

SHP Ingenieure

Stadt Paderborn

Untersuchung der verkehrlichen
Auswirkungen Kita Schattenweg

Stadt Paderborn

Untersuchung der verkehrlichen Auswirkungen
Kita Schattenweg

– Bericht zum Projekt Nr. 21062 –

Auftraggeber:

Stadt Paderborn

Auftragnehmer:

SHP Ingenieure
Plaza de Rosalia 1
30449 Hannover
Tel.: 0511.3584-450
Fax: 0511.3584-477
info@shp-ingenieure.de
www.shp-ingenieure.de

Projektleitung:

Prof. Dr.-Ing. Daniel Seebo

Bearbeitung:

Lukas Ernst M.Sc.

unter Mitarbeit von:

Dipl.-Ing. Tobias von Frajer

Hannover, Februar 2022

Inhalt		Seite
1	Einordnung	1
2	Bestandsaufnahme	2
2.1	Fließender Kfz-Verkehr	2
2.2	Ruhender Kfz-Verkehr	3
2.3	Radverkehr	5
2.4	Fußverkehr	7
2.5	Öffentlicher Personennahverkehr	8
3	Verkehrserzeugung	10
3.1	Berechnungsmethodik	10
3.2	Zusätzliches Kfz-Verkehrsaufkommen durch das Bauvorhaben	11
4	Verkehrsqualitäten am Knotenpunkt Mastbruchstraße/Schattenweg	14
4.1	Bestands- und Prognose-Verkehrsstärken	14
4.2	Allgemeines Vorgehen	17
4.3	Verkehrsqualität am Knotenpunkt	19
5	Auswirkungen auf das Umfeld und Handlungsempfehlungen	22
6	Fazit	28

1 Einordnung

Die Stadt Paderborn plant in Schloß Neuhaus im Ortsteil Mastbruch den Bau einer Kindertagesstätte und einer Mensa auf einem derzeit unbebauten, brachliegenden Grundstück unmittelbar am Knotenpunkt Mastbruchstraße/Schattenweg. Die Kita wird mit 80-100 Betreuungsplätzen geplant, die Mensa dient der Versorgung der beiden benachbarten Schulen, der Grundschule St. Josef Mastbruch und der Hauptschule Mastbruch.

In dieser Untersuchung werden die verkehrlichen Auswirkungen, die mit dem Betrieb der Kita und Mensa ausgelöst werden behandelt. Dabei werden neben den verkehrlichen Randbedingungen im Kfz-, Fuß-, Rad- und öffentlichen Verkehr auch die Auswirkungen auf den Knotenpunkt Mastbruchstraße/Schattenweg untersucht. Hierzu wird der Verkehr, der durch das Bauvorhaben entsteht, ermittelt und auf das umliegende Netz umgelegt.

Grundsätzlich werden die Ziele des Integrierten Mobilitätskonzepts (IMOK) der Stadt Paderborn verfolgt.

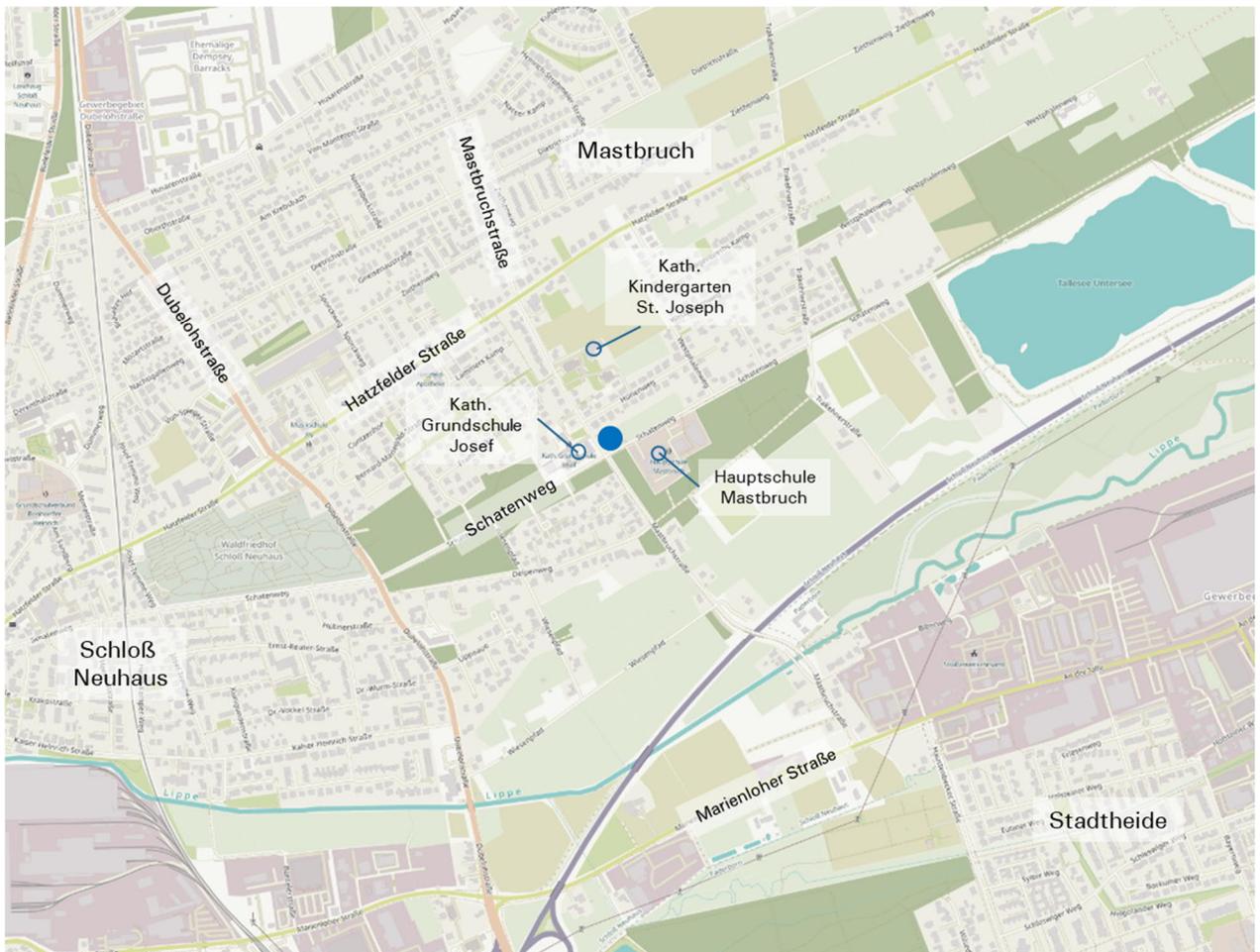


Abb. 1 Einordnung Bauvorhaben im Stadtgebiet¹

¹ Kartengrundlage: Openstreetmap Contributor [2021]

2 Bestandsaufnahme

2.1 Fließender Kfz-Verkehr

Die Mastbruchstraße und der Schattenweg westlich des Knotenpunkts mit der Mastbruchstraße sind als Hauptverkehrsstraßen zu bewerten, hier gilt Tempo 50. Auf den Abschnitten zwischen dem Knotenpunkt unmittelbar an der Grundschule und dem Kindergarten St. Joseph ist montags bis freitags in der Zeit zwischen 7 und 17 Uhr Tempo 30 eingerichtet. Der Schattenweg östlich des Knotenpunkts ist Teil einer Tempo 30-Zone.

Der Knotenpunkt Mastbruchstraße/Schattenweg ist vollsignalisiert. Für den Fuß- und Radverkehr sind an allen Armen Querungshilfen eingerichtet. Haltelinien am nördlichen und westlichen Arm sind zurückversetzt, sodass Linienbusse einbiegen können.

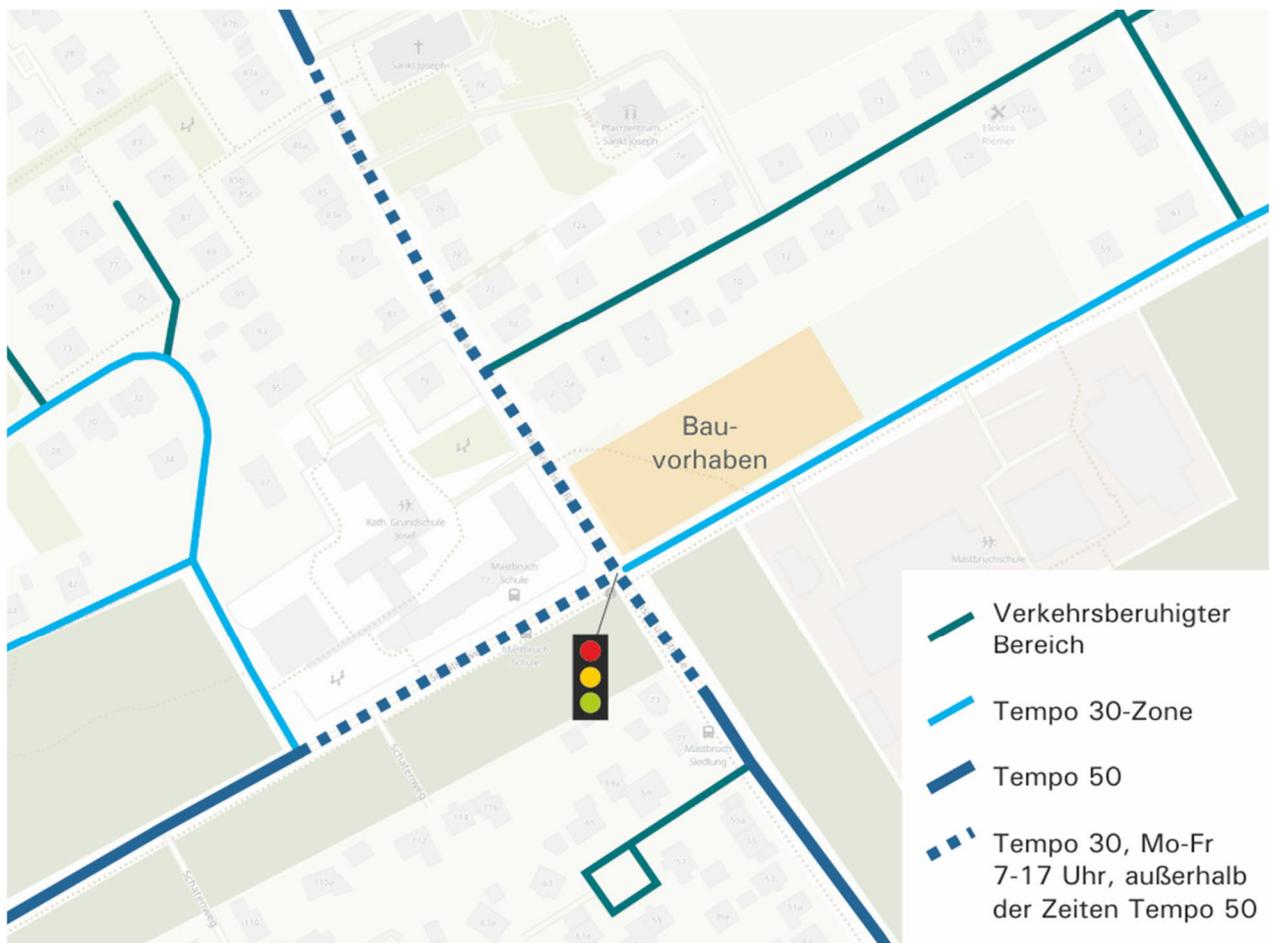


Abb. 2 Straßenkategorien und zulässige Geschwindigkeiten im umliegenden Straßennetz²

² Kartengrundlage: Openstreetmap Contributor [2021]

2.2 Ruhender Kfz-Verkehr

Auf der Mastbruchstraße und dem Schatenweg sind auf Höhe der Schulen Park- und Halteverbote eingerichtet, die das Parken und Halten auf der Fahrbahn unterbinden sollen. Auf dem Schatenweg westlich des Knotenpunkts mit der Mastbruchstraße gilt dieses temporär in der Zeit zwischen 7 und 14 Uhr, in den anderen Abschnitten des Schatenwegs und der Mastbruchstraße gilt dieses durchgängig.

Im Zuge der Mastbruchstraße ist nördlich des Knotenpunkts mit dem Schatenweg Parken im Seitenraum an der Ostseite eingerichtet. Der Gehweg auf Höhe des Bauvorhabens wird im Zuge der Maßnahmen auf eine Breite von 2,5 m verbreitert, dabei wird die Zahl der Stellplätze zwischen Hünenweg und Schatenweg von 7 auf 5 reduziert. Weitere Parkmöglichkeiten in Längsaufstellung im Seitenraum befinden sich in den Abschnitten nördlich des Hünenwegs.

Im Schatenweg zwischen Mastbruchstraße und Westphalenweg ist an der Nordseite Parken auf einem Grünstreifen möglich, dieser wird jedoch im Zuge des Bauvorhabens zu einem Gehweg ausgebaut und der Parkstreifen entfällt. Anstelle sollen markierte Stellplätze auf der Fahrbahn eingerichtet werden.

Weitere Parkplätze befinden sich in folgenden Bereichen:

- Hauptschule: Hier ist ein Parkplatz auf dem Gelände für Bedienstete eingerichtet, ca. 100 m entfernt
- Grundschule: Hier befinden sich Stellplätze in der Franz-Kocks-Straße, ca. 100 m entfernt
- Kirche St. Josef: Ein Parkplatz auf dem Kirchengelände, der in erster Linie von Kirchenbesuchern und dem dazugehörigen Kindergarten genutzt wird, ca. 200 m entfernt
- DJK Sportplatz: Hier befinden sich Stellplätze im Schatenweg und in der Trakehnerstraße, ca. 500 m entfernt



Mastbruchstraße, nördlicher Arm: Parken im Seitenraum in Parkbuchten.



Schattenweg, östlicher Arm: Parken im Seitenraum auf unbefestigtem Grund. Im Rahmen des Bauvorhabens entsteht hier ein Gehweg.

Abb. 3 Fotoaufnahmen ruhender Kfz-Verkehr

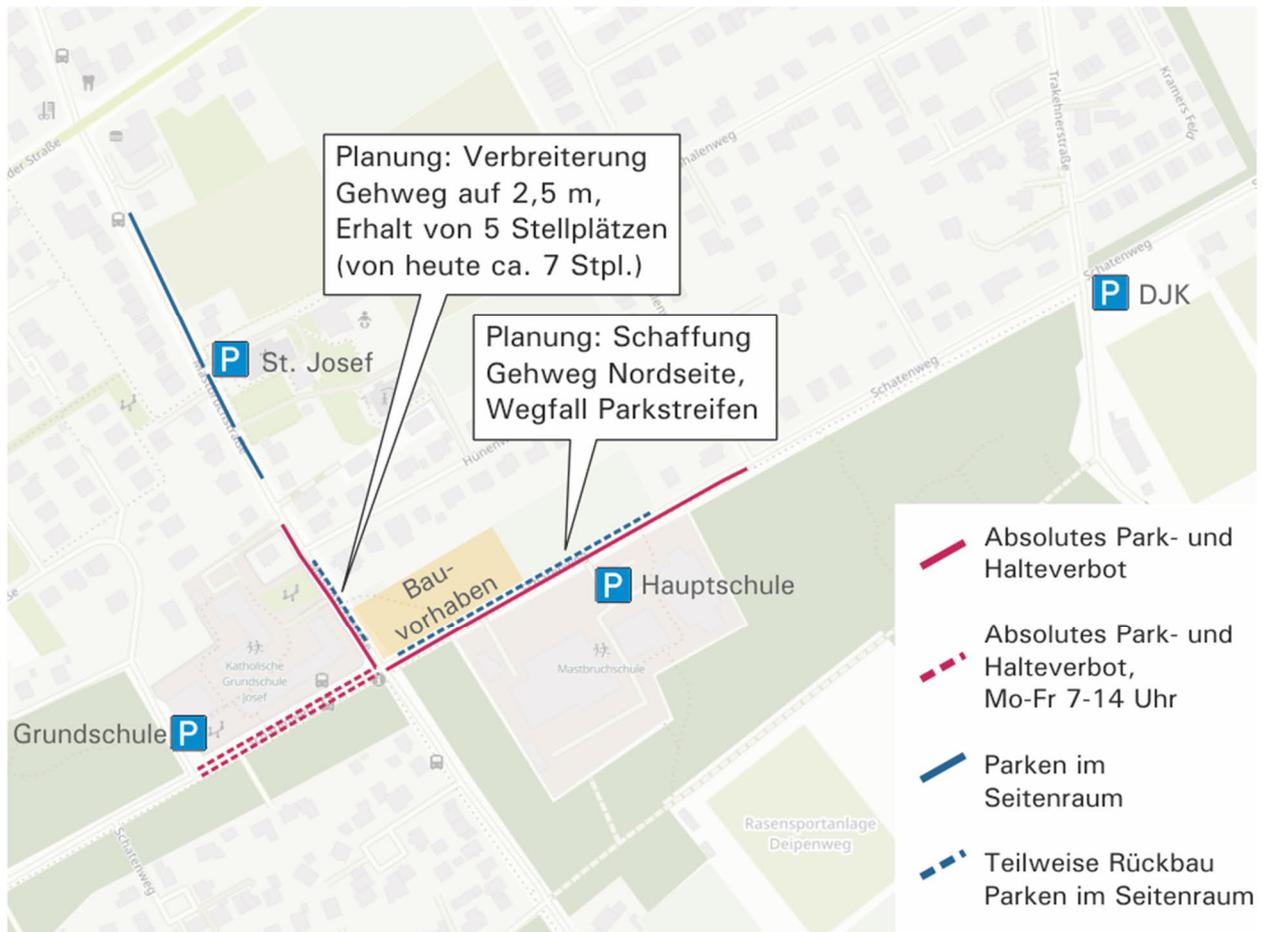


Abb. 4 Angebot und Restriktionen (auf dem Hauptverkehrsnetz) im ruhenden Kfz-Verkehr im Umfeld des Bauvorhabens³

³ Kartengrundlage: Openstreetmap Contributor [2021]

2.3 Radverkehr

Auf der Mastbruchstraße steht auf der Westseite durchgängig ein Radweg zur Verfügung, der in beide Fahrtrichtungen benutzungspflichtig ist. Nördlich des Knotenpunkts mit dem Schatenweg ist er als getrennter Geh- und Radweg, südlich als gemeinsamer Geh- und Radweg ausgeführt – d.h. die Führungsform wechselt am Knotenpunkt. Dabei werden auf der Mastbruchstraße, insbesondere beim getrennten Geh- und Radweg, fast durchgängig Regelbreiten unterschritten.

Am Schatenweg sind keine benutzungspflichtigen Radverkehrsanlagen eingerichtet. In den Bereichen mit Tempo 50 ist der Seitenraum mit „Gehweg, Radfahrer frei“ beschildert. In den Bereichen mit Tempo 30 ist das Fahren auf der Fahrbahn grundsätzlich vertraglich einzustufen.

Beim Auffahren auf den Schatenweg in Fahrtrichtung Osten in die Bereiche mit Tempo 30 wird das Fahren mit dem Fahrrad im Seitenraum durch eine Bodenmarkierung gekennzeichnet. In diesen Bereichen ist der Seitenraum jedoch weder als Geh- noch als Radweg beschildert.

Für den abbiegenden Radverkehr ist die Führung am Knotenpunkt nicht eindeutig.



Abb. 5 Führungsformen im Radverkehr⁴



Getrennter Geh- und Radweg Mastbruchstraße, nördlicher Arm: Regellmaße sind nicht durchgängig eingehalten



Schattenweg, östlicher Arm: Mitnutzung des Seitenraums durch Radverkehr erlaubt, kein Benutzungspflicht

Abb. 6 Fotoaufnahmen Bestandsaufnahme ruhender Kfz-Verkehr

⁴ Kartengrundlage: Openstreetmap Contributor [2021]

2.4 Fußverkehr

Straßenbegleitende Gehwege sind durchgängig mindestens einseitig verfügbar. Regelbreiten sind jedoch im Schattenweg und auf der Ostseite der Mastbruchstraße nicht durchgängig eingehalten.

Durch die Maßnahmen im Zuge des Bauvorhabens werden die Seitenräume in der Mastbruchstraße und im Schattenweg ausgebaut und die Situation abschnittsweise für den Fußverkehr verbessert. Im Abschnitt der Mastbruchstraße zwischen Schattenweg und Hünenweg wird der Gehweg auf 2,5 m verbreitert. Im Schattenweg wird ein Gehweg auf der Nordseite zwischen Mastbruchstraße und Westphalenweg eingerichtet, das Parken entfällt an dieser Stelle.

Am Knotenpunkt Mastbruchstraße/Schattenweg ist das Queren über alle Knotenpunktarme möglich. Die Barrierefreiheit ist jedoch eingeschränkt, es fehlen taktile Elemente und der Bord ist nur bedingt niveaugleich abgesenkt.



Abb. 7 Angebot im Fußverkehr⁵

⁵ Kartengrundlage: Openstreetmap Contributor [2021]

2.5 Öffentlicher Personennahverkehr

Der Bereich wird im Busverkehr erschlossen. Die Haltestelle Mastbruch Schule im Schattenweg entspricht weitestgehend den Ansprüchen der Barrierefreiheit mit taktilen Elementen und niveaugleichem Ein-/Ausstieg. Die Haltestelle ist mit einem Wetterschutz und Sitzgelegenheiten ausgestattet. Die Erreichbarkeit vom Bauvorhaben ist über die Signalanlage am KP Mastbruchstraße/Schattenweg gesichert.

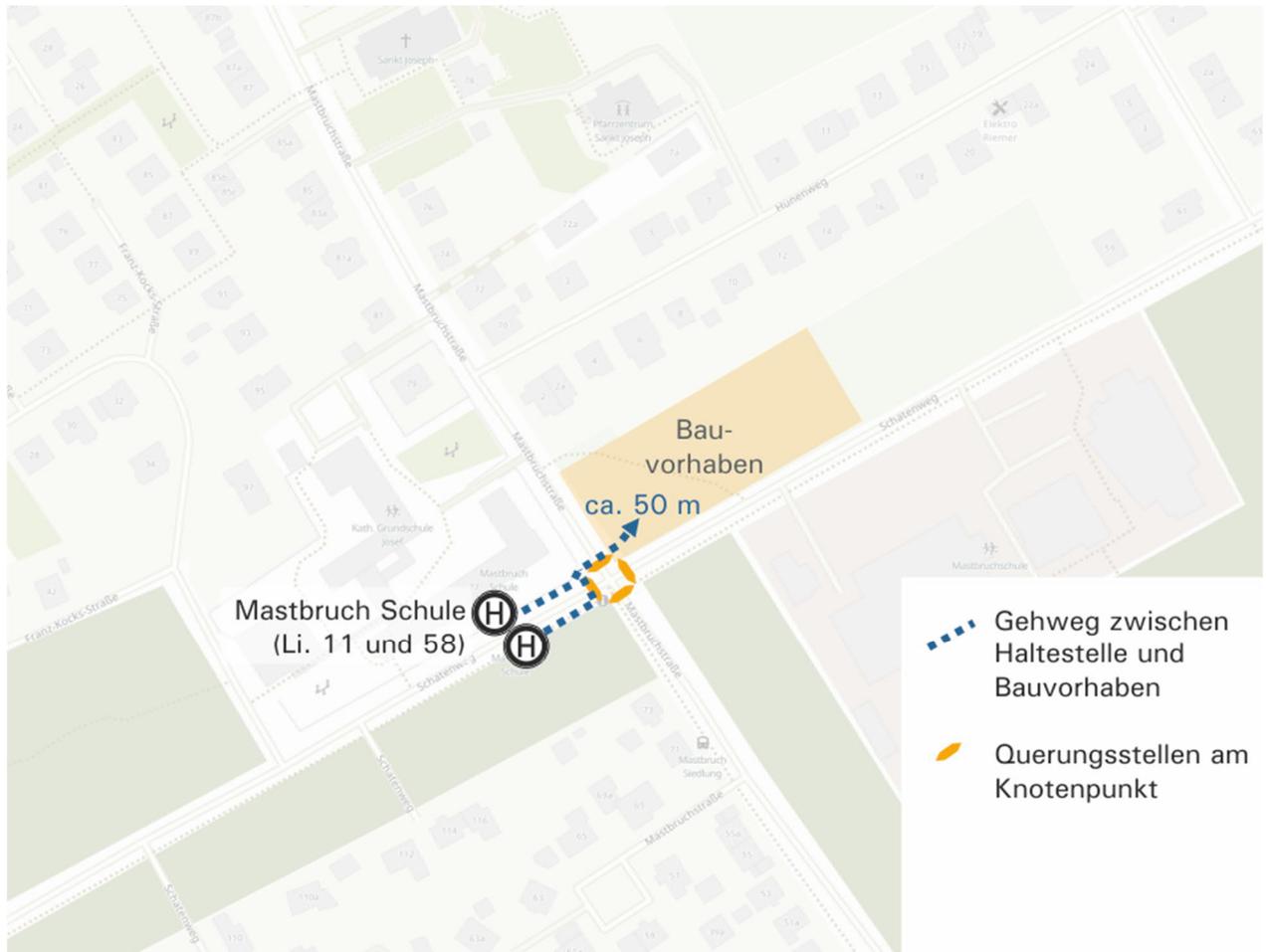


Abb. 8 Angebot im ÖPNV⁶

⁶ Kartengrundlage: Openstreetmap Contributor [2021]



Mastbruchstraße, nördlicher Arm: Querungen sind über alle Arme des Knotenpunkts möglich, jedoch ist die Barrierefreiheit eingeschränkt



Haltestelle Mastbruch Schule entspricht den Ansprüchen der Barrierefreiheit

Abb. 9 Fotoaufnahmen Fußverkehr und ÖPNV

3 Verkehrserzeugung

3.1 Berechnungsmethodik

Die Methodik der Berechnung des Verkehrsaufkommens basiert im Wesentlichen auf anerkannten Berechnungsverfahren für den werktäglichen Normalverkehr⁷ und aktuellen Forschungsergebnissen. Zusätzlich liegen den Berechnungen allgemein gültige Kenndaten, Erfahrungswerte des Gutachters 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 einer flächenbezogenen Prognose des Nutzeraufkommens ermittelt werden kann.

Die **Wegehäufigkeit** beschreibt das durchschnittliche Wegeaufkommen eines Nutzers pro Tag. Anhand dieses Parameters kann die Gesamtzahl der täglichen Wege ermittelt 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.

Die **Anzahl der Fahrten im Wirtschaftsverkehr** wird über die Beschäftigtenzahl geschätzt.

Von wesentlicher Bedeutung für die Beurteilung der zu erwartenden verkehrlichen Situation im Straßennetz ist die **zeitliche Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens** über den Tagesverlauf. Zur Ermittlung dieser Verteilung werden den errechneten spezifischen Verkehrsaufkommen der verschiedenen Nutzergruppen unterschiedliche Ganglinien des Ziel- und Quellverkehrs zugeordnet, die den typischen Verlauf der Verkehrsverteilung widerspiegeln. Durch Überlagerung der daraus ermittelten stündlichen Belastungen werden Tagesganglinien der Gesamtbelastung für den Ziel- und Quellverkehr ermittelt.

Anhand dieser Tagesganglinien lässt sich dann ermitteln, wie hoch die Verkehrsstärken im Quell- und Zielverkehr im Tagesverlauf und in der Spitzenstunde sind.

⁷ Bosserhoff, D.: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung - Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung; Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, Wiesbaden [2016]

3.2 Zusätzliches Kfz-Verkehrsaufkommen durch das Bauvorhaben

Ausgehend von den vorgegebenen Werten für die einzelnen Nutzungen wurden die Neuverkehre berechnet. Das Verkehrsmittelwahlverhalten („Modal Split“) für die gesamte Stadt Paderborn und den Stadtteil Schloß Neuhaus wurde im Rahmen des Integrierten Mobilitätskonzepts (IMOK) ermittelt. Für die Ermittlung des Kfz-Verkehrsaufkommens werden folgende Werte herangezogen:

Modal Split Paderborn gesamt	
Motorisierter Individualverkehr (MIV):	53 %
Fahrrad:	23 %
Öffentlicher Verkehr (ÖV):	7 %
Zu Fuß:	18 %

Modal Split Stadtteil Schloß Neuhaus	
Motorisierter Individualverkehr (MIV):	60 %
Fahrrad:	22 %
Öffentlicher Verkehr (ÖV):	7 %
Zu Fuß:	11 % ⁸

Der Modal Split kann als Grundlage für die verkehrliche Abschätzung der einzelnen Nutzungen zugrunde gelegt werden. Da davon ausgegangen werden kann, dass ein Großteil der Kinder aus dem näheren Umfeld der Kita stammt, kann ein reduzierter MIV-Anteil von 30 % angesetzt werden. Für Beschäftigte der Kita und Mensa wird der städtische MIV-Anteil von 53 % angesetzt. Im Wirtschaftsverkehr wird grundsätzlich ein MIV-Anteil von 100 % angesetzt.

Im Folgenden wird die Berechnung der einzelnen Nutzungen zusammengefasst. Die Berechnung bezieht sich auf den Zeitraum von 24 Stunden eines Werktages (Montag bis Freitag).

⁸ Stadt Paderborn, Planersocietät: Paderborn - Integriertes Mobilitätskonzept Bestandsanalyse – Teil A [2020]

Nutzergruppe	Anzahl	Wege- häufigkeit	Wege	MIV-Anteil	Besetzungs- grad	Tagesverkehr
		[Wege/ Pers.]	[-]	[%]	[Pers./ Pkw]	[Kfz/ 24h]
Hol- und Bringverkehr	100	2,0	200	30	0,5	120
Beschäftigte	26	2,0	52	55	1,0	31
Wirtschafts- verkehr	3	-	3	100	-	3
						154
			Spitzenstunde morgens		7-8 Uhr	38 Kfz/Sph.
			Spitzenstunde nachmittags		14-15 Uhr	26 Kfz/Sph.

Tab. 1 Verkehrserzeugung durch das Bauvorhaben

Die Kita wird mit 80 bis 100 Betreuungsplätzen geplant, für die Berechnung des Kfz-Verkehrsaufkommens wird der höhere Wert zu Grunde gelegt. Um den Hol- und Bringverkehr darzustellen, wird eine Wegehäufigkeit von 2,0 angesetzt. Hierbei werden zunächst 200 Wege/24 h erzeugt. Bei einem MIV-Anteil von 30 % und einem Besetzungsgrad von 0,5 ergeben sich im Tagesverkehr 120 Kfz-Fahrten/24 h. Durch den Besetzungsgrad von 0,5 wird dargestellt, dass es zusätzlich zu den zwei Fahrten mit Kind im Fahrzeug weitere zwei Fahrten ohne das Kind im Fahrzeug gibt.

Die Beschäftigten der Kita und Mensa werden gemeinsam betrachtet. Die Anzahl der Beschäftigten in der Kita wird bei 100 Betreuungsplätzen á 5 Gruppen mit 21 Beschäftigten geplant. In der Mensa werden 5 Beschäftigte eingeschätzt. In der Summe wird von 26 Beschäftigten ausgegangen, die bei einer Wegehäufigkeit von 2,0 52 Wege/24 h erzeugen. Bei einem MIV-Anteil von 55 % und einem Besetzungsgrad von 1,0 werden im Tagesverkehr 31 Kfz-Fahrten/24 h erzeugt.

Der Wirtschaftsverkehr wird entsprechend der Nutzungen Kita und Mensa mit einem Schlüssel von 0,17 Kfz-Fahrten/100 m² bei einer Bruttogeschossfläche von ca. 2.000 m² ermittelt. Es ergeben sich 3 Kfz-Fahrten/24 h.

Da die Nutzer der Mensa aus den beiden benachbarten Schulen stammen und sie die Mensa fußläufig erreichen können, entsteht durch sie kein Kfz-Verkehr.

In der Summe ergeben sich demnach 151 Kfz-Fahrten/24 h, die sich im Tagesverlauf wie folgt verteilen. In der morgendlichen Spitzenstunde in der

Zeit zwischen 7 und 8 Uhr werden 38 Kfz-Fahrten/Sph. erzeugt, in der nachmittäglichen Spitzenstunde in der Zeit zwischen 14 und 15 Uhr werden 26 Kfz-Fahrten/Sph. erzeugt.

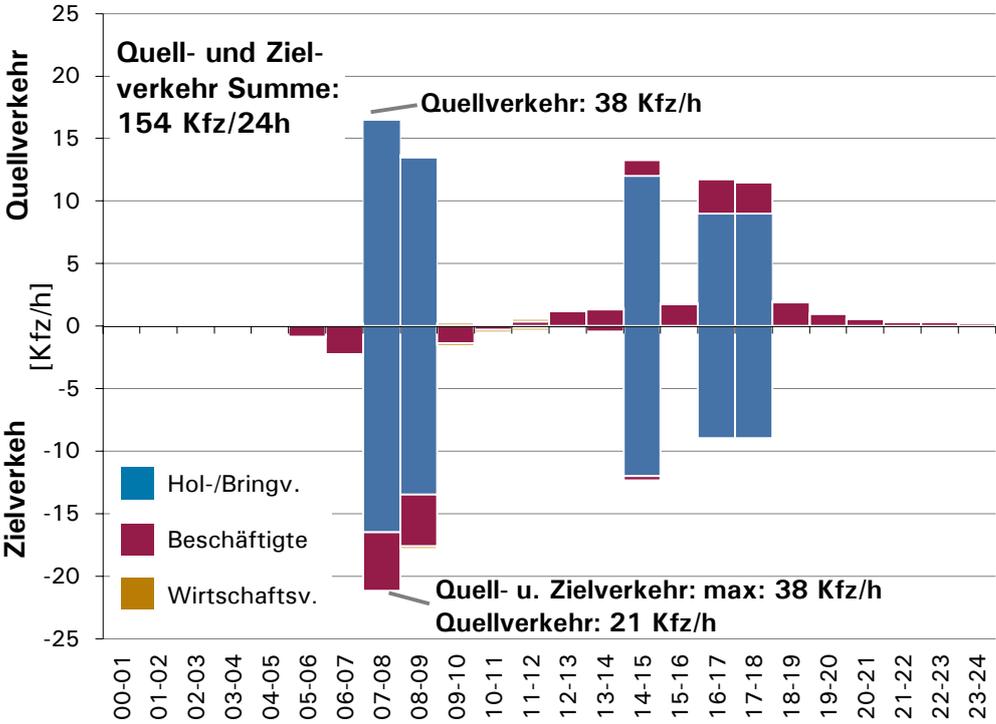


Abb. 10 Tages-Ganglinie durch das Bauvorhaben

4 Verkehrsqualitäten am Knotenpunkt Mastbruchstraße/Schattenweg

4.1 Bestands- und Prognose-Verkehrsstärken

Eine kameragestützte Verkehrszählung fand am Dienstag den 31.08.2021 statt. Die morgendliche Spitzenstunde wurde in der Zeit zwischen 7:00 und 8:00 Uhr, die nachmittägliche Spitzenstunde in der Zeit zwischen 16:00 und 17:00 Uhr ermittelt. Die in der Verkehrserzeugung ermittelten Kfz-Verkehrsstärken (s. Kap. 3) werden für die Prognose auf die Bestands-Verkehrsstärken aufgerechnet.

Bestands-Verkehrsstärken

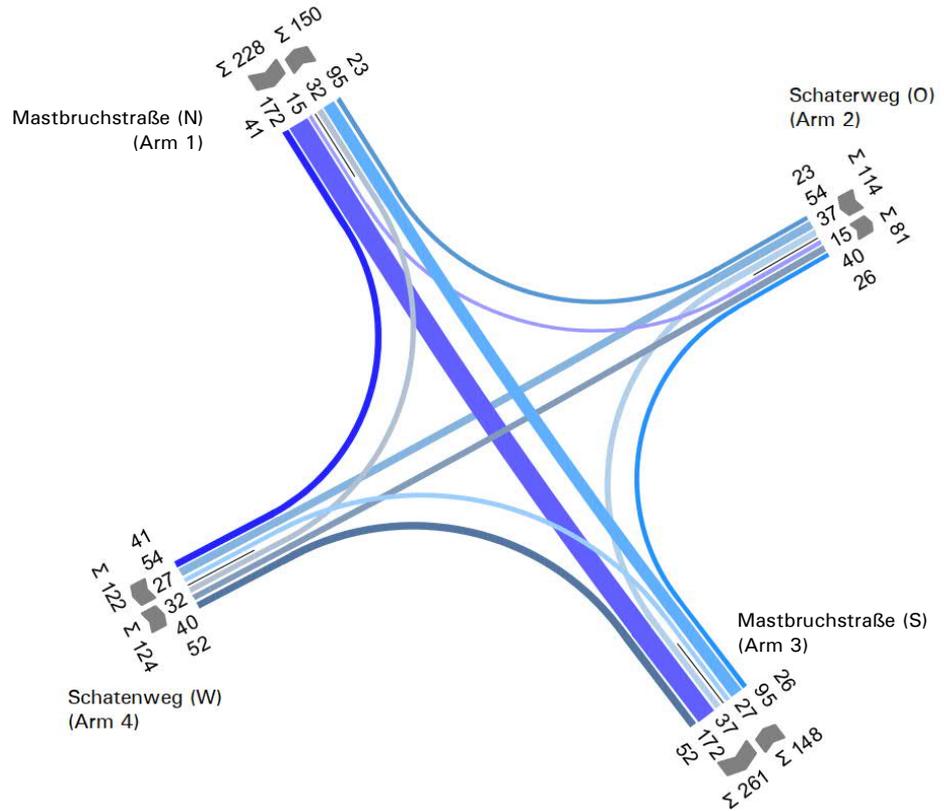


Abb. 11 Bestandsverkehrsstärken am Knotenpunkt Mastbruchstraße/Schattenweg in der morgendlichen Spitzenstunde (7:00 bis 8:00 Uhr)

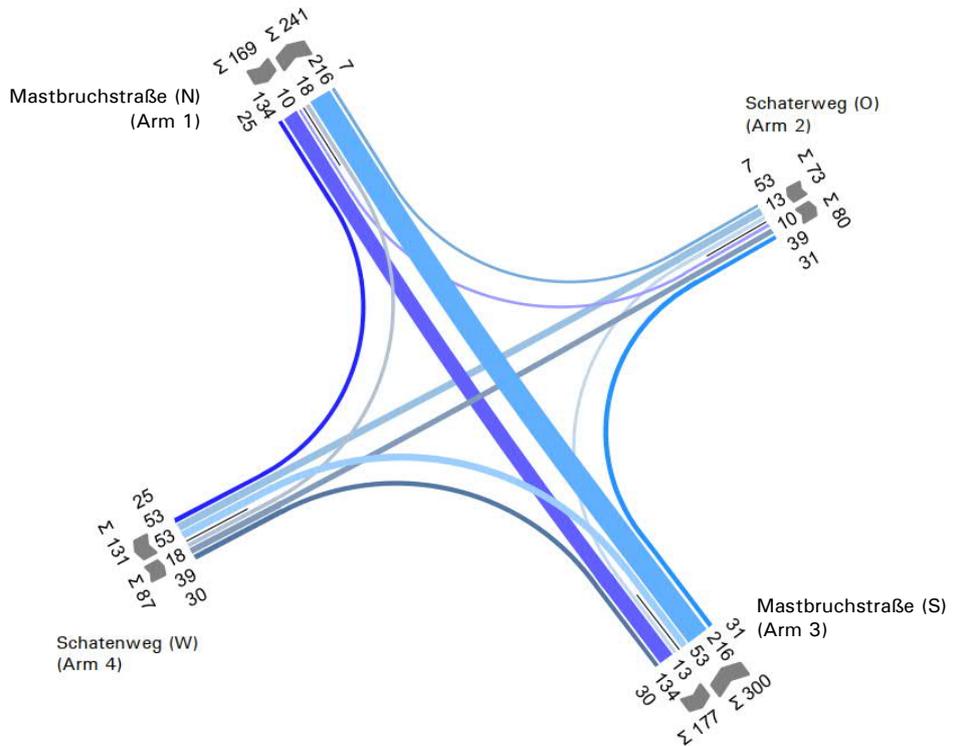


Abb. 12 Bestandsverkehrsstärken am Knotenpunkt Mastbruchstraße/Schattenweg in der nachmittäglichen Spitzenstunde (16:00 bis 17:00 Uhr)

Prognose-Verkehrsstärken

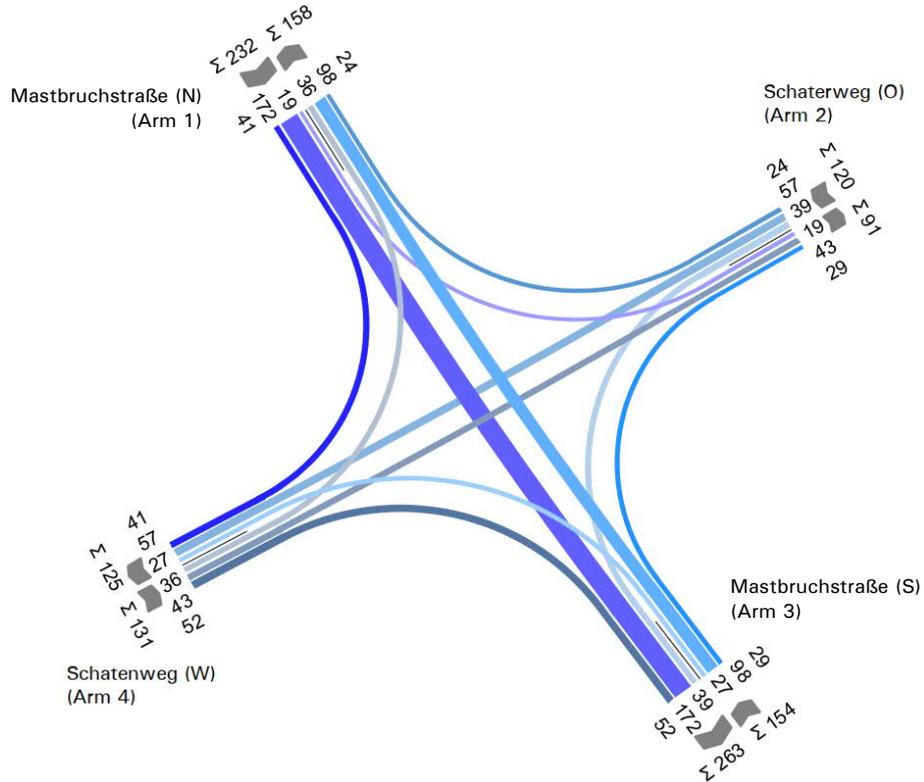


Abb. 13 Prognose-Verkehrsstärken am Knotenpunkt Mastbruchstraße/Schattenweg in der morgendlichen Spitzenstunde 7:00 bis 8:00 Uhr

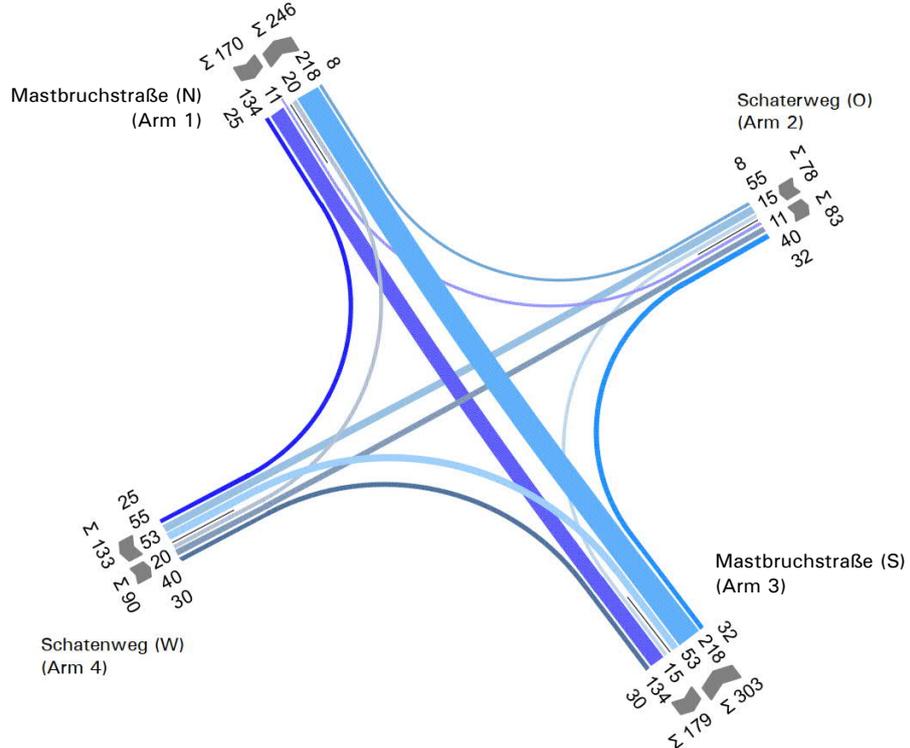


Abb. 14 Prognose-Verkehrsstärken am Knotenpunkt Mastbruchstraße/Schattenweg in der nachmittäglichen Spitzenstunde 16:00 bis 17:00 Uhr

4.2 Allgemeines Vorgehen

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 Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)⁹ ein. Maßgebend für die Verkehrsqualität am Knotenpunkt ist jeweils der schlechteste Knotenstrom.

Die Verkehrsqualität wird nach dem HBS 2015 in sechs Stufen eingeteilt (vgl. Abb. 15). Die Stufengrenzen im Kfz-Verkehr sind in erster Linie im Hinblick auf die Ansprüche der Verkehrsteilnehmenden an die Bewegungsfreiheit festgelegt und orientieren sich an den zu erwartenden mittleren Wartezeiten der einzelnen Verkehrsströme. 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 	Fußgänger/ Radfahrer 
	mittlere Wartezeit [s]	maximale Wartezeit [s]
A	≤ 20 s	≤ 30 s
B	≤ 35 s	≤ 40 s
C	≤ 50 s	≤ 55 s
D	≤ 70 s	≤ 70 s
E	> 70 s	≤ 85 s
F	--- *	> 85 s

* Die QSV F ist erreicht, wenn die Verkehrsnachfrage q_i über der Kapazität C_i liegt ($q_i > C_i$)

42 Zahlenangabe: Wartezeit in Sekunden
Farbe: Qualitätsstufe nach dem HBS

96 Maximale Rückstaulänge in m ($S = 95\%$)

Abb. 15 Qualitätsstufen der unterschiedlichen Verkehrsarten nach dem HBS 2015 für signalisierte und Vorfahrtsgeregelte Knotenpunkte

⁹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)

Zur Beurteilung der Verkehrsqualität werden die mittleren Wartezeiten des Kfz-Verkehrs als Bewertungsgrundlage herangezogen. Im Fuß- und Radverkehr dienen die maximalen Wartezeiten als Bewertungsgrundlage. Zudem wird für den Kfz-Verkehr die maximale Rückstaulänge (Sicherheit gegen Überstauung = 95 %) ermittelt. Im Folgenden werden die Verkehrsqualitäten, Wartezeiten sowie Rückstaulängen dargestellt und beschrieben. Die errechneten Verkehrsqualitäten sind nur für die Spitzenstunden zu erwarten. Zu anderen Zeiten ist mit besseren Qualitäten zu rechnen. Die Einteilung in Qualitätsstufen dient dabei der Gütebeurteilung des Verkehrsflusses und des Grads der Behinderung, nicht jedoch dem direkten Vergleich absoluter Verlustzeiten.

Die Qualitätsstufen sind im HBS wie folgt definiert:

- Stufe A:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Der Verkehrsfluss ist frei, die Wartezeiten sind sehr gering.
- Stufe B:** Die Anwesenheit anderer Verkehrsteilnehmer macht sich bemerkbar, bewirkt aber eine nur geringe Beeinträchtigung der Einzelnen. Der Verkehrsfluss ist nahezu frei, die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- Stufe C:** Die individuelle Bewegungsmöglichkeit hängt vielfach vom Verhalten der übrigen Verkehrsteilnehmer ab. Die Bewegungsfreiheit ist spürbar eingeschränkt. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt. Der Verkehrszustand ist stabil, die Wartezeiten sind spürbar.
- Stufe D:** Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Interaktionen zwischen Verkehrsteilnehmern finden nahezu ständig statt, der Verkehrszustand ist noch stabil, die Wartezeiten sind beträchtlich.
- Stufe E:** Es bilden sich Staus, die sich bei vorhandenen Belastungen nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Der Verkehr bewegt sich im Bereich zwischen Stabilität und Instabilität. Die Kapazität wird erreicht.
- Stufe F:** Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

4.3 Verkehrsqualität am Knotenpunkt

Bestand

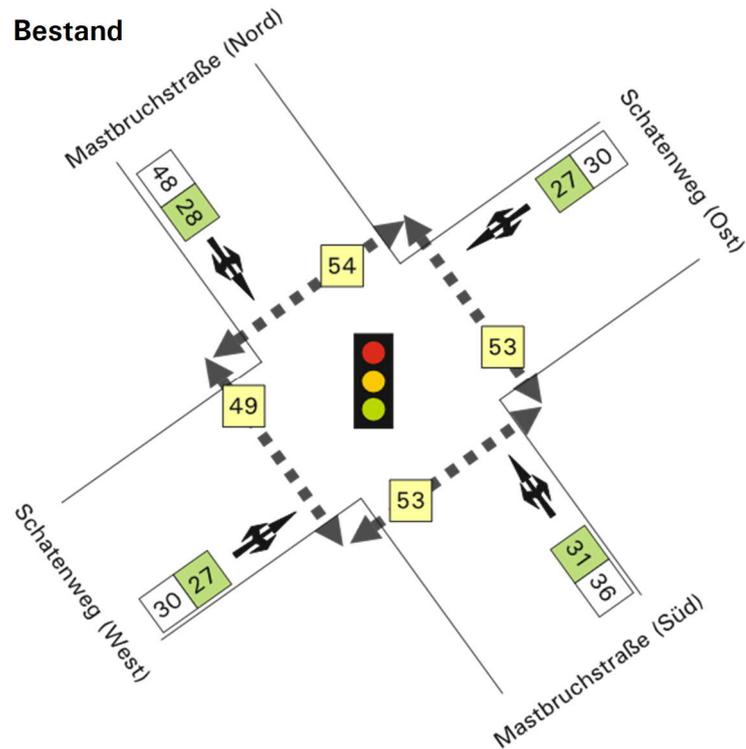


Abb. 16 Verkehrsqualität, Wartezeiten und Rückstaulängen im Bestand in der morgendlichen Spitzenstunde 7:00 bis 8:00 Uhr (Legende s. Abb. 15)

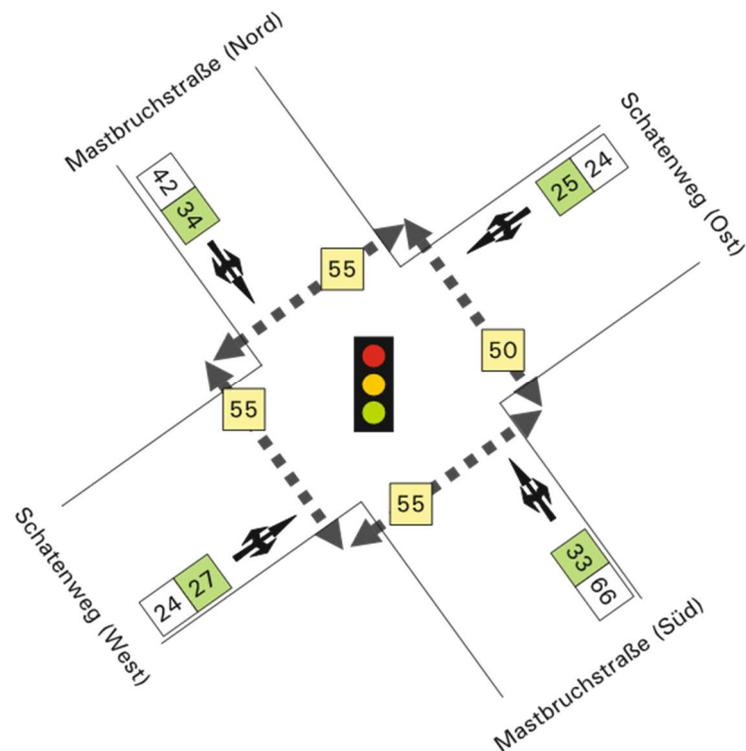


Abb. 17 Verkehrsqualität, Wartezeiten und Rückstaulängen im Bestand der nachmittäglichen Spitzenstunde 16:00 bis 17:00 Uhr (Legende s. Abb. 15)

Prognose

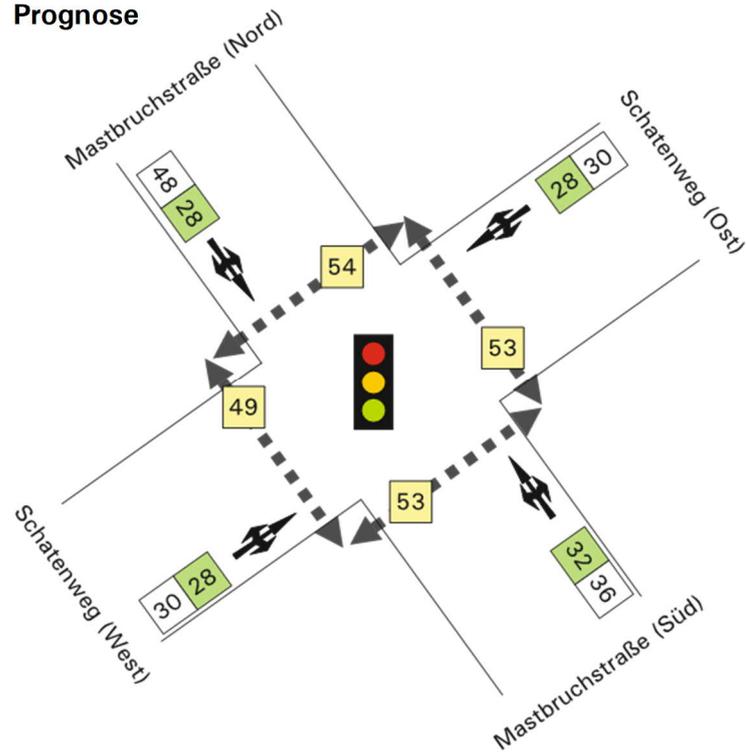


Abb. 18 Verkehrsqualität, Wartezeiten und Rückstaulängen in der Prognose in der morgendlichen Spitzenstunde 7:00 bis 8:00 Uhr (Legende s. Abb. 15)

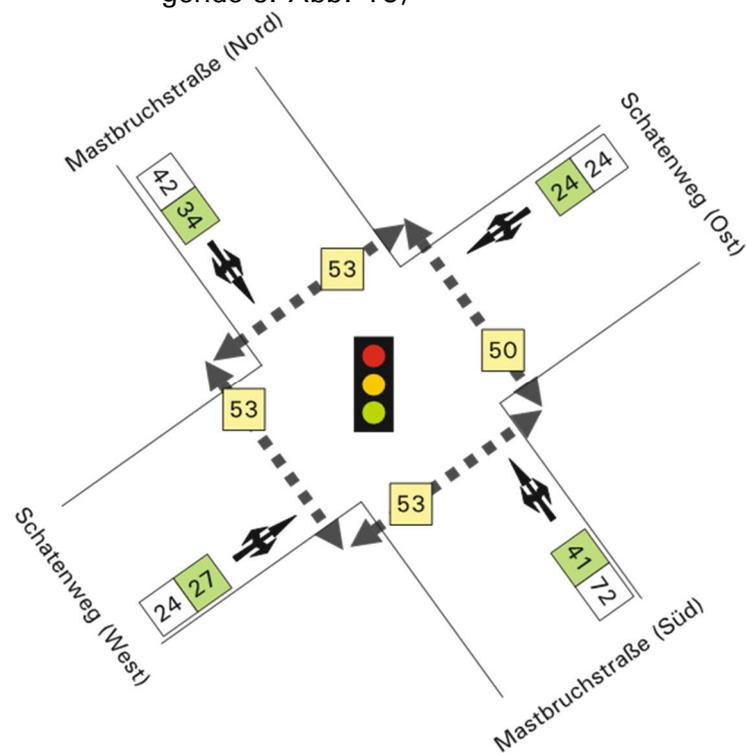


Abb. 19 Verkehrsqualität, Wartezeiten und Rückstaulängen in der Prognose in der nachmittäglichen Spitzenstunde 16:00 bis 17:00 Uhr (Legende s. Abb. 15)

Die Verkehrsqualität im Bestand kann im Kfz-Verkehr in beiden Spitzenstunde mit QSV B („gut“) eingestuft werden. Für die Querungsstellen des Fuß- und Radverkehrs ergeben sich die Qualitätsstufen QSV C („befriedigend“).

Zusammenfassung Verkehrsqualitäten

Die Situation für den fließenden Kfz-Verkehr ist heute im Bestand als gut einstuftbar. Durch das Bauvorhaben sind auch zukünftig keine Anpassung im fließenden Kfz-Verkehr erwartbar, da sich im Vergleich zur Bestandssituation nur marginale Zunahmen ergeben. Dadurch ändern sich die mittleren Wartezeiten im Kfz- sowie im Fuß- und Radverkehr unmerklich. Die Verkehrsqualität bleibt an beiden Spitzenstunden vormittags und nachmittags unverändert bei QSV B („gut“) im Kfz-Verkehr und bei QSV C („befriedigend“) im Fuß- und Radverkehr. Im Sinne der Verkehrsqualität im Kfz-Verkehr ergeben sich keine Handlungsempfehlungen für den Knotenpunkt.

5 Auswirkungen auf das Umfeld und Handlungsempfehlungen

Fließender Kfz-Verkehr

Anpassungen am Knotenpunkt Mastbruchstraße/Schattenweg sind für den Kfz-Verkehr nicht notwendig. Der Knotenpunkt kann das zusätzliche Kfz-Verkehrsaufkommen aufnehmen.

Ruhender Kfz-Verkehr: Beschäftigte

Nach der nordrhein-westfälischen Bauordnung (BauO NRW) werden nach § 48 BauO NRW Kfz-Stellplätze und Fahrradabstellplätze auf dem Baugrundstück gefordert. Über die Anzahl der nachzuweisenden Stellplätze muss letztlich die oberste Bauaufsichtsbehörde nach § 87 BauO NRW entscheiden. Zur Einschätzung des Stellplatzbedarfs werden für verschiedene Nutzungen entsprechende Stellplatzschlüssel empfohlen. Für die Nutzung Kita liegt eine Empfehlung vor. Für die Zahl der Stellplätze für die Nutzung Mensa gibt es keine entsprechenden Werte, es wird daher der Schlüssel aus den „Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs“ (EAR)¹¹ herangezogen. Es ergeben sich folgende Empfehlungen:

Nutzung	Anzahl	Schlüssel	Nachzuweisen
Kita	80-100 Betreuungs- plätze	1 Stpl./ 20-30 Kinder (min. 2) ¹⁰	3-5 Stpl.
Mensa	5 Beschäftigte	1 Stpl./ 3 Beschäftigte ¹¹	2 Stpl.
			5-7 Stpl.

So ergeben sich in der Summe 5 bis 7 Stellplätze für Kita und Mensa. Mit Blick auf die Kfz-Verkehrserzeugung (s. Kap. 3) werden jedoch bis zu 14 Beschäftigte im Pkw erwartet. Der weitere Bedarf kann wegen der Verschiebung der Nutzungszeiten über die ca. 500 m entfernten Stellplätze am Sportplatz des DJK Mastbruchs an der Trakehnerstraße gedeckt werden. Der Weg zu Fuß zwischen Parkplatz und Bauvorhaben ist grundsätzlich zumutbar.

Des Weiteren kann auf die ca. 200 m entfernten öffentlichen Stellplätze im Seitenraum an der Mastbruchstraße verwiesen werden, wo Parken in Längsaufstellung möglich ist.

¹⁰ Richtzahlen für den Stellplatzbedarf, nach § 48 Abs. 1 BauO NRW [2018]

¹¹ EAR – Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs, FGSV [2005]

Das Angebot im Umfeld erscheint daher aus gutachterlicher Einschätzung ausreichend den ruhenden Kfz-Verkehr aufzunehmen. Daher müssten lediglich die gesetzlichen Vorgaben erfüllt und 5 bis 7 Stellplätze am Bauvorhaben vorgesehen werden. Eine Mitnutzung des Parkplatzes am DJK Sportplatz und die Nutzung der öffentlich verfügbaren Stellplätze an der Mastbruchstraße würden ausreichen den weiteren Kfz-Verkehr aufzunehmen. Eine besondere Erhöhung des Parkdrucks durch Beschäftigte im Umfeld wie z.B. in der Mastbruchstraße oder im Hünenweg ist nicht zu erwarten.

Stellplätze für Beschäftigte sollten rückseitig des Bauvorhabens verortet werden. Eine Mitnutzung und dadurch Förderung des Hol- und Bringverkehrs (d.h. kurzzeitiges Parken) sollte vermieden werden.

Ruhender Kfz-Verkehr: Hol- und Bringverkehr

Hier ergeben sich in der morgendlichen Spitzenstunde bis zu 17 Kfz-Fahrten/Sph. durch den Hol- und Bringverkehr. Um modellhaft den Bedarf im Hol- und Bringverkehr zu ermitteln wird angenommen, dass Kinder innerhalb dieses 60-Minuten-Zeitfensters gebracht werden, Pkw durchschnittlich 15 Minuten stehen und sich die Fahrten gleichmäßig verteilen. Dies ergibt einen Bedarf von mindestens 5 Stellplätzen.

Im Rahmen des Bauvorhabens werden durch Um- und Ausbau 5 Stellplätze im Seitenraum in der Mastbruchstraße und 5 markierte Stellplätze auf der Fahrbahn des Schatenwegs hergestellt. In der Summe stehen unmittelbar in der Nähe des Bauvorhabens im öffentlichen Straßenraum 10 Stellplätze zur Verfügung. Damit ist das Angebot für den Hol- und Bringverkehr ausreichend.

Die oben beschriebenen Stellplätze im öffentlichen Raum in der Mastbruchstraße und im Schatenweg sollten zur Regulierung des Hol- und Bringverkehrs nur mit Parkscheibe nutzbar sein, z.B. wochentags Montag bis Freitag in der Zeit von 7 bis 9 Uhr und von 13 bis 17 Uhr mit einer Parkdauer von 30 Minuten. Damit soll sichergestellt werden, dass Stellplätze während der Hol- und Bringzeiten frei sind.

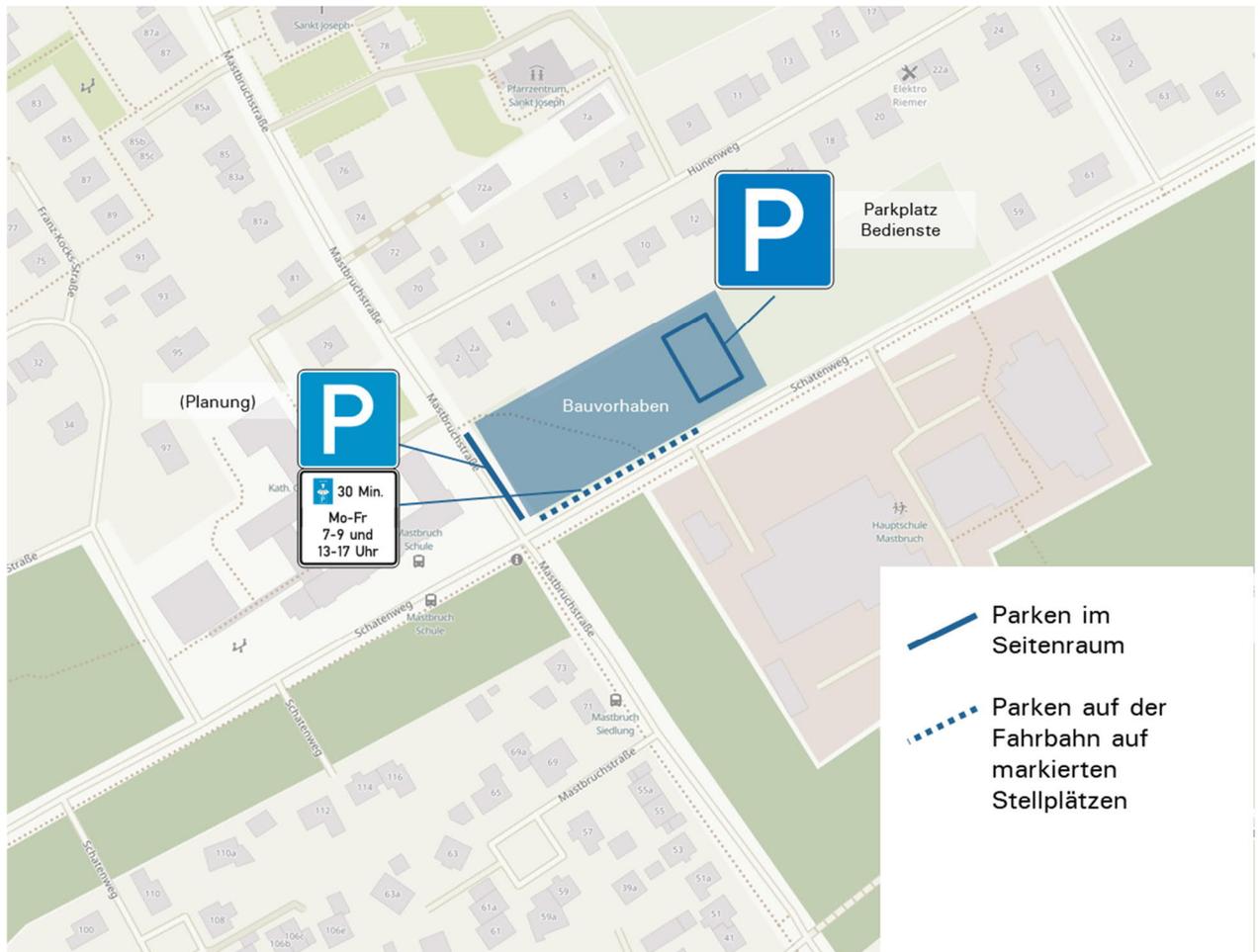


Abb. 20 Handlungsempfehlungen im ruhenden Kfz-Verkehr

Fließender Rad-Verkehr

Eine Verbesserung der Situation im Radverkehr ist in der Mastbruchstraße und im Schatenweg (westlich KP Mastbruchstraße/Schatenweg) nur durch einen flächenhaften Ansatz möglich.

Ruhender Radverkehr: Beschäftigte und Hol-/Bringverkehr

Wie oben geschildert werden in der BauO NRW ebenfalls Abstellplätze für Fahrräder gefordert. Auch hier gibt die BauO NRW Empfehlungen für die Kita, für die Mensa werden wieder die Empfehlungen der EAR herangezogen. Der Bedarf im Hol- und Bringverkehr wird separat ermittelt.

Bei Ansatz der Stellplatzschlüssel ergeben sich in der Summe zunächst 5 bis 7 Fahrrad-Abstellplätze für alle Nutzer und Nutzerinnen von Mensa und der Kita.

Für den Hol- und Bringverkehr sollten jedoch zusätzliche Abstellanlagen vorgesehen werden. Es wird im Hol- und Bringverkehr ein MIV-Anteil von ca. 30 % angesetzt. Es kann angenommen werden, dass von den restlichen 70 % mindestens die Hälfte mit dem Fahrrad anreisen wird, dies entspräche

einem Fahrrad-Anteil von min. 35 % im Hol- und Bringverkehr und damit rechnerisch ca. 140 Fahrrad-Fahrten/24 h. In der morgendlichen Spitzenstunde 7:00 bis 8:00 Uhr werden 19 Fahrrad-Fahrten/Sph. erwartet. Wird weiter angenommen, dass der Hol- und Bringverkehr ähnlich wie beim MIV an- und abreist (d.h. Parkzeit von durchschnittlich 15 Minuten, gleichmäßigen Verteilung), ergibt sich ein Bedarf von min. 5 Fahrrad-Abstellplätzen.

In der Summe ergibt sich ein Bedarf von 12 bis 14 Fahrrad-Abstellplätzen für Beschäftigte und den Hol- und Bringverkehr.

Nutzung	Anzahl	Schlüssel	Nachzuweisen
Kita (21 Beschäftigte)	80-100 Betreuungs- plätze	1 Stpl./ 20-30 Kinder (min. 2) ¹²	3-5 Stpl.
Mensa (5 Beschäftigte)	5 Beschäftigte	0,3 Abstellpl./ Arbeitsplatz ¹³	2 Stpl.
Zwischensumme Beschäftigte			5-7 Stpl.
Kita (Hol-/Bringverkehr)	- Ermittlung s. oben -		Ca. 5 Stpl.
Gesamt			12-14 Stpl.

Grundsätzlich sollten Anlehnbügel gewählt werden, an denen auch Kinderäder angeschlossen werden können. Die Abstellanlage sollte in der Nähe des Eingangs vorgehalten werden und kann mit weiteren Angeboten ergänzt werden, wie z.B.

- Überdachung des Fahrradparkens
- Ausreichend Platz für Lastenräder, Fahrräder mit Anhänger etc. mit entsprechend größerem Platz zwischen den Bügeln vorsehen
- Für Beschäftigte: Ein abschließbarer Raum bzw. ein Fahrrad-Käfig für Fahrräder und Pedelecs, Umkleieräume und Duschen sowie die Möglichkeit zum Laden von Pedelecs vorhalten

¹² Richtzahlen für den Stellplatzbedarf, nach § 48 Abs. 1 BauO NRW [2018]

¹³ EAR – Empfehlungen für Anlagen des ruhenden Verkehrs, FGSV [2005]



Abb. 21 Anlehnbügel mit Möglichkeit zum Anschließen von Kinderrädern¹⁴

Fußverkehr und ÖPNV

Die Querungen über den Knotenpunkt Mastbruchstraße/Schatenweg sind nicht barrierefrei eingerichtet. Perspektivisch sollten taktile Elemente eingesetzt werden und Borde durchgängig niveaugleich abgesenkt werden, z.B. auf 0 bzw. 6 mm. Im Rahmen des Bauvorhabens ist dies jedoch nicht erforderlich.

Die Gehwege im Schatenweg (in den Bereichen mit Tempo 50) und der Mastbruchstraße (auf der Ostseite) sind nicht durchgängig ausreichend breit. Hier kann die Situation nur perspektivisch im Rahmen einer Neuaufteilung und ggf. Verbreiterung des Straßenraums verbessert werden. Verbreiterungen des Gehwegs unmittelbar am Bauvorhaben sind bereits vorgesehen. Konkrete Empfehlungen ergeben sich entsprechend nicht.

Bestehende Konzepte wie z.B. Walking-Bus, mitsamt den Walking-Bus-„Haltestellen“ können eingebunden werden.

Die Haltestelle Mastbruch Schule ist barrierefrei eingerichtet. Der Weg zwischen Haltestelle und Bauvorhaben sollte jedoch perspektivisch barrierefrei eingerichtet werden, insbesondere, wie oben geschildert, bei Querung über den Knotenpunkt.

¹⁴ Hinweise zum Fahrradparken, FGSV [2012]



Taktile Elemente: Noppenplatten, ...



Rillensteine und abgesenkte Borde zur Querung am Knotenpunkt (hier im Bsp. an einem FGÜ)

Abb. 22 Handlungsbeispiele zur Verbesserung der Situation im Fuß-Verkehr

6 Fazit

Die Bestandsaufnahme hat zunächst zeigen können, dass die Situation im direkten Umfeld des Bauvorhabens für alle Verkehrsteilnehmer ausreichend bewertet werden kann. Mit dem Fahrrad und auch zu Fuß ist das Bauvorhaben über die bestehende Wegeführstruktur erreichbar. Die vorhandenen Querungen am signalisierten Knotenpunkt Mastbruchstraße/Schatenweg unterstützen dazu die Erreichbarkeit der nächstgelegenen Haltestelle im öffentlichen Busverkehr.

Auch die Randbedingungen im Kfz-Verkehr sind insgesamt als gut zu beschreiben. Mit der Verkehrszählung am Knotenpunkt Mastbruchstraße/Schatenweg konnten die Bestandsverkehrsstärken ermittelt werden, die anschließend mit den ermittelten Verkehrsstärken aus der Verkehrserzeugung zur Prognose zusammengerechnet wurden. Hierbei konnte gezeigt werden, dass die Verkehrsqualität auch langfristig unverändert bei der Qualitätsstufe B („gut“) im Kfz-Verkehr verbleibt, sodass sich im Sinne der Verkehrsqualität im Kfz-Verkehr keine Handlungsempfehlungen am Knotenpunkt ergeben.

Im Rahmen der Handlungsempfehlungen wurden u.a. die Bedarfe für den ruhenden Kfz- und Rad-Verkehr ermittelt. Aller Voraussicht nach werden die am Bauvorhaben nachzuweisenden Pkw-Stellplätze dabei nicht den gesamten Bedarf abdecken. Dazu konnten ergänzende Stellplätze am DJK Sportplatz ausgemacht werden, die wegen der Verschiebung der Nutzungszeiten frei sind. Mit dem Um- und Ausbau des Parkangebots in der Mastbruchstraße und im Schatenweg wird zudem ein ergänzendes Angebot für den Hol- und Bringverkehr geschaffen. Damit steht insgesamt ein mehr als ausreichendes Angebot für den ruhenden Kfz-Verkehr zur Verfügung.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden grundsätzlich die Ziele des Integrierten Mobilitätskonzepts (IMOK) der Stadt Paderborn verfolgt. Damit werden insbesondere die Belange des Rad-, Fuß- und öffentlichen Verkehrs in den Vordergrund gestellt und Handlungsempfehlungen entsprechend beschrieben, z.B. wenn es um die Anzahl der Fahrradabstellplätze geht. Nichtsdestotrotz werden auch im Kfz-Verkehr insgesamt ausreichend Stellplätze sichergestellt, sodass es insgesamt nicht zu einer Anspannung des Parkangebots im direkten Umfeld des Bauvorhabens kommt.