

Verkehrsuntersuchung für den Bebauungsplan Nr. 110 „Einkaufszentrum Am Wasserturm“ in Übach-Palenberg

im Auftrag der
ITG Immobilien-Treuhand-GmbH

Schlussbericht

September 2011

Dr.-Ing. L.Bondzio
Dr.-Ing. R.Weinert

Brilon
Bondzio
Weiser



Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung	2
2 Verkehrsnachfrage	3
2.1 Derzeitiges Verkehrsaufkommen (Analysefall)	3
2.2 Prognose des zukünftigen Verkehrsaufkommens.....	4
2.2.1 Allgemeine Verkehrsentwicklungen – Prognose-Nullfall	4
2.2.2 Verkehrsentwicklungen durch Änderungen der Flächennutzung	4
2.3 Verkehrserzeugungsrechnung	7
2.3.1 Lebensmittel-Vollsortimenter	7
2.3.2 Übrige Einzelhandelsnutzungen / Einkaufszentrum.....	8
2.3.3 Ermittlung der Spitzenstundenbelastung für den Neuverkehr	9
2.3.4 Richtungsverteilung	10
2.4 Prognosebelastungen Planfall.....	12
3 Ermittlung des Stellplatzbedarfs	13
4 Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs - Berechnungsverfahren	14
5 Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen	16
5.1 Knotenpunkt Mühlenweg (L364) / Wurmthalbrücke (L225) / Alte Poststraße / Mühlenweg / Poststraße (L225) (KP 1).....	16
5.2 Knotenpunkt Carlstraße (L225) / Am Wasserturm (KP 2)	18
5.3 Knotenpunkt Am Wasserturm / Zufahrt CMC / Zufahrt Oerlikon (KP 3).....	19
5.4 Knotenpunkt Carlstraße (L225) / Friedrich-Ebert-Straße (L225) / Carlsplatz (KP 4)	20
5.5 Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße (L225) / Am Wasserturm / Fichteweg (KP 5)	21
5.6 Gesamtbewertung	22
6 Zusammenfassung und gutachterliche Stellungnahme	23
Literaturverzeichnis	24
Anlagenverzeichnis	25



1 Ausgangssituation und Aufgabenstellung

Die Stadt Übach-Palenberg plant die Ansiedlung eines Einkaufszentrums auf einer brach liegenden Fläche an der Straße Am Wasserturm. Zu diesem Zweck wird der Bebauungsplan Nr. 110 aufgestellt. Grundlage der Planung ist ein architektonisches Konzept der ITG Immobilien-Treuhand-GmbH Düsseldorf. Die zulässige Verkaufsfläche ist auf maximal 9.600 m² begrenzt, für einzelne Warenssegmente sind Obergrenzen der Verkaufsfläche vorgesehen.

Im Rahmen der vorliegenden Verkehrsuntersuchung waren die verkehrlichen Auswirkungen der geplanten Einzelhandelsnutzungen zu ermitteln und zu bewerten.

Abbildung 1 zeigt das Untersuchungsgebiet mit dem geplanten Einkaufszentrum.

Neben der Prognose des jeweils zu erwartenden Verkehrsaufkommens lag der Schwerpunkt der Verkehrsuntersuchung auf der Beurteilung der Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs an den benachbarten Knotenpunkten.



Abbildung 1: Untersuchungsgebiet



2 Verkehrsnachfrage

2.1 Derzeitiges Verkehrsaufkommen (Analysefall)

Die Ermittlung der aktuellen Verkehrsbelastungen an den benachbarten Knotenpunkten

- Mühlenweg (L364) / Wurmthalbrücke (L225) / Alte Poststraße / Mühlenweg / Poststraße (L225)
- Carlstraße (L225) / Am Wasserturm
- Am Wasserturm / Zufahrt CMC / Zufahrt Oerlikon
- Carlstraße (L225) / Friedrich-Ebert-Straße (L225) / Carlsplatz
- Friedrich-Ebert- Straße (L225) / Am Wasserturm / Fichteweg

erfolgte im Rahmen einer Verkehrserhebung von 15.00 bis 19.00 Uhr am 28.06.2011. Dabei wurden die Fahrzeugströme nach Fahrrichtungen getrennt in 15-min-Intervallen erfasst. Es erfolgte eine Unterscheidung der Fahrzeugarten in Radfahrer, Krad, Pkw, Lkw, Lastzug und Bus.

Zum Zeitpunkt der Erhebungen fanden keine Baumaßnahmen und keine sonstigen Beeinträchtigungen des Verkehrsablaufs im Umfeld statt. Es kann insofern davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse einen repräsentativen Eindruck des werktäglichen Verkehrsgeschehens im Untersuchungsgebiet vermitteln.

Bei der Erhebung wurde neben den Knotenstrombelastungen an den einzelnen Knotenpunkten auch der Anteil des Durchgangsverkehrs auf der Straße Am Wasserturm mit Hilfe einer Kennzeichenerfassung ermittelt. Dieses war erforderlich, da die Planung vorsieht, das Einkaufszentrum westlich der Straße Am Wasserturm zu errichten und die zugehörigen Stellplätze auf einem großen Parkplatz östlich der Straße anzuordnen. Dadurch entsteht zwangsläufig ein großes Aufkommen an Fußgängerquerungen, welches in Konflikt steht zu möglichem Durchgangsverkehr auf der Straße Am Wasserturm.

Aus den Ergebnissen der Zählungen wurden die maßgebenden Verkehrsstärken der einzelnen Ströme in der nachmittäglichen Spitzenstunde an den Knotenpunkten abgeleitet. Die insgesamt höchste Verkehrsnachfrage trat zwischen 17:00 Uhr und 18:00 Uhr auf. Die Ergebnisse sind in Abbildung 2 dargestellt.

Die roten Pfeile zeigen das Aufkommen an Durchgangsverkehr in Kfz/h. Daraus ist ablesbar, dass z.B. am Knotenpunkt Am Wasserturm / Zufahrt CMC / Zufahrt Oerlikon (KP 3) von 123 von Süden kommenden Fahrzeugen 54 (ca. 44%) Fahrzeuge Durchgangsverkehr sind.

Der Knotenpunkt Mühlenweg / Wurmthalbrücke / Alte Poststraße / Poststraße (KP 1) ist lichtsignalgeregelt und fünfarmig. Dabei ist die südliche Zufahrt Mühlenweg von stark untergeordneter Verkehrsbedeutung. Der Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße / Am Wasserturm / Fichteweg (KP 5) ist als einstreifiger Kreisverkehr gestaltet. Alle übrigen Knotenpunkte sind vorfahrtgeregelt.



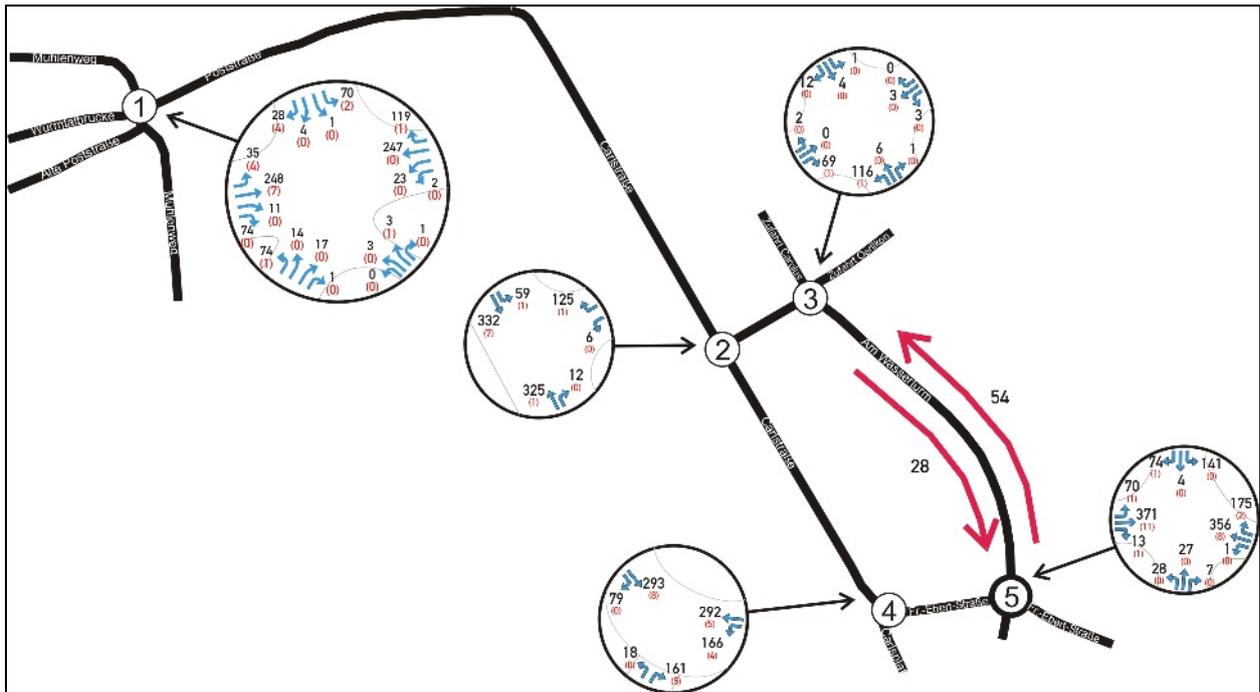


Abbildung 2: Verkehrsbelastungen in der nachmittäglichen Spitzenstunde Analyse [Kfz / h] (vgl. Anlage 1)

2.2 Prognose des zukünftigen Verkehrsaufkommens

2.2.1 Allgemeine Verkehrsentwicklungen – Prognose-Nullfall

In der vorliegenden Untersuchung wurde von einer weitgehend stagnierenden Einwohnerzahl in der Stadt Übach-Palenberg ausgegangen. Vor dem Hintergrund dieser Entwicklungen wurde kein allgemeiner Prognosezu- oder abschlag in Ansatz gebracht.

2.2.2 Verkehrsentwicklungen durch Änderungen der Flächennutzung

Die derzeitigen Planungen sehen eine neue Nutzung des Geländes durch ein Einkaufszentrum mit maximal 9.600 m² Verkaufsfläche vor. Dabei ist ein Lebensmittel-Vollsortimenter als wichtige Ankernutzung vorgesehen, die durch weitere Waresegmente ergänzt wird. Da die weiteren Nutzungen im Einzelnen noch variieren können und auch in der Zukunft in diesen Segmenten erfahrungsgemäß häufiger Mieterwechsel stattfinden als bei dem Lebensmittel-Vollsortimenter, wird für die weiteren Nutzungen von einem gemischten Ansatz ausgegangen. Grundsätzlich wird die Verkehrserzeugungsrechnung für den Vollsortimenter und die übrigen Warensortimente getrennt durchgeführt.

Die Prognose des Verkehrsaufkommens wurde in Anlehnung an einschlägige Veröffentlichungen (vgl. Hess. Landesamt, 2000 sowie FGSV, 2006) sowie anhand eigener Erfahrungswerte durchgeführt. Da die Verkaufsflächen je nach Nutzung schwanken können, wurde die Geschossfläche als Ausgangsgröße angesetzt.

Die gewählten Werte stellen jeweils die Mittelwerte der in der Literatur angegebenen Kennziffern dar. Der MIV-Anteil im Kundenverkehr liegt dabei zum Beispiel zwischen 40% und 60%. Dieser Wert kann jedoch



bei Lebensmitteldiscountern und Supermärkten erfahrungsgemäß auch bei 70% liegen. Daher wurde hier ein Wert von 70% angesetzt.

Im Einzelnen sind die folgenden Nutzungen vorgesehen:

- Lebensmittel-Vollsortimenter mit etwa 2.850 qm Geschossfläche
- Einkaufszentrum mit 8.600 qm Geschossfläche

Der Abbildung 3 ist die Konzeptplanung der ITG vom 20.07.2011 zu entnehmen, die der verkehrstechnischen Untersuchung zugrunde gelegt wurde. Dabei befinden sich die Verkaufsbereiche ausschließlich im Erdgeschoss. Bei den größeren Einheiten ist zusätzlich noch ein kleiner Büro- oder Sozialtrakt im 1.OG vorgesehen. Diese Flächen sind jedoch insgesamt für die Verkehrserzeugung unbedeutend.

Außerdem ist neben den Einzelhandelsnutzungen im 1.OG eine Gastronomienutzung mit 800 qm Geschossfläche vorgesehen. Da das von der Gastronomie erzeugte Verkehrsaufkommen in aller Regel aber außerhalb der relevanten nachmittäglichen Spitzenstunde anfällt, kann dieses im vorliegenden Fall unberücksichtigt bleiben.

Abbildung 4 zeigt den Entwurf des zugehörigen Bebauungsplans Nr. 110. Daraus ist erkennbar, dass die Straße Am Wasserturm nach Osten verschoben werden muss, um den Gebäudekörper westlich der Fahrbahn unterbringen zu können.

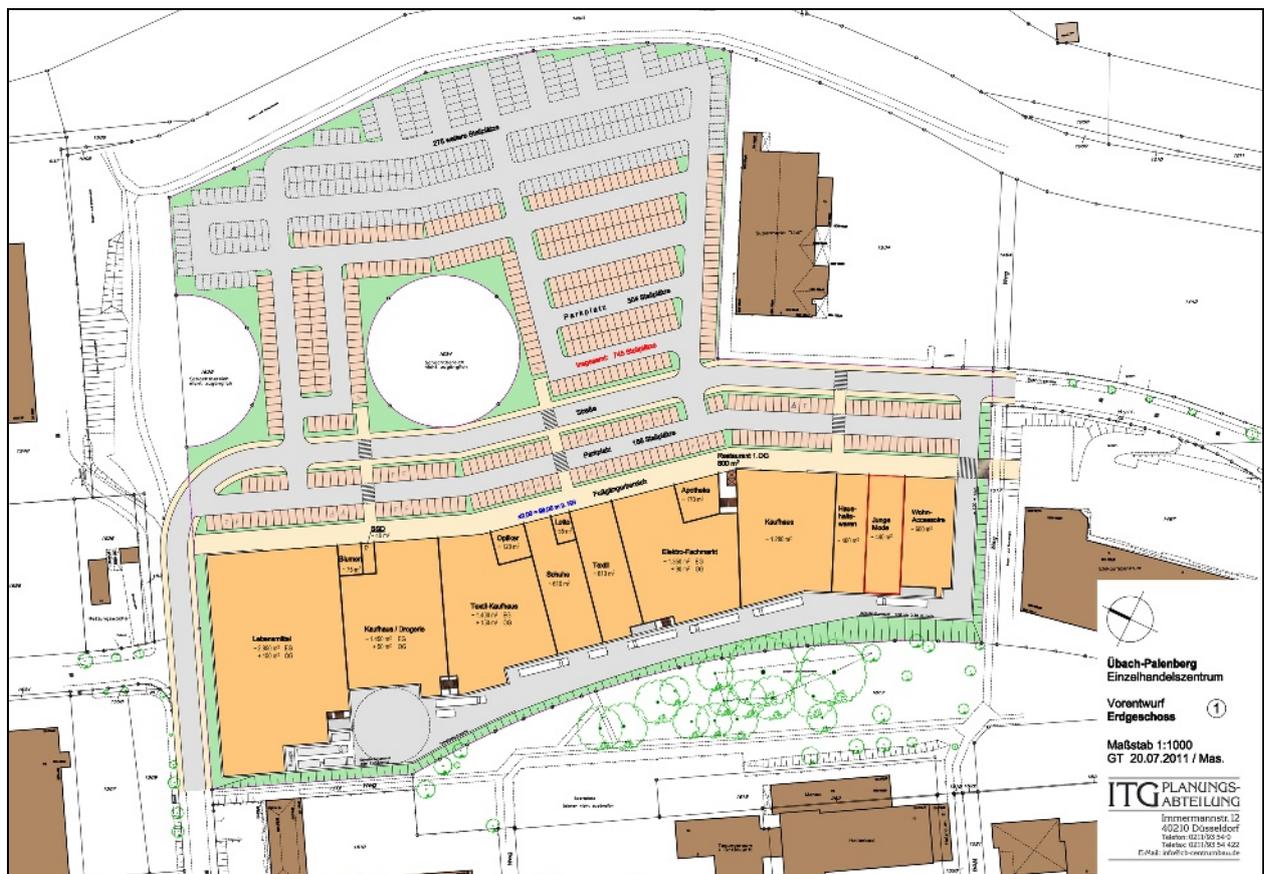


Abbildung 3: Konzeptplanung ITG Immobilien-Treuhand-GmbH (20.07.2011)



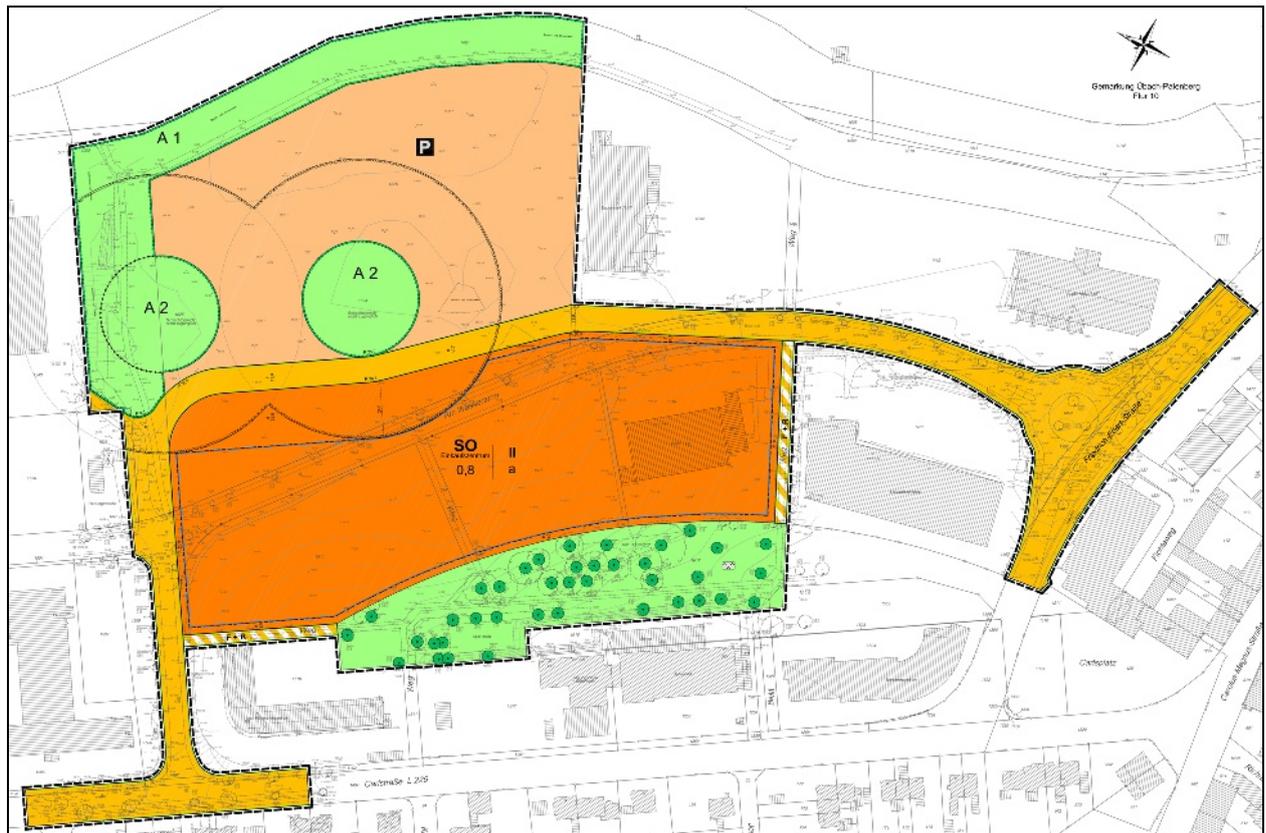


Abbildung 4: Entwurf des Bebauungsplans Nr. 110 „Einkaufszentrum Am Wasserturm“

Das Verkehrsaufkommen der Einzelhandelsnutzungen wurde für einen Werktag differenziert für die drei Verkehrsarten

- Kunden- und Besucherverkehr,
- Beschäftigtenverkehr und
- Lieferverkehr

berechnet.

Die Verkehrserzeugungsrechnungen wurden auf der Grundlage der folgenden Quellen durchgeführt:

- Einschlägige Veröffentlichungen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens aus Kennwerten der Flächennutzung
- Angaben zum geplanten Nutzungsszenario der ITG Immobilien-Treuhand-GmbH
- Eigene Erfahrungen des Gutachters mit Verkehrsstrukturen im Zusammenhang mit großflächigen Einzelhandelsansiedlungen

Aufgrund der unter Ziffer 2.2.1 dargestellten Zusammenhänge bildet der Analysefall die Grundlage für die weiteren Arbeiten. Dieser Analysefall wurde anschließend mit dem durch neue Nutzungen zu erwartenden zusätzlichen Verkehrsaufkommen überlagert. Durch die Überlagerung wurde der maßgebende Prognosefall abgeleitet.

Im folgenden Kapitel 2.3 ist die Berechnung des Neuverkehrs detailliert beschrieben.



2.3 Verkehrserzeugungsrechnung

2.3.1 Lebensmittel-Vollsortimenter

Das Verkehrsaufkommen des Vollsortimenters wird differenziert für die drei Verkehrsarten

- Kunden- und Besucherverkehr,
- Beschäftigtenverkehr und
- Lieferverkehr

berechnet.

Kunden- und Besucherverkehr

Hinsichtlich des Kunden- und Besucherverkehrsaufkommens wurden die folgenden Annahmen getroffen.

- 2.850 qm BGF Vollsortimenter
- 1,1 Kunden pro qm BGF
- 2,0 Kundenfahrten pro Tag
- Anteil des motorisierten Individualverkehrs 70 %
- Pkw-Besetzungsgrad 1,3

In der vorliegenden Situation ist davon auszugehen, dass Kunden des Vollsortimenters auch die übrigen Nutzungen des Einkaufszentrums aufsuchen werden. Diese Verbundeffekte werden mit 20 % in Ansatz gebracht. Hierdurch verringert sich das Verkehrsaufkommen des Vollsortimenters um 20 %.

Unter Berücksichtigung dieser Annahmen ergibt sich ein durch Kunden und Besucher induziertes mittleres Verkehrsaufkommen von 2.701 Fahrten / Tag. Dieses teilt sich zu jeweils 50 % auf Quell- und Zielverkehr auf.

Beschäftigtenverkehr

Unter den Annahmen:

- 2.850 qm BGF Vollsortimenter
- 1 Beschäftigter pro 65 qm BGF
- 2,5 Beschäftigtenfahrten pro Tag
- Anteil des motorisierten Individualverkehrs 85 %
- Pkw-Besetzungsgrad 1,1

ergibt sich ein zusätzliches durch Beschäftigte induziertes Verkehrsaufkommen von 72 Fahrten / Tag. Dieses teilt sich zu jeweils 50 % auf Quell- und Zielverkehr auf.



Lieferverkehr

Unter den Annahmen:

- 2.850 qm BGF Vollsortimenter
- 0,6 Lieferfahrzeuge pro 100 qm BGF

ergibt sich ein mittleres Lieferverkehrsaufkommen von 17 Fahrten / Tag. Dieses teilt sich zu jeweils 50 % auf Quell- und Zielverkehr auf. Dabei ist davon auszugehen, dass es sich beim Lieferverkehr nur zu einem Teil um Schwerverkehr handelt.

2.3.2 Übrige Einzelhandelsnutzungen / Einkaufszentrum

Auch das Verkehrsaufkommen der weiteren Einzelhandelsnutzungen wird differenziert für die drei Verkehrsarten

- Kunden- und Besucherverkehr,
- Beschäftigtenverkehr und
- Lieferverkehr

berechnet.

Kunden- und Besucherverkehr

Hinsichtlich des Kunden- und Besucherverkehrsaufkommens werden die folgenden Annahmen getroffen.

- 8.600 qm BGF Einkaufszentrum
- 0,4 Kunden pro qm BGF
- 2,0 Kundenfahrten pro Tag
- Anteil des mot. Individualverkehrs 70 %
- Pkw-Besetzungsgrad 1,3

In der vorliegenden Situation ist davon auszugehen, dass Kunden des Einkaufszentrums auch den benachbarten Vollsortimenter aufsuchen werden. Diese Verbundeffekte werden mit 20 % in Ansatz gebracht. Hierdurch verringert sich das alleinige Verkehrsaufkommen des Einkaufszentrums um 20 %.

Unter Berücksichtigung dieser Annahmen ergibt sich ein durch Kunden und Besucher induziertes Verkehrsaufkommen von 2.964 Fahrten / Tag. Dieses teilt sich zu jeweils 50 % auf Quell- und Zielverkehr auf.



Beschäftigtenverkehr

Unter den Annahmen

- 8.600 qm BGF Einkaufszentrum
- 1 Beschäftigter pro 35 qm BGF
- 2,5 Beschäftigtenfahrten pro Tag
- Anteil des mot. Individualverkehrs 85 %
- Pkw-Besetzungsgrad 1,1

ergibt sich ein zusätzliches durch Beschäftigte induziertes mittleres Verkehrsaufkommen von 403 Fahrten / Tag. Dieses teilt sich zu jeweils 50 % auf Quell- und Zielverkehr auf.

Lieferverkehr

Unter den Annahmen:

- 8.600 qm BGF Einkaufszentrum
- 0,5 Lieferfahrzeuge pro 100 qm BGF

ergibt sich ein Lieferverkehrsaufkommen von 43 Fahrten / Tag. Dieses teilt sich zu jeweils 50 % auf Quell- und Zielverkehr auf. Dabei ist davon auszugehen, dass es sich beim Lieferverkehr nur zu einem Teil um Schwerverkehr handelt. Insbesondere die kleinflächigen Nutzungen werden zu einem nennenswerten Teil mit Pkw und Lieferwagen beliefert.

2.3.3 Ermittlung der Spitzenstundenbelastung für den Neuverkehr

Insgesamt ergibt sich für einen Werktag das folgende Verkehrsaufkommen (jeweils Summe aus Quell- und Zielverkehr):

	Vollsortimenter	Einkaufszentrum	Summe
Kundenverkehr	2.701 Fahrten / Tag	2.964 Fahrten / Tag	5.664 Fahrten / Tag
Beschäftigtenverkehr	72 Fahrten / Tag	403 Fahrten / Tag	475 Fahrten / Tag
Lieferverkehr	17 Fahrten / Tag	43 Fahrten / Tag	60 Fahrten / Tag
Summe der Fahrten	2.790 Fahrten / Tag	3.410 Fahrten / Tag	6.200 Fahrten / Tag

Tabelle 1: Gesamtverkehrsaufkommen

Auf die Berücksichtigung des gebrochenen Verkehrs wurde verzichtet. Dabei wird zur sicheren Seite hin angenommen, dass es sich bei dem durch die neue Entwicklung induzierten Verkehrsaufkommen ausschließlich um Neuverkehr handelt.



Im nächsten Schritt wurden die ermittelten Werte für das tägliche Verkehrsaufkommen mit normierten Tagesganglinien (vgl. FGSV, 2006) für die unterschiedlichen Verkehrsarten überlagert.

Da die Spitzenstunde des Verkehrsaufkommens im umliegenden Straßennetz von 17:00 bis 18:00 Uhr maßgebend ist, wurde zur Ermittlung der Spitzenstundenbelastung des Neuverkehrs der Zeitraum zwischen 17:00 und 18:00 Uhr gewählt.

Es ergibt sich folgender prozentualer Anteil des Tagesverkehrs in der o.g. Spitzenstunde:

	Kundenverkehr	Beschäftigtenverkehr	Lieferverkehr
Quell-Verkehr	10,6 %	13,8 %	7,0 %
Ziel-Verkehr	12,0 %	1,0 %	5,0 %

Tabelle 2: Relative Anteile der Spitzenstunde am Tagesverkehr

Dementsprechend ergeben sich folgende Verkehrsbelastungen für den jeweiligen Quell- und Zielverkehr (= jeweils die Hälfte der in Tabelle 1 (rechte Spalte) angegebenen Werte):

	Kundenverkehr [Kfz/h]	Beschäftigtenverkehr [Kfz/h]	Lieferverkehr [Kfz/h]	gerundete Summe [Kfz/h]
Quell-Verkehr	$2.832 \times 10,6 \% = 300$	$238 \times 13,8 \% = 33$	$30 \times 7,0 \% = 2$	335
Ziel-Verkehr	$2.832 \times 12,0 \% = 340$	$238 \times 1,0 \% = 2$	$30 \times 5,0 \% = 2$	344

Tabelle 3: Verkehrsaufkommen in der Spitzenstunde

2.3.4 Richtungsverteilung

Die Anbindung des Vorhabens an die Straße Am Wasserturm ermöglicht die Verteilung des Neuverkehrs in nördlicher und südlicher Richtung.

Die Umlegung des Neuverkehrs im Untersuchungsgebiet wird in Anlehnung an die heutige Verteilung im angrenzenden Straßennetz und unter Berücksichtigung der Lage des Einkaufszentrums im Stadtgebiet wie folgt angenommen:

- ca. 30 % über die Carlstraße (in/aus Richtung Nord)
- ca. 50 % über die Friedrich-Ebert-Straße (in/aus Richtung Ost)
- ca. 20 % über den Carlsplatz (in/aus Richtung Süd-West)

Abbildung 5 zeigt die Verteilung des gesamten Neuverkehrs über 24 Stunden. Für den Knotenpunkt 1 kann dabei keine detaillierte Aufteilung vorgenommen werden, da die Anteile über den gesamten Tageszeitraum aus der durchgeführten Erhebung über 4 h nicht zuverlässig ableitbar sind. Abbildung 6 zeigt den Ausschnitt für die nachmittägliche Spitzenstunde von 17:00 bis 18:00 Uhr.



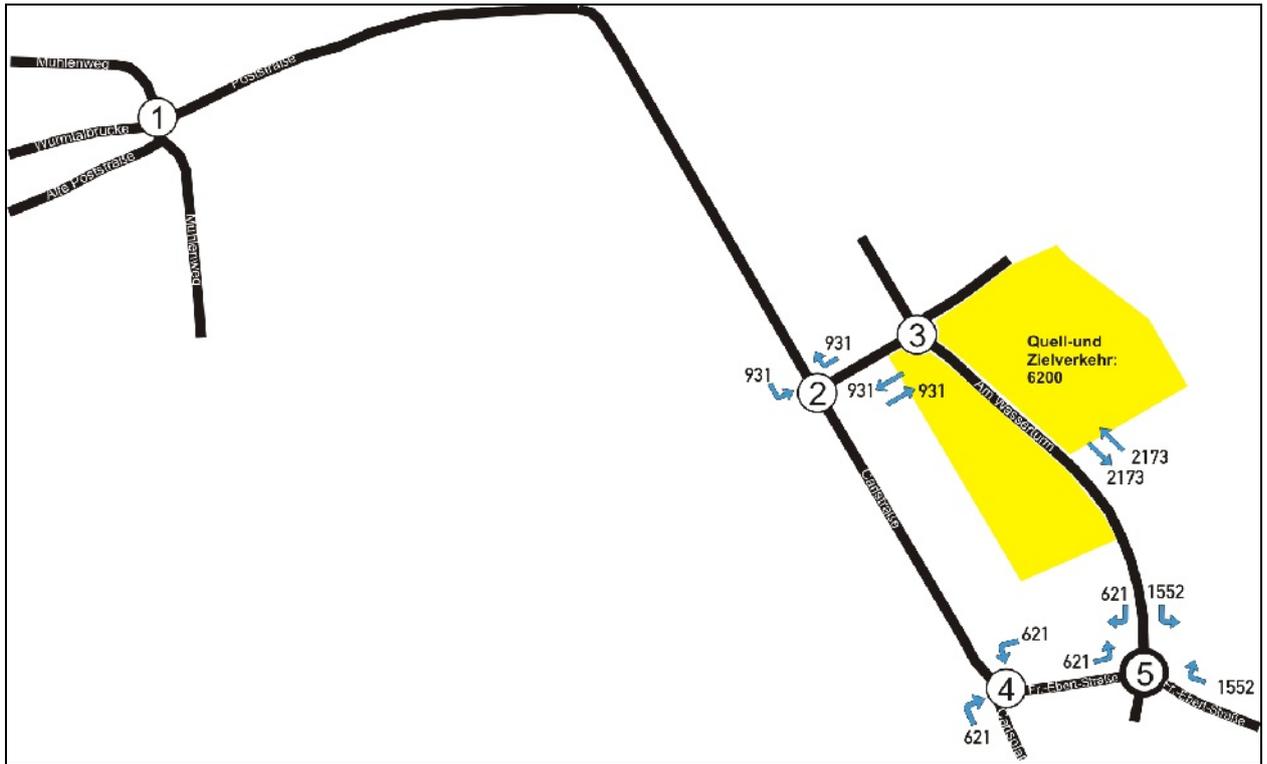


Abbildung 5: Verteilung des Neuverkehrs im Netz, Tagesgesamtverkehr (vgl. Anlage 3)

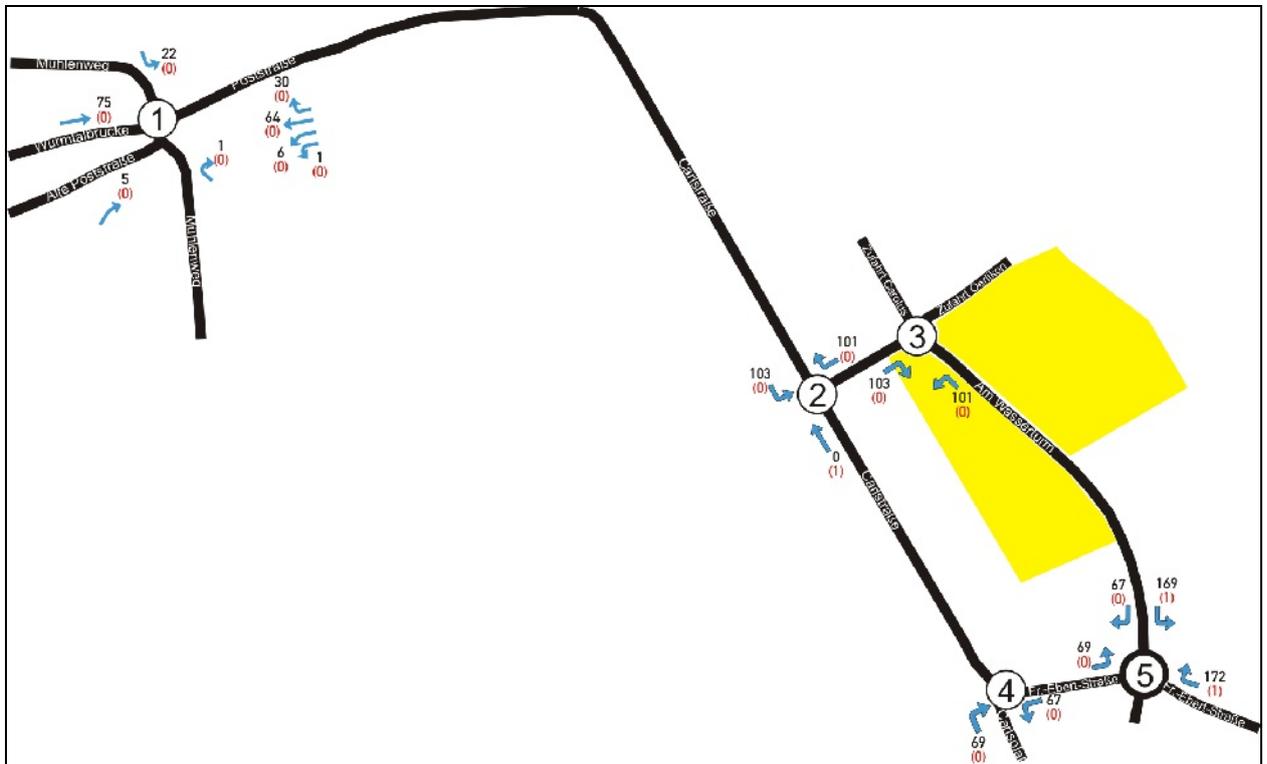


Abbildung 6: Verteilung des Neuverkehrs im Netz, Spitzenstunde 17.00 – 18.00 Uhr (vgl. Anlage 4)



2.4 Prognosebelastungen Planfall

Die vorliegende Planung der ITG sieht die Durchlässigkeit der Straße Am Wasserturm für Fremdverkehre vor. Das bedeutet, dass es grundsätzlich auch zukünftig möglich ist, von Norden kommend die vorhandenen Einzelhandelnutzungen im Südteil der Straße Am Wasserturm anzufahren.

Durch eine Überlagerung der Spitzenstundenbelastung des Analysefalls (vgl. Abbildung 2) mit dem Neuverkehr des geplanten Vorhabens ergeben sich die für die weiteren Arbeitsschritte maßgebenden Verkehrsbelastungen im Planfall.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Planung eine Verschiebung der Trasse der Straße Am Wasserturm in östlicher Richtung vorsieht. Dadurch ergibt sich eine Auflösung des vierarmigen Knotenpunktes Am Wasserturm / Zufahrt CMC / Zufahrt Oerlikon (KP 3) in zwei Einmündungen.

Die folgende Abbildung zeigt das zu erwartende Gesamtverkehrsaufkommen in der nachmittäglichen Spitzenstunde. Dabei wird zur sicheren Seite hin angenommen, dass es sich bei dem durch das geplante Vorhaben induzierten Verkehrsaufkommen ausschließlich um Neuverkehr handelt. Mitnahmeeffekte (gebrochener Verkehr), die zu einer Reduzierung des Neuverkehrs führen werden, wurden nicht berücksichtigt.

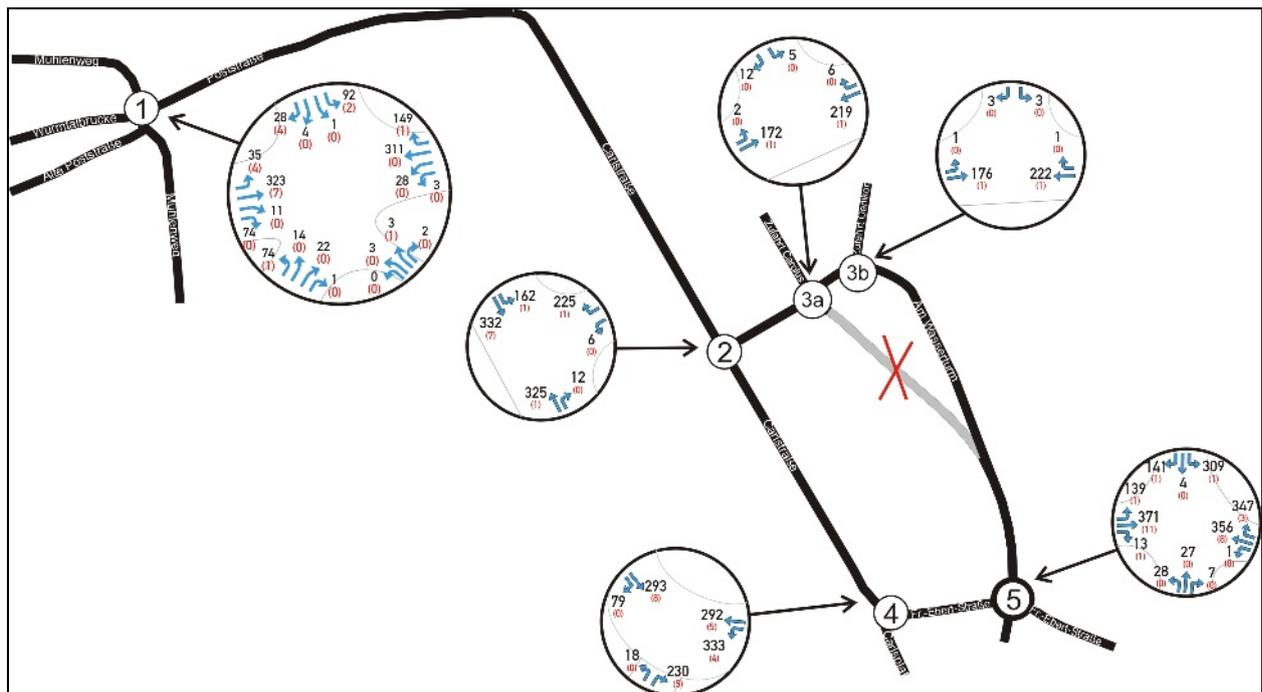


Abbildung 7: Verkehrsbelastungen für den Planfall [Kfz/h] (vgl. Anlage 5)



3 Ermittlung des Stellplatzbedarfs

Die Ermittlung des Stellplatzbedarfs erfolgt auf der Grundlage der Annahmen, die der Verkehrserzeugung (vgl. Ziffer 2.3) zugrunde gelegt wurden. Dabei wird ausgehend von der Nutz- oder Verkaufsfläche das Aufkommen an Beschäftigten und Besuchern/Kunden und das von ihnen induzierte Verkehrsaufkommen ermittelt.

Über Ganglinien des Quell- und Zielverkehrs kann anschließend der Stellplatzbedarf ermittelt werden. Die veröffentlichten Ganglinien berücksichtigen allerdings noch nicht die erst seit wenigen Jahren möglichen verlängerten Öffnungszeiten bis 22:00 Uhr. Es ist aber davon auszugehen, dass diese Verschiebung des Ladenschlusses lediglich dazu führt, dass das Gesamtverkehrsaufkommen auf einen etwas längeren Zeitraum verteilt wird, womit sich die Ausprägung der Spitzenstunde etwas abflacht. Insofern kann die vorgenommene Berechnung als Schätzung zur sicheren Seite angesehen werden.

Die Ganglinie des Zu- und Abgangsverkehrs der Beschäftigten erreicht ihren Maximalwert um 9:00 Uhr mit einem Bedarf von 130 Stellplätzen.

Die Ganglinie des Zu- und Abgangsverkehrs der Kunden liefert einen annähernd gleichbleibenden Stellplatzbedarf mit Werten zwischen 200 und bis zu 248 Stellplätzen im Zeitraum zwischen 10:00 Uhr und 19:00 Uhr. Das Maximum wird in der Stunde von 18:00 – 19:00 Uhr erreicht.

Im Nachmittagszeitraum ist der Stellplatzbedarf für die Beschäftigten rückläufig.

Bei Überlagerung der beiden Ganglinien für Beschäftigte und Kunden ergibt sich in Maximalwert für den Gesamtbedarf in der Stunde von 10:00 – 11:00 Uhr mit insgesamt 365 Stellplätzen.



4 Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs - Berechnungsverfahren

Die Verkehrsqualität von einzelnen Knotenpunkten kann mit den Berechnungsverfahren aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) ermittelt werden. Dabei ist jedoch grundsätzlich zu beachten, dass die angegebenen Verfahren von einer ungestörten zufälligen Ankunftsverteilung der Fahrzeuge ausgehen. Die vorhandenen Einflüsse durch benachbarte Knotenpunkte, wie z.B. die Pulkbildung bei Signalanlagen, bleiben bei diesen Berechnungen unberücksichtigt.

Vorfahrtgeregelte Einmündung / Kreuzung

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs an einer vorfahrtgeregelten Einmündung oder Kreuzung wird gemäß dem Kapitel 7 des HBS (vgl. FGSV, 2009) mit dem Programm KNOBEL berechnet.

Kreisverkehr

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs an dem einstreifigen Kreisverkehr Friedrich-Ebert-Straße / Am Wasserturm / Fichteweg wurde gemäß Kapitel 7 des HBS 2009 mit dem Programm KREISEL berechnet.

Kreuzung mit Lichtsignalanlage

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs der signalisierten Knotenpunkte wird gemäß dem Kapitel 6 des HBS (vgl. FGSV, 2009) mit dem Programm LISA ermittelt. Den Berechnungen liegen die signaltechnischen Unterlagen der AGEVA Verkehrstechnik GmbH (Stand 06.01.1997) zugrunde.

Qualität des Verkehrsablaufs

Für den Kraftfahrzeugverkehr wird die Qualität des Verkehrsablaufs in den einzelnen Zufahrten nach der Größe der mittleren Wartezeit beurteilt und festgelegten Qualitätsstufen zugeordnet. Dabei ist an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten der Fahrzeugstrom mit der größten mittleren Wartezeit maßgebend für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes, an signalgesteuerten Knotenpunkten der Fahrstreifen mit der größten mittleren Wartezeit.

Qualitätsstufe (QSV)	Mittlere Wartezeit [s/Fz]	
	Vorfahrtgeregelter Knotenpunkt	Kreuzung mit Lichtsignalanlage
A	≤ 10	≤ 20
B	≤ 20	≤ 35
C	≤ 30	≤ 50
D	≤ 45	≤ 70
E	> 45	≤ 100
F	Sättigungsgrad > 1	> 100

Tabelle 4: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen gemäß HBS (vgl. FGSV, 2009)



Die zur Bewertung des Verkehrsablaufes herangezogenen Qualitätsstufen entsprechen den Empfehlungen gemäß HBS (vgl. FGSV, 2009). Die Qualitätsstufen lassen sich wie folgt charakterisieren.

Stufe	Vorfahrtgeregelter Knotenpunkt	Kreuzung mit Lichtsignalanlage	Qualität des Verkehrsablaufs
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.	sehr gut
B	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeuge werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nach folgenden Freigabezeit weiterfahren oder –gehen. Die Wartezeiten sind kurz.	gut
C	Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.	Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder –gehen. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.	befriedigend
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 in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	ausreichend
E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.	Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kraftfahrzeugverkehr stellt sich allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität wird erreicht.	mangelhaft
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 Strom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.	Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet.	ungenügend

Tabelle 5: Beschreibung der Qualitätsstufen gemäß HBS (vgl. FGSV, 2009)



5 Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen

5.1 Knotenpunkt Mühlenweg (L364) / Wurmthalbrücke (L225) / Alte Poststraße / Mühlenweg / Poststraße (L225) (KP 1)

Beschreibung des Knotenpunktes

Der Knotenpunkt ist fünfarmig und mit einer Lichtsignalanlage ausgestattet. In den drei am stärksten belasteten Zufahrten existieren separate Linksabbiegestreifen sowie kombinierte Geradeaus-/Rechtsabbiegestreifen.



Abbildung 8: Knotenpunkt Mühlenweg / Wurmthalbrücke / Alte Poststraße / Poststraße

Die südliche Zufahrt Mühlenweg ist von untergeordneter Verkehrsbedeutung und wird nur auf Anforderung freigegeben. Daher werden zwei unterschiedliche Signalprogramme geschaltet, wobei die Umlaufzeit in beiden Fällen 70 Sekunden beträgt.

- Signalprogramm A ist 3-phasig mit folgender Phasenstruktur
 - Phase 1: Hauptrichtung auf dem Straßenzug Poststraße / Wurmthalbrücke
 - Phase 2: Zufahrt Alte Poststraße
 - Phase 3: nördliche Zufahrt Mühlenweg
- Signalprogramm B ist 4-phasig mit folgender Phasenstruktur
 - Phase 1: Hauptrichtung auf dem Straßenzug Poststraße / Wurmthalbrücke
 - Phase 2: Zufahrt Alte Poststraße
 - Phase 3: südliche Zufahrt Mühlenweg
 - Phase 4: nördliche Zufahrt Mühlenweg



Für die Freigabe der südlichen Zufahrt Mühlenweg wird bei allen anderen Phasen eine Kürzung der Freigabezeit vorgenommen.

Qualität des Verkehrsablaufs nach dem HBS, Analyse

Zunächst wurde rechnerisch geprüft, welche Qualität des Verkehrsablaufs im Analysefall vorliegt. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in den Anlagen 6 bis 11 dargestellt.

Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Knotenstrombelastungen stellt sich bei der vorhandenen Signalsteuerung eine insgesamt gute Verkehrsqualität (QSV B) ein. Dabei liegen die mittleren Wartezeiten betrachtet über eine Stunde für alle Ströme unterhalb von 35 Sekunden. In einzelnen Signalumläufen kann die Verkehrsqualität durch die Freigabe der südlichen Zufahrt Mühlenweg (in 7 von 51 möglichen Umläufen pro Stunde) für die Hauptströme des Knotenpunktes auch schlechter ausfallen.

Qualität des Verkehrsablaufs nach dem HBS, Planfall

Für die Berechnungen im Planfall wurden die vorhandenen beiden Signalprogramme unverändert zugrunde gelegt. Unter Berücksichtigung der zu erwartenden Knotenstrombelastungen stellt sich bei der vorhandenen Signalsteuerung eine insgesamt befriedigende Verkehrsqualität (QSV C) ein. Dabei liegen die mittleren Wartezeiten betrachtet über eine Stunde für alle Ströme unterhalb von 50 Sekunden. In einzelnen Signalumläufen kann die Verkehrsqualität durch die Freigabe der südlichen Zufahrt Mühlenweg (in 7 von 51 möglichen Umläufen pro Stunde) für die Hauptströme des Knotenpunktes auch schlechter ausfallen.

Die Ergebnisse der Berechnungen für den Planfall sind detailliert in den Anlagen 12 bis 16 dargestellt.



5.2 Knotenpunkt Carlstraße (L225) / Am Wasserturm (KP 2)

Beschreibung des Knotenpunktes

Der Knotenpunkt ist dreiarstig und vorfahrtsgeregt. Der Fahrbahnquerschnitt der Carlstraße weist eine durchgehende Breite von 6,50 m auf. Separate Abbiegestreifen für einzelne Fahrbeziehungen sind nicht vorhanden.



Abbildung 9: Knotenpunkt Carlstraße / Am Wasserturm

Qualität des Verkehrsablaufs nach dem HBS, Planfall

Die Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufs erfolgte für die heutige Ausbauforn. Die Berechnungsergebnisse für die vorfahrtsgeregelte Einmündung sind detailliert in den Anlagen 17 und 18 dargestellt.

Im Planfall mit dem zusätzlichen Verkehrsaufkommen des Einkaufszentrums ist an der Einmündung eine gute Qualität des Verkehrsablaufs (QSV B) zu erwarten. In der wartepflichtigen Zufahrt bestehen bei einem Auslastungsgrad von 39 % noch große Kapazitätsreserven. Die maximale Wartezeit beträgt weniger als 20 Sekunden.

Für den Linksabbiegestrom von der Carlstraße in die Straße Am Wasserturm ist mit einem 95%-Rückstau von 12 m zu rechnen. Aufgrund der geringen Verkehrsstärke der bevorrechtigten Hauptströme ergibt sich eine Wahrscheinlichkeit des rückstaufreien Zustands von mehr als 60 %.



5.3 Knotenpunkt Am Wasserturm / Zufahrt CMC / Zufahrt Oerlikon (KP 3)

Beschreibung des Knotenpunktes

Durch die Verschiebung der Straße Am Wasserturm nach Osten wird der heute vierarmige vorfahrtgeregelte Knotenpunkt in einen dreiarmligen Knotenpunkt umgestaltet. Dabei wird die heute als Abbiegestrom geführte Hauptrichtung Am Wasserturm zukünftig geradeaus fahren. Die Zufahrt zum Carolus-Magnus-Center mündet wartepflichtig von Norden in die Hauptfahrbahn. Die Werkszufahrt Oerlikon wird ca. 40 m weiter östlich auf die Straße Am Wasserturm geführt.

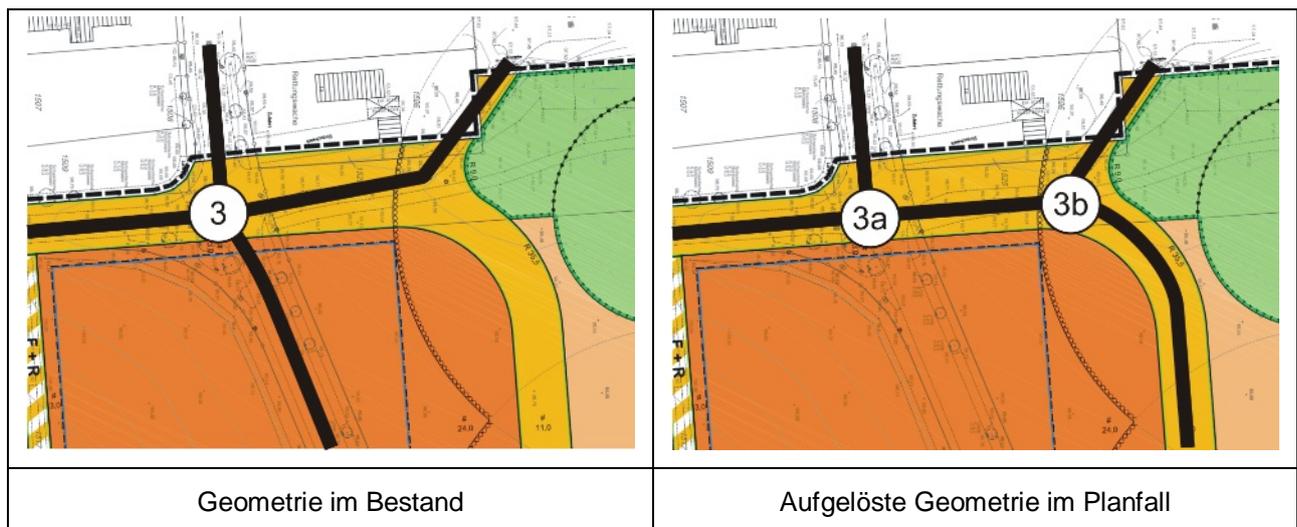


Abbildung 10: Knotenpunkt Carlstraße / Am Wasserturm

Eine detaillierte Planung war nicht verfügbar. Für die Berechnungen wurde daher zunächst die heutige Ausbauf orm mit Mischfahrstreifen in allen Zufahrten unterstellt. Für die Werkszufahrt Oerlikon (KP 3b) kann aufgrund der geringen Verkehrsmenge von insgesamt 6 Kfz/h auf eine detaillierte Prüfung der Qualität des Verkehrsablaufs verzichtet werden. Für die Zufahrt Carolus-Magnus-Center (KP 3a) wurde eine Prüfung durchgeführt.

Qualität des Verkehrsablaufs nach dem HBS, KP 3a, Planfall

Die Berechnungsergebnisse für die vorfahrtgeregelte Einmündung sind detailliert in den Anlagen 19 und 20 dargestellt.

Es kann eine sehr gute Qualität des Verkehrsablaufs (QSV A) erwartet werden. Rückstau ist in den wartepflichtigen Strömen praktisch nicht zu erwarten. Es sind sehr große Kapazitätsreserven vorhanden.



5.4 Knotenpunkt Carlstraße (L225) / Friedrich-Ebert-Straße (L225) / Carlsplatz (KP 4)

Beschreibung des Knotenpunktes

Der Knotenpunkt ist dreiarmig und vorfahrtgeregelt. Dabei verläuft die bevorrechtigte Fahrbahn in einem 90°-Bogen von Norden nach Osten. Die wartepflichtige Zufahrt Carlsplatz mündet von Süden in den Bogen. Für die Linksabbieger von Osten in Richtung Carlsplatz ist ein Aufstellbereich vorhanden, dessen Breite für Pkw ausreichend ist und in der Länge 2 Pkw Platz bietet.

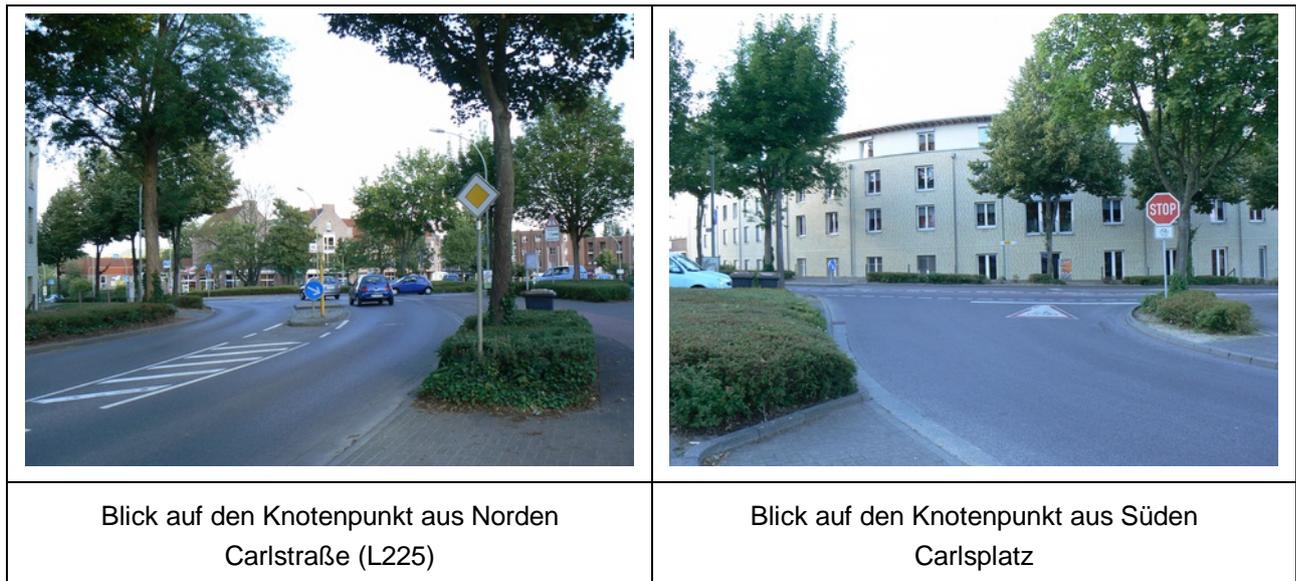


Abbildung 11: Knotenpunkt Carlstraße / Friedrich-Ebert-Straße / Carlsplatz

Qualität des Verkehrsablaufs nach dem HBS, Planfall

Die Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufs erfolgte für den heutigen Ausbau. Die Berechnungsergebnisse für die vorfahrtgeregelt Einmündung sind detailliert in den Anlagen 21 und 22 dargestellt.

Im Planfall kann der Verkehr mit einer befriedigenden Qualität des Verkehrsablaufs (QSV C) abgewickelt werden. Maßgebend wird der Linkseinbiegestrom von der Zufahrt Carlsplatz in Richtung Norden. Der 95%-Rückstau in der wartepflichtigen Zufahrt beträgt 3 Fahrzeuge. Es bestehen noch große Kapazitätsreserven.

Für den Linksabbiegestrom von der Friedrich-Ebert-Straße in den Carlsplatz sind ebenfalls noch große Kapazitätsreserven vorhanden, der 95%-Rückstau kann mit der vorhandenen Aufweitung abgewickelt werden. Nur in äußerst seltenen Fällen muss damit gerechnet werden, dass Linksabbieger den Geradeausstrom behindern.



5.5 Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße (L225) / Am Wasserturm / Fichteweg (KP 5)

Beschreibung des Knotenpunktes

Der Knotenpunkt ist vierarmig und als einstreifiger Kreisverkehr mit einstreifigen Zu- und Ausfahrten ausgebaut mit einem Außendurchmesser von 35 m. Die Kreisfahrbahn verfügt über eine Breite von insgesamt 7 m, wobei ein 2 m breiter Innenring die Befahrbarkeit für den Schwerverkehr gewährleistet.

Fahrbahnteiler mit Querungshilfe für die Fußgänger befinden sich in allen Zufahrten mit Ausnahme der Zufahrt Fichteweg.



Abbildung 12: Knotenpunkt Friedrich-Ebert-Straße (L225) / Am Wasserturm / Fichteweg

Qualität des Verkehrsablaufs nach dem HBS, Planfall

Die Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufs erfolgte für den heutigen Ausbau. Die Berechnungsergebnisse für den Kreisverkehr sind detailliert in den Anlagen 23 und 24 dargestellt.

Das Verkehrsaufkommen im Planfall kann mit einer sehr guten Qualität des Verkehrsablaufs (QSV A) abgewickelt werden. In allen Zufahrten sind große Reserven vorhanden. Die höchsten Werte für den 95%-Rückstau sind mit 6 Pkw-Einheiten in der östlichen Zufahrt der Friedrich-Ebert-Straße zu erwarten.



5.6 Gesamtbewertung

In Abbildung 13 ist eine Zusammenfassung der Berechnungsergebnisse für die einzelnen untersuchten Knotenpunkte dargestellt.

Insgesamt ist festzuhalten, dass alle relevanten Knotenpunkte im Hauptstraßennetz im Zuge der Landesstraße L225 ohne bauliche Veränderungen das Verkehrsaufkommen im Planfall mit dem Einkaufszentrum leistungsfähig abwickeln können.



Abbildung 13: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs im Planfall für die einzelnen Knotenpunkte



6 Zusammenfassung und gutachterliche Stellungnahme

Die Stadt Übach-Palenberg stellt den Bebauungsplan Nr. 110 „Einkaufszentrum Am Wasserturm“ auf, um die baurechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung eines Einkaufszentrums mit bis zu 9.600 qm Verkaufsfläche zu schaffen. Zur Analyse der verkehrlichen Auswirkungen und zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit und Kapazität der benachbarten Knotenpunkte war eine Verkehrsuntersuchung erforderlich. Grundlage der Planung ist ein architektonisches Konzept der ITG Immobilien-Treuhand-GmbH. Die ITG Immobilien-Treuhand-GmbH hat daher die Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH mit der Durchführung der entsprechenden Untersuchung beauftragt.

Als Basis der Untersuchung wurde eine Verkehrserhebung an den relevanten Knotenpunkten

- Mühlenweg (L364) / Wurmthalbrücke (L225) / Alte Poststraße / Mühlenweg / Poststraße (L225)
- Carlstraße (L225) / Am Wasserturm
- Am Wasserturm / Zufahrt CMC / Zufahrt Oerlikon
- Carlstraße (L225) / Friedrich-Ebert-Straße (L225) / Carlsplatz
- Friedrich-Ebert- Straße (L225) / Am Wasserturm / Fichteweg

durchgeführt. Für das vorliegende Baukonzept wurde das zu erwartende Verkehrsaufkommen errechnet. Die für die Untersuchung maßgebenden Verkehrsbelastungen ergaben sich anschließend aus der Überlagerung des Analysefalls mit dem errechneten Neuverkehr durch die geplanten Nutzungen.

Für die nachmittägliche Spitzenstunde wurde untersucht, ob das an den benachbarten Knotenpunkten auftretende Verkehrsaufkommen bei Realisierung des Einkaufszentrums mit einer mindestens ausreichenden Qualität des Verkehrsablaufs abgewickelt werden kann.

Als Ergebnis der Untersuchung ist festzuhalten:

- Am signalgeregelten Knotenpunkt Mühlenweg (L364) / Wurmthalbrücke (L225) / Alte Poststraße / Mühlenweg / Poststraße (L225) wird sich im Mittel der Nachmittagsspitzenstunde eine befriedigende Qualität des Verkehrsablaufs einstellen.
- An allen vorfahrtgeregelten Knotenpunkten ist mit der heutigen Ausbauform eine mindestens befriedigende Qualität des Verkehrsablaufs zu erwarten.
- An keinem der untersuchten Knotenpunkte besteht Ausbaubedarf zur Sicherstellung eines leistungsfähigen Verkehrsablaufs. Die Erschließung des Vorhabens kann daher als gesichert angesehen werden.

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen
Bochum, September 2011



Literaturverzeichnis

Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2000):

Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung. Wiesbaden.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2006):

Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen. Köln.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2009):

Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS). Köln.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (Hrsg.) (2006):

Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06). Köln.



Anlagenverzeichnis

Verkehrsbelastungen

- Anlage 1: Verkehrsnachfrage nachmittägliche Spitzenstunde
- Anlage 2: Verkehrsnachfrage 15.00 – 19:00 Uhr
- Anlage 3: Neuverkehr Kfz/24 h und Verteilung im Netz
- Anlage 4: Neuverkehr in der Nachmittagsspitze
- Anlage 5: Gesamtverkehr Planfall Nachmittagsspitze

Stellplatzbedarf

- Anlage 6: Ermittlung des Stellplatzbedarfs

Nachweis der Verkehrsqualität

Knotenpunkt Mühlenweg (L364) / Wurmtalbrücke (L225) / Alte Poststraße / Mühlenweg / Poststraße (L225) (KP 1)

- Anlage 7: Knotengeometrie
- Anlage 8: Verkehrsflussdiagramm, Nachmittagsspitze, Analyse
- Anlage 9: Signalzeitenplan ohne Anforderung
- Anlage 10: Nachweis der Verkehrsqualität
- Anlage 11: Signalzeitenplan, mit Anforderung
- Anlage 12: Nachweis der Verkehrsqualität
- Anlage 13: Verkehrsflussdiagramm, Nachmittagsspitze, Planfall
- Anlage 14: Signalzeitenplan ohne Anforderung
- Anlage 15: Nachweis der Verkehrsqualität
- Anlage 16: Signalzeitenplan, mit Anforderung
- Anlage 17: Nachweis der Verkehrsqualität

Knotenpunkt -Carlstraße (L225) / Am Wasserturm (KP 2)

- Anlage 18: Verkehrsflussdiagramm, Nachmittagsspitze, Planfall
- Anlage 19: Nachweis der Verkehrsqualität

Knotenpunkt Am Wasserturm / Zufahrt CMC (KP 3a)

- Anlage 20: Verkehrsflussdiagramm, Nachmittagsspitze, Planfall
- Anlage 21: Nachweis der Verkehrsqualität



Knotenpunkt Carlstraße (L225) / Friedrich-Ebert-Straße (L225) / Carlsplatz (KP 4)

Anlage 22 : Verkehrsflussdiagramm, Nachmittagsspitze, Planfall

Anlage 23 : Nachweis der Verkehrsqualität

Knotenpunkt Friedrich-Ebert- Straße (L225) / Am Wasserturm / Fichteweg (KP 5)

Anlage 24 : Verkehrsflussdiagramm, Nachmittagsspitze, Planfall

Anlage 25 : Nachweis der Verkehrsqualität



Anlagen

