

Gemeinde Baar

Alte Spinnerei an der Lorze

Verkehrsgutachten Teiländerung Bebauungsplan

20.089 / 14. November 2022

Auftraggeber

Miteigentümerschaft Spinnerei an der Lorze, Baar
Patrimonium Asset Management AG
Chemin des Lentillières 15
1023 Crissier

Verfasser

TEAMverkehr.zug ag
Verkehrsingenieure eth/fh/svi/reg a
Zugerstrasse 45, ch-6330 Cham
Blockweg 3, ch-6410 Goldau

Fon 041 783 80 60
Fon 041 859 10 20
box@teamverkehr.ch
www.teamverkehr.ch

Flavio Poletti, poletti@teamverkehr.ch
MSc ETH in Raumentwicklung und Infrastruktursysteme, Verkehrsingenieur

Adrian Arquisch, arquisch@teamverkehr.ch
Dipl. Ingenieur FH/SVI in Raumplanung, Verkehrsingenieur

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Ausgangslage | 1 |
| 1.1 | Aufgabe | 1 |
| 1.2 | Perimeter / MIV-Erschliessung | 1 |
| 1.3 | Anschlussknoten Lorzendamm | 2 |
| 1.4 | Anschlussknoten Haldenstrasse | 3 |
| 2 | Verkehrsdaten | 4 |
| 2.1 | Vergleich Morgen- und Abendspitze | 4 |
| 2.2 | Erhebungen 2009/2014 | 5 |
| 2.3 | Erhebungen 2020 | 6 |
| 2.4 | Kantonales Verkehrsmodell | 6 |
| 2.5 | Kantonale Zählstellen | 7 |
| 2.6 | Projekt Obermühle Süd | 8 |
| 2.7 | ÖV-Verlustzeiten Langgasse | 9 |
| 3 | Verkehrserzeugung Alte Spinnerei | 10 |
| 3.1 | Verkehrserzeugung | 10 |
| 3.1.1 | Bestand | 10 |
| 3.1.2 | Bebauungsplan | 11 |
| 3.1.3 | Veränderung Verkehrsaufkommen | 12 |
| 3.2 | Verkehrsverteilung | 13 |
| 4 | Beurteilung Leistungsfähigkeit | 14 |
| 4.1 | Vorgehen | 14 |
| 4.2 | Belastungszustände | 17 |
| 4.2.1 | Ausgangszustand (ASP 2021 ohne Projekt) | 17 |
| 4.2.2 | Beurteilungszustand (ASP 2021 mit Projekt) | 17 |
| 4.3 | Ergebnisse Simulation | 18 |
| 4.3.1 | Ausgangszustand | 18 |
| 4.3.2 | Beurteilungszustand | 18 |
| 4.3.3 | Vergleich Rückstaulängen | 19 |
| 4.4 | Sensitivitätsanalysen | 20 |
| 4.4.1 | Leistungsreserven Knoten | 20 |
| 4.4.2 | Gleichmässige Auslastung Autoeinstellhalle Ensemble | 21 |
| 5 | Fazit Leistungsbeurteilung | 22 |

1 Ausgangslage

1.1 Aufgabe

Für die Teiländerung des Bebauungsplans des Areals «Alte Spinnerei an der Lorze» ist die Entwicklung des motorisierten Individualverkehrs und die Auswirkungen auf das übergeordnete Strassennetz zu untersuchen. Dazu werden die Veränderungen der Verkehrsbelastungen und die -qualität mittels Verkehrssimulation geprüft.

1.2 Perimeter / MIV-Erschliessung

Das Areal «Alte Spinnerei an der Lorze» ist heute über die Haldenstrasse und den Lorzendamm an die übergeordnete Langgasse angeschlossen. Ein Parkplatz im Nordwesten des Areals ist direkt über die Langgasse erschlossen. Dieser Anschlussknoten wird mit dem Bebauungsplan aufgehoben.

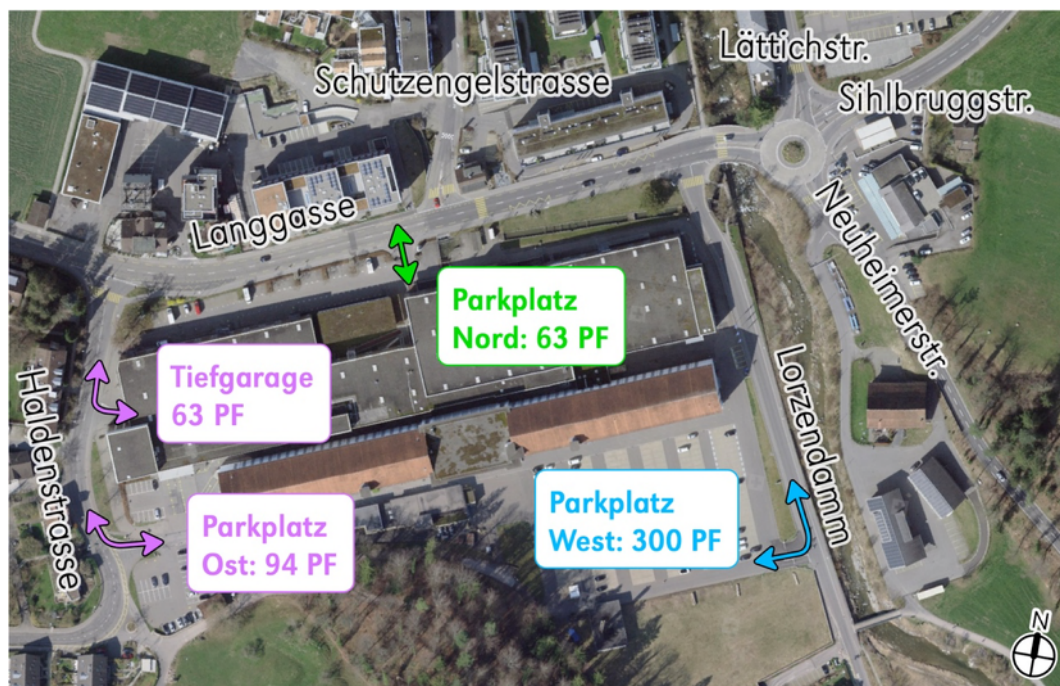


Abbildung 1: Heutige MIV-Erschliessung des Areals

Mit dem Bebauungsplan werden praktisch alle Parkfelder unterirdisch angeordnet. Über die Haldenstrasse sind die Tiefgaragen «Ensemble West» und «Villa Haldenstr.» angeschlossen. Über den Lorzendamm sind die Tiefgarage «Ensemble Ost» und «Magazine» erschlossen. Die beiden Ensemble-Tiefgaragen sind über einen Durchgang miteinander verbunden.

Mit dem vorhandenen Parkplatzangebot unter Berücksichtigung der baulichen Verdichtung werden die Parkfelder stark ausgelastet sein. Das Angebot der öffentlich zugänglichen Parkfelder wird tiefer sein als im Bestand. Mit der Nutzerverteilung in der Tiefgarage, bzw. aufgrund der zukünftigen Mischnutzungen wird es zu einer gleichmässigen Auslastung kommen und die Verkehrsteilnehmer werden auf direktem Weg zur nächstgelegenen Ausfahrt geleitet. Um eine effiziente Bewirtschaftung/Auslastung erreichen zu können, muss ein Parkleitsystem umgesetzt werden.

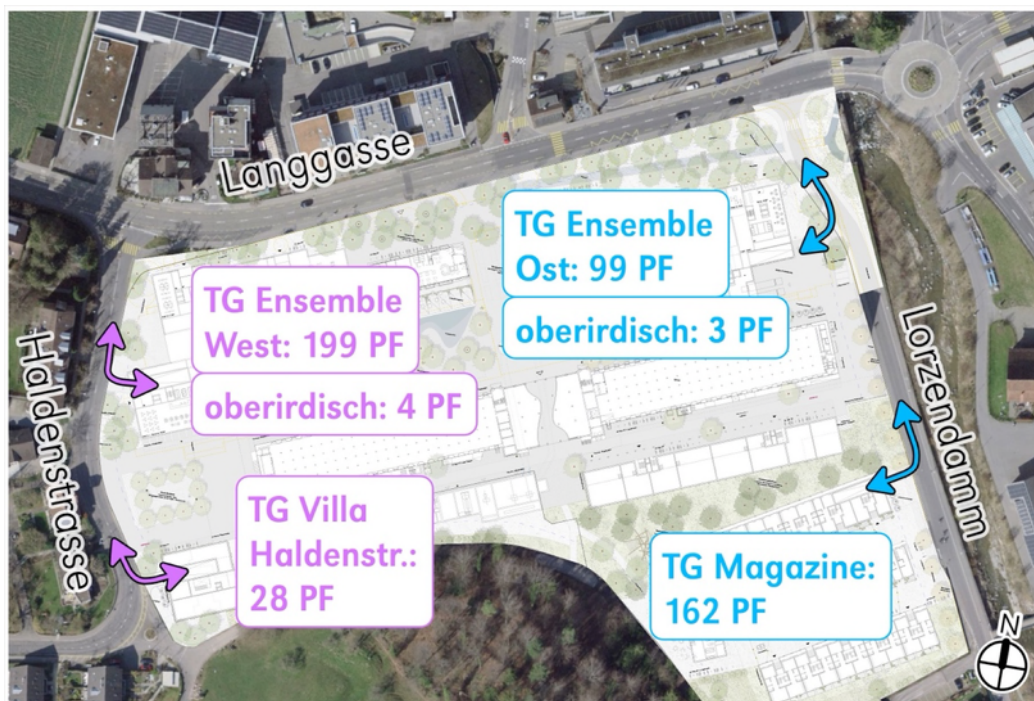


Abbildung 2: MIV-Erschliessung des Areals im Bebauungsplan.

1.3 Anschlussknoten Lorzendamm

Im Bebauungsplan ist neben der Aufhebung des Direktanschlusses an die Langgasse eine Anpassung des Knotens Lorzendamm/Langgasse vorgesehen. Die Einmündung wird nach Westen verschoben und dadurch entsteht eine Vorsortierung für die Linksabbieger von der Langgasse. Die Lage der Bushaltestelle «Paradies» wird nicht verändert.

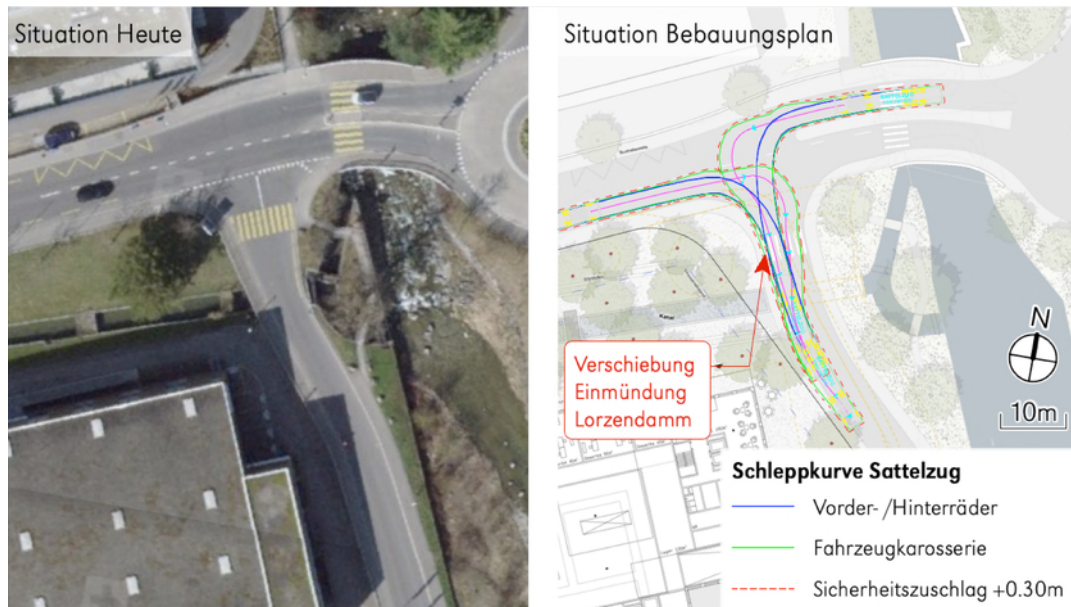


Abbildung 3: Anpassung des Knotens Lorzendamm/Langgasse

1.4 Anschlussknoten Haldenstrasse

Am Knoten Haldenstrasse/Langgasse werden die Geometrien nicht angepasst. Die Wendemanöver der Anlieferung erfolgen auf dem Areal des Bebauungsplans.

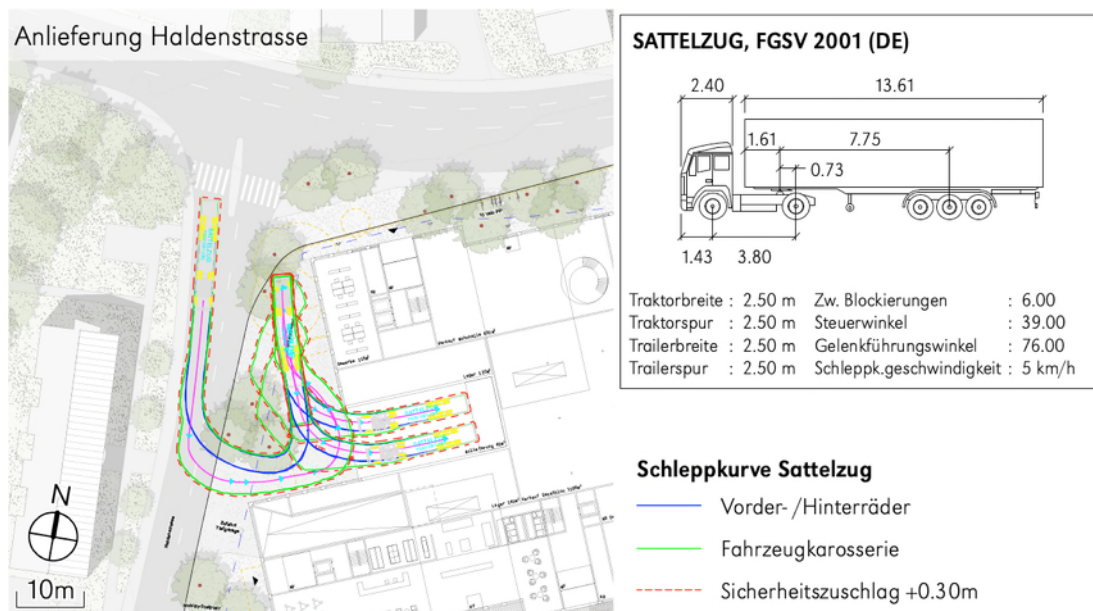


Abbildung 4: Anlieferung Haldenstrasse

2 Verkehrsdaten

2.1 Vergleich Morgen- und Abendspitze

Um die Verkehrsbelastungen für die Simulation festzulegen und zu plausibilisieren, wurden Videoerhebungen, Zählstellen, Daten aus früheren Untersuchungen sowie die Werte des kantonalen Verkehrsmodells verwendet.

Die Auswertung der LSA Langgasse/Ägeristrasse zeigt, dass die Morgenspitze zwischen 8 und 9 Uhr liegt (vgl. Abbildung 5). Die Abendspitze liegt im üblichen Zeitraum von 17-18 Uhr. Ein Vergleich der Morgen- und Abendspitzenstunden der Grundlagedaten hat gezeigt, dass die Knotenbelastungen in der Abendspitze durchwegs etwa 20% höher lagen. Für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit wird deshalb vorrangig die Abendspitze (ASP, 17-18 Uhr) betrachtet.

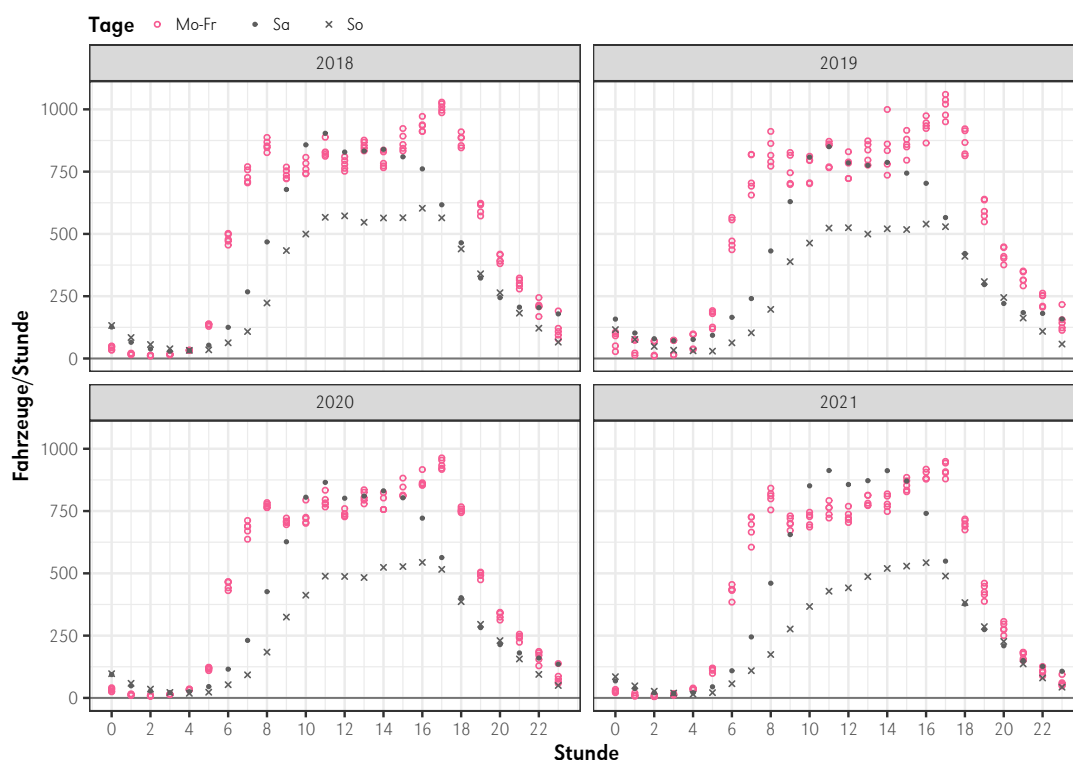


Abbildung 5: Durchschnittliche Tagesganglinien der LSA Langgasse/Ägeristrasse (Querschnittsbelastungen). (2021 umfasst Januar–April)

2.2 Erhebungen 2009/2014

TEAMverkehr hat bereits für frühere Gutachten im Zusammenhang mit dem Bebauungsplan die Belastungen an den Knoten entlang der Langgasse erhoben. Teilweise wurden nur die Fahrten auf den vortrittsbelasteten Strassen (Halden-, Schutzengelstrasse, Lorzendamm) erhoben. Folgende Abbildungen zeigen die erhobenen Belastungen der Erhebungen 2009¹ und 2014².

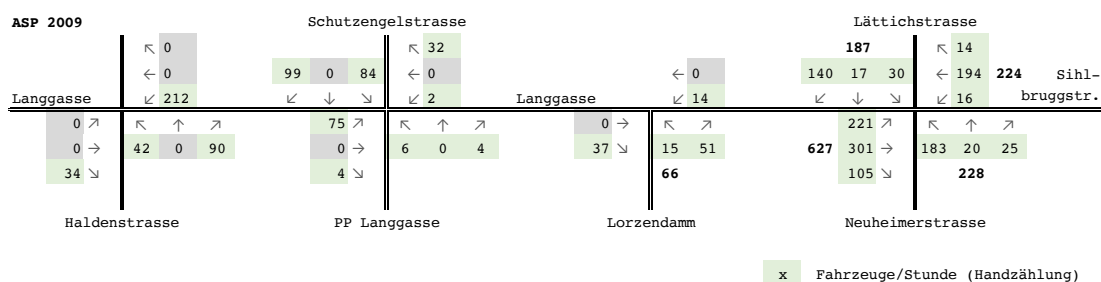


Abbildung 6: Erhobene Belastungen der Abendspitze 2009

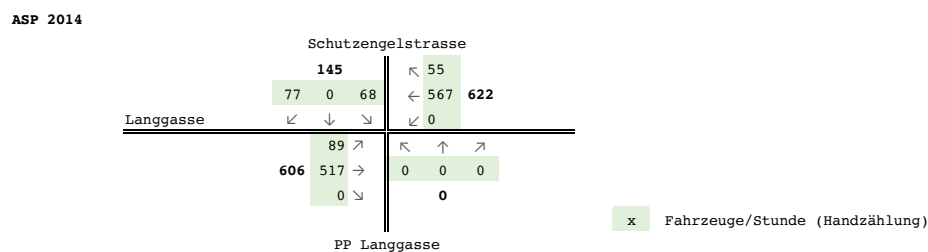


Abbildung 7: Erhobene Belastungen der Abendspitze 2014

¹ Bebauungsplan Spinnerei an der Lorze, Verkehrstechnisches Gutachten (TEAMverkehr, 23.11.09)

² Leistungsbeurteilung Knoten Langgasse/Schutzengelstrasse, Verkehrstechnisches Gutachten (20.11.14)

2.3 Erhebungen 2020

Für das vorliegende Gutachten wurden die Belastungen am Knoten Haldenstrasse/Langgasse und am Kreisel Langgasse/Sihlbruggstrasse am 20.08.20 mittels Videoaufnahmen (Miovision) erhoben. An den Knoten Schutzengelstrasse/Langgasse und Langgasse/Lorzendamm wurden die abbiegenden und einmündenden Fahrzeuge mittels Handzählung erhoben.

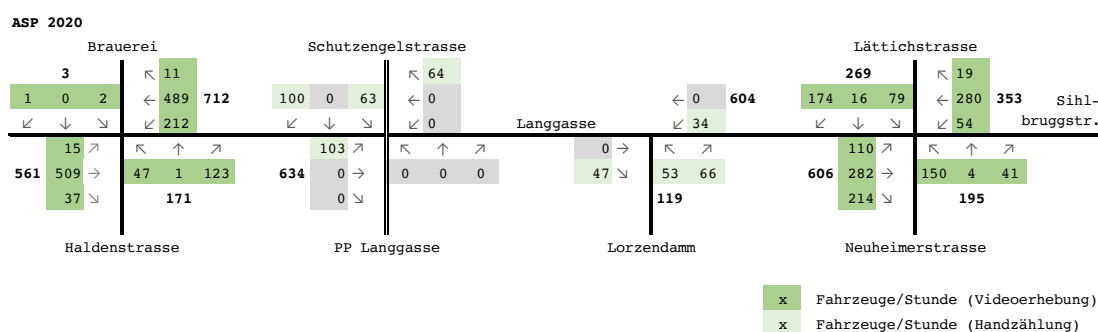


Abbildung 8: Erhobene Belastungen Abendspitze 2020

2.4 Kantonaies Verkehrsmodell

Abbildung 9 zeigt die Belastungen der Strassen im Untersuchungsperimeter für die Zustände ASP 2017 und ASP 2040 im kantonalen Gesamtverkehrsmodell (GVM). In der Erhebung 2020 wurden auf der Langgasse höhere Werte verzeichnet als im GVM-Zustand 2017, auf den einmündenden Strassen sind die erhobenen Werte vergleichbar mit jenen des GVM.

Auf der Langgasse wird im GVM von einer Verkehrszunahme von etwa 0.5% pro Jahr ausgegangen. Auf den einmündenden Strassen (Halden/ Schutzengelstrasse und Lorzendamm) schwanken die prozentualen Verkehrszunahmen wegen der geringeren Belastung stärker. Die Zunahme ist jedoch generell vergleichbar mit jener auf der Langgasse.

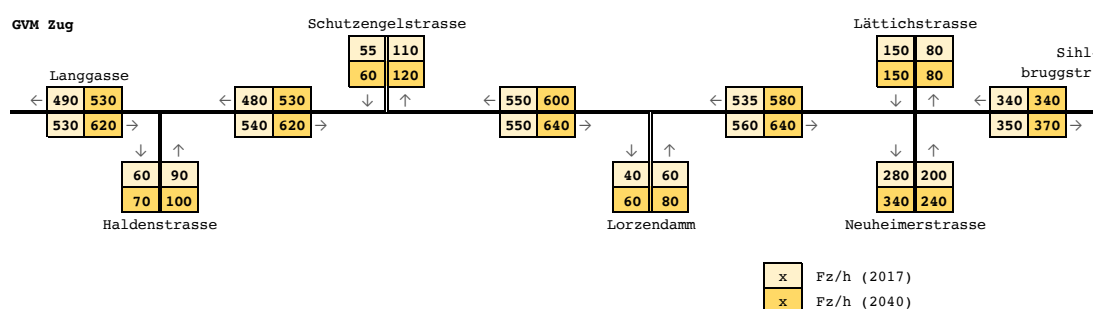


Abbildung 9: Belastungen der Abendspitze im GVM Zug für die Zustände 2017 und 2040.

2.5 Kantonale Zählstellen

Von der LSA Langgasse/Ägeristrasse stehen die durchschnittlichen Stundenbelastungen der Jahre 2018-2020 zur Verfügung. Für 2021 liegen die Werte bis und mit April vor. An der Zählstelle 05_67 «Spinnerei Baar» wurde 2018-19 während je einer Woche Stichprobenerhebungen durchgeführt. Abbildung 10 zeigt die durchschnittlichen Belastungen in der Abendspitze von Montag bis Freitag.

Die erhobenen Belastungen an der LSA Langgasse/Ägeristrasse liegen im Bereich der Werte des kantonalen Verkehrsmodells. Am Querschnitt vor der Spinnerei liegen die Zählstellendaten leicht höher als im Verkehrsmodell angenommen.

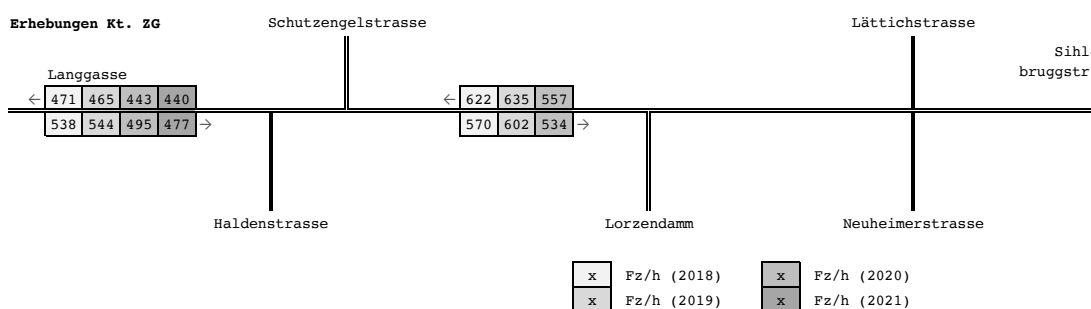
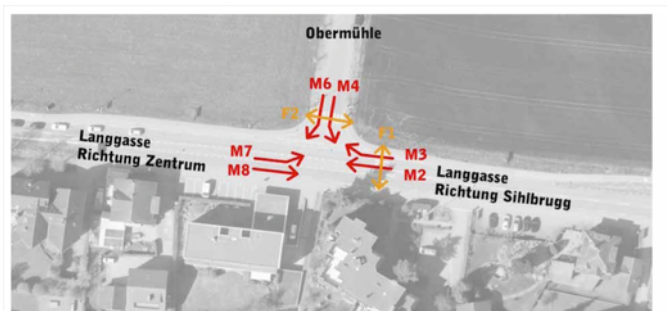


Abbildung 10: Belastungen der ASP gemäss Auswertungen der LSA Langgasse/Ägeristrasse und der Zählstelle 05_67

2.6 Projekt Obermühle Süd

Die Überbauung Obermühle Süd wird westlich der alten Spinnerei an die Langgasse angeschlossen. Gemäss Unterlagen zur Abschätzung der Verkehrserzeugung³ ist auf der Langgasse in der Abendspitze mit 29 zusätzlichen Fahrten Richtung Kreisel Langgasse und 2 Fahrten vom Kreisel Richtung Obermühlweid zu rechnen. Die meisten Fahrten des Areals Obermühle Süd werden via Zentrum Baar abgewickelt.



Abendspitzenstunde 17:30-18:30

Verkehrserzeugungsraten ungefähr gemäss Bestand

| Strom | M2 | M3 | M4 | M6 | M7 | M8 | F1 | F2 | Total | Anteil |
|------------------------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|----------|----|----|------------|--------|
| PW/Lieferwagen | - | 2 | 17 | 40 | 41 | - | | | 100 | 67% |
| Annahme Velo/Mofa | - | - | 10 | - | 40 | | | | 50 | 33% |
| Annahme Fussgänger | | | | | | | 50 | 50 | 100 | |
| Summe Fahrzeuge | 0 | 2 | 27 | 40 | 81 | 0 | | | 150 | |

Abendspitzenstunde 17:30-18:30

durchschnittliche bis hohe Verkehrserzeugungsraten

| Strom | M2 | M3 | M4 | M6 | M7 | M8 | F1 | F2 | Total | Anteil |
|------------------------|----------|----------|-----------|-----------|------------|----------|----|----|------------|--------|
| PW/Lieferwagen | - | 2 | 19 | 43 | 61 | - | | | 125 | 71% |
| Annahme Velo/Mofa | - | - | 10 | - | 40 | | | | 50 | 29% |
| Annahme Fussgänger | | | | | | | 50 | 50 | 100 | |
| Summe Fahrzeuge | 0 | 2 | 29 | 43 | 101 | 0 | | | 175 | |

Abbildung 11: Abschätzung Verkehrserzeugung Obermühle Süd (stadt raum verkehr, 26.08.2019)

³ Obermühle Süd Baar: Sitzung Anschluss Langgasse, Präsentation (stadt raum verkehr, 26.08.2019)

2.7 ÖV-Verlustzeiten Langgasse

Die Langgasse wird von den Buslinien 3, 31 und 32 befahren. Für die ersten beiden Linien stehen die Auswertungen der Fahrplanabweichung vom 01.03.–31.05.2019 durch die ZVB zur Verfügung. Wie Abbildung 12 zeigt, hatten 94% der Busse in der Abendspitze an der Haltestelle Paradies in Richtung Kreisels eine Verspätung von 400 Sekunden oder weniger. Die Verspätungen am Morgen liegen tiefer (94%-Quantil bei etwa 3 Minuten). Ein Grossteil der Verspätung tritt bereits vor dem Abschnitt Brauerei–Lättichstrasse auf. So haben viele Busse bereits eine Verspätung, wenn sie vom Bahnhof Baar losfahren (die Linie 3 beginnt in Oberwil). Weitere Verspätungsquellen sind der Abschnitt zwischen Bahnhof Baar und Oberdorf. Dieser Abschnitt sollte durch die Verkehrsverlagerungen der Tangente Zug/Baar künftig entlastet werden. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass auf dem massgebenden Abschnitt des Bebauungsplanperimeters kein erhöhter Anstieg der Verlustzeiten feststellbar ist.

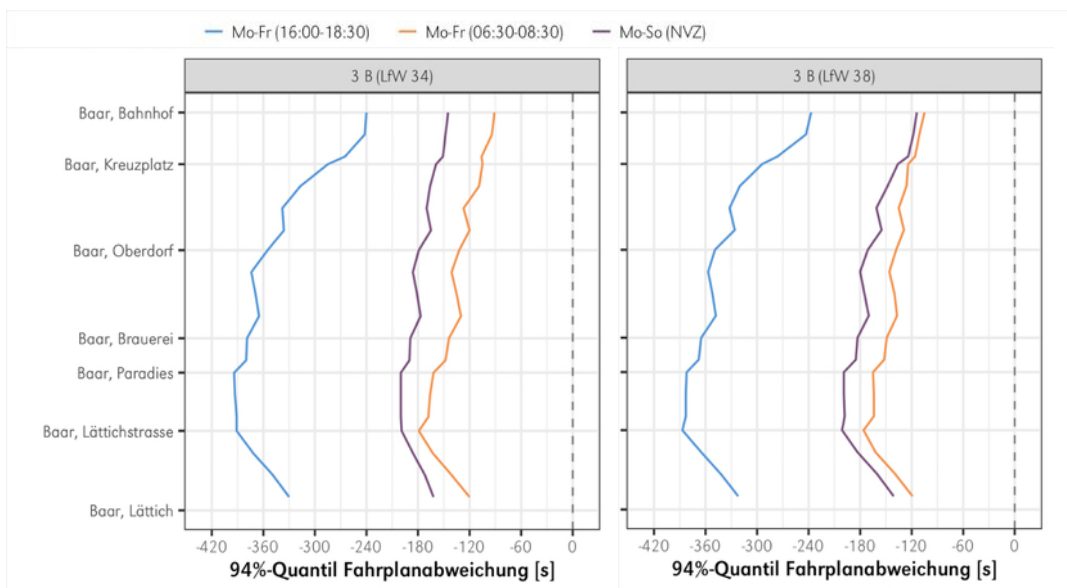


Abbildung 12: Fahrplanabweichungen der Linie 3 zwischen Bahnhof und Lättich für die Linienfahrwege 34 und 38. (NVZ = Nebenverkehrszeit).

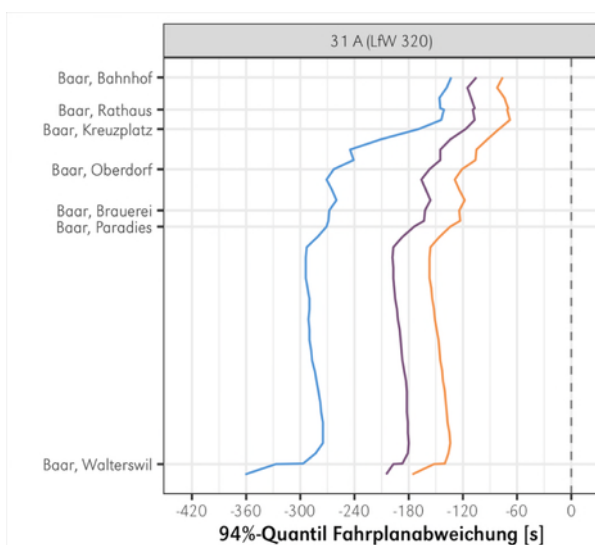


Abbildung 13: Fahrplanabweichungen der Linie 31 zwischen Bahnhof und Walterswil.

3 Verkehrserzeugung Alte Spinnerei

3.1 Verkehrserzeugung

3.1.1 Bestand

Auf dem Areal der Alten Spinnerei an der Lorze bestehen heute 520 Parkfelder. Erhebungen aus früheren Untersuchungen haben gezeigt, dass die Parkplätze über den ganzen Tag und auch während der Spitzenstunde etwa zur Hälfte ausgelastet sind. Für die Abschätzung der Verkehrserzeugung wird deshalb angenommen, dass die effektive Parkfeldanzahl bei 70% der vorhandenen Parkfelder liegt.

Die Parkfelder sind im Bestand nicht auf die einzelnen Nutzungen aufgeteilt. Für das Gutachten zum Bebauungsplan 2009 wurde der Parkfeldbedarf des Bestands bereits abgeschätzt.

Die Berechnung des bestehenden Verkehrsaufkommens in der Morgen- und in der Abendspitzenstunde wird aufgrund der Anzahl Parkfelder und des spezifischen Verkehrspotentials (SVP) je Parkfeld ermittelt. Diese Richtwerte basieren auf internen Erfahrungswerten.

| | | | | Verkehrspotenzial | | | | Erzeugter Verkehr | | | |
|--|------------|----------------|----------------------------|-------------------------|------|-------|------|-------------------|------|-------|------|
| | | | | Fahrten/Stunde/Parkfeld | | | | Fahrten/Stunde | | | |
| Nutzung | Gruppe | PF Bestand* | PF effektiv** | MSP | | ASP | | MSP | | ASP | |
| | | | | Weg. | Zuf. | Wegf. | Zuf. | Weg. | Zuf. | Wegf. | Zuf. |
| Dienstleistung nki | Personal | 126 | <div><div></div></div> 88 | 0.05 | 0.45 | 0.50 | 0.10 | 4.4 | 39.6 | 44 | 8.8 |
| | Kundschaft | 32 | <div><div></div></div> 22 | 0.05 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 1.1 | 5.5 | 6.6 | 7.7 |
| Verkauf ki | Personal | 42 | <div><div></div></div> 30 | 0.05 | 0.20 | 0.40 | 0.05 | 1.5 | 6 | 12 | 1.5 |
| | Kundschaft | 171 | <div><div></div></div> 119 | 0.05 | 0.10 | 0.80 | 0.80 | 6 | 11.9 | 95.2 | 95.2 |
| Verkauf nicht ki | Personal | 32 | <div><div></div></div> 22 | 0.05 | 0.20 | 0.40 | 0.05 | 1.1 | 4.4 | 8.8 | 1.1 |
| | Kundschaft | 74 | <div><div></div></div> 52 | 0.05 | 0.10 | 0.60 | 0.60 | 2.6 | 5.2 | 31.2 | 31.2 |
| Wohnen | — | 0 | <div><div></div></div> 0 | 0.30 | 0.05 | 0.10 | 0.40 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | — | 0 | <div><div></div></div> 0 | 0.05 | 0.05 | 0.20 | 0.20 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hotel | — | 0 | <div><div></div></div> 0 | 0.10 | 0.00 | 0.10 | 0.40 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Freizeit (Verkauf nki) | Personal | 28 | <div><div></div></div> 20 | 0.05 | 0.20 | 0.40 | 0.05 | 1 | 4 | 8 | 1 |
| | Kundschaft | 13 | <div><div></div></div> 9 | 0.05 | 0.10 | 0.60 | 0.60 | 0.5 | 0.9 | 5.4 | 5.4 |
| Lager | Personal | 2 | <div><div></div></div> 1 | 0.05 | 0.50 | 0.50 | 0.05 | 0.1 | 0.5 | 0.5 | 0.1 |
| | Kundschaft | 0 | <div><div></div></div> 0 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ki = kundenintensiv | | 520 | <div><div></div></div> 364 | | | | | | | | |
| * Aufteilung auf Nutzung gemäss Gutachten 2009 | | | | | | | | | | | |
| | | | | 18 | | 78 | | 212 | | 152 | |
| | | | | 96 | | | | 364 | | | |

Tabelle 1: Berechnung Verkehrserzeugung Bestand
(Wegf = Wegfahrten, Zuf = Zufahrten, MSP = Morgenspitze 7-8 Uhr, ASP = Abendspitze 17-18 Uhr)

Im Bestand erzeugt das Areal 96 Fahrten in der Morgenspitze und 364 Fahrten in der Abendspitze. Die Mehrheit der Parkfelder stehen heute Verkaufsnutzungen zur Verfügung (60% der Parkfelder). Verkaufsnutzungen erzeugen zudem mehr Fahrten pro Parkfeld als andere Nutzungen. Dadurch wird drei Viertel des Verkehrs in der Abendspitze durch Verkaufsnutzungen verursacht (276 Fahrten, vgl. Tabelle 2).

| Bestand effektiv Nutzung | MSP [Fz/h] | | ASP [Fz/h] | |
|-----------------------------|------------|-----------|------------|-----------|
| | Wegfahrten | Zufahrten | Wegfahrten | Zufahrten |
| Wohnen | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |
| Verkauf | 11.2 | 27.5 | 147.2 | 129.0 |
| Dienstleistungen | 5.5 | 45.1 | 50.6 | 16.5 |
| Rest | 1.6 | 5.4 | 13.9 | 6.5 |
| Total | 18 | 78 | 212 | 152 |

Tabelle 2: Verkehrserzeugung Bestand nach Nutzungsarten gruppiert

3.1.2 Bebauungsplan

Mit dem Bebauungsplan sind 495 Parkfelder geplant (siehe Mobilitätskonzept). Die Abschätzung der Verkehrserzeugung im Bebauungsplan erfolgt analog zu jener des Bestands. Für die Verkaufsnutzungen wird angenommen, dass alle Verkaufsnutzungen ein spezifisches Verkehrspotenzial von kundenintensiven Nutzungen aufweisen.

| Nutzung | Gruppe | min. red. PF-Bedarf | eff. PF | Verkehrspotenzial Fahrten/Stunde/Parkfeld | | | | Erzeugter Verkehr Fahrten/Stunde | | | |
|-------------------------|----------------|------------------------|---------|--|------|-------|------|-------------------------------------|------|-------|------|
| | | | | MSP | | ASP | | MSP | | ASP | |
| | | | | Weg. | Zuf. | Wegf. | Zuf. | Weg. | Zuf. | Wegf. | Zuf. |
| Dienstleistung nki | Personal | 245 | 119 | 0.05 | 0.45 | 0.50 | 0.10 | 6 | 53.6 | 59.5 | 11.9 |
| | Kundschaft | 61 | 37 | 0.05 | 0.25 | 0.30 | 0.35 | 1.9 | 9.3 | 11.1 | 13 |
| Verkauf ki | Personal | 5 | 2 | 0.05 | 0.20 | 0.40 | 0.05 | 0.1 | 0.4 | 0.8 | 0.1 |
| | Kundschaft | 24 | 24 | 0.05 | 0.10 | 0.80 | 0.80 | 1.2 | 2.4 | 19.2 | 19.2 |
| Verkauf nki | Personal | 41 | 22 | 0.05 | 0.20 | 0.40 | 0.05 | 1.1 | 4.4 | 8.8 | 1.1 |
| | Kundschaft | 95 | 95 | 0.05 | 0.10 | 0.80 | 0.80 | 4.8 | 9.5 | 76 | 76 |
| Wohnen | Bewohner | 320 | 153 | 0.30 | 0.05 | 0.10 | 0.40 | 45.9 | 7.7 | 15.3 | 61.2 |
| | Besucher | 37 | 0 | 0.05 | 0.05 | 0.20 | 0.20 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Hotel | Personal&Gäste | 35 | 26 | 0.10 | 0.00 | 0.10 | 0.40 | 2.6 | 0 | 2.6 | 10.4 |
| Bildung/Freizeit/Kultur | Personal&Gäste | 32 | 17 | 0.05 | 0.10 | 0.60 | 0.60 | 0.9 | 1.7 | 10.2 | 10.2 |
| Lager | — | 0 | 0 | 0.05 | 0.50 | 0.50 | 0.05 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| ki = kundenintensiv | | 895 | 495 | | | | | 65 | 89 | 204 | 203 |
| | | | | | | | | 154 | | 407 | |

Tabelle 3: Berechnung Verkehrserzeugung Bebauungsplan.

Während im Bestand noch 319 Parkfelder dem Verkauf zugewiesen sind (effektiv 223), sind es im Bebauungsplan nur noch 165 Parkfelder. Dafür sind im Bebauungsplan die meisten der Parkfelder für das Wohnen vorgesehen, während es aktuell keine Wohnnutzungen im Areal gibt.

| Bebauungsplan Nutzung | MSP [Fz/h] | | ASP [Fz/h] | |
|--------------------------|------------|-----------|------------|-----------|
| | Wegfahrten | Zufahrten | Wegfahrten | Zufahrten |
| Wohnen | 45.9 | 7.7 | 15.3 | 61.2 |
| Verkauf | 7.2 | 16.7 | 104.8 | 96.4 |
| Dienstleistungen | 8.1 | 64.7 | 72.6 | 25.3 |
| Rest | 3.5 | 1.7 | 12.8 | 20.6 |
| Total | 65 | 91 | 206 | 204 |

Tabelle 4: Verkehrserzeugung Bebauungsplan nach Nutzungsarten gruppiert

3.1.3 Veränderung Verkehrsaufkommen

Die Anzahl der Parkfelder wird im Bebauungsplan von 520 auf 495 Parkfelder reduziert. Die heutigen Parkfelder werden jedoch weniger intensiv genutzt als künftig, der effektive Bestand an Parkfeldern liegt bei 363. Mit dem Bebauungsplan ändert sich auch die Verteilung der Parkfelddnutungen: Für die verkehrsintensiven Verkaufsnutzungen stehen statt 223 nur noch 143 Parkfelder zur Verfügung. Neu hinzu kommen 153 Parkfelder für Wohnungen, es werden auch mehr Parkfelder für Dienstleistungen angeboten.

| Nutzung | Anzahl Parkfelder | | |
|------------------|-------------------|--------------|---------------|
| | Bestand | Bestand eff. | Bebauungsplan |
| Wohnen | 0 | 0 | 153 |
| Verkauf | 319 | 223 | 143 |
| Dienstleistungen | 158 | 110 | 156 |
| Rest | 43 | 30 | 43 |
| Total | 520 | 363 | 495 |

Tabelle 5: Vergleich Parkfeldangebot Bestand zum Bebauungsplan

Durch die Erhöhung der Nutzflächen und das geplante Parkraummanagement werden die Parkfelder im Areal «Alte Spinnerei an der Lorze» künftig intensiver genutzt. Das Areal wird deshalb mit dem Bebauungsplan mehr Verkehr erzeugen. In der Morgenspitze ist mit 60 zusätzlichen Fahrten zu rechnen, hauptsächlich wegen der erhöhten Anzahl Parkfelder für Wohnungen, welche Wegfahrten erzeugen. In der Abendspitze ist mit 46 zusätzlichen Fahrten zu rechnen, wobei die Zunahme prozentual geringer ausfällt als am Morgen.

| Zustand | MSP [Fz/h] | | ASP [Fz/h] | |
|------------------|------------|-----------|------------|-----------|
| | Wegfahrten | Zufahrten | Wegfahrten | Zufahrten |
| Bestand effektiv | 18 | 78 | 212 | 152 |
| Bebauungsplan | 65 | 91 | 206 | 204 |

Tabelle 6: Zusammenfassung des Verkehrsaufkommens Bestand und mit Bebauungsplan

3.2 Verkehrsverteilung

Das Areal ist heute über die Haldenstrasse, den Lorzendamm und die Langgasse erschlossen. Mehr als die Hälfte der Parkfelder werden über den Lorzendamm erschlossen. Im Bebauungsplan wird die Anzahl über den Lorzendamm erschlossener Parkfelder reduziert, im Gegenzug werden mehr Parkfelder über die Haldenstrasse erschlossen. Künftig ist keine direkte Anbindung des Areals an die Langgasse mehr vorgesehen.

| Erschliessung via | Bestand | | BBP | |
|-------------------|------------|--------|------------|--------|
| | Parkfelder | Anteil | Parkfelder | Anteil |
| Haldenstrasse | 157 | 30% | 229 | 46% |
| Lorzendamm | 300 | 58% | 266 | 54% |
| Langgasse | 63 | 12% | 0 | 0% |
| Total | 520 | | 495 | |

Tabelle 7: Aufteilung der Parkfelder auf die Anschlussknoten

| Erschliessung via | Bestand | | BBP | | Bestand | | BBP | |
|-------------------|------------|-----------|------------|-----------|------------|------------|------------|------------|
| | MSP [Fz/h] | | MSP [Fz/h] | | ASP [Fz/h] | | ASP [Fz/h] | |
| | Wegf. | Zuf. | Wegf. | Zuf. | Wegf. | Zuf. | Wegf. | Zuf. |
| Haldenstrasse | 5 | 24 | 30 | 42 | 64 | 46 | 95 | 94 |
| Lorzendamm | 10 | 45 | 35 | 49 | 122 | 88 | 111 | 110 |
| Langgasse | 3 | 9 | 0 | 0 | 26 | 18 | 0 | 0 |
| Total | 18 | 78 | 65 | 91 | 212 | 152 | 206 | 204 |

Tabelle 8: Verkehrserzeugung für den Bestand und den Zustand BBP je Anschlussstrasse

Durch die neue Erschliessung der Parkfelder im Bebauungsplan ist gegenüber dem Bestand an der Haldenstrasse die grössere Verkehrszunahme zu beobachten, während am Lorzendamm insbesondere in der Abendspitze die Zahl der Fahrten nur wenig zunimmt und die Zahl der Wegfahrten sogar abnimmt.

| Erschliessung via | Veränderung BBP - Bestand | | | |
|-------------------|---------------------------|------------|------------|------------|
| | MSP [Fz/h] | | ASP [Fz/h] | |
| | Wegf. | Zuf. | Wegf. | Zuf. |
| Haldenstrasse | +24 | +19 | +31 | +46 |
| Lorzendamm | +25 | +6 | -8 | +22 |
| Langgasse | -3 | -9 | -26 | -18 |
| Total | +46 | +16 | -3 | +50 |

Tabelle 9: Veränderung der Belastungen mit Bebauungsplan gegenüber dem Bestand

4 Beurteilung Leistungsfähigkeit

4.1 Vorgehen

Die Leistungsbeurteilung der Anschlussknoten⁴ wird mit der Verkehrssimulationssoftware VISSIM für zwei Zustände durchgeführt: Ausgangszustand mit dem bestehenden Netz und ein Beurteilungszustand mit den künftigen Belastungen des BBP und den geplanten Anpassungen des Strassennetzes. Die Verkehrsqualität wird quantitativ anhand der Verlustzeiten der einzelnen Ströme sowie der 95%-Rückstaulänge beurteilt. Die Verlustzeit ist die Differenz zwischen der in freier Fahrt möglichen Zeit und der tatsächlich gefahrenen Zeit eines Fahrzeugs auf einem Streckenabschnitt. Die Verlustzeit für einen Strom zeigt den Mittelwert für alle Fahrzeuge. Aus der Verlustzeit ergibt sich der Level-of-Service (LOS, Verkehrsqualitätsstufe) für den Strom. Tabelle 10 zeigt die übliche Einteilung der Qualitätsstufen gemäss VSS-Norm.

| Qualitätsstufe | Mittlere Wartezeit [s] | Beurteilung des Verkehrszustandes | |
|----------------|------------------------|-----------------------------------|--|
| A | <10 | sehr gut | Ausgezeichnete Verkehrsqualität. Höchstens geringe Zeitverluste. Die Mehrzahl der Fahrzeuge muss in der Regel nicht warten. |
| B | 10–15 | sehr gut | Gute Verkehrsbedingungen. Geringe Beeinflussung der untergeordneten Ströme durch die vortrittsberechtigten Ströme. Die Wartezeiten sind tolerierbar. |
| C | 15–25 | gut | Befriedigende Qualität. Deutliche Beeinflussung der untergeordneten Ströme. Spürbarer Anstieg der Wartezeit. Bildung von Stau, der aber bezüglich zeitlicher Dauer und räumlicher Ausdehnung keine nennenswerte Beeinträchtigung darstellt. |
| D | 25–45 | ausreichend | Ausreichende Verkehrsqualität. Auslastung nahe bei der zulässigen Belastung. Behinderungen in Form von Haltevorgängen. Stabilität der Verkehrssituation hinsichtlich Stau und Wartezeiten. |
| E | > 45 | kritisch | Mangelhafte Qualität des Verkehrszustandes. Übergang vom stabilen in den instabilen Verkehrszustand. Geringe Zunahmen der Verkehrsbelastungen führen zu stark ansteigenden Wartezeiten und Staulängen. Kein Stauabbau. Stark streuende Wartezeiten. Der Verkehr kann knapp bewältigt werden. |
| F | – | überlastet | Völlig ungenügender Zustand (Überlastung). Anzahl der zufließenden Fahrzeuge grösser als die Leistungsfähigkeit. Lange, wachsende Kolonnen und hohe Wartezeiten. |

Tabelle 10: Qualitätsstufen Knoten ohne Lichtsignalanlagen gemäss VSS-Norm 40 022

Für die 95%-Rückstaulänge wird in 10-Sekunden-Intervallen der maximale Rückstau einer Knotenzufahrt gemessen. Aus diesen 360 Messungen für eine Stunde wird das 95%-Perzentil verwendet. Es wurden jeweils 12 Durchläufe der massgebenden Stunde mit einer Vorlaufzeit von 15 Minuten simuliert. Zwei Läufe mit Ausreissern wurden danach gestrichen, aus den Werten der verbleibenden 10 Läufe wurde der Mittelwert gebildet. Eine weitere qualitative Beurteilung erfolgt anhand der visuellen Überprüfung des Verkehrsablaufs.

⁴ Haldenstrasse/Langgasse, Schutzengelstrasse/Langgasse, Lorzendamm/Langgasse

Abbildung 14 zeigt den simulierten Netzausschnitt in VISSIM. Es werden nur die Anschlussknoten an der Langgasse modelliert, die Grundstückszufahrten auf der Haldenstrasse und dem Lorzendamm sind nicht als Knoten abgebildet, der Verkehr des Areals fließt, wie der restliche Verkehr der Quartiere, am Anfang der beiden Strassen in das System. Der Anschluss des Areals an die Langgasse wird im künftigen Zustand mit Bebauungsplan nicht mehr genutzt. Die auf der Langgasse verkehrenden Buslinien 3, 31 und 32 mit Halten an den Haltestellen Oberdorf und Paradies werden in der Simulation abgebildet.



Abbildung 14: Screenshot der Simulation in VISSIM

Beim Knoten Lorzendamm wird der Linksabbiegestrom vom Kreisel so modelliert, dass sich ein Fahrzeug in der Mitte der Fahrbahn aufstellen kann und nachfolgende Fahrzeuge vorbeifahren können. Auf der Abbildung 15 ist ersichtlich, dass das schwarze Fahrzeug auf der passiven (gelben) Konfliktfläche, das weiße Fahrzeug nicht behindert.

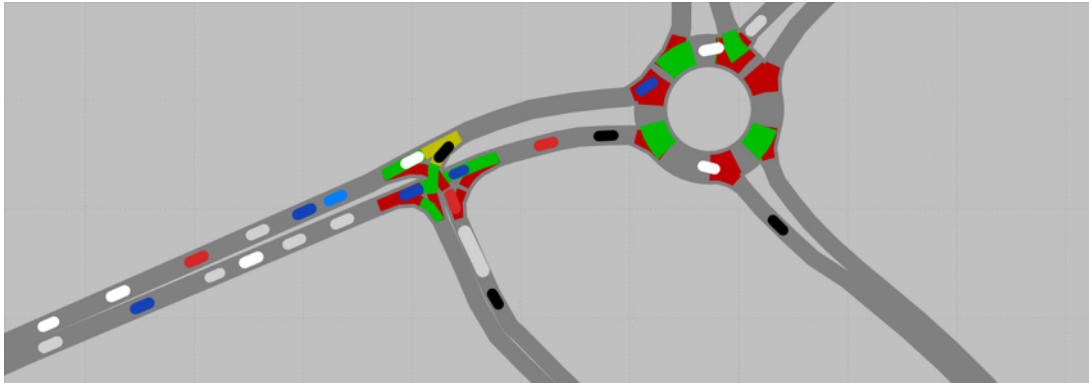


Abbildung 15: Simulationsausschnitt Lorzendamm und Kreisel mit Fahrzeugen und Konfliktflächen (Beurteilungszustand)

Auf der Haldenstrasse können sich gleichzeitig zwei Personenwagen (Links- und Rechtseinmünder) nebeneinander aufstellen. Auf der Langgasse im Bereich der Einmündung Haldenstrasse wird in der Simulation kein Vorsortierstreifen für die Linksabbieger berücksichtigt. Ein solcher ist heute auch nicht markiert und die Umsetzung einer solchen Massnahme ist im Rahmen des vorliegenden Vorhabens nicht nötig. Wie die nachfolgenden Leistungsbeurteilungen zeigen, ist die Verkehrsqualität auf der Langgasse sehr gut. Die Fahrbahn ist sehr breit und im Schatten der Fussgängerschutzinsel dorfeinwärts können sich Personenwagen aufstellen. Gleichzeitig können dann Fahrzeuge diese dorfeinwärts auf der Langgasse überholen. Somit ist teilweise im Verkehrsablauf eine Vorsortierung vorhanden, welche bezüglich Leistungsfähigkeit von Vorteil ist. Da keine Vorsortierung berücksichtigt wird, sind die Ergebnisse der Leistungsbeurteilungen in der Praxis tendenziell eher besser, als im vorliegenden Gutachten theoretisch abgebildet. Mit der geplanten Velobahn auf der Langgasse ist bei überbreiten Velostreifen zukünftig allenfalls keine Vorsortierung für die Linksabbieger möglich.

In der VISSIM-Simulation werden die Fussgängerquerungen nicht abgebildet. Die Anzahl Fussgänger wurden nicht separat erhoben. Die Fussgängerstreifen sind geringfügig frequentiert und die Querungen erfolgen grösstenteils konzentriert nach einem Bushalt an den Haltestellen Brauerei und Paradies. Eine nachträgliche Videoauswertung ergab, dass am 18.08.2020 während der Abendspitzenstunde insgesamt 46 Fussgänger, teilweise in Gruppen zu Zweit oder zu Dritt, den Fussgängerstreifen Haldenstrasse gequert haben. Dabei zeigte es sich, dass bei den Querungen grossmehrheitlich kein Konflikt bestand oder dann im Maximum ein Fahrzeug anhalten musste. Vor diesem Hintergrund und unter Berücksichtigung der Verkehrszunahme auf der Haldenstrasse beeinflussen die Fussgänger nur geringfügig die Verkehrsqualität und können somit vernachlässigt werden.

4.2 Belastungszustände

4.2.1 Ausgangszustand (ASP 2021 ohne Projekt)

Der Ausgangszustand (ASP 2021 ohne Projekt) basiert auf den erhobenen Belastungen der ASP 2020 unter Berücksichtigung der Entwicklung Obermühle Süd. Zur Festlegung der Knotenströme wurden die weiteren Erhebungen sowie die Abschätzung des heute durch das Areal erzeugten Verkehrs einbezogen.

Die Belastungen des Ausgangszustands sind tendenziell bereits höher als jene des GVM-Zustands 2040. Auf eine Beurteilung eines Zukunftszustands wird deshalb verzichtet.

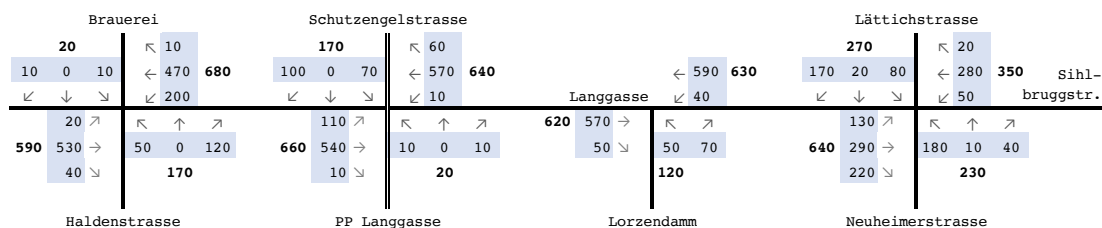


Abbildung 16: Belastungen des Ausgangszustands ohne Projekt

4.2.2 Beurteilungszustand (ASP 2021 mit Projekt)

Im Beurteilungszustand sind die Veränderungen der Verkehrsbelastungen an den Anschlussknoten durch den Bebauungsplan berücksichtigt. In der Simulation ebenfalls berücksichtigt ist die geplante Anpassung am Knoten Lorzendamm/Langgasse (Kap. 0).

Für die Zu- und Wegfahrten Areals wird angenommen, dass sie analog zu den Knotenbelastungen im Ausgangszustand erfolgen.

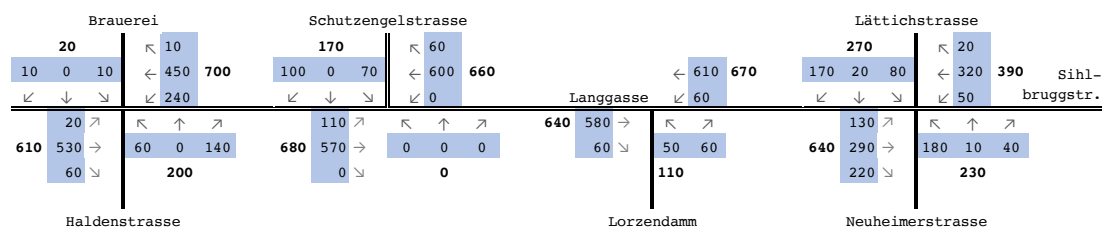


Abbildung 17: Belastung des Beurteilungszustands mit Projekt

4.3 Ergebnisse Simulation

4.3.1 Ausgangszustand

Massgebend für die Verkehrsqualität der Knoten entlang der Langgasse sind jeweils die vortrittsbelasteten Strassen Haldenstrasse, Schutzengelstrasse und Lorzendamm. Die Simulationsergebnisse der ganzen Knoten sind im Anhang ersichtlich.

Wie Tabelle 11 zeigt, weisen die Knoten Haldenstrasse und Lorzendamm im Ausgangszustand eine gute Verkehrsqualität auf (Stufe C). Am Knoten Schutzengelstrasse ist das Einmünden teilweise mit längeren Wartezeiten verbunden, die Qualitätsstufe liegt knapp im ausreichenden Bereich (Stufe D). Die Hauptströme auf der Langgasse liegen in der Stufe A.

| Vortrittsbelastete Strasse | Anzahl Fahrzeuge | Verlustzeit [s] | 95%-Rückstau [m] | 95%-Rückstau [Fz] | LOS |
|----------------------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-----|
| Haldenstrasse | 168 | 17 | 22.5 | 3.7 | C |
| Schutzengelstrasse | 180 | 33 | 42.6 | 7.1 | D |
| Lorzendamm | 120 | 21 | 16.4 | 2.7 | C |

Tabelle 11: Verkehrsqualität der Anschlussknoten im Ausgangszustand

4.3.2 Beurteilungszustand

Durch die neue Erschliessung der Parkplätze wird die Haldenstrasse mit dem Bebauungsplan stärker belastet, wodurch sich auch die mittlere Wartezeit der einmündenden Fahrzeuge erhöht. Sie ist neu knapp in der Verkehrsqualitätsstufe D.

Beim Knoten Schutzengelstrasse ist ebenfalls eine Erhöhung der Wartezeiten festzustellen, da die Belastungen auf der Langgasse im Beurteilungszustand höher sind. Die Verkehrsqualität verschlechtert sich aber nicht massgeblich. Am Knoten Lorzendamm ist eine Reduktion der mittleren Wartezeit feststellbar. Die Hauptströme auf der Langgasse bleiben in der Stufe A.

Am Kreisel Langgasse ist keine Veränderung der Verkehrsqualität feststellbar.

| Vortrittsbelastete Strasse | Anzahl Fahrzeuge | Verlustzeit [s] | 95%-Rückstau [m] | 95%-Rückstau [Fz] | LOS |
|----------------------------|------------------|-----------------|------------------|-------------------|-----|
| Haldenstrasse | 200 | 28 | 44.4 | 7.4 | D |
| Schutzengelstrasse | 181 | 34 | 40.3 | 6.7 | D |
| Lorzendamm | 109 | 23 | 14.3 | 2.4 | C |

Tabelle 12: Verkehrsqualität der Anschlussknoten im Beurteilungszustand mit Bebauungsplan

4.3.3 Vergleich Rückstaulängen

Wie Abbildung 18 zeigt, erhöht sich die Rückstaulänge (95%-Perzentil) auf der Haldenstrasse von 23 auf rund 45m. Die Arealerschliessung (Tiefgaragenausfahrten, Senkrechtparkfelder) liegt so ausserhalb des Staubereichs. Auch bei einer erhöhten Rückstaulänge wäre das Abbiegen von der Haldenstrasse in die Tiefgarage weiterhin möglich, da wartende Fahrzeuge die Fläche für Linksabbieger freilassen.

Da sich die Verkehrsbelastung auf dem Lorzendamm mit dem Bebauungsplan reduziert, ist dort keine Erhöhung der Rückstaulängen zu erwarten.

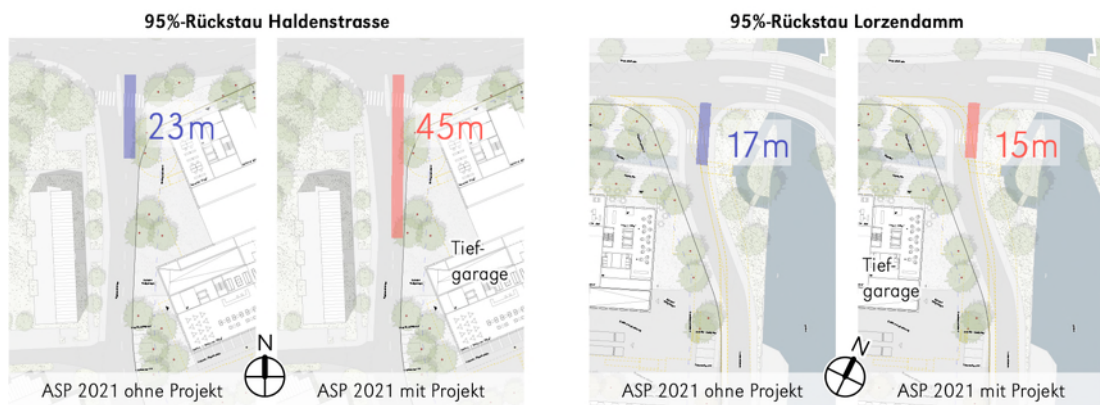


Abbildung 18: Rückstaulängen Haldenstrasse und Lorzendamm

4.4 Sensitivitätsanalysen

4.4.1 Leistungsreserven Knoten

Um die vorhandenen Reserven der Anschlussknoten abzuschätzen, wurden die Belastungen des Ausgangszustands (vgl. Abbildung 16) um 5% bzw. 10% erhöht. Der abgeschätzte Mehrverkehr des Projekts wurde nicht prozentual erhöht, um die Auswirkungen des Mehrverkehrs – hauptsächlich die Verlagerung vom Lorzendam zur Haldenstrasse – von der erhöhten Grundbelastung zu unterscheiden.

Es ist hier jedoch anzumerken, dass der simulierte Ausgangszustand (ASP 2021) bereits höhere Belastungen aufweist als im Gesamtverkehrsmodell 2040 (mit Verlagerungswirkung Tangente) erwartet wird. Deshalb handelt es sich hier nur um einer Sensitivitätsanalyse, nicht um die Simulation eines Zukunftszustands.

Nachfolgende Tabelle zeigt die Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit der Anschlussknoten. Auf den Hauptströmen entlang der Langgasse kann im Untersuchungsperimeter auch bei einer Verkehrszunahme von 10% gegenüber dem Beurteilungszustand immer noch die Stufe C erreicht werden. Die detaillierten Auswertungen sind im Anhang ersichtlich.

| Strasse / Knoten | Verlustzeit (Verkehrsqualität) | | | | | |
|--------------------|--------------------------------|-----------|--------------|-----------|---------------|-----------|
| | ASP 2021 | | ASP 2021 +5% | | ASP 2021 +10% | |
| | ohne Proj. | mit Proj. | ohne Proj. | mit Proj. | ohne Proj. | mit Proj. |
| Haldenstrasse | 17 (C) | 28 (D) | 25 (D) | 77 (E) | 58 (E) | 136 (F) |
| Schutzengelstrasse | 33 (D) | 34 (D) | 56 (E) | 62 (E) | 88 (F) | 139 (F) |
| Lorzendam | 21 (C) | 23 (C) | 25 (D) | 33 (D) | 28 (D) | 40 (D) |
| Langgasse* | 9 (A) | 11 (B) | 14 (B) | 13 (B) | 15 (B) | 17 (C) |

Tabelle 13: Verlustzeiten und Verkehrsqualität der untersuchten Sensitivitätszustände

* Knoten Schutzengelstrasse, Richtung Kreisel

Am Lorzendam wird bei einer Verkehrszunahme von 10% inklusive Mehrverkehr des Projekts immer noch die Verkehrsqualität D erreicht. Auch der Rückstau erreicht in keinem Zustand die Grundstücksausfahrt des Areals.

Der andere Anschlussknoten Haldenstrasse/Langgasse fällt bei einer Verkehrszunahme von 5% ebenfalls in die Qualitätsstufe D. Die Leistungsreserven sind dann gering: Mit dem zusätzlichen Verkehr des Areals erhöhen sich die Wartezeiten stark, die Verkehrsqualität wird kritisch. Die Rückstaulängen reichen auf der Haldenstrasse über die Tiefgaragenausfahrt zurück. Sollten Fahrzeuge von der Tiefgarage wegen des Rückstaus nicht in die Haldenstrasse einmünden können, wird die grundsätzlich die Tiefgaragenrampe als Stauraum benutzt. Ebenfalls kann mit einem Parkleitsystem (Signalisation) der Verkehr gelenkt werden, die Tiefgarage Ensemble West ist über einen Durchgang auch an den Lorzendam angebunden. Bei einer Verkehrszunahme von 10% liegt der Knoten bereits mit der Grundbelastung in der Qualitätsstufe E, mit dem Mehrverkehr des Areals wird der Knoten überlastet.

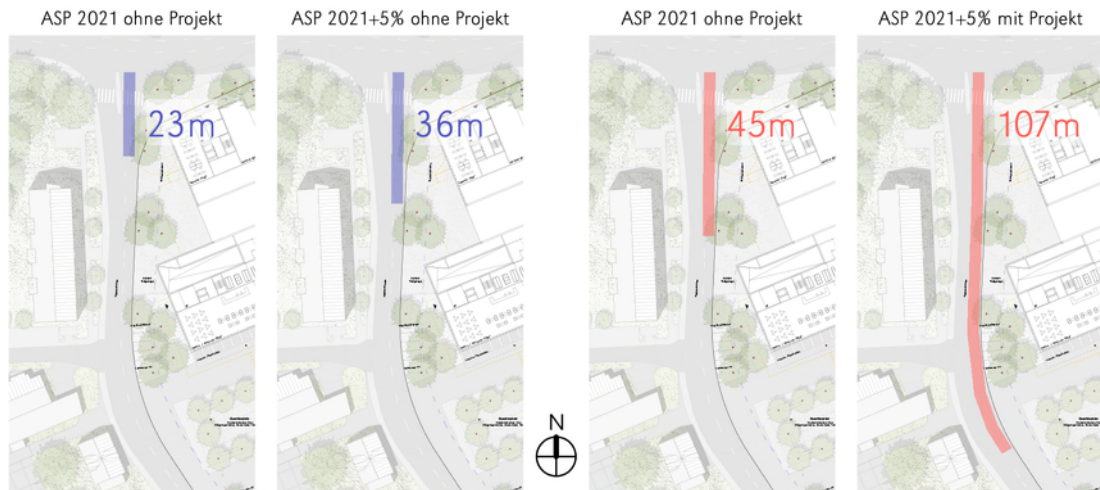


Abbildung 19: Vergleich Rückstaulängen an der Haldenstrasse in Sensitivitätszuständen.

Auf der Schutzengelstrasse sind die Leistungsreserven gering, bei einer Zunahme von 5% ist mit hohen Wartezeiten und der kritischen Qualitätsstufe E zu rechnen. Hauptsächlich Grund dafür ist das Links-einmünden in die Langgasse, das durch die starken Hauptströme erschwert ist. Zudem besteht im beurteilten Zustand keine Linksabbiege- oder Mehrzweckstreifen, welcher die Leistungsfähigkeit verbessern könnte. Bei einer Erhöhung der Grundbelastung um 10% ist der Knoten Schutzengelstrasse überlastet, unabhängig des Mehrverkehrs des Areals.

4.4.2 Gleichmässige Auslastung Autoeinstellhalle Ensemble

Wie bereits im Kapitel 1.2 dargelegt, wird die Autoeinstellhalle Ensemble aufgrund der neuen Rahmenbedingungen gleichmässig ausgelastet sein. Somit wird der Zustand nicht eintreten, dass ein überproportionaler Anteil der Zu- oder Wegfahrten via Haldenstrasse oder Lorzendamm erfolgt. Dazu wird ein Parkleitsystem eingeführt werden müssen. Somit sind bei dieser Fragestellung keine weiteren Abklärungen bezüglich Sensitivität der vorliegenden Ergebnisse nötig.

5 Fazit Leistungsbeurteilung

Trotz der höheren Ausnützung des Areals wird das Parkplatzangebot gegenüber heute von 520 Parkfeldern auf 495 reduziert. Somit wird es bezüglich Verkehrsaufkommen MIV keine grösseren Veränderungen geben. Da mit dem Bebauungsplan gegenüber heute mehr Parkfelder über die Haldenstrasse erschlossen werden, erhöhen sich dort die mittleren Wartezeiten um etwa 10 Sekunden, wodurch der Knoten knapp in die Qualitätsstufe D fällt. Die Verkehrsqualität ist jedoch ausreichend. Am Knoten Lorzendamm ist hingegen keine Veränderung der Wartezeiten zu erwarten. Durch die Nähe zum Kreisel ist dieser Knoten bezüglich Knotengeometrie eher problematisch. Die Verkehrsqualität ist gut (Qualitätsstufe C). Mit dem Vorhaben wird zudem die Knotengeometrie leicht verbessert.

Die unmittelbaren Anschlussknoten des Areals (Haldenstrasse und Lorzendamm) weisen noch Reserven auf und können den Mehrverkehr des Areals aufnehmen. Die Rückstaulängen reichen im Beurteilungszustand nicht zu den Grundstückzufahrten zurück. Sollte der Verkehr auf der Langgasse, anders als gemäss kantonalem Verkehrsmodell prognostiziert, weiter zunehmen, ist am Knoten Schutzengelstrasse/Langgasse eine kritische bis überlastete Verkehrsqualität zu erwarten. Im Bebauungsplan wird der heutige Anschluss des Areals gegenüber der Schutzengelstrasse aufgehoben.

Mit dem Bebauungsplan wird die Gesamtzahl der Parkfelder reduziert und auch bei einer höheren Auslastung gegenüber heute ist nur mit geringen Auswirkungen auf das übergeordnete Strassennetz zu rechnen. Das Verkehrssystem kann den erzeugten Mehrverkehr der Alten Spinnerei Baar bei Fertigstellung der Überbauung bis 2040 aufnehmen.