotenpunkt 2 713 Kfz/h (vgl. Abb. 3). Die verkehrliche Hauptbelastung liegt am KP 1 mit 298 Kfz/h in Ost-West-Richtung und am KP 2 mit 187 Kfz/h in Nord-west-Südwest-Richtung.

Auch die beiden Zufahrten zum Werksgelände wurden im Zuge der Erhebung erfasst. An der nördlichen Zufahrt (Knotenpunkt 4) waren die Werkstore während des Erhebungszeitraums geschlossen. An der östlichen Zufahrt (Knotenpunkt 3) wurden jeweils 50 Ein- und Ausfahrten innerhalb von 24 Stunden erhoben.

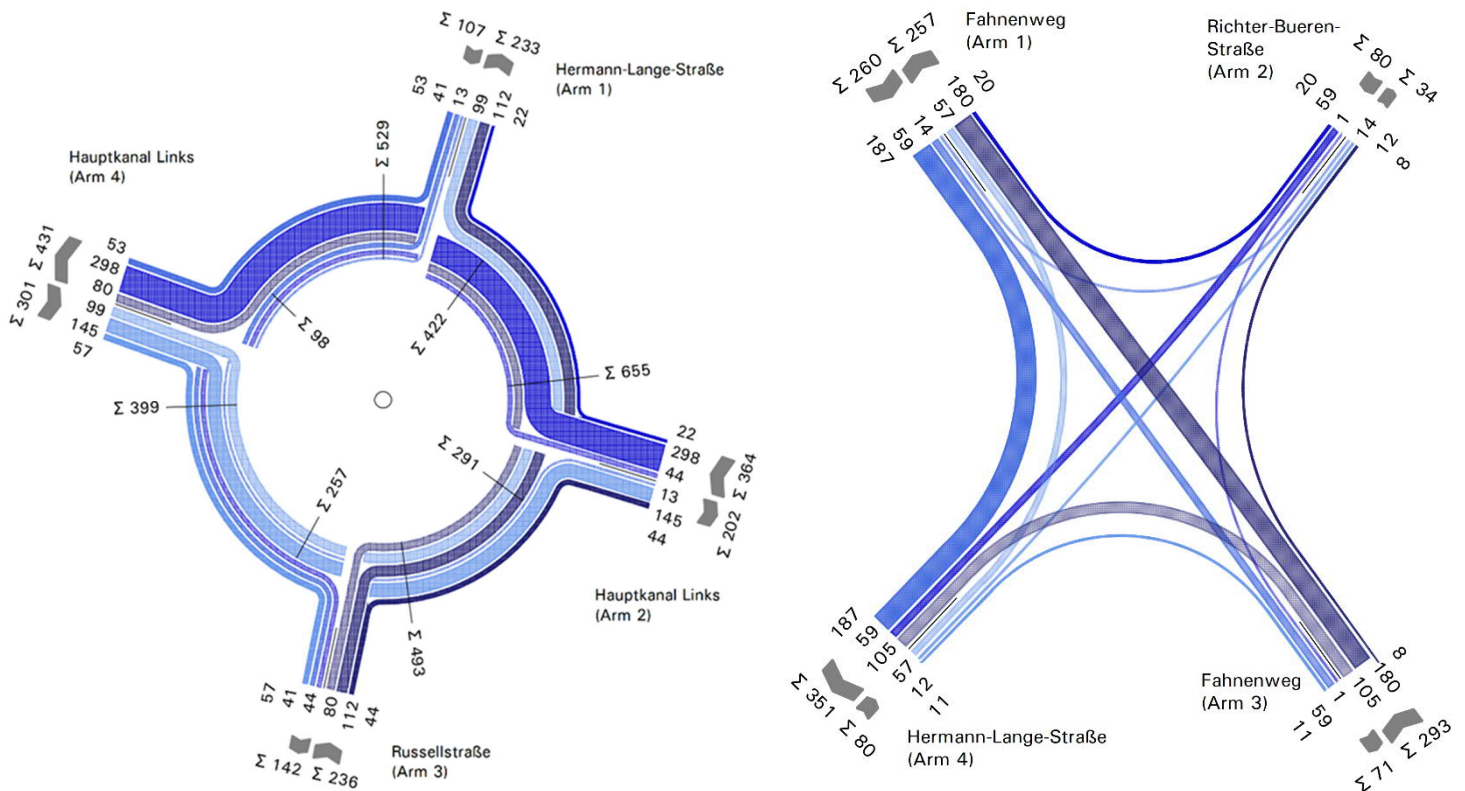


Abb. 3 Verkehrsbelastung in der morgendlichen Spitzenstunde KP 1 (links) und KP 2 (rechts) (07:30 bis 08:30 Uhr) [Kfz/h]

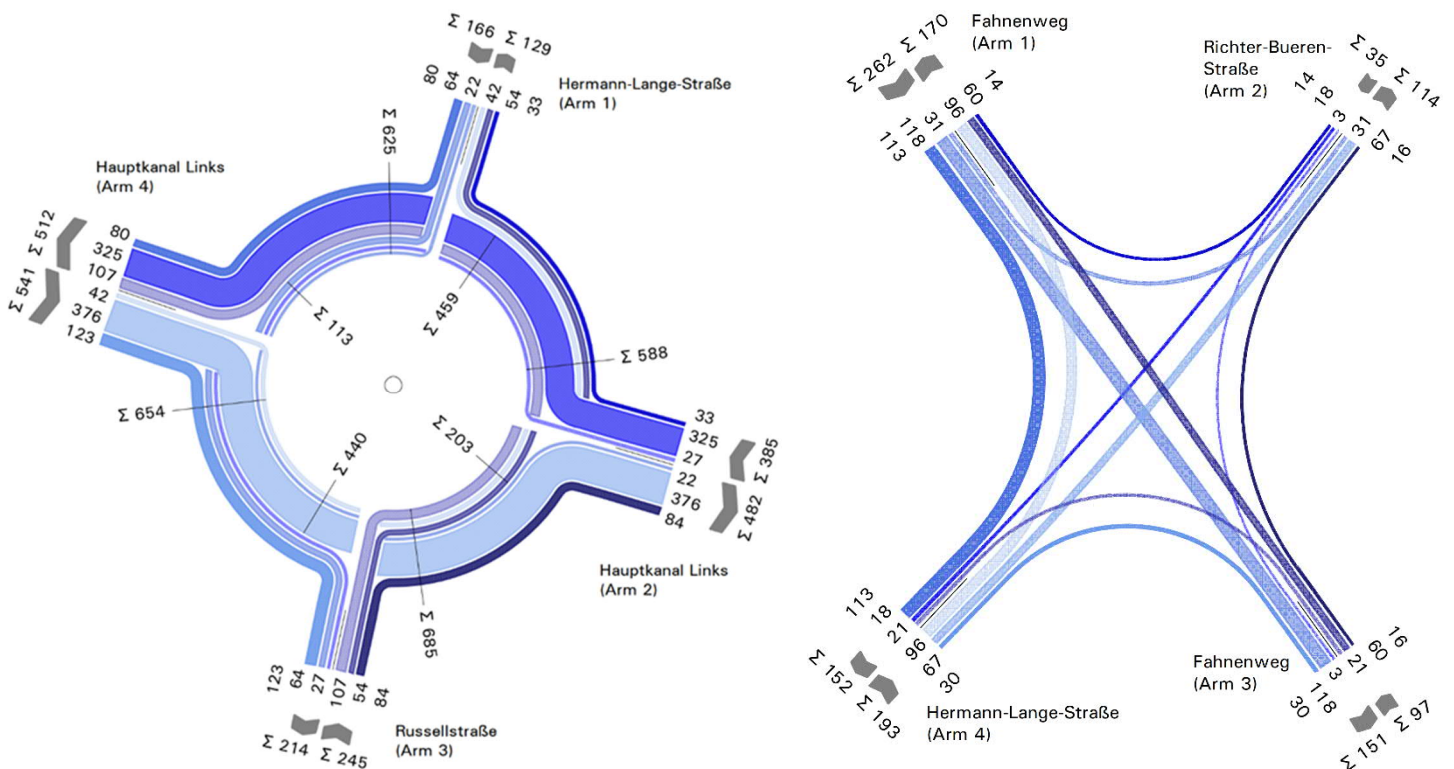


Abb. 4 Verkehrsbelastung in der nachmittäglichen Spitzenstunde KP 1 (links) und KP 2 (rechts) (15:00 bis 16:00 Uhr bzw. 12:45 bis 13:45 Uhr) [Kfz/h]

Am Nachmittag liegt das Gesamtverkehrsaufkommen am Knotenpunkt 1 bei 1.337 Kfz/h (höher als morgens). Zur Absicherung der Kapazitätsbetrachtung wird für den Knotenpunkt 2 die mittägliche Spitzenstunde als Grundlage herangezogen. Die durch das neue Wohnquartier entstehenden zusätzlichen Verkehre werden aus der nachmittäglichen Spitzenstunde (mit dem höchsten Verkehrsaufkommen) abgeleitet und überlagert. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass auch im „Worst-Case“-Szenario die Neuverkehre über den Knotenpunkt leistungsfähig abgewickelt werden können. Am Knotenpunkt 2 wurde zur Mittagszeit ein Gesamtverkehrsaufkommen von 587 Kfz/h erfasst (geringer als morgens).

Die verkehrliche Hauptbelastung liegt am KP 1 analog zur morgendlichen Spitzenstunde mit 280 Kfz/h in West- Ost-Richtung. Am KP 2 verlagert sich die Hauptbelastung mit 118 Kfz/h in Nordwest-Südost-Richtung.

Die Gesamtbelastung der Knotenpunkte sind im Anhang aufgeführt.

3 Zukünftig zu erwartendes Verkehrsaufkommen

3.1 Allgemeines

Mit der Entwicklung eines neuen Wohngebiets geht die Entstehung zusätzlicher Verkehre einher, die über das umliegende Straßennetz im Untersuchungsgebiet abgewickelt werden müssen. Über die Abschätzung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens in Verbindung mit den vorhandenen Verkehrsstärken können Aussagen zu den zukünftigen Verkehrsbelastungen in diesen Straßen gemacht werden.

Die Methodik der Berechnung des Verkehrsaufkommens basiert im Wesentlichen auf anerkannten Berechnungsverfahren für den werktäglichen Normalverkehr¹. Zusätzlich liegen den Berechnungen allgemein gültige Kenndaten, Erfahrungswerte der Gutachter und Informationen des Auftraggebers zu Grunde. Aus der geplanten Flächennutzung kann ein daraus resultierendes Verkehrsaufkommen abgeschätzt werden. Dazu wird ein mehrstufiges Verfahren verwendet, mit dem das tägliche Verkehrsaufkommen überwiegend anhand der Veränderungen der Nutzerzahlen ermittelt werden kann. Da den verschiedenen Nutzergruppen (Bewohnerinnen und Bewohner, Beschäftigte, Besucher, Tagespflege, ambulantes Wohnen und Lieferverkehre) spezifische Verkehrsverhalten zugeordnet werden können, werden zunächst die jeweiligen **spezifischen Verkehrsaufkommen** ermittelt.

Die **Wegehäufigkeit** beschreibt das durchschnittliche Wegeaufkommen eines Nutzers pro Tag. Anhand dieses Parameters kann die Gesamtzahl der Wege ermittelt werden, die bezogen auf eine Flächennutzung von den Nutzern durchgeführt werden. Das Wegeaufkommen wird anteilig auf die verschiedenen Verkehrsarten verteilt. Basierend auf den in anerkannten Berechnungsverfahren angegebenen Bandbreiten der **Anteile des Kraftfahrzeugverkehrs** der einzelnen Nutzergruppen werden u.a. unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse spezifische Anteile festgelegt.

Anhand des **Pkw-Besetzungsgrades** wird dann die Anzahl der Pkw-Fahrten berechnet. Der Pkw-Besetzungsgrad beschreibt die durchschnittliche Anzahl von Personen in einem Pkw im fließenden Kraftfahrzeugverkehr.

¹ Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, Bosserhoff, D.: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung; Wiesbaden, 2000; Aktualisierung 2025

3.2 Verkehrserzeugung

3.2.1 Eingangsgrößen

Nutzergruppen

Im neuen Wohngebiet sind verschiedene Wohnformen vorgesehen. Neben Mehrfamilienhäusern sind auch Reihenhäuser sowie geförderter Wohnungsbau geplant. Insgesamt umfasst das Vorhaben zwölf Reihenhauswohneinheiten sowie zehn reine Mehrfamilienhäuser mit insgesamt 172 Wohneinheiten.

Für die Reihenhäuser wird ein durchschnittlicher Haushaltsansatz von 3 Einwohnenden pro Wohneinheit angenommen, was insgesamt 36 Einwohnende ergibt. Bei den Mehrfamilienhäusern wird differenziert angesetzt: Für klassische Mietwohnungen wird mit 2,19 Einwohnenden je Wohneinheit gerechnet. Für kleinere Wohneinheiten mit einer durchschnittlichen Wohnfläche von ca. 50 m² wird hingegen ein reduzierter Wert von 1,5 Einwohnenden je Einheit angesetzt. Daraus ergeben sich insgesamt 303 Einwohnende. Zudem ist ein Wohn- und Geschäftshaus geplant, mit 8 Wohneinheiten und eine Gewerbefläche von 180 m². Für die Wohnungen sind 2 Einwohnende je Wohneinheit angesetzt, was insgesamt zu einer Anzahl von 16 Einwohnenden führt.

Die Zahl der Beschäftigten im gewerblichen Bereich wird auf Grundlage der Bruttogeschossfläche ermittelt. Bei einem Richtwert von 20 m² BGF pro Beschäftigten ergibt sich daraus ein Personalbedarf von 9 Personen. Für die geplante Nutzung der Gewerbefläche wird zudem von einem Kunden je Beschäftigten ausgegangen, sodass mit einem gleichzeitigen Kundenaufkommen von etwa 9 Personen zu rechnen ist. Darüber hinaus ist in dem Gebäude eine Einrichtung für betreutes Wohnen sowie eine Tagespflege mit einer ambulant betreuten Senioren-Wohngemeinschaft vorgesehen. Das betreute Wohnen bietet Platz für insgesamt 12 Bewohner*innen, während die Tagespflege auf die Betreuung von bis zu 25 Personen ausgelegt ist. Für den Betrieb der Einrichtung wird mit sechs Beschäftigten gerechnet. Zusätzlich befinden sich in dem Gebäude weitere Wohnungen, für die ein Ansatz von 2 Personen je Wohneinheit zugrunde gelegt wurde. Daraus ergibt sich eine zusätzliche Anzahl von 72 Einwohnenden. Für alle geplanten Wohnformen wird ein zusätzlicher Besucherverkehr von 5 % der Anzahl der Einwohnenden angenommen. Daraus ergibt sich ein Besuchsaufkommen von insgesamt 29 Personen.

Modal Split

Im Durchschnitt wird davon ausgegangen, dass 60 % der Wege der zukünftigen Bewohner*innen mit dem Pkw zurückgelegt werden. Für die Bewohner*innen der kleineren Wohnungen (Wohnfläche ≤ 50 m²) wird hingegen ein reduzierter MIV-Anteil von 50 % angenommen. Auch der Verkehr durch Besuchende wird mit einem Pkw-Anteil von 60 % berücksichtigt. Für die Kunden des im Wohn- und Geschäftshaus geplanten Büros wird ein höherer MIV-Anteil von 80 % angesetzt. Bei der Tagespflegeeinrichtung wird davon ausgegangen, dass sämtliche Nutzende mit dem Auto zur Einrichtung gebracht werden – entweder im Einzeltransport oder im Rahmen von Sammelfahrten. Für die Bewohner*innen des betreuten Wohnens wird hingegen kein motorisierter Individualverkehr berücksichtigt (0 %). Die Beschäftigten in der Tagespflegeeinrichtung werden mit einem Pkw-Anteil von 60 % angesetzt.

Wegehäufigkeit

Für die Verkehrserzeugung der Bewohner*innen wird eine durchschnittliche Wegehäufigkeit von 3,0 Wegen/Bewohner*innen angenommen. Beim Besuchsverkehr wird ein Wert von 2,0 Wegen/Besucher*innen zugrunde gelegt, da in der Regel ein Besuch sowohl eine An- als auch eine Abreise umfasst. Für die Nutzenden der Tagespflege wird die Wegehäufigkeit differenziert betrachtet: Beim Einzeltransport wird mit 4,0 Wegen/Person gerechnet, da sowohl die Hin- als auch Rückfahrt jeweils als separate Fahrten gelten (morgens zur Einrichtung, nachmittags zurück nach Hause). Beim Sammeltransport wird hingegen eine Wegehäufigkeit von 2,0 Wegen pro Person angesetzt. Es wird davon ausgegangen, dass etwa 70 % der Tagespflege-Nutzenden den Sammeltransport in Anspruch nehmen. Für die Bewohner*innen des betreuten Wohnens wird eine durchschnittliche Wegehäufigkeit von 2,0 Wegen pro Person angenommen. Gleiches gilt für die Beschäftigten der Einrichtung, bei denen in der Regel jeweils eine Hin- und Rückfahrt pro Arbeitstag erfolgt.

Besetzungsgrad

Für den Besetzungsgrad wurden differenzierte Annahmen je Nutzendengruppe getroffen. Für die Bewohner*innen des Wohngebiets wird ein durchschnittlicher Besetzungsgrad von 1,3 Personen/Pkw angenommen. Beim Besuchsverkehr wird ein höherer Wert von 1,5 Personen/Fahrzeug zugrunde gelegt, da Besuche häufig gemeinsam erfolgen.

Für die Beschäftigten des Büros sowie deren Kundschaft wird ein Besetzungsgrad von 1,2 Personen/Pkw angenommen. Die Beschäftigten der Tagespflegeeinrichtung sowie des betreuten Wohnens werden mit einem Besetzungsgrad von 1,1 Personen/Fahrzeug berücksichtigt.

Für den Einzeltransport von Tagespflege-Nutzer*innen sowie für die Bewohner*innen des betreuten Wohnens wird ein Besetzungsgrad von 1,2 Personen/Pkw angesetzt. Beim Sammeltransport der Tagespflege wird – aufgrund des typischen Fahrzeugtyps und der Mitnahme mehrerer Personen – ein deutlich höherer Wert von 9,0 Personen pro Fahrzeug angenommen.

3.2.2 Ergebnisse

Ein wesentlicher Anteil des zusätzlichen Verkehrsaufkommens im neuen Wohngebiet wird durch die Bewohner*innen selbst erzeugt. Bei einer erwarteten Gesamtzahl von 391 Einwohnenden ergibt sich durch die Berücksichtigung der zuvor beschriebenen Parameter ein Verkehrsaufkommen von insgesamt 533 Kfz-Fahrten/24 h. Hinzu kommt der Besuchsverkehr von 23 Kfz-Fahrten/24 h.

Auch andere Nutzungsgruppen tragen zum Gesamtverkehr bei: Der Wirtschaftsverkehr wird mit 29 Kfz-Fahrten/24 h angesetzt.

Die Beschäftigten des geplanten Büros sowie deren Kundschaft erzeugen zusammen etwa 16 Kfz-Fahrten/24 h.

Darüber hinaus entstehen durch die Beschäftigten der Tagespflege und des betreuten Wohnens sowie durch die Fahrten der Nutzer*innen dieser Einrichtungen insgesamt weitere 34 Kfz-Fahrten pro Tag.

Insgesamt werden durch die Neunutzung des neuen Wohngebiets somit 634 zusätzliche Kfz-Fahrten/24 h erwartet (vgl. Tab. 1Tab. 1). Richtungsbezogen ergibt dies im Quell- sowie Zielverkehr jeweils 317 Kfz-Fahrten/24 h.

Gruppen der Nutzenden	Anzahl	Wege- häufigkeit	Wege	MIV- Anteil	Besetzungs- grad	Liefer- verkehr	Tages- verkehr Gesamt
	[-]	[Wege/Pers.]	[-]	[%]	[Pers./Pkw]	[W/V/EW/d]	[Fahrten/24h]
Wohnen - Mehrfamilienhaus (GS 10), 8 WE, 2,19 EW/WE							
Einwohnende	18	3,0	54	60%	1,3	-	25
Besuchende (5 %)	2	2,0	3	60%	1,5	-	1
Wirtschaftsverkehr						0,05	1
							27
Wohnen - Mehrfamilienhaus (GS 3,4), 23+ 20 WE, 2,19 EW/WE							
Einwohnende	94	3,0	282	60%	1,3	-	130
Besuchende (5 %)	7	2,0	14	60%	1,5	-	6
Wirtschaftsverkehr						0,05	5
							140
Wohnen - Mehrfamilienhaus (GS 7), 19 WE, 2,19 EW/WE							
Einwohnende	42	3,0	126	60%	1,3	-	58
Besuchende (5 %)	3	2,0	6	60%	1,5	-	2
Wirtschaftsverkehr						0,05	2
							63
Wohnen - Mehrfamilienhaus (GS 8,9), 13+ 10 WE, 1,5 EW/WE							
Einwohnende	35	3,0	105	50%	1,3	-	40
Besuchende (5 %)	3	2,0	5	60%	1,5	-	2
Wirtschaftsverkehr						0,05	2
							44
Wohnen - Mehrfamilienhaus (GS 5), 19 WE, 2,19 EW/WE							
Einwohnende	42	3,0	126	60%	1,3	-	58
Besuchende (5 %)	3	2,0	6	60%	1,5	-	2
Wirtschaftsverkehr						0,05	2
							63
Wohnen - Reihenhaushaus (GS 11), 12 WE, 3,0 EW/WE							
Einwohnende	36	3,0	108	60%	1,3	-	50
Besuchende (5 %)	3	2,0	5	60%	1,5	-	2
Wirtschaftsverkehr						0,05	2
							54
gefördertes Wohnen - Mehrfamilienhaus (GS 2), 24 WE, 1,5 EW/WE							
Einwohnende	36	3,0	108	50%	1,3	-	42
Besuchende (5 %)	3	2,0	5	60%	1,5	-	2
Wirtschaftsverkehr						0,05	2
							45
Wohnen - Mehrfamilienhaus (GS 1), 8 WE, 2 EW/WE							
Einwohnende	16	3,0	48	60%	1,3	-	22
Besuchende (5 %)	1	2,0	2	60%	1,5	-	1
Wirtschaftsverkehr						0,05	1
							24
Gewerbe -Büro (GS 1) 180 m2							
Beschäftigte *	9	3,0	20	60%	1,2	-	10
Kunden	9	1,0	9	80%	1,2	-	6
Wirtschaftsverkehr						0,05	0
							16
Sonstiges - Tagespflege/ betreutes Wohnen (GS 6), 25 Personen/12 Bewohner:innen							
Beschäftigte *	6	2,0	11	60%	1,1	-	6
Nutzer (Tagespflege Einzeltransport)	7	4,0	28	100%	1,2	-	23
Nutzer (Tagespflege Sammeltransport)	18	2,0	36	100%	9,0	-	4
Nutzer (betreutes Wohnen)	12	2,0	24	0%	1,2	-	0
Wirtschaftsverkehr						0,20	9
							42
* Anwesenheitsfaktor 95%							
Wohnen (GS 6), 36 WE, 2 EW/WE							
Einwohnende	72	3,0	216	60%	1,2	-	108
Besuchende (5 %)	6	2,0	11	60%	1,5	-	4
Wirtschaftsverkehr						0,05	4
							116
Summe Gesamt							634
Quellverkehr							317
Zielverkehr							317

Tab. 1 Verkehrserzeugung

3.3 Zeitliche Verkehrsverteilung

Von wesentlicher Bedeutung für die Beurteilung der künftig zu erwartenden verkehrlichen Situation im Straßennetz ist die zeitliche Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens über den Tagesverlauf. Zur Ermittlung dieser Verteilung werden den spezifischen Verkehrsaufkommen der beiden Nutzer*innengruppen unterschiedliche Ganglinien des Ziel- und Quellverkehrs zugeordnet, die den typischen Verlauf der Verkehrsverteilung widerspiegeln (vgl. Abb. 5).

Dabei wird deutlich, dass der Anteil der Bewohnenden am Gesamtverkehr am höchsten ist. In der Regel verlassen sie am Morgen ihre Wohnungen und kehren am Abend dorthin zurück. Dieses klassische Pendelverhalten führt zu einer deutlichen Ausprägung der Verkehrsspitzen in den Morgen- und Abendstunden. Im Gegensatz dazu ist das Verkehrsverhalten der Besucherverkehre stärker auf die Nachmittags- bzw. Abendstunden verteilt.

Die Nutzenden der Tagespflege bzw. betreutes Wohnen nehmen in der Regel keine regelmäßigen Fahrten zu den Hauptverkehrszeiten wahr. Ihr Mobilitätsverhalten ist eher individuell geprägt und erfolgt meist außerhalb der klassischen Pendelzeiten.

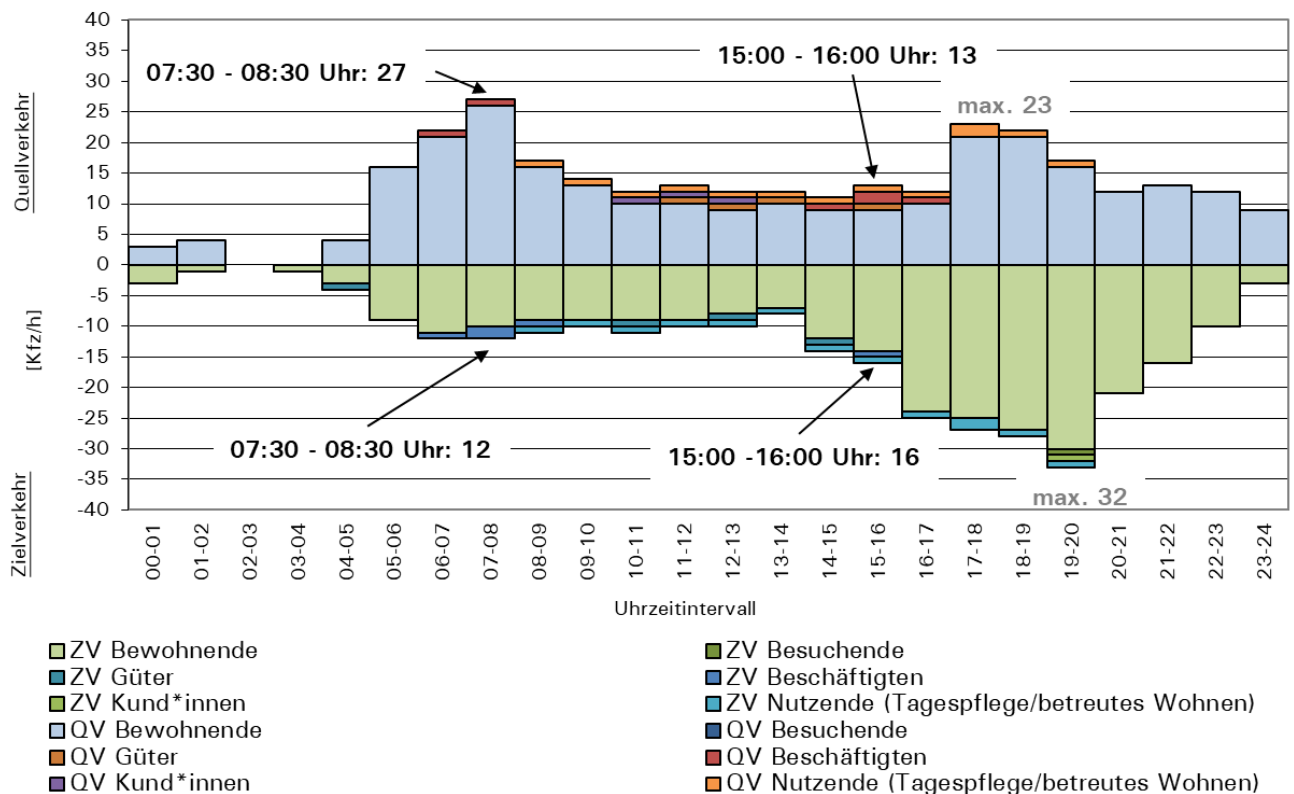


Abb. 5 Zeitliche Verkehrsverteilung

Bei Berücksichtigung dieser Annahmen zeigen die Ergebnisse, dass die Spitzenstunde der Neuverkehre im Zielverkehr im morgendlichen Zeitraum zwischen 07:00 und 08:00 Uhr liegt (12 Kfz/h). Im nachmittäglichen Zeitraum wird das Verkehrsaufkommen von 16 Kfz/h in der Spitzenstunde (15:00 bis 16:00 Uhr) erfasst. Im Quellverkehr wird die höchste Mehrbelastung im Zeitraum von 07:00 bis 08:00 Uhr (27 Kfz/h) erfasst. Nachmittags liegt die Verkehrsbelastung der Spitzenstunde bei 13 Kfz/h.

Grundsätzlich sind im Zielverkehr nachmittags deutlich mehr Verkehre als morgens zu erwarten. Der Quellverkehr hat dahingehend morgens das höchste Verkehrsaufkommen und verteilt sich im Laufe des Tages moderat. Dies zeigt die typische Verkehrsverteilung von Bewohnenden da.

3.4 Verkehrsüberlagerung

Die Überlagerung der Neuverkehre mit den Bestandsverkehren soll Kenntnisse darüber bringen, welche Kfz-Verkehre zukünftig insgesamt zu erwarten sind. Zu erkennen ist, dass sich die Neuverkehre an drei Punkten in das vorhandene Straßennetz anbinden. Entlang der Hermann-Lange-Straße ist aus der westlichen Seite künftig die Einfahrt in das Parkhaus, die Zufahrt der Planstraße A sowie die Erschließung der Grundstücke 3 und 4 vorgesehen. Auf der gegenüberliegenden Seite erfolgt zusätzlich die Erschließung der Grundstücke 1 und 2. Die Grundstücke 5 und 11 werden über den Hauptkanal Links erschlossen. Nicht für alle Nutzenden sind auf den jeweiligen Grundstücken ausreichend Stellplätze vorhanden, sodass diese teilweise in dem Parkhaus ihr Fahrzeug abstellen müssen. Tab. 2 zeigt, wie viele Stellplätze für die einzelnen Grundstücke im Parkhaus vorgesehen sind.

Grundstück	erf. Stellplätze	vorh. Stellplätze	Differenz
1 (MFH)	13	6	7
2 (MFH)	24	21	3
3 (MFH)	23	10	13
4 (MFH)	20	16	4
5 (MFH)	19	20	-1
6 (MFH)	48	13	35
7 (MFH)	19	10	9
8 (MFH)	13	2	11
9 (MFH)	10	3	7
10 (MFH)	8	5	3
11 (Reihenhaus)	12	12	0

Tab. 2 Auflistung vorhandener Stellplätze

Für die Verkehrsanalyse wurde angenommen, dass die Erschließung des neuen Wohngebiets zu 60 % über den südlichen Zufahrtsbereich und zu 40 % über den nördlichen erfolgt (vgl. Abb. 6). Diese Annahme basiert auf der Lage der Haupteerschließungsstraßen sowie der erwarteten Verteilung der Fahrziele innerhalb und außerhalb des Stadtgebiets. In der folgenden Abbildung wurden die Werte zusammengefasst je Fahrbahnseite.

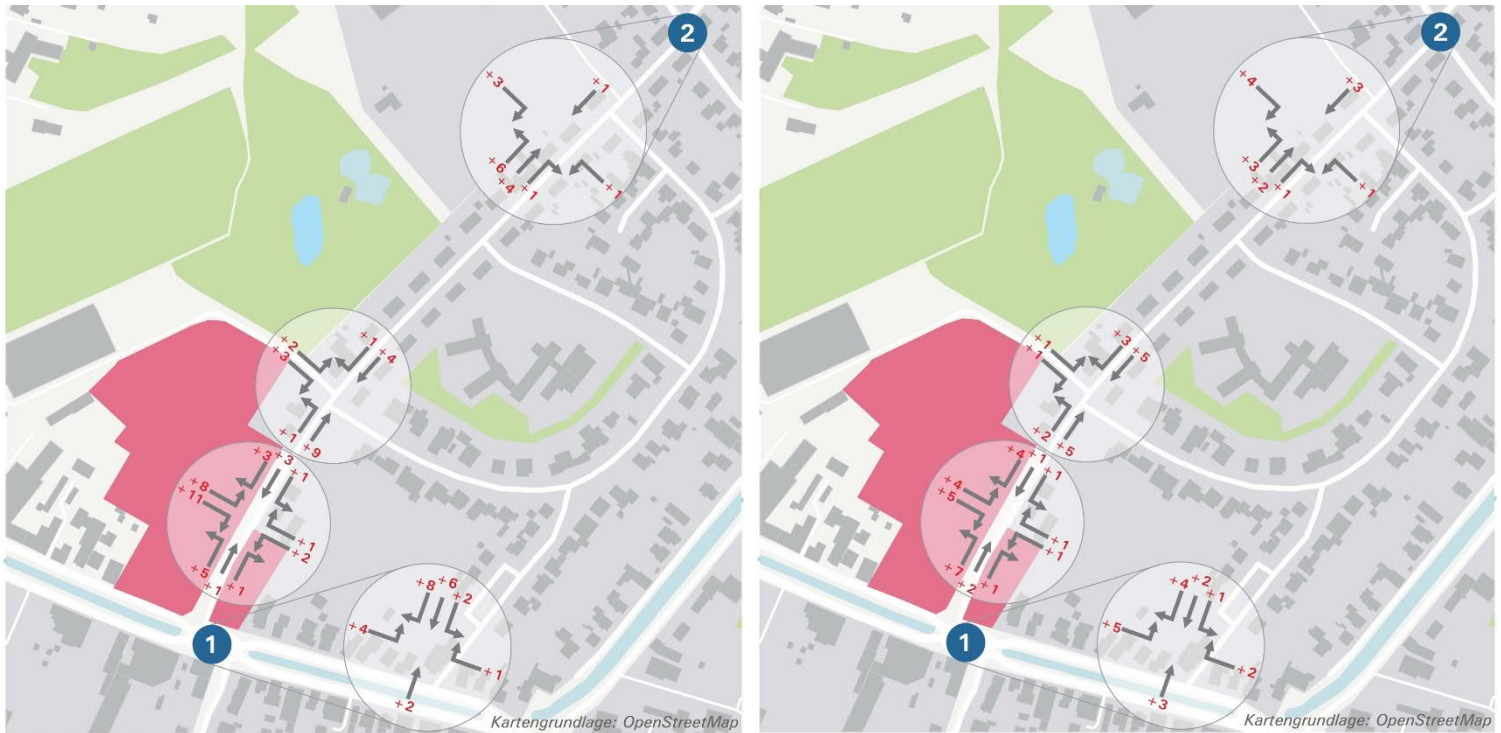


Abb. 6 Neuverkehre in der Spitzenstunde morgens (links) nachmittags (rechts) [Kfz/h]

Abb. 7 zeigt die Überlagerung der bestehenden Querschnittswerte mit den zusätzlichen Verkehrsbelastungen, die sich durch die geplanten Nutzungen im neuen Wohnquartier ergeben. Dabei wurden insgesamt 39 Kfz/h in der morgendlichen Spitzenstunde sowie 29 Kfz/h in der nachmittäglichen Spitzenstunde berücksichtigt, die durch das neue Wohnquartier erzeugt werden. Von den morgendlichen Verkehren befahren 23 Kfz/h den Knotenpunkt 1 (Hermann-Lange-Straße/ Hauptkanal Links/ Russellstraße) und 16 Kfz/h den Knotenpunkt 2 (Hermann-Lange-Straße/ Fahnenweg/ Richter-Büren-Straße). Am Nachmittag werden 18 Kfz/h über den Knotenpunkt 1 und 14 Kfz/h über den Knotenpunkt 2 geführt.

Zwischen dem Knotenpunkt 2 und dem Knotenpunkt Hermann-Lange-Straße/ Hauptkanal Links/ Im Quadrätchen erfolgen zusätzliche Ein- und Abbiegebeziehungen, die in der vorliegenden Betrachtung nicht berücksichtigt werden.

Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass die Neuverkehre nur einen sehr geringen Anteil des zukünftig zu erwartenden Verkehrsaufkommens ausmachen und daher mit keinen großen Auswirkungen auf den Verkehrsablauf zu rechnen ist.

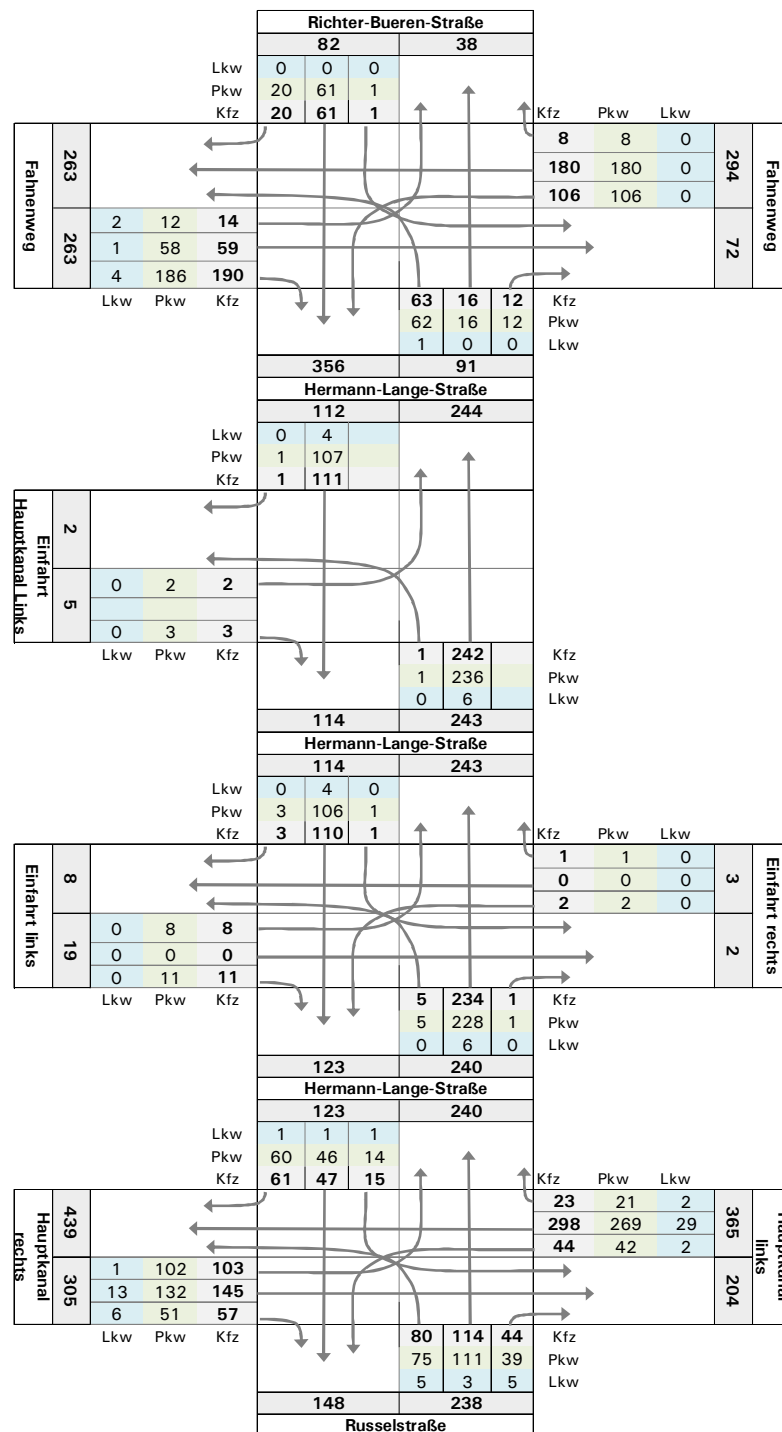


Abb. 7 Querschnittswerte der Verkehrsüberlagerung in der morgendlichen Spitzenstunde [Kfz/h]

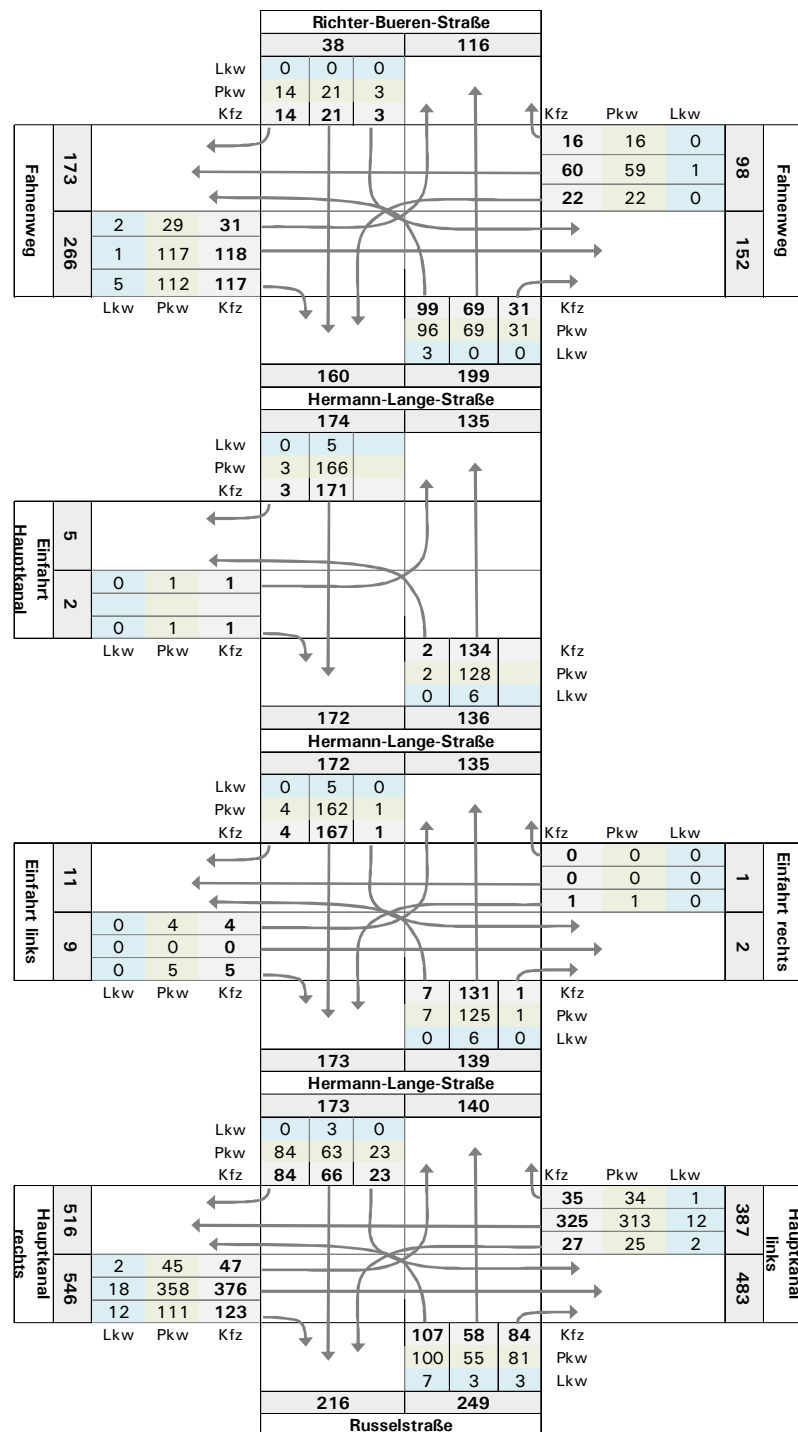


Abb. 8 Querschnittswerte der Verkehrsüberlagerung in der nachmittäglichen Spitzenstunde [Kfz/h]

4 Verkehrsqualitäten

4.1 Methodik nach dem HBS 2015

Die Ermittlung der Verkehrsqualitäten erfolgt auf Grundlage der prognostizierten Verkehrsstärken sowie der Geometrie der Knotenpunkte bzw. Zufahrten. Beide Größen fließen in das Verfahren zur Berechnung von Verkehrsqualitäten nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)² ein. Maßgebend für die Verkehrsqualität am Knotenpunkt ist jeweils der schlechteste Knotenstrom.

Die Verkehrsqualität wird nach dem HBS 2015 in sechs Stufen eingeteilt (vgl. Tab. 3). Bewertet wird die Verkehrssituation zum Zeitpunkt der Spitzenstundenbelastung im Tagesverlauf. Die Stufengrenzen für den Kfz-Verkehr sind in erster Linie im Hinblick auf die Ansprüche der Verkehrsteilnehmenden an die Bewegungsfreiheit festgelegt, orientieren sich also an den zu erwartenden mittleren Wartezeiten der einzelnen Ströme. Die Verkehrsqualitäten im Rad- und Fußverkehr werden dagegen über die maximalen Wartezeiten bewertet. Bei den **Stufen A bis D** liegt ein stabiler Verkehrsablauf vor. In **Stufe A** werden Verkehrsteilnehmende äußerst selten von außen beeinflusst, bei **Stufe D** kommt es durch die hohe Verkehrsbelastung zu deutlichen Beeinträchtigungen in der Bewegungsfreiheit. Bei **Stufe E** treten ständig gegenseitige Behinderungen zwischen den Verkehrsteilnehmenden auf. Der Verkehr bewegt sich im Bereich zwischen Stabilität und Instabilität, wobei bereits kleine Verschlechterungen der Einflussgrößen zum Zusammenbruch des Verkehrsflusses führen können. Bei **Stufe F** ist die Nachfrage größer als die Kapazität. Die Verkehrsanlage ist überlastet. Bei den Stufen A bis D liegt eine ausreichende Verkehrsqualität vor.

Verkehrsqualität an Lichtsignalanlagen 				
Qualitäts-Stufe (QSV)	Kfz 	ÖPNV [priorisiert] 	Fußgänger/Radfahrer  	Kfz 
	mittlere Wartezeit [s]		maximale Wartezeit [s]	mittlere Wartezeit [s]
A	≤ 20 s	≤ 5 s	≤ 30 s	≤ 10 s
B	≤ 35 s	≤ 15 s	≤ 40 s	≤ 20 s
C	≤ 50 s	≤ 25 s	≤ 55 s	≤ 30 s
D	≤ 70 s	≤ 40 s	≤ 70 s	≤ 45 s
E	> 70 s	≤ 60 s	≤ 85 s	> 45 s
F	---	> 60 s	> 85 s	Auslastung > 1

Tab. 3 Qualitätsstufen nach dem HBS

Zusätzlich zu den Verkehrsqualitäten werden die Rückstaulängen am Knotenpunkt in blauen Kästen dargestellt. Hierbei wird sowohl die mittlere Rückstaulänge angegeben als auch die maximale Rückstaulänge, die mit einer Wahrscheinlichkeit von 95 % nicht überschritten wird.

² Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)

4.2 Simulationsmodell

Aufgrund der komplexen Geometrie des Knotenpunkts Hermann-Lange-Straße/ Hauptkanal Links/ Russellstraße sowie des erhöhten Radverkehrsaufkommens lassen sich die Verkehrsqualitäten und Rückstaulängen nach dem HBS nicht realistisch abbilden. Die im HBS verwendeten Bemessungswerte basieren in der Regel auf Daten, die in der realen Umgebung mit bestimmten Randbedingungen empirisch ermittelt wurden und somit auf die örtliche Situation nur eingeschränkt übertragbar sind.

Angesichts der vergleichsweise hohen Belastung durch den Fuß- und Radverkehr wurde daher ein alternativer Ansatz gewählt, der die tatsächlichen Gegebenheiten besser abbildet.

In der durchgeführten Verkehrssimulation werden im Wesentlichen fahrdynamische, fahrgeometrische und verhaltensbasierte Parameter aus der Realität verwendet. Die relevanten Randbedingungen werden in der Simulation modellhaft festgelegt, um das daraus resultierende Verhalten sämtlicher Verkehrsteilnehmer realitätsnah nachzubilden. Auf diese Weise kann das hohe Aufkommen von Rad- und Fußverkehr angemessen berücksichtigt und die bereits vor Ort bestehenden verkehrlichen Herausforderungen realistisch dargestellt werden.

Die Verkehrssimulation ermöglicht gegenüber anderen Verfahren zusätzlich die Berücksichtigung folgender Aspekte:

- Auswirkungen von Fahrstreifenwechsel sowie Einfädelungs- und Verflechtungsvorgängen,
- Wechselwirkungen durch Rückstau, Pulkbildung, etc.

4.3 Bewertung der Verkehrsqualitäten

4.3.1 Analyse

Der Knotenpunkt Hermann-Lange-Straße/ Hauptkanal Links/ Russellstraße ist unter Berücksichtigung der Analyseverkehre in der morgendlichen Spitzenstunde mit der Verkehrsqualitätsstufe C und in der nachmittäglichen Spitzenstunde mit der Verkehrsqualitätsstufe D zu bewerten (vgl. Abb. 9). In der morgendlichen Spitzenstunde ist infolge des Schulbeginns an der BBS ein hohes Abbiegeaufkommen in die Hermann-Lange-Straße zu beobachten. Daraus ergibt sich eine mittlere Wartezeit von 28 Sekunden am östlichen Arm mit einer mittleren Rückstaulänge von 15 Metern. Am Nachmittag verlagert sich der Verkehrsschwerpunkt in Richtung Hauptkanal Links, wodurch am südlichen Knotenpunktarm eine mittlere Wartezeit von 42 Sekunden und eine mittlere Rückstaulänge von 18 Metern entstehen.

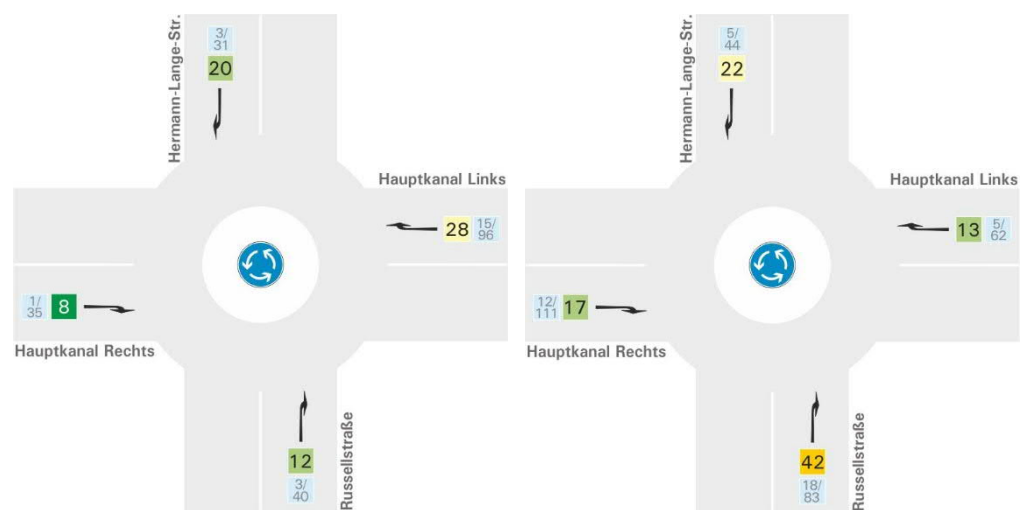


Abb. 9 KP1: Verkehrsqualitäten, mittlere Wartezeiten [s] und Rückstaulängen [m] der Analyse in der Spitzenstunde morgens (links) und nachmittags (rechts)

Der Knotenpunkt Hermann-Lange-Straße/ Fahnenweg/ Richter-Büren-Straße ist unter Berücksichtigung der Analyseverkehre in beiden Spitzenstunden mit der Verkehrsqualitätsstufe A zu bewerten (vgl. Abb. 10). Alle Arme des Knotenpunkts weisen geringe mittlere Wartezeiten auf. Auch die Rückstaulängen betragen mit 6 m maximal eine Fahrzeuglänge.

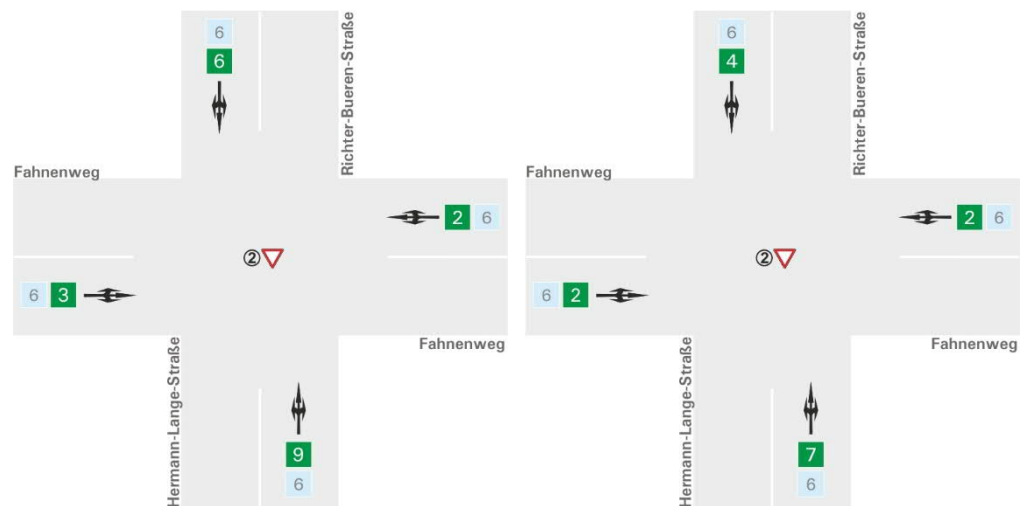


Abb. 10 KP2: Verkehrsqualitäten, mittlere Wartezeiten [s] und Rückstaulängen [m] der Analyse in der Spitzenstunde morgens (links) und nachmittags (rechts)

4.3.2 Prognose

Die Verkehrsqualität am Knotenpunkt Hermann-Lange-Straße / Hauptkanal Links / Russellstraße bleibt unter Berücksichtigung der Prognoseverkehre größtenteils unverändert. Lediglich in der morgendlichen Spitzenstunde verschlechtert sich die Qualität am nördlichen Zufahrtsarm der Hermann-Lange-Straße um eine Stufe auf C. Die zusätzlich auftretenden Verkehre haben insgesamt nur einen geringen Einfluss und verursachen eine minimale Verlängerung der Wartezeiten sowie der Rückstaulängen.

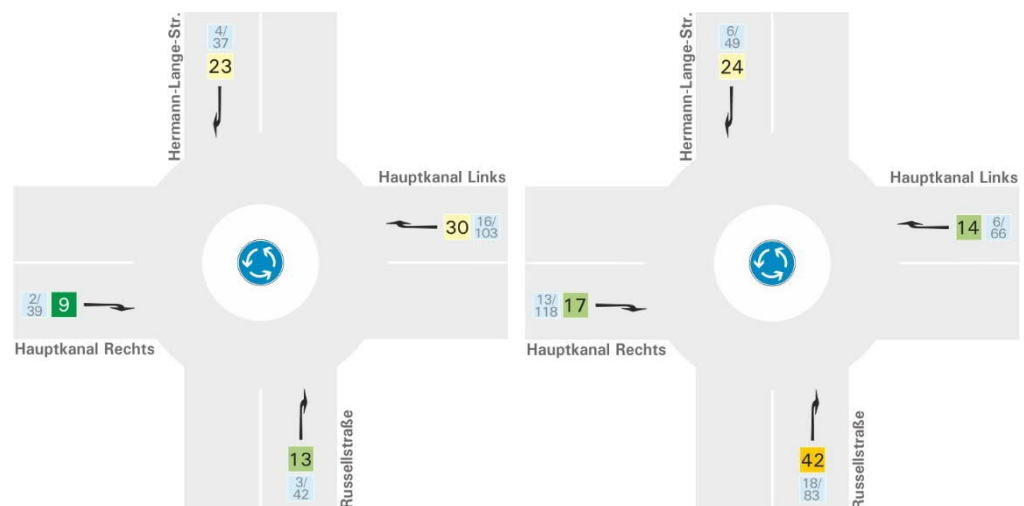


Abb. 11 KP1: Verkehrsqualitäten, mittlere Wartezeiten [s] und Rückstaulängen [m] der Prognose in der Spitzenstunde morgens (links) und nachmittags (rechts)

Der Knotenpunkt Hermann-Lange-Straße/ Fahnenweg/ Richter-Büren-Straße wird durch die zusätzlichen Verkehre nicht beeinflusst. Es ergeben sich keine Veränderungen in der Verkehrsqualität am Knotenpunkt 2. (vgl. Abb. 12).

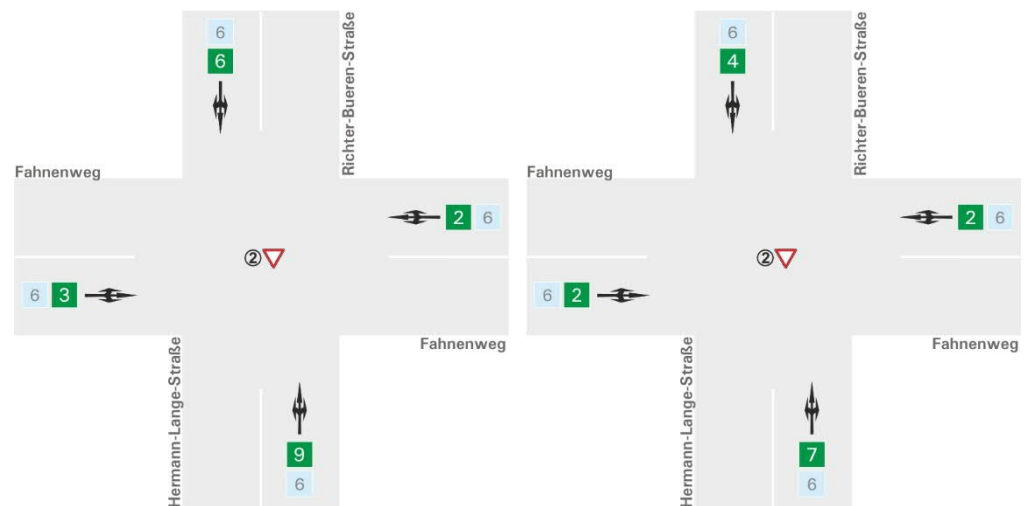


Abb. 12 KP2: Verkehrsqualitäten, mittlere Wartezeiten [s] und Rückstaulängen [m] der Prognose in der Spitzenstunde morgens (links) und nachmittags (rechts)

5 Lärmtechnische Kennwerte

5.1 Fahrzeugarten

Zur Ermittlung der lärmtechnischen Kennwerte wird in sechs Fahrzeugarten differenziert, die sich wiederum in zwei Fahrzeuggruppen zusammenfassen lassen (vgl. Tab. 4).

Dem **Leichtverkehr (LV)** werden folgende Fahrzeugarten zugewiesen:

- Motorisierte Zweiräder (Krad)
- Personenkraftwagen (Pkw)
- Lieferwagen (Lfw)

Dem **Schwerverkehr (SV)** werden folgende Fahrzeugarten zugewiesen:

- Bus
- Lieferkraftwagen (Lkw)
- Lkw mit Anhänger (LkwA) und Sattel-Kfz

Lfd. Nr.	Fz Gr.	Fahrzeugart	Erläuterungen	Piktogramm
1	LV	Krad	Fahrräder mit Hilfsmotor mit Versicherungskennzeichen Kleinkrafträder (z. B. Mofas, Mopeds, Mokicks) mit Versicherungskennzeichen , Motorroller, Krafträder (auch mit Seitenwagen oder Laderaum), Trikes (motorisierte Dreiräder), Quads, Leicht und Kleinkrafträder mit amtlichem Kennzeichen	
2		Pkw	auch vergleichbare Fahrzeuge wie Kombinationskraftwagen, Krankenwagen, Kleinomnibusse (bis 9 Sitzplätze einschl. Fahrer), Pkw mit Anhänger (z.B. Gepäck und Bootsanhänger, Wohnwagen), Wohnmobile	
3		Lfw	Transporter bis zu 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht (auch mit Anhänger)	
4	SV	Bus	Busse mit 10 und mehr Sitzplätzen einschl. Fahrer (auch mit Anhänger), Gelenkomnibusse	
5		Lkw	mit mehr als 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht ohne Anhänger , mit einer oder mehreren Hinterachsen, einschl. Zugmaschinen (auch landwirtschaftliche) und Spezialfahrzeuge	
6		LkwA und Sattel-Kfz	Lastkraftwagen mit mehr als 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht mit Anhänger, Sattelkraftfahrzeuge , Zugmaschinen mit Anhänger (auch landwirtschaftliche) und Spezialfahrzeuge mit Anhänger	

Tab. 4 Differenzierung der Fahrzeugarten

5.2 Berechnung des DTV

5.2.1 Erläuterung

An den relevanten Querschnitten (entlang der Hermann-Lange-Straße sowie der Hauptkanal Links bzw. Rechts) ist zunächst eine Umrechnung der 24-Stunden-Zählwerte auf den **durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV)** erforderlich.

Aus den erhobenen Kfz-Verkehrsmengen berechnet sich der DTV, indem ein **Saison- und Wochenfaktor** berücksichtigt wird. Der Saisonfaktor ist von dem Zählmonat abhängig. Der Wochenfaktor wird auf Grundlage der Spitzenstundenbelastung gebildet. Zudem wird bei den Faktoren zwischen Leicht- und Schwerverkehr differenziert.

5.2.2 Anwendung

Für die Berechnung sind sowohl der Erhebungsmonat – in diesem Fall Mai – als auch die Verkehrsstärke in der jeweiligen Spitzenstunde von Bedeutung. Da diese je nach Querschnitt variiert, werden zur Bestimmung des DTV entsprechende Umrechnungsfaktoren angewendet (vgl. Tab. 5 und Tab. 6):

Saisonfaktor DTV	April	Mai	Juni	Juli	...
sf_W5,Kfz	0,97	0,95	0,96	0,97	...
sf_W5,SV	0,92	0,91	0,92	0,92	...

Tab. 5 Angewendeter Saisonfaktor (orange eingefärbt)

Wochenfaktor DTV	<400	400-900	900-1700	1700-2600	>2600
wf_Kfz	0,91	0,88	0,90	0,91	0,91
wf_SV	0,85	0,80	0,82	0,80	0,79

Tab. 6 Angewendete Wochenfaktoren (orange eingefärbt)

5.3 Aufbereitung der Lärmkennwerte

5.3.1 Erläuterung

Bei den lärmtechnischen Kennwerten erfolgt für jeden relevanten Querschnitt eine Unterscheidung in einen Tagwert (06:00 bis 22:00 Uhr) und einen Nachtwert (22:00 bis 06:00 Uhr). Entsprechend der Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen 2019 (RLS19)³ werden die Fahrzeugarten in **Lkw1** (Lkw + Bus) und **Lkw2** (Lkw mit Anhänger (LkwA)/ Sattel-Kfz und Krad) eingeordnet.

Für die durchschnittliche **stündliche Verkehrsstärke (M)** werden die Zählwerte im Tag- bzw. Nachtzeitraum analog zum DTV mit dem Saison- und Wochenfaktor korrigiert und auf die Anzahl der Stunden im entsprechenden Zeitraum dividiert. Das bedeutet, dass im Tagzeitraum der Divisor 16 und im Nachtzeitraum der Divisor acht angewendet wird.

Die Anteile **p₁ der Fahrzeuggruppe Lkw1** und **p₂ der Fahrzeuggruppe Lkw2** bezeichnen den prozentualen Anteil der entsprechenden Fahrzeugarten am gesamten Verkehrsaufkommen.

³ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2019
Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen

5.3.2 Anwendung

Die Berechnung der Lärmkennwerte erfolgt für die Hermann-Lange-Straße sowie die Straße Hauptkanal Links bzw. Rechts. Dabei werden zuvor fünf Querschnitte definiert (vgl. Abb. 13). Querschnitt 1 befindet sich nördlich der Ausfahrt Hauptkanal Links, Querschnitt 2 liegt südlich davon. Querschnitt 3 liegt am nördlichen Arm des Knotenpunkts Hermann-Lange-Straße/ Hauptkanal Links/ Russellstraße. Die Querschnitte 4 und 5 bilden den östlichen bzw. westlichen Arm des Knotenpunkts.



Abb. 13 Darstellung der relevanten Querschnitte für die lärmtechnische Untersuchung

In der folgenden Tabelle sind die Lärmkennwerte für die relevanten Querschnitte dargestellt (vgl. Tab. 7).

	DTV						Lärmkennwerte					
	Kfz		Lkw 1		Lkw 2		Tagwerte (6-22 Uhr)			Nachtwerte (22-6 Uhr)		
	6-22 Uhr	22-6 Uhr	6-22 Uhr	22-6 Uhr	6-22 Uhr	22-6 Uhr	M [Kfz/H]	p1 [%]	p2 [%]	M [Kfz/H]	p1 [%]	p2 [%]
QS 1												
Hermann-Lange-Straße (nördlich Im Quadrätchen)	2.412	93	35	2	26	2	151	1,4%	1,1%	12	2,5%	2,5%
QS 2												
Hermann-Lange-Straße (südlich Im Quadrätchen)	2.412	93	35	2	26	2	151	1,4%	1,1%	12	2,5%	2,5%
QS 3												
Hermann-Lange-Straße (nördlich KP)	2.412	93	35	2	26	2	151	1,4%	1,1%	12	2,5%	2,5%
QS 4												
Hauptkanal Links/ Rechts	7.950	344	115	1	123	8	497	1,4%	1,5%	43	0,4%	2,3%
QS 5												
Hauptkanal Links/ Rechts	9.231	372	157	4	142	8	577	1,7%	1,5%	46	1,2%	2,2%

Tab. 7 Lärmkennwerte der Analyse an den relevanten Querschnitten

	DTV						Lärmkennwerte					
	Kfz		Lkw 1		Lkw 2		Tagwerte (6-22 Uhr)			Nachtwerte (22-6 Uhr)		
	6-22 Uhr	22-6 Uhr	6-22 Uhr	22-6 Uhr	6-22 Uhr	22-6 Uhr	M [Kfz/H]	p1 [%]	p2 [%]	M [Kfz/H]	p1 [%]	p2 [%]
QS 1												
Hermann-Lange-Straße (nördlich Im Quadrätchen)	2.587	137	27	4	11	2	162	1,0%	0,4%	17	2,8%	1,7%
QS 2												
Hermann-Lange-Straße (südlich Im Quadrätchen)	2.508	117	29	5	11	2	157	1,1%	0,4%	15	4,0%	2,0%
QS 3												
Hermann-Lange-Straße (nördlich KP)	2.676	158	33	7	3	2	167	1,2%	0,1%	20	4,4%	1,5%
QS 4												
Hauptkanal Links/ Rechts	7.989	354	113	2	120	8	499	1,4%	1,5%	44	0,5%	2,3%
QS 5												
Hauptkanal Links/ Rechts	9.361	404	151	6	131	8	585	1,6%	1,4%	51	1,4%	2,0%

Tab. 8 Lärmkennwerte der Prognose an den relevanten Querschnitten

6 Fazit

Mit der Entwicklung des Bebauungsplans „Werkstattareal BUNTE“ soll auf dem bisherigen Werkstattgelände der Firma BUNTE an der Hermann-Lange-Straße ein neues Wohnquartier realisiert werden. In diesem Zusammenhang wurde eine umfassende Verkehrsuntersuchung durchgeführt, um die Auswirkungen des aktualisierten Vorhabens auf das umliegende Verkehrsnetz zu bewerten und mögliche Maßnahmen zur Sicherstellung der verkehrlichen Leistungsfähigkeit zu identifizieren.

Die Analyse der aktuellen Verkehrssituation sowie die darauf basierende Prognose zeigen, dass das neue Quartier nur geringe Auswirkungen auf die vorhandenen Knotenpunkte und Zufahrtsstraßen hat. Die Neuverkehre verteilen sich über zwei Erschließungspunkte und führen nur zu leichten Zuwächsen im Verkehrsaufkommen. Auch die zeitliche Verteilung der zusätzlichen Fahrten zeigt eine Entzerrung über den Tagesverlauf hinweg, wodurch die Spitzenstundenbelastungen nur geringfügig beeinflusst werden.

Die Bewertung der Leistungsfähigkeit der relevanten Knotenpunkte zeigt, dass die Verkehrsqualität auch unter Berücksichtigung der zusätzlichen Verkehrsbelastung durch das neue Wohnquartier weitgehend erhalten bleibt. Die bereits heute belastete Verkehrssituation am Knotenpunkt Hermann-Lange-Straße/ Hauptkanal Links/ Russelstraße wird durch die geplante Bebauung nicht weiter verschärft. Wesentliche Engpässe oder eine Zunahme von Rückstaus im Vergleich zum Bestand sind nicht zu erwarten.

Insgesamt zeigt die Verkehrsuntersuchung, dass das geplante Wohnquartier aus verkehrlicher Sicht gut in die vorhandene Infrastruktur eingebunden werden kann. Negative Auswirkungen auf den Verkehrsablauf sind nicht zu erwarten. Eine verkehrliche Erschließung des Quartiers ist damit uneingeschränkt realisierbar.

Weitere Maßnahmen im Straßenraum sind derzeit nicht erforderlich.

ANHANG

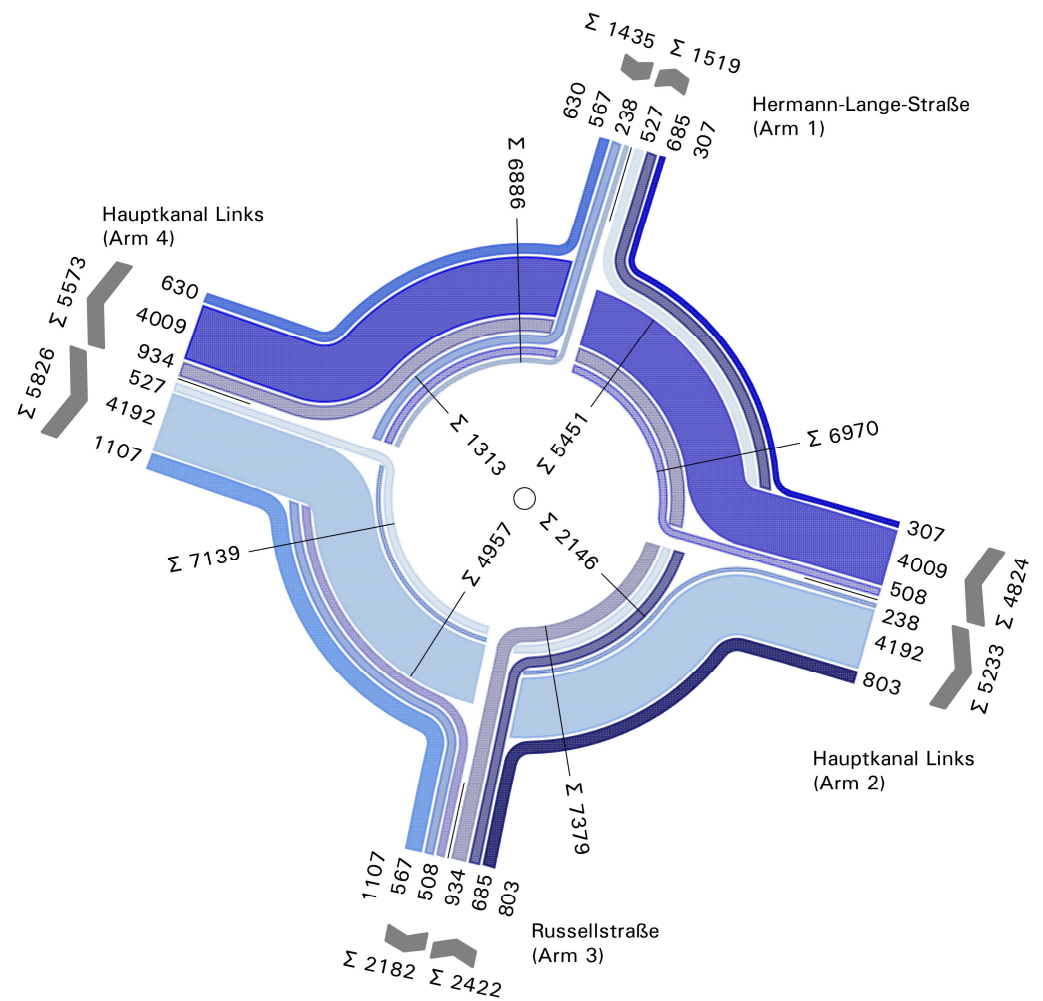


Abb. 14 Gesamtbelastung KP 1 [Kfz/24h]

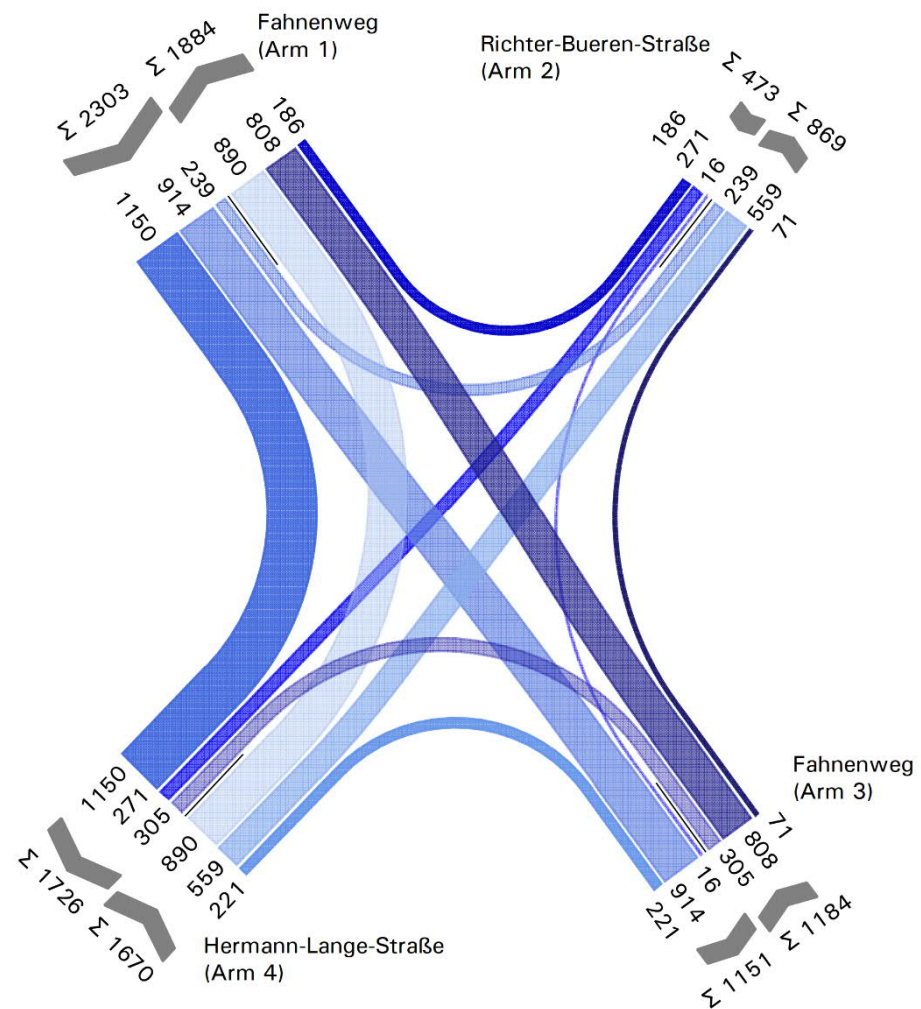


Abb. 15 Gesamtbelastung KP 2 [Kfz/24h]