



Verkehrsgutachten

Quartiersentwicklung Stadtgärten Pfungstadt

Induzierte Verkehre und deren Abwicklung

Kurzbericht

Verkehrsgutachten
Quartiersentwicklung Stadtgärten
Pfungstadt

Induzierte Verkehre und deren Abwicklung

Kurzbericht

Prof. Dr.-Ing. Christoph Hupfer
Hauptstr. 89
76870 Kandel

18. November 2024

Inhalt

1	Situation und Aufgabenstellung	1
2	Induzierte Verkehre.....	3
2.1	Nutzungen und Kennwerte	3
2.1.1	Nutzungen und Anzahl Personen für induzierte Verkehre.....	3
2.1.2	Modal Split	4
2.2	Induzierte Verkehrsmengen	5
2.2.1	Personengruppen und Ganglinien der Verkehrsnachfrage.....	5
2.2.2	Tagesganglinien neu induzierte Verkehre	6
2.3	Verkehrsverteilung	7
2.4	Verkehrsmengen und Verkehrsqualitäten.....	8
2.4.1	Eberstädter Straße / Mühlstraße (REWE).....	8
2.4.2	Eberstädter Straße / Büchner Weg(REWE)	9
2.5	Verkehrsablauf Eberstädter Straße	10
3	Zusammenfassung und Fazit	14

Abbildungen

Abbildung 1:	Lage des Plangebietes im Bereich Pfungstadt / Eberstadt [Kartengrundlage: © OpenStreetMap Mitwirkende]	1
Abbildung 2:	Lage des Plangebietes in Pfungstadt mit verschiedenen Nutzungen und Schulen.....	1
Abbildung 3:	Städtebauliches Konzept des Planungsareals [Grimann – Stand 05/2024]	2
Abbildung 4:	Anzahl maßgebende Personen zur Ermittlung induzierter Verkehre auf Basis der Nutzungen und Flächen	4
Abbildung 5:	Modal Split für verschiedene Personengruppen der Siedlungsentwicklung Stadtgärten.....	5
Abbildung 6:	Nutzungen, Personen und induzierte Wege nach Verkehrsmitteln.....	5
Abbildung 7:	Induzierte Kfz-Verkehrsmengen der Quartiersentwicklung Stadtgärten nach Nutzungsgruppen über den Tag	6
Abbildung 8:	Tagesganglinie im Ziel-, Quell- und Gesamtverkehrsaufkommen der induzierten Verkehre	7
Abbildung 9:	Verteilung der induzierten Verkehre in Bezug auf angrenzende Infrastruktur.....	8
Abbildung 10:	Verkehrsströme am Knotenpunkt Eberstädter Straße / Mühlstraße in den Spitzenstunden ohne und mit den induzierten Verkehren vom/zum Plangebiet. Verkehrssteigerungen in rot dargestellt.	9
Abbildung 11:	Verkehrsströme am Knotenpunkt Eberstädter Straße / Büchner Weg in den Spitzenstunden ohne und mit den induzierten Verkehren vom/zum Plangebiet. Verkehrssteigerungen in rot dargestellt.	10
Abbildung 12:	Darstellung von Stellen bedeutsamer Verkehrsabläufe entlang der Eberstädter Straße	11
Abbildung 13:	Foto und Querschnitt der Eberstädter Straße im Bestand	11
Abbildung 14:	Querschnitt im Bestand und mit Mehrzweck-Mittelstreifen in verschiedenen Abschnitten bzw. Situationen	12
Abbildung 15:	Beispiel-Anordnung von Elementen eines Mehrzweck-Mittelstreifens.....	13
Abbildung 16:	Ausführungsbeispiele von Mehrzweck-Mittelstreifen.....	13

1 Situation und Aufgabenstellung

Auf einem dem Areal der Pfungstädter Brauerei ist zukünftig die Neuentwicklung eines Quartiers geplant. Insgesamt rund 1.000 Bürgerinnen und Bürger werden dort wohnen können. Hinzu kommen im sogenannten historischen Quartier in untergeordnetem Umfang auch gewerbliche und öffentliche Nutzungen wie Gastronomie, Event-Lokalitäten, Arztpraxen, Therapieeinrichtungen, Büros, Verwaltungseinrichtungen, Museum, Archiv mit Besucherverkehr.

Für alle die genannten Nutzungen ist die Erreichbarkeit für alle Verkehrsmittel nutzungsspezifisch zu gewährleisten. Die Verkehrsanbindung des Areals an den öffentlichen Personenverkehr ist sehr gut, da sich unmittelbar angrenzend ein Regionalbahnhalt sowie ein Busbahnhof befinden. Mit dem Kfz-Verkehr werden die Autobahnen A 5 und A 67 auf kurzem Wege erreicht.

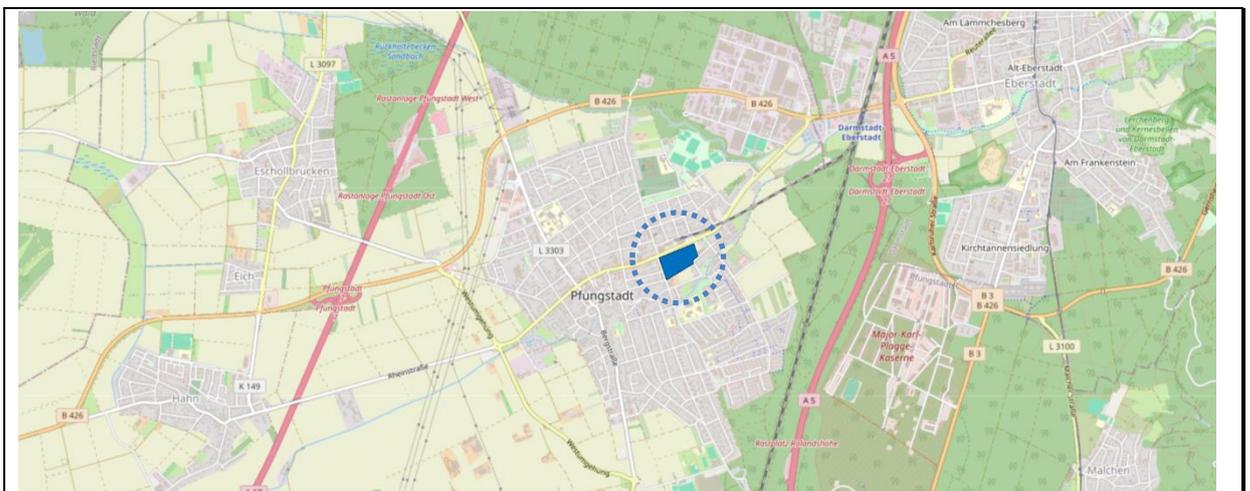


Abbildung 1: Lage des Plangebietes im Bereich Pfungstadt / Eberstadt [Kartengrundlage: © OpenStreetMap Mitwirkende]

Fußläufig sind verschiedene Einkaufsmöglichkeiten gut erreichbar. Neben Discounter und Einkaufszentrum bietet die Innenstadt ein reichhaltiges Einzelhandelsangebot. Gleiches gilt für den Innerortsbereich von Pfungstadt, der entlang der Eberstädter Straße unmittelbar an das Plangebiet anschließt. Ebenso sind Schulen fußläufig in kurzer Zeit erreichbar: gut 7 Minuten Fußweg sind es zur Grundschule (Wilhelm-Leuschner-Schule oder Schiller-Schule) und rund 15 Minuten zur Friedrich-Ebert-Schule (Gesamtschule)



Abbildung 2: Lage des Plangebietes in Pfungstadt mit verschiedenen Nutzungen und Schulen

Für den Radverkehr stehen im Rahmen der straßenräumlichen Möglichkeiten abschnittsweise Einrichtungen zur Verfügung, jedoch keine separaten Radverkehrsanlagen. Dafür besteht ein dichtes Nebenstraßennetz, das ein konfliktarmes Radfahren ermöglicht.

Das gesamte Quartier ist intern autofrei vorgesehen. Dazu sollen alternative Mobilitätsangebote vorgesehen werden: Car-Sharing, Bike-Sharing (Lastenräder). Pkw-Stellplätze sollen in Parkierungsbauten (Tiefgaragen) nachgewiesen werden. Mit einem nachhaltigen Mobilitätskonzept kann eine Reduzierung des motorisierten Individualverkehrs und eine Minimierung des Stellplatzschlüssels angestrebt werden. Ein solches verkehrsreduzierendes Quartiers-Mobilitäts-Konzept wird nicht in die verkehrlichen Auswirkungen eingerechnet, um zu vermeiden, dass Verkehrsmengen zu Grunde gelegt werden, die ein solches wirkungsvolles Konzept benötigen, ohne dass ein Erfolg garantiert werden kann.



Abbildung 3: Städtebauliches Konzept des Planungsareals [Stand 11/2024]

Aufgabenstellung ist es zu ermitteln, welche Verkehrssituation durch die Entwicklung des Areals generiert wird. Hierzu werden den zukünftigen Nutzungen induzierte Verkehre zugeordnet, die aus dem Regelwerk und den Erfahrungen mit Siedlungsentwicklungen abgeleitet werden. Die Verkehrsmengen werden anschließend auf das Erschließungssystem umgelegt und geprüft, inwieweit die verkehrstechnische Leistungsfähigkeit mit den zusätzlichen Verkehren gegeben ist.

Aus den Ergebnissen der induzierten Verkehre werden ferner Hinweise für ein Mobilitätskonzept abgeleitet. Dabei gilt es zu berücksichtigen, dass zu diesem frühen Zeitpunkt der Entwicklungsüberlegungen nur begrenzt konkrete Angaben zur späteren Nutzung im Detail erfolgen können. Daher wird im Folgenden vom aktuellen Sachstand ausgehend der Rahmen gesetzt, in welchem die zukünftigen Nutzungen und deren induziertes Verkehrsaufkommen hinreichend abgeschätzt werden können. Dabei werden im Zweifel ungünstige, d.h. verkehrsintensivere, Nutzungen und Nutzungsmischungen angesetzt. Dies erscheint für die aktuellen Anforderungen geeignet, um eine hohe Entscheidungssicherheit zu erzielen.

Zukünftige deutliche Änderungen in den Nutzungen wären ggf. auf ihre verkehrlichen Auswirkungen zu prüfen.

2 Induzierte Verkehre

Auf der Basis des Entwicklungskonzeptes erfolgt die Abschätzung der induzierten Verkehre für die unterschiedlichen Verkehrsträger. Die induzierten Verkehre werden in dem möglichen Detailierungsgrad objektbezogen ermittelt, damit der Zusammenhang zwischen Art und Maß der Nutzung mit der Verkehrsinduktion ersichtlich wird. Entsprechend den zugeordneten Nutzungsarten, Einheitengrößen und induzierten Verkehren sind die Verkehrsmengen zu ermitteln.

Die Ermittlung der Verkehrsmengen in den o.g. Ausprägungen erfolgt auf Basis des geltenden Regelwerks¹ sowie den aktuellen Berechnungsgrundlagen nach Bosserhoff². Hierbei wird ein klassisches Mobilitätsverhalten zu Grunde gelegt, was keine besonderen Maßnahmen zur Reduktion von Kfz-Verkehren beinhaltet und allein auf den Strukturüberlegungen fußt.

Basis für die Ermittlung der induzierten Verkehre bilden die Personen, die in das Gebiet kommen (Zielverkehr) oder dieses verlassen (Quellverkehr), als Bewohner:innen, Beschäftigte oder Besucher:innen, sei es für die Bewohner:innen, die dortigen Dienstleistungen oder weitere Nutzungen. Zunächst werden die maßgebenden Personen ermittelt (z.B. Bewohner:innen für die Wohnnutzung) und darauf aufbauend weitere Verkehrsnachfrage abgeschätzt (z.B. Besucher:innen der Bewohner:innen).

Insgesamt sei nochmals herausgestellt, dass die nachfolgenden Überlegungen grundsätzlich hohe Werte der Verkehrserzeugung zu Grunde legen. Dies soll eine hohe Entscheidungssicherheit für die verkehrliche Beurteilung erbringen. In der Umsetzung kann über veränderte Nutzungen, nachhaltige Mobilitätskonzepte bis hin zur thematischen Adressierung der Nachhaltigkeit des Gebietes reduzierend auf den Kfz-Verkehr eingewirkt werden. Da dies jedoch zum jetzigen Zeitpunkt nicht hinreichend abgeschätzt und garantiert werden kann, werden solche Kfz-Verkehr mindernden Effekte nicht einberechnet.

2.1 Nutzungen und Kennwerte

2.1.1 Nutzungen und Anzahl Personen für induzierte Verkehre

Ausgehend von den Nutzungen und deren Schlüsselkenngrößen zur Ermittlung der Induzierten Verkehre, werden den Nutzungen weitere Personengruppen zugeordnet, welche innerhalb des Gebietes unterwegs sind oder die in das Gebiet kommen bzw. von dort aus ausgehen. Insgesamt ergeben sich dabei folgende Werte:

- bis zu 550 Wohneinheiten in Wohnungen, Reihenhäusern und Seniorenwohnungen mit insgesamt bis zu 1.150 Bewohner:innen
- Kindertagesstätte für bis zu 110 Kinder
- Jugendberatung
- Verwaltung und freiberufliche Nutzungen insbesondere in Gesundheitsberufen (Arztpraxen, Therapieangebote, Fitness, ...) mit ca. 70 Beschäftigten
- Gastronomie und Eventmöglichkeiten mit bis 200 Besuchenden

¹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, FGSV, Köln 2006

² Dr.-Ing. Dietmar Bosserhoff Programm Ver_Bau Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Gustavsburg 2022

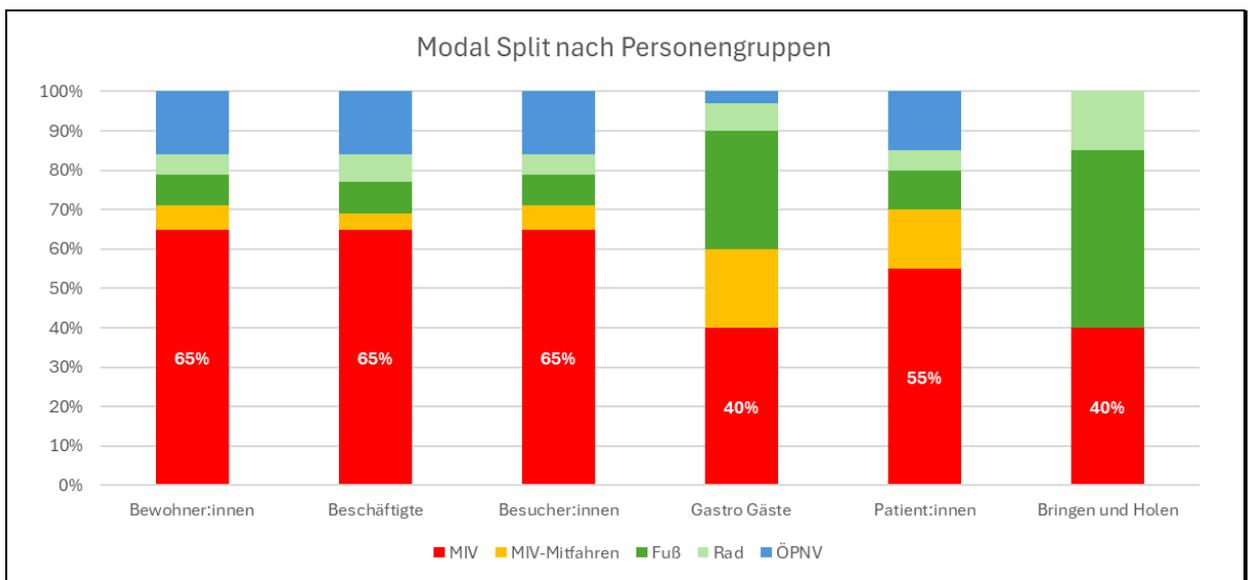
Stadtgärten Pfungstadt - Nutzungen und Personen												
#	Nutzung	NFL	Gesamt			maßgebende Schlüsselgröße Regelwerk			Ergänzung			Bemerkungen
			Bewohner:innen	Beschäftigte	Besucher:innen	Bewohner:innen	Beschäftigte	Besucher:innen	Bewohner:innen	Beschäftigte	Besucher:innen	
1	Punkthaus		30 Pers.		4 Pers.	30 Pers.					4 Pers.	0,50 Pers. je Bewohner
2	Reihenhäuser		150 Pers.		24 Pers.	150 Pers.					24 Pers.	0,50 Pers. je Bewohner
3	Turmhaus		25 Pers.		4 Pers.	25 Pers.					4 Pers.	0,50 Pers. je Bewohner
4	Wohnen im Park		25 Pers.		4 Pers.	25 Pers.					4 Pers.	0,50 Pers. je Bewohner
5	Wohnhof A		220 Pers.		35 Pers.	220 Pers.					35 Pers.	0,50 Pers. je Bewohner
6	Wohnhof B		290 Pers.		46 Pers.	290 Pers.					46 Pers.	0,50 Pers. je Bewohner
7	Wohnhof C		200 Pers.		32 Pers.	200 Pers.					32 Pers.	0,50 Pers. je Bewohner
8	Wohnhof D		100 Pers.		16 Pers.	100 Pers.					16 Pers.	0,50 Pers. je Bewohner
9	Seniorenwohnungen		100 Pers.	10 Pers.	15 Pers.	100 Pers.			10 Pers.		15 Pers.	0,15 Pers. je Bewohner
10	Betreutes Wohnen											0,15 Pers. je Bewohner
10	Kita Turmhaus	1.350 m ²		16 Pers.	33 Pers.		16 Pers.				33 Pers.	30% der Kinder mit Kfz
11	Verwaltung, Beratung, Gesundheit, Jugend	200 m ²		5 Pers.	20 Pers.		5 Pers.				20 Pers.	# Besuch = # Beschäft x 4
12	Arztpraxen	300 m ²		8 Pers.	48 Pers.		8 Pers.				48 Pers.	# Besuch = # Beschäft x 6
13	Co-Working	300 m ²										keine zusätzl. Betreuung
14	Gastronomie	300 m ²		9 Pers.	105 Pers.			105 Pers.	9 Pers.			0,08 Beschäft. je Besucher
15	Brauerei Event-Gastrono	700 m ²		5 Pers.	80 Pers.			80 Pers.	5 Pers.			0,06 Beschäft. je Besucher
16	Archiv/Museum/Bücherei	800 m ²		3 Pers.	30 Pers.			3 Pers.			30 Pers.	# Besuch = # Beschäft x 10
	Gesamt	3.950 m²	1.140 Pers.	56 Pers.	496 Pers.	1.140 Pers.	32 Pers.	185 Pers.	24 Pers.		311 Pers.	1.692 Pers.
	Pkw-Besitz je 1.000 EW		519 Pkw Pfungst., 2018, Quelle: Kreisstatistik ladadi									
	erwarteter Pkw-Bestand		540 Pkw Wohnen 40 Pkw Seniorenwohnen (40%) Betreutes Wohnen (50%) 580 Pkw Gesamt Einwohner									

Abbildung 4: Anzahl maßgebende Personen zur Ermittlung induzierter Verkehre auf Basis der Nutzungen und Flächen

2.1.2 Modal Split

Der Modal Split, also die Nutzung der unterschiedlichen Verkehrsmittel für die Wege ist ein weiterer Schritt zur Berechnung des Wege- bzw. Verkehrsaufkommens, welches durch das Gebiet erzeugt wird.

Für die Annahme des Modal Splits, wurde, ausgehend von der Untersuchung Mobilität in Deutschland (MID, 2017) der ländliche Raum als Bezugsbasis verwendet³. Auf Grund der exponierten Lage wurde für die Betrachtung der Verkehrsmengen von einer mittleren Nutzung des Pkw ausgegangen. Hierbei sind die gute ÖPNV-Anbindung, die gute fußläufige Erreichbarkeit vieler Nutzungen sowie besondere Mobilitätsangebote in einem Quartiersmobilitätsmanagement nicht Verkehrsmindernd angesetzt worden.



³ Die Ergebnisse der Untersuchung Mobilität in Deutschland 2023 waren bis zur Erstellung dieses Textes noch nicht veröffentlicht.

Abbildung 5: Modal Split für verschiedene Personengruppen der Siedlungsentwicklung Stadtgärten

Für die Kundinnen und Kunden sowie die Gäste der Gastronomie gilt, dass sie in Teilen in Verbindung mit anderen Nutzungen innerhalb des Plangebietes unterwegs sind. Hinzu kommt ein örtlicher Einzugsbereich der Kundinnen und Kunden in der Nähe des Plangebietes.

2.2 Induzierte Verkehrsmengen

2.2.1 Personengruppen und Ganglinien der Verkehrsnachfrage

Als induzierte Verkehre sind insbesondere diejenigen von Bedeutung, welche über die Grenzen des Gebietes hinausgehen. Binnenverkehre verändern die Verkehrssituation außerhalb des Gebietes nicht. Aufgrund der Nutzungsmischung mit Freizeitnutzung, Arbeitsplatznutzung sowie gewerblicher Nutzung, kann davon ausgegangen werden, dass durchschnittlich die Hälfte aller Wege der mobilen **Bewohner:innen** das die Gebietsgrenzen überschreiten. Weitere Wege finden gänzlich außerhalb des Gebietes statt (z.B. Einkaufen im Anschluss an eine Arbeit außerhalb des Gebietes) oder gänzlich innerhalb des Plangebietes (z.B. Arbeitsplatz im Gebiet, Freizeitwege, etc.).

Stadtgärten Pfungstadt - Nutzungen, Personen und Wege							
Nutzung	Gesamt						
	Bewohner:innen	Beschäftigte	Besucher:innen	Gastro Gäste	Patient:innen	Bringen und Holen	
Punkthaus	30 Pers.		4 Pers.				
Reihenhäuser	150 Pers.		24 Pers.				
Turmhaus	25 Pers.		4 Pers.				
Wohnen im Park	25 Pers.		4 Pers.				
Wohnhof A	220 Pers.		35 Pers.				
Wohnhof B	290 Pers.		46 Pers.				
Wohnhof C	200 Pers.		32 Pers.				
Wohnhof D	100 Pers.		16 Pers.				
Seniorenwohnungen	100 Pers.	10 Pers.	15 Pers.				
Kita Turmhaus		16 Pers.				110 Pers.	
Verwaltung, Beratung, Gesund		5 Pers.			20 Pers.		
Arztpraxen		8 Pers.			48 Pers.		
Fitness							
Co-Working							
Gastronomie		9 Pers.		105 Pers.			
Brauerei Event-Gastronomie		5 Pers.		80 Pers.			
Archiv/Museum/Bücherei		3 Pers.	30 Pers.				
Gesamt	1.140 Pers.	56 Pers.	210 Pers.	185 Pers.	68 Pers.	110 Pers.	
Wege vom / zum Gebiet	2,5	2,3	2,0	2,0	2,0	2,0	
Modal Split	Bewohner:innen	Beschäftigte	Besucher:innen	Gastro Gäste	Patient:innen	Bringen und Holen	
MIV	65%	65%	65%	40%	55%	40%	
MIV-Mitfahren	6%	4%	6%	20%	15%		
Fuß	8%	8%	8%	30%	10%	45%	
Rad	5%	7%	5%	7%	5%	15%	
ÖPNV	16%	16%	16%	3%	15%		
Wegeaufkommen	Bewohner:innen	Beschäftigte	Besucher:innen	Gastro Gäste	Patient:innen	Bringen und Holen	Gesamt
MIV	1.853	84	273	148	75	88	2.433
MIV-Mitfahren	171	5	25	74	20		295
Fuß	228	10	34	111	14	99	397
Rad	143	9	21	26	7	33	206
ÖPNV	456	21	67	11	20		575
							3.906

Abbildung 6: Nutzungen, Personen und induzierte Wege nach Verkehrsmitteln

Für **Beschäftigte** ist der Hin- und Rückweg anzusetzen (2 Wege) sowie zusätzlich ein Anteil von Personen, die mehrmals den Arbeitsplatz aufsuchen, etwa weil sie zur Mittagspause den Arbeitsplatz

vorrübergehend verlassen. Nicht in Ansatz gebracht wurde, dass Beschäftigte ggf. innerhalb des Gebietes wohnen und den Weg von/zur Arbeit als Binnenwege innerhalb des Gebietes zurücklegen. Hier kann aktuell nicht davon ausgegangen werden, dass ein Zusammenspiel von Wohnen und Arbeiten verlässlich erzeugt werden kann, wenngleich dies wünschenswert ist.

Bei den **Besucher:innen** sowie bei den **Gästen** von Gastronomie wird jeweils davon ausgegangen, dass Sie überwiegend von außerhalb des Plangebietes kommen. Bei den weiteren Personen ist die direkte Zuordnung von Arbeitsplätzen, Gewerbe bzw. der Freizeiteinrichtungen berücksichtigt.

Für **Patient:innen** werden auch teilweise mehrfach die Nutzungen erreicht (mit Gastronomie oder Einkaufen).

Die stärkere Spezifizierung der Zuordnung von Besuchen auf unterschiedliche Typen erlaubt eine Zuordnung spezifischer Ganglinien im Verkehrsaufkommen.

2.2.2 Tagesganglinien neu induzierte Verkehre

Aus den zuvor genannten Annahmen, Kennwerten und Zuordnungen lassen sich die induzierten Verkehrsmengen in Ein-Stunden-Scheiben bezogen auf die unterschiedlichen Personengruppen ermitteln.

Stadtgärten		Bewohner*innen		Beschäftigte		Freizeit/Besuche		Gastro		Praxen etc.		Gesamt		Ziel- und Quellverkehr
Nutzungen	September 2022	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr	
00:00	01:00	0	2	0	0	2	0	1	0	0	0	3	3	6
01:00	02:00	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	3
02:00	03:00	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
03:00	04:00	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
04:00	05:00	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	10
05:00	06:00	63	2	0	3	0	1	0	0	0	0	64	6	69
06:00	07:00	150	8	1	9	0	1	0	0	0	0	151	19	170
07:00	08:00	133	19	2	12	0	2	0	0	0	6	135	39	174
08:00	09:00	92	23	2	4	1	5	0	1	3	5	98	38	135
09:00	10:00	39	25	1	1	1	7	1	4	4	4	48	41	89
10:00	11:00	39	32	1	0	3	6	4	2	5	3	52	44	97
11:00	12:00	28	49	1	0	5	6	2	6	6	3	42	64	106
12:00	13:00	32	69	5	2	4	6	4	8	4	2	50	88	138
13:00	14:00	51	65	5	6	4	6	10	13	2	5	72	95	166
14:00	15:00	56	39	3	2	6	9	12	1	3	4	79	55	134
15:00	16:00	72	60	3	1	7	13	3	0	4	3	88	77	166
16:00	17:00	41	130	5	1	10	15	0	0	5	3	60	148	208
17:00	18:00	61	127	6	0	15	16	0	6	2	1	84	151	235
18:00	19:00	38	96	3	0	17	15	4	8	1	0	62	120	182
19:00	20:00	11	76	1	0	16	14	7	13	0	0	34	103	137
20:00	21:00	7	39	1	0	12	9	8	9	0	0	28	57	85
21:00	22:00	2	32	1	0	13	3	13	1	0	0	29	37	66
22:00	23:00	1	19	1	0	12	1	3	17	0	0	17	20	38
23:00	00:00	0	9	0	0	7	1	2	0	0	0	9	10	19
Gesamt		927	927	42	42	137	137	74	74	38	38	1.217	1.217	2.433
<i>Maximum</i>		<i>150</i>	<i>130</i>	<i>6</i>	<i>12</i>	<i>17</i>	<i>16</i>	<i>13</i>	<i>13</i>	<i>6</i>	<i>6</i>	<i>151</i>	<i>151</i>	<i>235</i>
Plandaten ZV bzw. QV		1.853		84		273		148		75		2.433		2.433

Abbildung 7: Induzierte Kfz-Verkehrsmengen der Quartiersentwicklung Stadtgärten nach Nutzungsgruppen über den Tag

Deutlich zu erkennen ist, dass die Gruppe der Bewohnenden das Verkehrsvolumen maßgeblich erzeugt.

Das induzierte Gesamtaufkommen beträgt im Maximum nachmittags bis zu 235 Pkw pro Stunde, vormittags bis zu 175 Pkw pro Stunde. Hinzu kommen einzelne Lkw für Laden Liefen sowie in der Versorgung, die joch verkehrstechnisch nicht relevant sind. Vormittags gehen die Verkehre im Wesentlichen von dem Quartier Stadtgärten aus (Quellverkehr), nachmittags überwiegt das Zurückkommen (Zielverkehr).

Die o.g. Verkehrsmengen beziehen sich ausschließlich auf neu-induzierte Verkehre. Da aber die neuen Nutzungen teilweise alte Nutzungen ersetzen, ist die resultierende Verkehrsauswirkung mit der bisherigen zu „verrechnen“. Die resultierenden verkehrlichen Auswirkungen sind somit etwas geringer als die neu-induzierten Verkehre. Im nachfolgenden werden solche, aktuell als gering eingeschätzten Effekte, nicht berücksichtigt. Betont sei jedoch auch hier, dass damit erneut in der Tendenz die Nachweise für höhere Verkehrsmengen ermittelt werden, als tatsächlich zu erwarten sind.

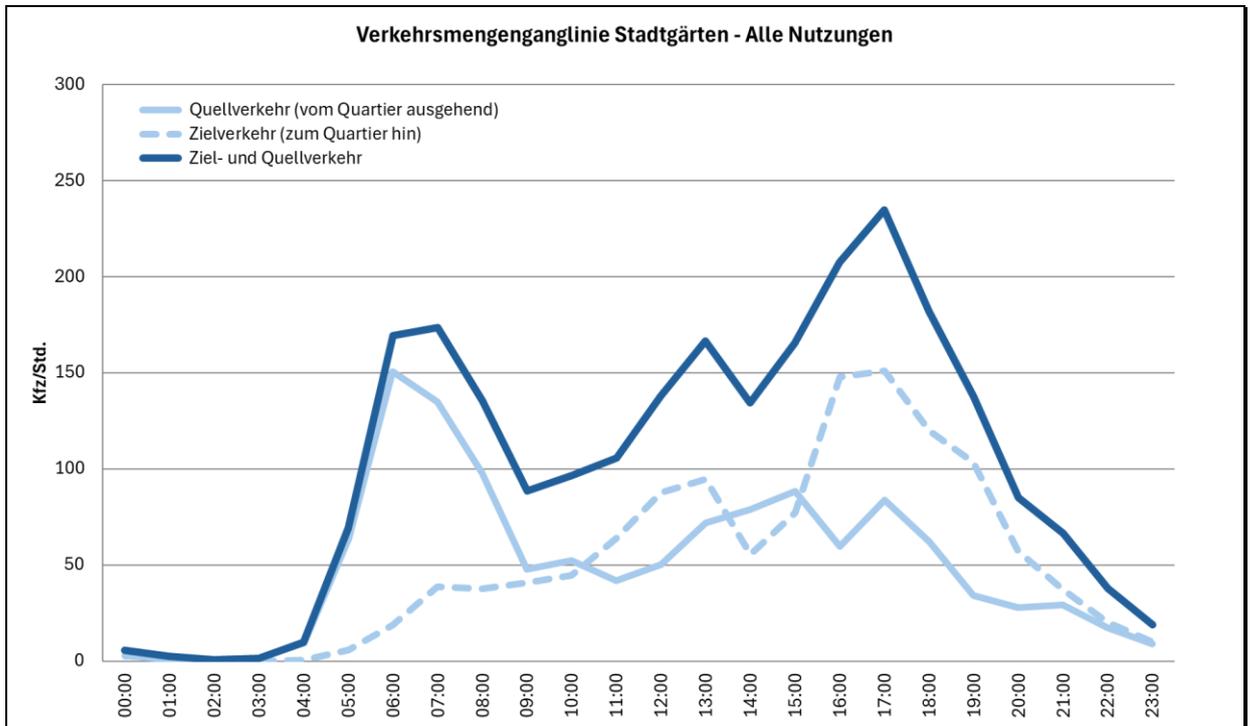


Abbildung 8: Tagesganglinie im Ziel-, Quell- und Gesamtverkehrsaufkommen der induzierten Verkehre

Die induzierten Verkehrsmengen betragen in den drei Intervallen mit der höchsten Werten ca. 250 Kfz/Std. In der morgendlichen Spitzenstunde überwiegt der Quellverkehr, am Mittag sind Ziel- und Quellverkehr gleichermaßen vertreten und am Nachmittag überwiegt der Zielverkehr. Die verkehrstechnische Betrachtung bezieht die beiden Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag mit ein.

2.3 Verkehrsverteilung

Die induzierten Verkehre entstehen bzw. enden im Plangebiet der Entwicklung Stadtgärten in Pfungst. Die räumliche Verteilung zu Quellen und Zielen außerhalb des Plangebietes erfolgt auf Basis der räumlichen Zusammenhänge und analog zu den Verkehrsmengen, wie sie in einer Verkehrserhebung im Jahr 2023 ermittelt wurden.

Als prognostizierte Verkehrsmengen werden zu den erhobenen Verkehrsmengen im Jahr 2023 die ermittelten induzierte Verkehre aus der Siedlungsentwicklung Stadtgärten hinzugezählt. Eine weitere Hochrechnung der Verkehrsmengen im Sinne eine allgemeinen Verkehrsentwicklung erfolgt nicht.

Die induzierten Verkehre erhöhen das Verkehrsaufkommen des umliegenden Netzes. Dabei werden die Verkehrsqualitäten bzw. Leistungsfähigkeiten an den angrenzenden Knotenpunkten ermittelt.

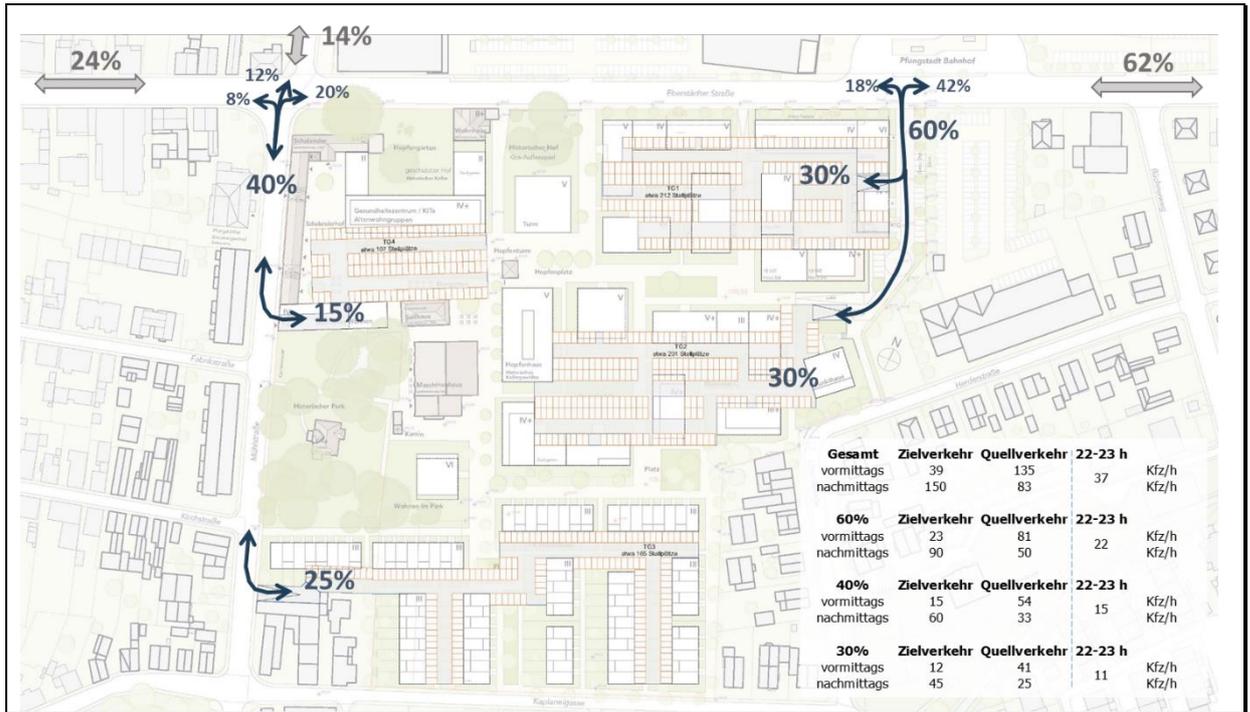


Abbildung 9: Verteilung der induzierten Verkehre in Bezug auf angrenzende Infrastruktur

2.4 Verkehrsmengen und Verkehrsqualitäten

Zur verkehrstechnischen Beurteilung der angrenzenden Knotenpunkte wurden die Verkehrsmengen im Status Quo erhoben. Die Verkehrserhebungen erfolgten am Mittwoch, den 05. Juli 2023 statt.

Zu den Ergebnissen der Verkehrserhebung erfolgte ein leichter Prognosezuschlag von 3% sowie anschließend die Addition der induzierten Verkehre aus der Quartiersentwicklung Stadtgärten, die in der Tendenz hohe induzierte Verkehrsmengen beinhalten.

2.4.1 Eberstädter Straße / Mühlstraße (REWE)

Die Kreuzung Eberstädter Straße / Mühlstraße weist in der Verkehrserhebung in der Vormittagsspitze eine Verkehrsmenge von ca. 830 Pkw-E⁴ auf, nachmittags sind es ca. 1.360 Pkw-E. Damit ist die nachmittägliche Spitzenstunde für die verkehrstechnische Beurteilung maßgebend.

Aus den o.g. Angaben und Überlegungen ergeben sich an dem lichtsinalgeregelt, vierarmigen Knotenpunkt der Eberstädter Straße mit der Mühlstraße die nachfolgenden Verkehrsmengen ohne und mit den induzierten Verkehren der Siedlungsentwicklung Stadtgärten.

⁴ Pkw-E: Pkw-Einheiten. Die Pkw-Einheit wird zur Berechnung der Leistungsfähigkeit verwendet. Sie dient als Universaleinheit um verschiedene Verkehrszusammensetzungen abzubilden. So entspricht ein Lkw mit Anhänger beispielsweise 2 Pkw-E.

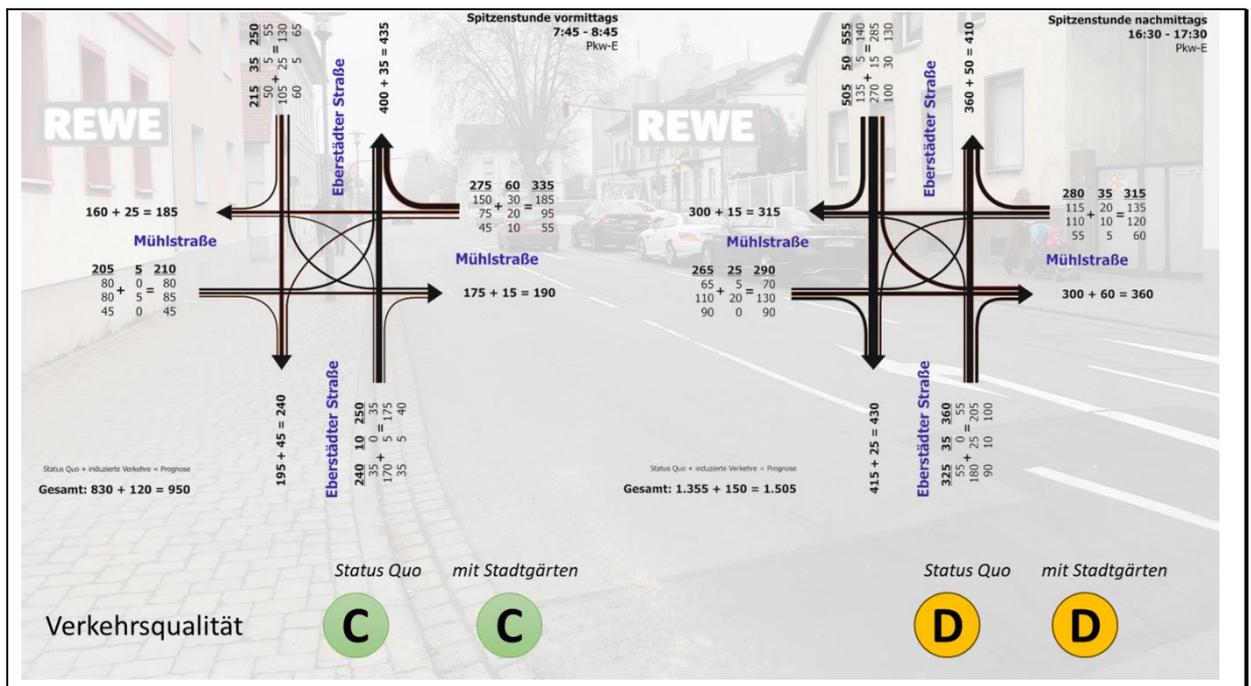


Abbildung 10: Verkehrsströme am Knotenpunkt Eberstädter Straße / Mühlstraße in den Spitzenstunden ohne und mit den induzierten Verkehren vom/zum Plangebiet. Verkehrssteigerungen in Rot dargestellt.⁵

Die induzierten Verkehre aus der Entwicklung Stadtgärten führen an der Kreuzung Eberstädter Straße / Mühlstraße nur zu einer geringen Erhöhung der Verkehrsmenge um ca. 120 Pkw-E pro Stunde am Vormittag und um ca. 150 Pkw-E pro Stunde am Nachmittag. Die durch das Quartier induzierten Verkehre erhöhen somit die Verkehrsmenge um ca. 16% am Vormittag und ca. 11% am Nachmittag.

Die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes – ausgedrückt in der Verkehrsqualitätsstufe – verändert sich durch die induzierten Verkehre nicht, wenngleich der zusätzliche Verkehr im Grundsatz die Verkehrsqualität in der Tendenz reduziert. Die Verkehrsqualität ist am Morgen befriedigend (Verkehrsqualitätsstufe „C“)⁶ und am Nachmittag ausreichend (Verkehrsqualitätsstufe „D“).

2.4.2 Eberstädter Straße / Büchner Weg(REWE)

Die Verkehrssituation an der lichtsignalgeregelten Kreuzung der Eberstädter Straße mit dem Büchner Weg und der Zufahrt zum Park-and-Ride-Parkplatz ist entspannt. Die Verkehrsmenge aus den bzw. in die untergeordneten Zufahrten Büchner Weg und Parkplatz sind gering. Die eindeutige Hauptrichtung ist entlang der Eberstädter Straße, über die auch alle induzierten Kfz-Verkehre in bzw. aus Richtung Norden abgewickelt werden.

⁵ Zahlen: PrognoseVerkehr + induzierte Verkehre = Gesamtverkehr; Einheit: Pkw-E/Std.

⁶ Die Verkehrsqualität wird nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen – HBS berechnet. Hierbei wird ein Bewertungssystem angesetzt, welches von amerikanischen Schulnoten übernommen wurde. Dies, weil die Basis des HBS durch das amerikanische Highway Capacity Manual bildete. Die Stufe A entspricht der Schulnote 1 („sehr gut“), die Stufe F entspricht der Schulnote 6 („ungenügend“). In Deutschland gilt eine Verkehrsanlage als hinreichend leistungsfähig, wenn die Verkehrsqualitätsstufe D „ausreichend“ oder besser vorliegt. Dies auch vor dem Hintergrund, dass die Berechnungsbasis, die Spitzenstunden i.d.R. nur für zwei bis drei Stunden am Tag vorliegen. So wird eine Überdimensionierung der Infrastruktur vermieden und die begrenzten Mittel werden zur Beseitigung wirklicher Engpässe eingesetzt.

In der Wahrnehmung von außen, welche i.d.R. durch die Wahrnehmung von Rückstaulängen erfolgt, bestehen hierbei Diskrepanzen zwischen dieser wahrgenommenen Leistungsfähigkeit und der berechneten Verkehrsqualität. In den Verkehrsqualitätsstufen C und D werden Knotenpunkte subjektiv weniger leistungsfähig oder überlastet wahrgenommen, obwohl sie nach den Berechnungsverfahren als befriedigend oder ausreichend einzustufen sind.

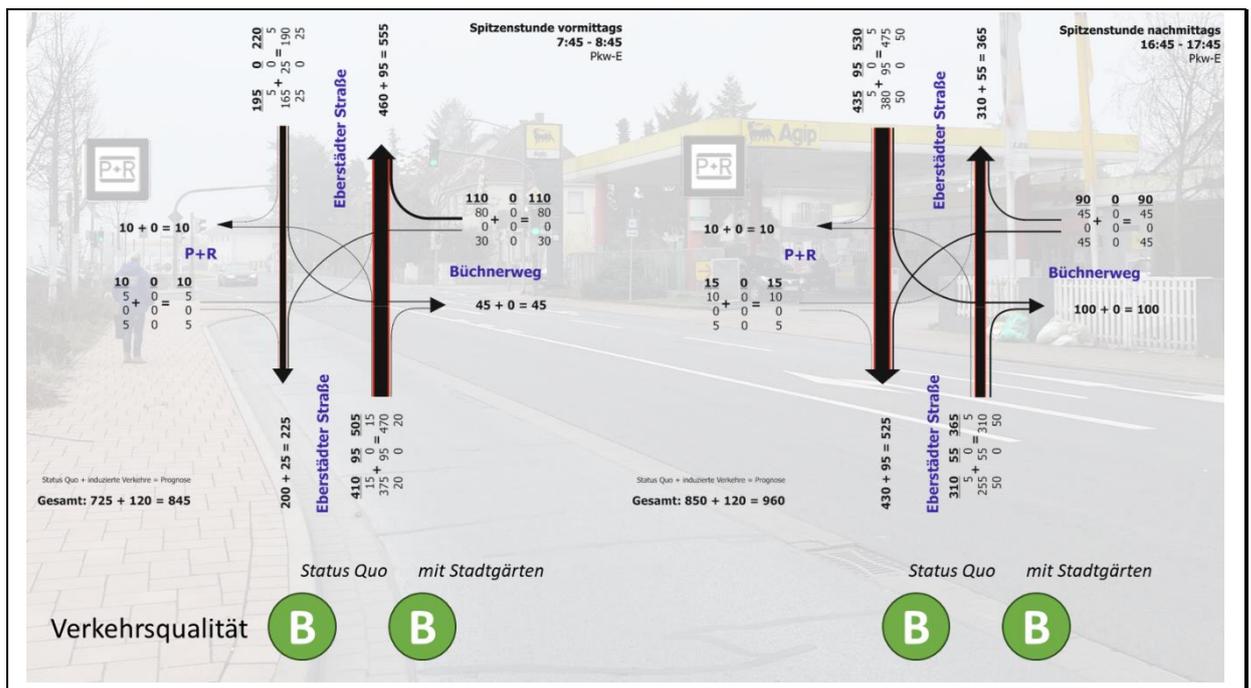


Abbildung 11: Verkehrsströme am Knotenpunkt Eberstädter Straße / Büchner Weg in den Spitzenstunden ohne und mit den induzierten Verkehren vom/zum Plangebiet. Verkehrssteigerungen in Rot dargestellt⁷.

Die induzierten Verkehre aus der Entwicklung Stadtgärten führen an der Kreuzung Eberstädter Straße / Büchner Weg nur zu einer geringen Erhöhung der Verkehrsmenge um ca. 120 Pkw-E pro Spitzenstunde. Die durch das Quartier induzierten Verkehre erhöhen somit die Verkehrsmenge um ca. 17% am Vormittag und ca. 13% am Nachmittag.

Die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes – ausgedrückt in der Verkehrsqualitätsstufe – verändert sich durch die induzierten Verkehre nicht, wenngleich der zusätzliche Verkehr im Grundsatz die Verkehrsqualität in der Tendenz reduziert. Die Verkehrsqualität ist am Morgen und am Nachmittag jeweils gut (Verkehrsqualitätsstufe „B“)⁸.

2.5 Verkehrsablauf Eberstädter Straße

Neben den lichtsignalgeregelten Knotenpunkten des Straßennetzes werden auf der Eberstädter Straße viele Ab- und Einbiegevorgänge zu den Parkplätzen der Einkaufsmöglichkeiten abgewickelt. Hierbei kommt es durch wartende Linksabbieger auf der Eberstädter Straße vermehrt zu Behinderungen im Verkehrsablauf. Mit der Umsetzung des Stadtquartiers „Stadtgärten“ kommt eine weitere Stelle hinzu,

⁷ Zahlen: Prognoseverkehr + induzierte Verkehre = Gesamtverkehr; Einheit: Pkw-E/Std.

⁸ Die Verkehrsqualität wird nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen – HBS berechnet. Hierbei wird ein Bewertungssystem angesetzt, welches von amerikanischen Schulnoten übernommen wurde. Dies, weil die Basis des HBS durch das amerikanische Highway Capacity Manual bildete. Die Stufe A entspricht der Schulnote 1 („sehr gut“), die Stufe F entspricht der Schulnote 6 („ungenügend“). In Deutschland gilt eine Verkehrsanlage als hinreichend leistungsfähig, wenn die Verkehrsqualitätsstufe D „ausreichend“ oder besser vorliegt. Dies auch vor dem Hintergrund, dass die Berechnungsbasis, die Spitzenstunden i.d.R. nur für zwei bis drei Stunden am Tag vorliegen. So wird eine Überdimensionierung der Infrastruktur vermieden und die begrenzten Mittel werden zur Beseitigung wirklicher Engpässe eingesetzt.

In der Wahrnehmung von außen, welche i.d.R. durch die Wahrnehmung von Rückstaulängen erfolgt, bestehen hierbei Diskrepanzen zwischen dieser wahrgenommenen Leistungsfähigkeit und der berechneten Verkehrsqualität. In den Verkehrsqualitätsstufen C und D werden Knotenpunkte subjektiv weniger leistungsfähig oder überlastet wahrgenommen, obwohl sie nach den Berechnungsverfahren als befriedigend oder ausreichend einzustufen sind.

wenn zu den Tiefgaragen des Quartiers gefahren wird oder von dort aus in die Eberstädter Straße eingebogen wird.

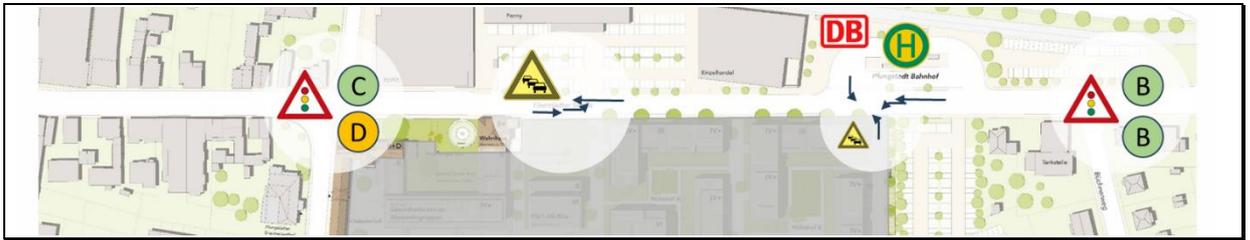


Abbildung 12: Darstellung von Stellen bedeutsamer Verkehrsabläufe entlang der Eberstädter Straße

In Summe verschlechtert sich damit die Leistungsfähigkeit der Eberstädter Straße nicht, da, im verkehrstechnischen Sinn, hinreichend Zeitlücken für diese Vorgänge zur Verfügung stehen. Jedoch führt die Beeinträchtigung des Verkehrsablaufes zu einer wahrgenommenen Unterbrechung bzw. Verschlechterung des Verkehrsablaufes. Hierbei konnten vor Ort Unmutsäußerungen von Kfz-Lenkenden (Hupen und Gestikulieren) sowie starke Beschleunigungen nach Wartezeit beobachtet werden.

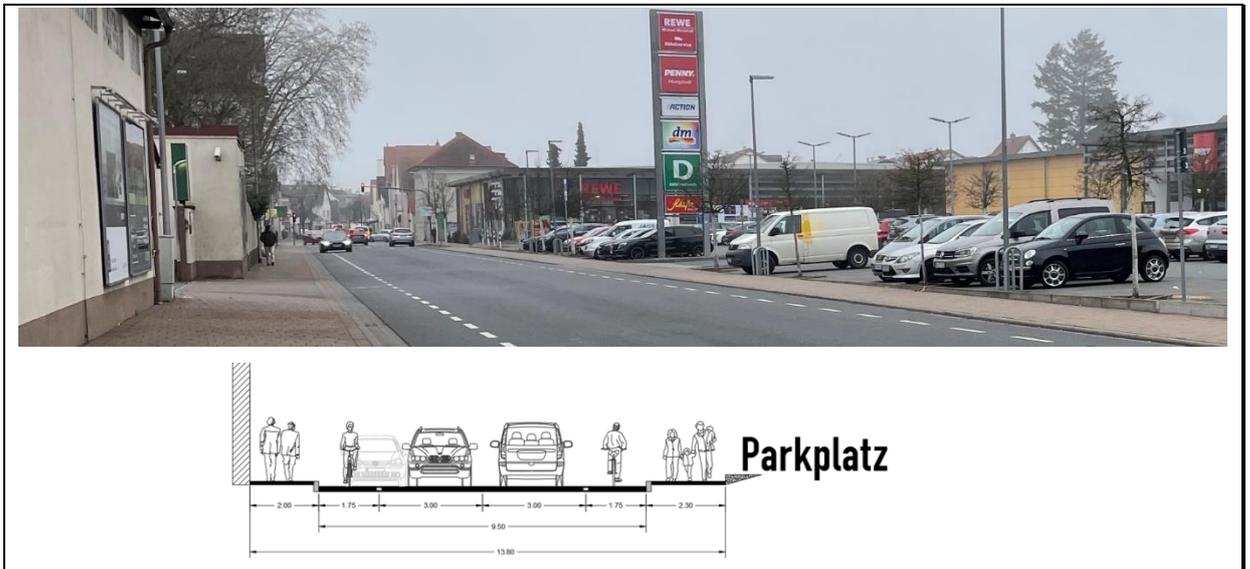


Abbildung 13: Foto und Querschnitt der Eberstädter Straße im Bestand

Der neu gestaltet Querschnitt der Eberstädter Straße weist einen beidseitigen Schutzstreifen für den Radverkehr auf, der im Grundsatz die Bedeutung des Radverkehrs verdeutlicht und ein in diesen begrenzten Platzverhältnissen gutes Angebot für den Radverkehr darstellt. Allerdings begünstigt dies, dass für die Abbiegevorgänge zu den Einkaufsmöglichkeiten von den Fahrzeugen eine Position gewählt wird, in welcher ein Vorbeifahren des anderen Verkehrs nicht möglich ist.

Aus der Quartiersentwicklung und der Bedeutung der ÖPNV-Haltestellen für Bus und Bahn sowie den Einkaufsmöglichkeiten ergibt sich zusätzlich ein Querungsbedarf zwischen dem Quartier Stadtgärten auf der einen Seite der Eberstädter Straße und den Nutzungen auf der anderen Seite. Für die Querung wäre bei den Verkehrsmengen eine Querungshilfe über die Eberstädter Straße sinnvoll, zumal in dem neuen Quartier auch Seniorenwohnungen entstehen werden.

In der Kombination aus der Beeinträchtigung des Verkehrsablaufes durch Linksabbiegende Fahrzeuge und dem zukünftigen Bedarf einer Querungshilfe über die Eberstädter Straße erscheint eine andere

Flächenaufteilung auf der Fahrbahn der Eberstädter Straße sinnvoll; die Einrichtung eines Mehrzweckstreifens in Mittellage.

Dieser Streifen könne abschnittsweise als Linksabbiegestreifen oder als Mittelinsel für eine Querungshilfe dienen sowie – in Abhängigkeit von unterirdischen Leitungen – für eine Begrünung. Auf diese Weise wäre die Beeinträchtigung des Verkehrsablaufes durch Linksabbiegende Fahrzeuge minimiert und gleichzeitig eine Verbesserung der Querungssituation erreicht. Darüber hinaus könnte eine Begrünung die Bildung von Abschnitten im Straßenraum begünstigen, positiv auf die gefahrenen Geschwindigkeiten und eine Verbesserung des Straßenraumbildes herbeiführen und günstig auf das Mikroklima wirken.

Hieraus resultiert, dass der Schutzstreifen für den Radverkehr aufgegeben werden muss. Der Beobachtung nach wird in der aktuellen Situation der erforderliche Überholabstand von 1,50 m zum Radverkehr selten eingehalten. Dies ist in dem häufigen Begegnungsfall Pkw/Pkw begründet, der StVO-konform ein gleichzeitiges Überholen eines Radfahrenden verbietet. Die Einrichtung eines Mehrzweck-Mittelstreifens einschließlich Mittelinseln unterbindet abschnittsweise das Überholen des Radverkehrs oder aber stellt genügend Raum zur Verfügung, um Radfahrende mit ausreichendem Abstand StVO-konform zu überholen.

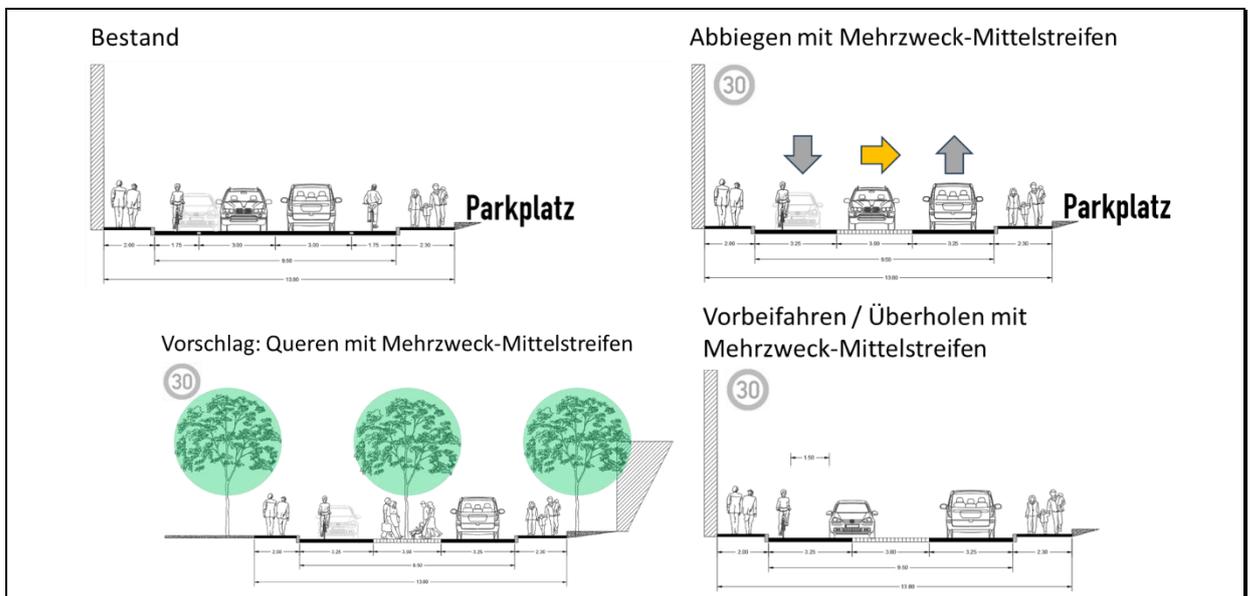


Abbildung 14: Querschnitt im Bestand und mit Mehrzweck-Mittelstreifen in verschiedenen Abschnitten bzw. Situationen

Mit einer veränderten Straßenaufteilung wäre in Ergänzung eine Reduzierung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit auf 30 km/h empfohlen. Diese stellt eine bessere Verträglichkeit des Radverkehrs mit dem Kfz-Verkehr her, erleichtert das Queren (kürzere Sichtfelder, bessere Einschätzung von erforderlichen Zeitlücken) und mindert den Verkehrslärm.

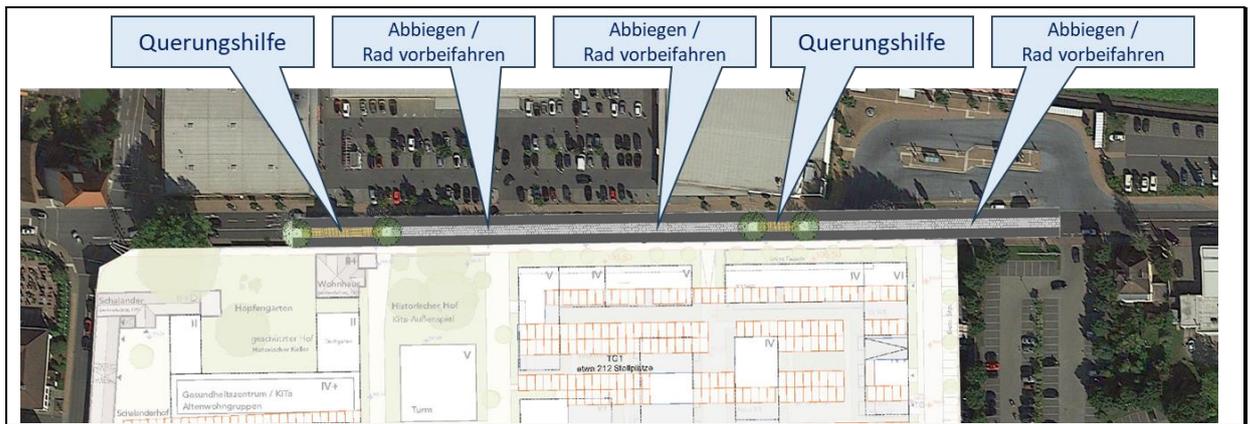


Abbildung 15: Beispiel-Anordnung von Elementen eines Mehrzweck-Mittelstreifens

Die Ausführungsmöglichkeiten eines solchen Streifens reichen von einer Markierung der Fahrstreifenbegrenzungen, einer vollflächigen farblichen Markierung des Mittelstreifen-Bereiches über die Ergänzung mit kleinen baulichen Elementen (aufdübelbare Inselköpfe o.Ä.) oder auch die abschnittsweise Belagsänderung⁹.



Abbildung 16: Ausführungsbeispiele von Mehrzweck-Mittelstreifen

Alternativ zur Radverkehrsführung über die Eberstädter Straße wird mit der Errichtung des neuen Quartiers „Stadtgärten“ eine neue Radverkehrsverbindung parallel zur Eberstädter Straße ermöglicht, welche bisher durch die Einfriedung des Firmengeländes der Pfungstädter Brauerei nicht möglich ist.

⁹ vgl. z.B. <https://badenerstrasse-fislisbach.ch/mittelstreifen/mittelstreifen-beispiele/>

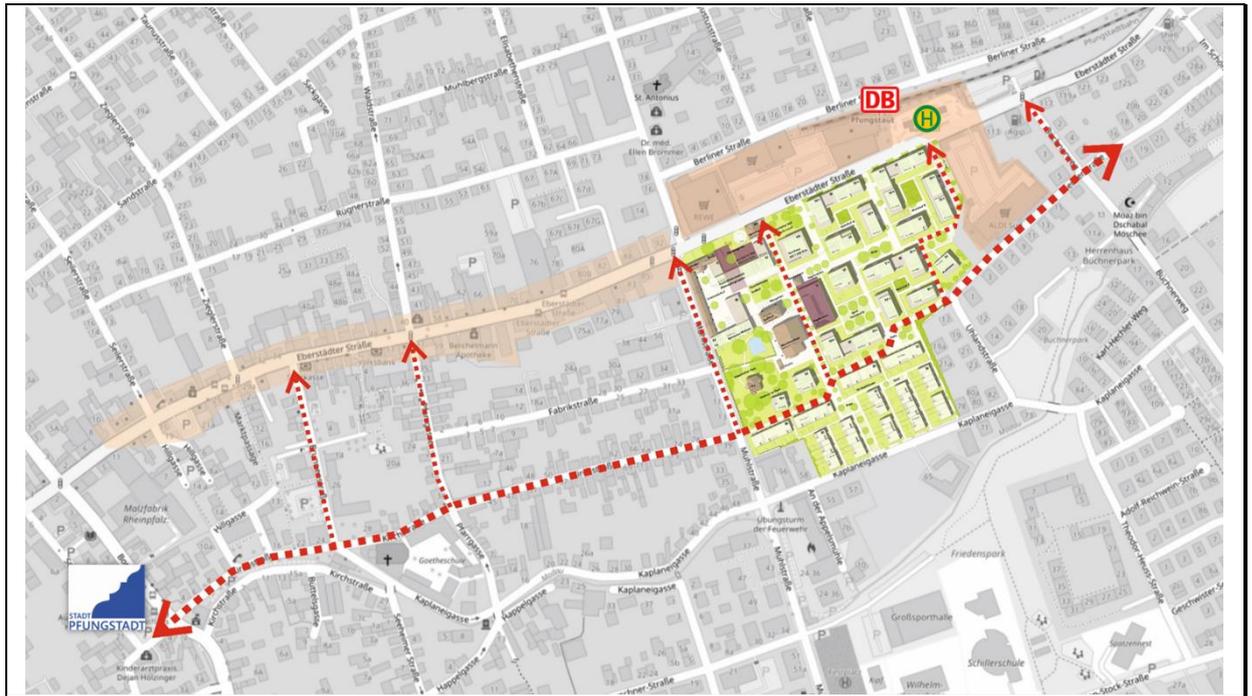


Abbildung 17: Schematische Darstellung einer möglichen Radverkehrsführung parallel zur Eberstädter Straße durch das Quartier „Stadtgärten“

So kann in der Verlängerung der Herderstraße über durch das Quartier „Stadtgärten“ und weiter über die Kirchstraße zur Stadtverwaltung eine attraktive Radverkehrsverbindung geschaffen werden, welche ggf. in Form einer Fahrradstraße (z.B. Kirchstraße) ausgeführt werden kann. Von dieser Radverkehrsverbindung sind auch die Ziele in der Eberstädter Straße anschließbar.

3 Zusammenfassung und Fazit

Mit der Quartiersentwicklung „Stadtgärten“ in Pfungstadt wird ein Quartier in einer verträglichen Nutzungsmischung aus Wohnen, Arbeiten und Freizeit (Gastronomie) entwickelt, welches in unmittelbarer Nähe zu Einkaufsmöglichkeiten in Form von Märkten und der Innenstadt liegt. Die Anbindung im ÖPNV ist sehr gut. Viele Ziele sind fußläufig erreichbar.

Insgesamt werden dort ca. 1.150 Einwohnerinnen und Einwohner eine Wohnung finden können. Hinzu kommen etwa 60 Beschäftigte. Etwa 500 Menschen werden als Besucherinnen und Besucher des Gebietes und seiner Nutzenden erwartet.

Die Ermittlung der induzierten, also durch die neuen Nutzungen ausgelösten, Verkehre zeigt, dass die Verkehrsmengen verträglich auf der aktuellen Infrastruktur abzuwickeln sind. Dabei wird die Verkehrsqualität im Kfz-Verkehr gegenüber heute leicht zurückgehen, innerhalb der bestehenden Verkehrsqualitätsstufen. Eine Überlastung der Infrastruktur ist nicht zu erwarten. Auch wenn diese ggf. bereits heute von einigen Verkehrsteilnehmenden als nicht mehr ausreichend empfunden wird, so ist in dem geltenden Bewertungssystem öffentlicher Straßen eine mindestens ausreichende Verkehrsqualität gewährleistet.

Der Verkehrsablauf auf der Eberstädter Straße scheint derzeit durch linksabbiegende Fahrzeuge beeinträchtigt. Hier fügt die Quartiersentwicklung eine weitere Stelle hinzu, ohne dabei die vorhandenen weiter zu verschlechtern. Für das Linksabbiegen wird die Veränderung der Straßenaufteilung vorgeschlagen, welche den linksabbiegenden Fahrzeugen einen eigenen Verkehrsraum bereitstellt und damit die Beeinträchtigungen im Verkehrsablauf minimiert.

Eine solche Veränderung bietet auch die Möglichkeit, Querungshilfen für die Wege zwischen Quartier und Einkaufsmöglichkeiten bzw. den ÖPNV-Haltestellen zu schaffen und ggf. Begrünung zur Verbesserung der Straßenraumgestaltung und des Mikroklimas im Straßenraum zu pflanzen. Zur Schaffung einer verträglichen Führung von Rad- und Kfz-Verkehr wäre eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h empfohlen.

In Summe ist zu konstatieren, dass die induzierten Kfz-Verkehrsmengen des geplanten Stadtquartiers „Stadtgärten“ an den angrenzenden Knotenpunkten mit hinreichender Verkehrsqualität abgewickelt werden können. Für die bestehende und zukünftige Abbiegesituation auf der Eberstädter Straße und für den entstehenden Querungsbedarf wird die Einrichtung eines Mehrzweck-Mittelstreifens empfohlen. Die Radverkehrsführung auf der Eberstädter Straße kann dort mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h im Mischverkehr geführt werden und wird durch eine alternative, parallele Radverkehrsführung ergänzt.

Kandel, 18. November 2024
Prof. Dr.-Ing. Christoph Hupfer