



Verkehrsuntersuchung B-Plan RO 17 Umnutzung im Bereich des Toom- Marktes in Bornheim-Roisdorf zwischen Bundesbahn und Bonner Straße

Ergebnisbericht

20.02.2013

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| 1. Aufgabenstellung und Herangehensweise | 1 |
| 2. Untersuchungsinhalte und Methodik | 3 |
| 3. Untersuchungsraum | 5 |
| 4. Heutige Verkehrsbelastungen | 8 |
| 4.1 Analyse-Null-Fall 2012 | 8 |
| 5. Prognose-Null-Fall 2020 | 11 |
| 5.1 Verkehrsentwicklung bis 2020 | 11 |
| 5.2 Prognose-Null-Fall 2020 | 13 |
| 6. Prognose-Mit-Fall 2020 | 15 |
| 6.1 Verkehrsaufkommen EKZ | 15 |
| 6.2 Parkraum | 21 |
| 6.3 Verkehrsbelastungen | 26 |
| 6.4 Planfall D.1 | 28 |
| 7. Kapazitäten und Leistungsfähigkeitsüberprüfungen | 33 |
| 8. Zusammenfassung der Ergebnisse | 41 |
| 8.1 Ergebnisse Netz P0 mit EKZ | 41 |
| 8.2 Ergebnisse Netz P D 1 mit EKZ | 41 |
| 8.3 Fazit | 42 |
| Anhang 1 – Methodik | i |

1. Aufgabenstellung und Herangehensweise

Im Rahmen einer gutachterlichen Stellungnahme sollen die verkehrlichen Auswirkungen auf das umliegende Straßennetz bzw. die angrenzenden Knoten durch die Erschließung eines Einkaufszentrums mit Elektronikmarkt in Roisdorf zwischen Bundesbahn und Bonner Straße im Bereich des Toom-Marktes im Rahmen der Bebauungsplanung untersucht werden. Am Standort sind bereits heute ein Toom-Markt sowie ein Schuhmarkt, Arztpraxen und eine Apotheke ansässig. Die Planungen sehen den Neubau eines Einkaufszentrums mit insgesamt 13.500 m² Verkaufsfläche vor.

Mit Hilfe des Verkehrsmodells Bornheim, das im Rahmen der Arbeiten zur Neuaufstellung des Flächennutzungsplanes aufgestellt wurde können die verkehrlichen Auswirkungen eines solchen Vorhabens dargestellt und bewertet werden.

Dazu werden aktuelle Verkehrszählungen in Bornheim ausgewertet und um Kurzzeitzählungen an der Bonner Straße/Adenauer Allee ergänzt. Dann wird das Verkehrsmodell an die neuesten Zählungen angepasst und im Bereich des neuen Vorhabens verfeinert. Damit ergibt sich ein aktueller Prognose-Null-Fall des Verkehrsmodells FNP Bornheim (Prognose-Null-Fall 2020).

Nach der Berechnung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens für das neue Vorhaben wird zur Ermittlung der Verkehrsstärken in Kfz/DTV im umliegenden Straßennetz innerhalb des Verkehrsmodells Bornheim ein sogenannter Prognose-Mit-Fall 2020 berechnet. Durch Vergleich mit dem Prognose-Null-Fall werden die Wirkungen des Vorhabens (Mehrbelastungen, Entlastungen) aufgezeigt.

Leistungsfähigkeitsnachweise im Prognose-Mit-Fall für die Knoten Anschluss EKZ/ Bonner Straße und Bonner Str./Herseler Str./Siegessäule weisen die Auswirkungen auf die benachbarten Knoten nach.

Letztendlich sollen auch die Auswirkungen des Vorhabens unter den Bedingungen des Planfalls D 1 aus dem FNP Bornheim untersucht werden.

Die verkehrsplanerische Arbeit in Bezug auf den Kfz-Verkehr soll sich dabei nicht nur auf das unmittelbar umgebende Straßennetz beschränken, sondern

auch Auswirkungen auf die angrenzende Umgebung betrachten. Hierbei werden Planungsdaten, die im Hause IVV im Zuge der Aufstellung des FNP im Raum Bornheim erarbeitet wurden, genutzt und für den Bereich des Standortes des neuen EKZ verfeinert wurden. Das System wird dann noch mit den Daten aus der Bedarfsplanung des Landes und des Bundes verschnitten, sodass auch über die weiterausgreifenden Verkehrsströme Erkenntnisse vorliegen und diese in die Verkehrsuntersuchung eingebracht werden können.

2. Untersuchungsinhalte und Methodik

Zur Bewältigung der anstehenden Aufgabe wurde die im Folgenden beschriebene methodische Vorgehensweise für die Betrachtung des Kfz-Verkehrs als sinnvoll und zielorientiert gewählt.

Zunächst konnten die Ergebnisse der Bundesverkehrswegezählung aus dem Jahr 2010 (SVZ 2010) für den Bereich Bornheim ausgewertet werden und wurden für das Verkehrsmodell aufbereitet.

Ziel der Verkehrsuntersuchung ist die Ermittlung der mit Betrieb des neuen EKZ verbundenen verkehrlichen Wirkungen, wozu sowohl die Be- als auch Entlastungen im untersuchten Netz gehören.

Die Ermittlung der benötigten Informationen ist nur mit Hilfe von Modellberechnungen möglich, bei denen der Verkehrsablauf für verschiedene Netzzustände im Rechner simuliert wird. Aus den Ergebnissen der Verkehrssimulationen können dann die von den geplanten Maßnahmen ausgehenden verkehrlichen Wirkungen abgeleitet werden.

Voraussetzung für die Simulation künftiger Verkehrszustände ist, dass die eingesetzten Simulationsmodelle und die Grundlagendaten valide sind. Um das sicherzustellen, werden das Berechnungsinstrumentarium und die Grundlagendaten im Rahmen eines so genannten Analyse-Null-Falles verifiziert. In diesem Rechenfall werden die per Modellsimulation ermittelten Verkehrsbelastungen mit gezählten Werten verglichen. Im Rahmen eines iterativen Prozesses werden die Berechnungsparameter bzw. die Grundlagendaten der Modellsimulation solange modifiziert, bis eine ausreichende Übereinstimmung zwischen den gerechneten und gezählten Werten erreicht ist.

Auf der Grundlage der Datenbasis der Arbeiten zum FNP wurde mit Hilfe des Verkehrsplanungssystems **VENUS**¹ unter Berücksichtigung der Zählungsauswertungen im Rahmen eines sog. Analyse-Null-Falles der heutige Verkehrszustand mit Computerunterstützung simuliert.

¹ Softwareprodukt der Ingenieurgruppe IVV GmbH & Co.KG

Hieraus ergibt sich ein flächendeckendes Bild der derzeitigen Verkehrsnachfrage im motorisierten Individualverkehr (MIV), (dies beinhaltet den Binnen-, Quell-, Ziel- und Durchgangsverkehr) sowie der Verkehrsbelastungen im untersuchungsrelevanten Straßennetz (Kfz-Verkehrsstärken). Es steht dann damit ein lückenloses Bild der Verkehrsbelastungen 2010/2012 im Untersuchungsgebiet zur Verfügung.

Auf der Basis der Bestandsaufnahme für den Analyse-Null-Fall werden im Rahmen von sog. Prognose - Planfällen Verkehrsnetzberechnungen bezogen auf den Zeitpunkt 2020 durchgeführt, wobei die siedlungs- und wirtschaftsstrukturellen Rahmenbedingungen aufgrund der von der Stadt Bornheim zur Verfügung gestellten Datengrundlage und der Datenbasis der Strukturdaten, die im Rahmen der IGVP² aufbereitet worden sind, abgeglichen wurden.

Das aktuelle Datenmaterial zum sogenannten Analyse-Null-Fall fließt als Verkehrsmodell in die Untersuchung zum heutigen Belastungsbild des Verkehrsnetzes ein. In einem weiteren Schritt wird zunächst das zukünftige Verkehrsaufkommen des Untersuchungsgebietes auf das Verkehrsnetz umgelegt. Als Ergebnis steht der Prognose-Null-Fall, der den Vergleichsfall (ohne-Fall) darstellt.

Aus den Ergebnissen der Prognose-Berechnungen werden die verkehrlichen Auswirkungen des Vorhabens ermittelt und analysiert.

Bestehendes Datenmaterial, Netzmodelle und geeichte Verflechtungsstrukturen wurden im Rahmen der jetzigen Verkehrsuntersuchung verwendet und entsprechend verfeinert und aktualisiert.

Eine genaue Beschreibung der zu Grunde gelegten methodischen Ansätze ist im Anhang 2 zu dieser Untersuchung zu finden.

² Integrierte Gesamtverkehrsplanung Nordrhein-Westfalen

3. Untersuchungsraum

Das angewendete Verkehrsmodell umfasst ein Gebiet, dass auch die möglichen Einzugsbereiche des Einkaufszentrum berücksichtigt. Der Wirkungsraum erstreckt sich daher nicht nur über das Stadtgebiet Bornheim, sondern bildet auch die Umlandgemeinden Alfter, Bonn, Brühl, Erftstadt, Swisttal, und Wesseling ab. **Bild 1** zeigt den gesamten Wirkungsbereich des Rechenmodells.

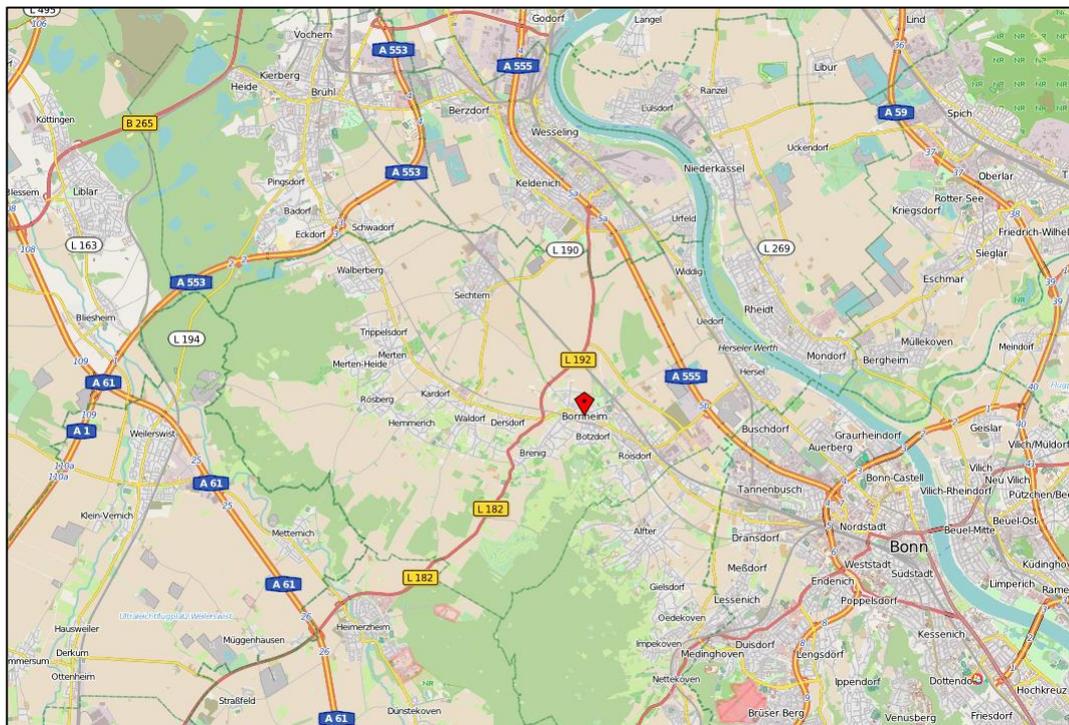


Bild 1: Wirkungsbereich des Rechenmodells für die Computersimulation (Quelle: Google)

Der Untersuchungsbereich stellt den Raum dar, in dem mit Auswirkungen des Vorhabens gerechnet werden muss. Sobald sich im Laufe der Bearbeitung wesentliche Wirkungen ergeben, werden diese im Gutachten benannt.

Der Untersuchungsbereich der Verkehrsuntersuchung umfasst im Wesentlichen das Stadtgebiet von Bornheim.

Bild 2 zeigt den Untersuchungsraum der Verkehrsuntersuchung.

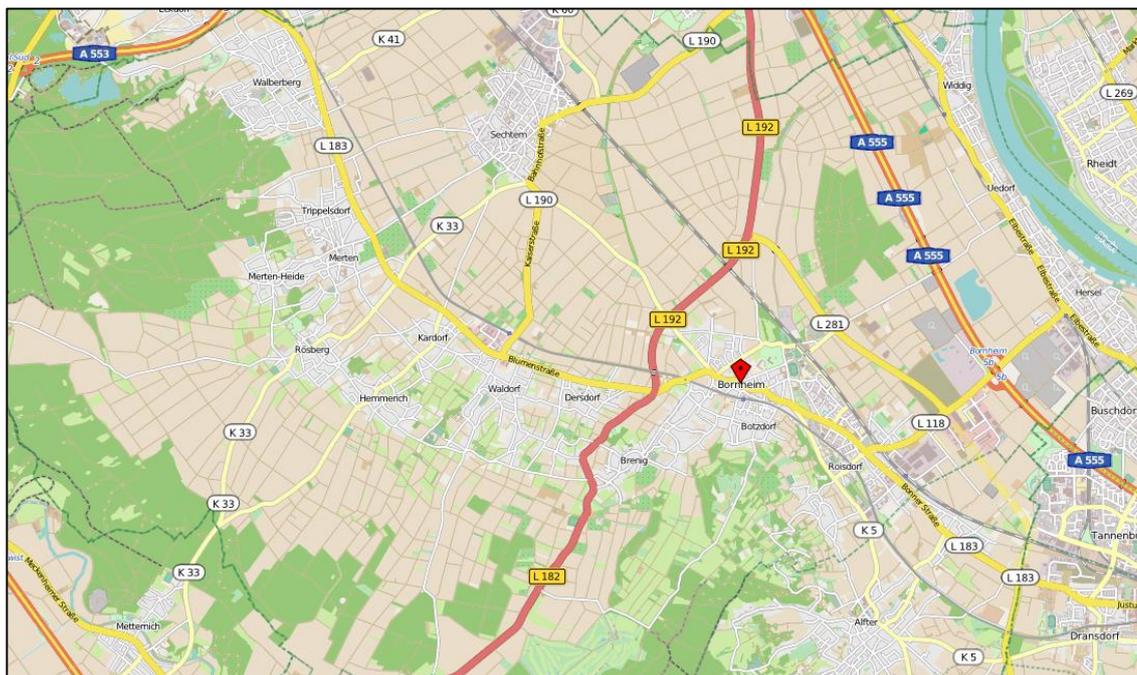


Bild 2: Untersuchungsraum der Verkehrsuntersuchung

Für den Ergebnisraum werden alle Belastungsdaten für die Straßen des Verkehrsnetzes erarbeitet und detailliert dargestellt.

Den Ergebnisraum, in dem die verkehrlichen Auswirkungen für alle Straßen des Netzes grafisch aufbereitet werden, zeigt das **Bild 3**.

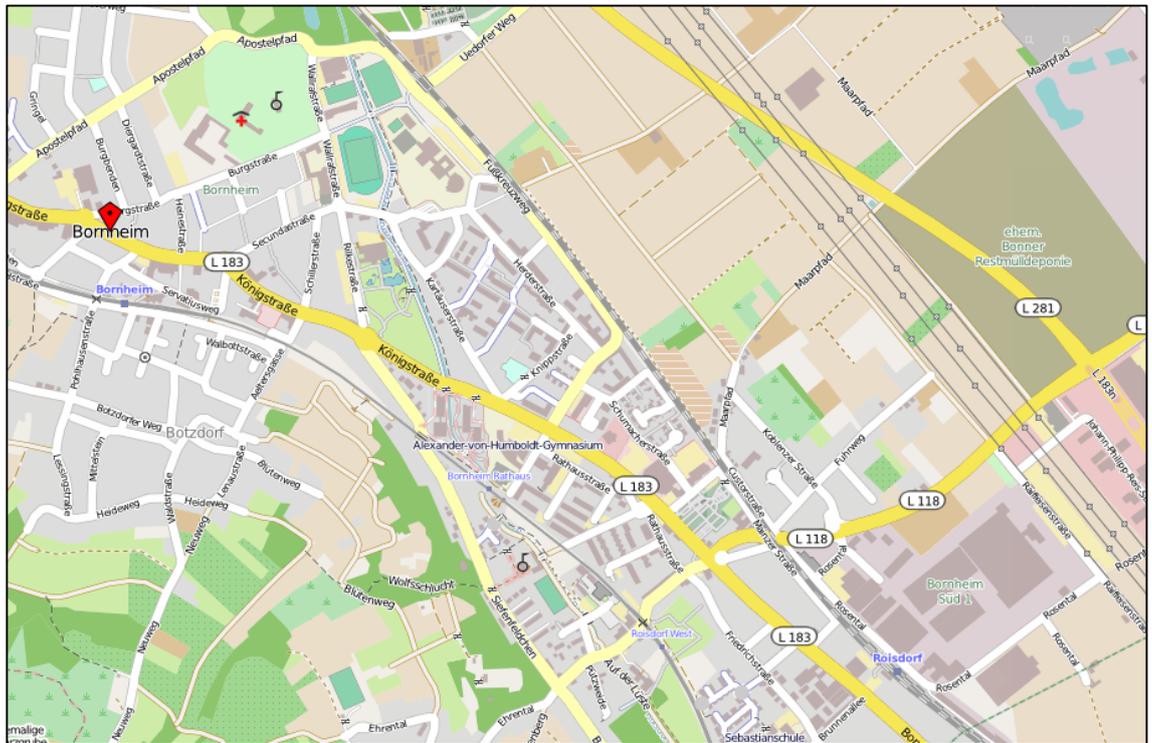


Bild 3: Ergebnisraum der Verkehrsuntersuchung

4. Heutige Verkehrsbelastungen

Im Zuge der Aktualisierung wurde zunächst die Bundesverkehrswegezählung (BVZ) aus dem Jahr 2010 für den Untersuchungsraum ausgewertet.

Zudem wurde eine aktuelle Kurzzeitverkehrszählung am Knoten Bonner Straße/Adenauer Allee getrennt nach Verkehrsarten durchgeführt. Durch die Firma IGEPA ist am 10.01.12 eine Zählung am Knoten Bonner Straße/Herseler Straße/Siegesstraße vorgenommen worden.

Die DTV Verkehrsconsult GmbH hat im August und September 2012 Verkehrserhebungen im Stadtgebiet durchgeführt. Auch diese konnten im Verlauf der Erarbeitung der Verkehrsuntersuchung genutzt werden.

4.1 Analyse-Null-Fall 2012

Mittels des vorhandenen Datenmaterials wurde der Analysefall aufgebaut und geeicht. Nach genügend genauer Übereinstimmung konnte der iterative Eichungsprozess abgeschlossen werden.

Nach der im Anhang erläuterten Methodik wurden die Matrizen im Pkw-Verkehr und im Lkw-Verkehr erarbeitet und auf das heutige Straßennetz umgelegt und mit den Zählwerten verglichen. In der Modellsimulation wird ein baustellen- und ereignisfreies Netz unterstellt. Abweichungen nach oben oder unten von bis zu 15% werden als tolerabel bezeichnet. Je konstanter das Verkehrsgeschehen auf den Straßen übers Jahr gesehen ist, desto genauer können auch die Simulationsergebnisse sein. Auf den Bundesfernstraßen ist in der Regel ein solch konstantes Verkehrsgeschehen festzustellen. Je mehr die Verkehrszusammensetzung von lokalen Ereignissen geprägt ist, desto höher können auch die Abweichungen der Modellsimulation ausfallen.

Nach genügend genauer Übereinstimmung konnte der iterative Eichungsprozess abgeschlossen werden. Im vorliegenden Simulationsfall werden die Zählergebnisse mit einer hohen Übereinstimmungsrate erreicht.

Die Validierung der Modellrechnung erfolgte unter Anwendung des GEH-Verfahrens (Die Verwendung des GEH-Wertes ist in Großbritannien gebräuchlich. Es wird aber in dem zzt. in der Fortschreibung befindlichen HBS (dort Kapitel S2 Verkehrsnachfrage) angeregt, den GEH-Wert auch in

Deutschland mit einzubeziehen). Dabei wird der modellmäßig berechnete Wert nicht ausschließlich anhand der relativen Abweichung zum Zählwert bewertet (was bei geringen Belastungen schnell zu hohen Abweichungen führt), sondern es wird vielmehr das absolute Belastungsniveau mit einbezogen. Der GEH-Wert errechnet sich zu:

$$GEH = \sqrt{\frac{2 \cdot (M - C)^2}{M + C}}$$

mit M : Verkehrsstärke im Modell ("Model")

C : Verkehrsstärke in der Zählung ("Count")

In der Literatur wird zur Anwendung des GEH-Wertes die Betrachtung von Stundenwerten empfohlen. Darin wird ein für eine hinreichende Validität der Modellrechnung anzustrebender GEH-Wert von 4 bis 5 empfohlen, der an 85 % der Zählstellen nicht überschritten werden soll. Als Obergrenze wird ein GEH-Wert von 10 genannt.

Im vorliegenden Verkehrsmodell wird für die maßgebliche Spitzenstunde an den einzelnen Zählstellen ein GEH-Wert von über 5 nur an einer (hier wird der Wert 6 erreicht) von 23 Stellen überschritten, das entspricht rund 4%, in 96% aller Fälle wird der Wert also eingehalten. Im Mittelwert aller Zählstellen wird ein GEH-Wert von 3,3 erreicht. Damit ist über das gesamte Planungsgebiet von einer hinreichend genauen Abbildung der Verkehrssituation auszugehen.

Das lückenlose Belastungsbild des Analyse-Null-Falls, also der geeichten Simulation des heutigen Zustands, ist im **Bild 4** für den Ergebnisraum dargestellt.

In der Grafik wird die Zählbelastung noch als zusätzliche Information in der entsprechenden Stärke aufgetragen, so dass auch ein optischer Vergleich

der Übereinstimmung von gezählten Werten mit den errechneten Werten möglich ist.

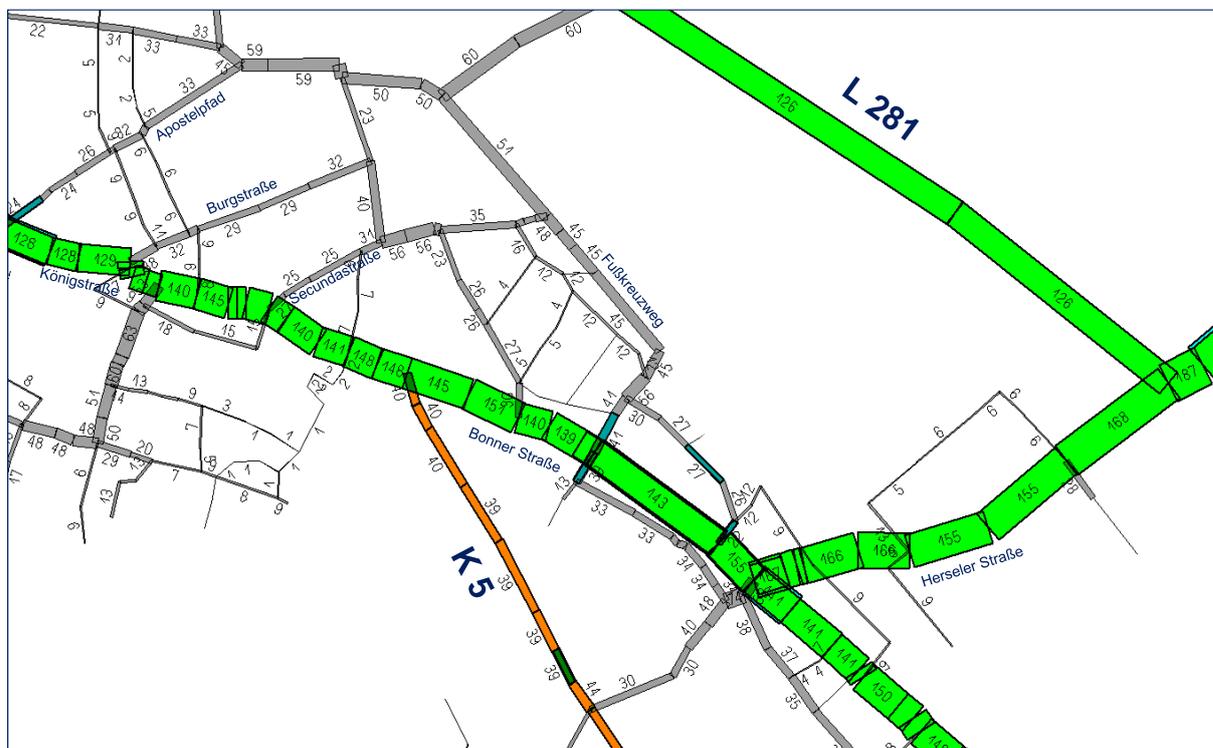


Bild 4: Analyse-Null-Fall 2010/2012 in Kfz DTV_[100] je Richtung im Ergebnisraum

5. Prognose-Null-Fall 2020

5.1 Verkehrsentwicklung bis 2020

Die Verkehrsuntersuchung zum Flächennutzungsplan Bornheim zielte auf den Planungshorizont 2020 ab. Hierfür wurden die zu erwartenden Strukturdatenveränderungen in Bornheim sowie den angrenzenden Kommunen für 2020 ermittelt.

Für die Prognoseberechnungen zum Straßennetzsystem 2020 auf der Grundlage des Flächennutzungsplans wurden folgende Aspekte zu Grunde gelegt:

- + ca. 7.000 Einwohner von 2007 bis 2020 (Wohnbauflächenbedarfsprognose)
- + ca. 600 Arbeitsplätze von 2007 bis 2020 (Gewerbegebietsplanung)
- Eingeflossen sind u.a. Gewerbegebiet Roisdorf-Süd inkl. Zentralmarkterweiterung, Sechtem, neue Discounterstandorte etc.

Die Strukturdaten der umliegenden Kreise und Gemeinden wurden ebenfalls nach den Prognosen des IT.NRW abgeleitet, dabei wird auch der Rhein-Sieg-Kreis bis 2025 von knapp 2% zunehmen. Auch hier gilt, dass insbesondere die Gruppe der über 60jährigen noch stark zunimmt und somit überdurchschnittlich zum Verkehrsaufkommen durch eine hohe Mobilität beiträgt. In Bonn wird ebenfalls mit einem Einwohnergewinn von rund 5% bis 2025 gerechnet.

Die Entwicklung des Binnenverkehrs wird im Wesentlichen von der Bevölkerungsentwicklung in den einzelnen Altersgruppen mit den entsprechenden Mobilitätsraten bestimmt.

Die allgemeine Verkehrsentwicklung zwischen 2008 und 2020 wurde anhand der Tendenzen der Bundes- und Landesverkehrsplanung eingebracht.

Die Bedarfsplanprognose des Bundes³ weist eine Steigerung des Verkehrsvolumens im Personenverkehr bis 2015 von 0,8% pro Jahr aus. Die Shell-

³ Bedarfsplanprognose BVWP, Prognos etc. 2003

prognose 2004⁴ ermittelt für das Szenario Tradition einen Rückgang von – 2,5% zwischen 2015 und 2025, während im Szenario Impulse mit einer Steigerung von 2,0% in dem gleichen Zeitraum zu rechnen ist.

Die Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025⁵ (ITP und BVU im Auftrag des BMVBS) sieht zwischen 2004 und 2025 eine Zunahme des Verkehrsvolumens im motorisierten Individualverkehr von knapp 9%, bei einer Steigerung der Verkehrsleistung von rund 16%.

Im Straßengüterfernverkehr sieht die prognostizierte Entwicklung etwas anders aus. Die Bedarfsplanprognose des Bundes weist eine Steigerung bis 2015 von 3,2% pro Jahr im Güterfernverkehr aus. Ein Teil des hier prognostizierten Verkehrs wird allerdings nicht im Lkw-Schwerverkehr realisiert. Die Zunahme des Transportvolumens in Fahrzeugen bis 3,5t wird proportional höher sein. Just-in-Time-Lieferungen können häufig auch über kleinere Fahrzeuge im Wirtschaftsverkehr abgewickelt werden. Jedoch auch bei den größeren Fahrzeugen wird eine starke Zunahme des Verkehrs bis 2020 festzustellen sein.

Die bundesweite Prognose zu den Verkehrsverflechtungen bis 2025 weist eine Steigerung des Straßengüterfernverkehrs von 55% zwischen 2004 und 2025 aus. In Bezug auf die Verkehrsleistung beträgt die Zunahme zwischen 2004 und 2025 sogar 84%.

Der Straßengüternahverkehr wird dagegen nur noch sehr moderat wachsen, hier sagt die Prognose zu den deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen eine Wachstumsrate von rund 3% zwischen 2004 und 2025 voraus.

Diese Entwicklungen beziehen sich im Wesentlichen auf den Verkehr, der aus den Matrizen der Bundesverkehrswegeplanung für den Durchgangsverkehr und den bezogenen Quell- und Zielverkehr für den Untersuchungsraum in das Verkehrsmodell eingebracht wird. Alle Veränderungen werden auf den Zielhorizont 2020 angepasst.

⁴ Zukünftige Verkehrsentwicklung , Shell AG 2004

⁵ Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen 2025; ITP und BVU im Auftrag des BMVBS, München/Freiburg, November 2007

Für das zukünftige Verkehrsaufkommen werden natürlich auch geplante Wohn- und Gewerbe- bzw. Industrieansiedlungen sowie Freizeitprojekte mit ihrem entsprechenden Verkehrsaufkommen berücksichtigt.

5.2 Prognose-Null-Fall 2020

Der Prognose-Null-Fall stellt den so genannten "Ohne-Fall" dar, der als Vergleichsfall für die Verkehrsprognose zum BP 105a im Ergebnisraum dient. Neben dem bestehenden Straßennetz ist für diese Referenzvariante im Ergebnisraum vor allem die Fertigstellung der L 183n zwischen Alfter und Bornheim relevant.

Darüber hinaus sind die im vordringlichen Bedarf (Bundesfernstraßen) bzw. in der Stufe I (Landesstraßen) enthaltenen Maßnahmen der aktuellen Bedarfspläne Bestandteil des Prognose-Null-Netzes, da sie die künftige Verkehrssituation im Untersuchungsraum beeinflussen werden und solche Maßnahmen in den örtlichen Straßenplanungen die aufgrund bestehenden Planungsrechtes als indisponibel gelten.

Das sind im Untersuchungsraum insbesondere folgende Maßnahmen

Maßnahmen im Straßennetz

- Alle Maßnahmen des vordringlichen Bedarfs BVWP in Köln, Bonn, dem Rhein-Sieg-Kreis und dem Rhein-Erft-Kreis
- L 183n zwischen Alfter und Bornheim
- Knoten L 183n/L 281/L 118 mit einer leistungsfähigen LSA mit mehrspurigen Fahrbeziehungen
- Umgestaltung Servatiusweg

Der Prognose-Null-Fall 2020 wird hier nachrichtlich zum Vergleich dargestellt.

Der Prognose-Null-Fall 2020 stellt den so genannten "Ohne-Fall" für die Untersuchung zum EKZ Roisdorf dar.

Bild 5 zeigt die Verkehrsstärken des Prognose-Null-Falls für den Prognosehorizont 2020 in Kfz-Fahrten im durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV).



Bild 5: Prognose-Null-Fall 2025 in Kfz DTV_[100] im Ergebnisraum

Es ergeben sich für die Königstraße/Bonner Straße Verkehrsbelastungen von 9.500 bis 17.200 Kfz DTV. Auf der Schumacherstraße werden sich bis 2020 Verkehrsmengen von rund 2.600 Kfz DTV einstellen und die Herseler Straße wird zwischen 13.900 und 16.900 Fahrzeugen am Tag im Abschnitt zwischen Bonner Straße und L 281 aufnehmen müssen. Auf der L 281 ist zu erwarten, dass die Verkehrsmengen auf rund 18.800 Kfz DTV anwachsen werden.

6. Prognose-Mit-Fall 2020

6.1 Verkehrsaufkommen EKZ

Bei der Verkehrserzeugung wurde auf die Erzeugungsraten über die geplante Verkaufsfläche je Sortiment nach FGSV⁶ und sofern differenzierter vorhanden auf HSVV⁷ (Ver_Bau von Bosserhoff, 2010) zurückgegriffen. Zudem liegen aus der Auswirkungsanalyse (BBE, Mai 2012) Daten zu den erwartenden Umsatzstärken der einzelnen Branchen und Erhebungen zu den durchschnittlichen Umsätzen je Kunde neueste Daten vor, aus denen sich die Verkehrserzeugung ableiten lässt. Im Falle einer deutlichen Differenz zwischen den Berechnungsarten wurden die Erzeugungsraten näherungsweise gemittelt, sodass sowohl die grundlegende Literatur als auch aktuelle Erhebungen genutzt werden konnten. Darüber wurde eine erwartete mittlere Kundenanzahl je Tag ermittelt. Anschließend wurden über die Anzahl der Wege je Kunden, dem Anteil des Motorisierten Individualverkehrs (MIV) und verschiedenen Abminderungseffekten, welche sich auf die Gesamtanzahl der Kundenfahrten beziehen, die Summe der Pkw-Fahrten je Tag ermittelt. Zudem wurden die Fahrten der Beschäftigten und des Lieferverkehrs anhand der in der Fachliteratur angegebenen Kenndaten berechnet.

Discounter

Die Filialdichte der Aldi-Märkte im Umfeld des Einkaufszentrums Bonner Straße ist vergleichsweise hoch. Innerhalb Bornheims gibt es bereits Märkte in der Roisdorfer Str. in Hersel und Am Hellenkreuz. Der Aldi-Markt in Merten ist im Bau und soll in 2013 eröffnet werden. Damit werden die Rheinorte Hersel/ Uedorf / Widdig sowie die Ortschaft Bornheim mit den angrenzenden Ortschaften und die nördlich gelegenen Ortschaften am Vorgebirge sowie die Ortschaft Sechtem versorgt. Die nächstgelegenen Bonner Stadtteile Tannenbusch, Dransdorf, Eendenich und Duisdorf verfügen einschließlich Bonn-Nord

⁶ Hinweise zur Schätzung der Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Ausgabe 2006

⁷ Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung“, Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Heft 42 – 2000

(Brühler Straße) insgesamt über sechs weitere Märkte. Die Nachbarkommune Heimerzheim hat ebenfalls einen Aldi-Markt vor Ort. Lediglich in Alfter-Ort ist kein Aldi-Markt vorhanden. Insgesamt liegen damit bereits 10 Aldi-Märkte in einem Umfeld von ca. 2 bis 7 km Entfernung. Aufgrund dieser Dichte und der damit bestehenden Konkurrenz ist mit einer deutlich geringeren Kundenzahl je m²Verkaufsfläche für einen weiteren Aldi-Markt zu rechnen.

Die Einschätzung der Kundenzahl des Aldi Marktes erfolgt daher nicht anhand von sonst üblichen Durchschnittswerten, sondern erfolgt auf Grundlage der örtlich angepassten Verhältnisse und hiermit der Einschätzung des Gutachters BBE zum Umsatz und zum Kundenverhalten. Die hier erwarteten Umsatzzahlen sowie die durchschnittliche Kaufsumme ergeben eine örtlich angepasste Kundenzahl, die bei der Verkehrserzeugung zugrunde gelegt werden.

Lebensmittelvollsortimenter

Für den geplanten Rewe XL-Markt wurden die Kennwerte des großflächigen Einzelhandels als Mittelwert zwischen einem Verbrauchermarkt (0,4 – 0,6 Kunden/ m²VKF) und einem großflächigen Supermarkt (1,0 – 1,2 Kunden/ m²VKF) unterstellt. Dies ist dadurch begründet, dass der Lebensmittelvollsortimenter hier ein anderes Konzept als in kleinteiligeren Objekten verfolgt. Hier werden die Waren auf großzügigeren Flächen präsentiert und es werden mehr Alternativmarken je Produkt angeboten, sodass auch die Erzeugungsraten auf das geplante Konzept angepasst werden müssen. Die Konzepte des sehr flächenintensiven Lebensmittelvollsortimenters (Rewe XL, E-center o.ä.) sind relativ neu und in der Literatur noch nicht entsprechend berücksichtigt. Insofern wurde hier die Erzeugungsrate zwischen zwei Einstufungen (Verbrauchermarkt – großflächiger Supermarkt) gewählt. Das so ermittelte Kundenaufkommen liegt damit dann sogar etwas höher als das von BBE anhand einer aktuellen Untersuchung von durchschnittlichem Einkaufsbetrag⁸ und prognostiziertem Gesamtumsatz ermittelten täglichen Kundenaufkommen.

⁸ EHI-Erhebung 2011 „Payment-Entwicklung aus Sicht der Handelsforschung

Apotheke

In der Projektplanung wird die Verkaufsfläche der Apotheke mit 150 m² angegeben und umfasst damit auch die Nebenräume zur Lagerung der Arzneimittel. Die für Kunden zugängliche Verkaufsfläche beträgt üblicherweise rund 40 m². Eine Entkoppelung von Umsatz und Verkaufsflächen wurde auch bereits im BBE-Gutachten vorgenommen. Die Umsatzerwartungen für die Apotheke entsprechen denen einer durchschnittlichen Apotheke. Insofern sind auch hier die Erzeugungsraten der Fachliteratur entsprechend anzupassen.

Bekleidung, Sportfachmarkt, Geschenke/Deko, Post/Optik/Zeitschriften

Für diese Branchen wurden die Mittelwerte der Fachliteratur in Ansatz gebracht.

Schuhe

Der heute schon vorhandene Schuhmarkt wird auch zukünftig im EKZ den Bereich Schuhe abdecken. Der Schuhmarkt bietet nur ein eingeschränktes Angebot, weshalb die Erzeugungsraten hierfür im unteren Bereich der in der Fachliteratur angegebenen Spanne angesetzt wurden.

Elektromarkt

Für den Elektromarkt wird die Erzeugungsraten etwas über dem Mittelwert aus der Fachliteratur gewählt, da sich durch die Wahl eines Mediamarktes eine etwas höhere Attraktivität und Anziehungskraft aufgrund der weit verbreiteten Werbung dieser Kette ergibt.

Drogeriemarkt

Der geplante Drogeriemarkt ist als Entlastungsfiliale für den dm-Markt „Am Hellenkreuz“ geplant. Es werden die Mittelwerte der in der Literatur angegebenen Spanne angesetzt.

MIV-Anteil

Der Anteil der Kunden, die mit dem Pkw zum Einkaufszentrum kommen wird mit 75% angesetzt. Dies entspricht den Werten, die auch in der Fachliteratur angegeben werden als Mittelwert aus Kerngebiet in Klein- und Mittelstädten und nicht-integrierten Lagen. Die Werte liegen trotz der guten ÖPNV-

Anbindung relativ hoch, da das angebotene Warensortiment in vielen Fällen einen Pkw-Transport als sinnvoll erscheinen lässt. Zudem sind auch Kundenströme aus benachbarten Gemeinden zu erwarten, die ebenfalls häufig mit dem Pkw anreisen werden. Insofern ist der MIV-Anteil hier sachgerecht angesetzt worden.

Pkw-Besetzungsgrad

Wie viele Kunden jeweils zusammen in einem Pkw anreisen ist je nach Branchensegment unterschiedlich. Beim reinen Lebensmittelkauf liegt der Besetzungsgrad niedriger als bei den Einkäufen für Bekleidung und Elektronik. Anhand der Fachliteratur wurden die Einstufungen je nach Branche vorgenommen. Sie liegen jeweils innerhalb der dort ausgewiesenen Spannbreiten.

Mitnahme- und Verbundeffekt

Ein Verbundeffekt entsteht durch das Aufsuchen mehrerer Nutzungen an einem Standort durch dieselbe Person, d.h. Kopplung von Wegen und Aktivitäten an einem Ort.

Ein Mitnahmeeffekt entsteht durch das Erledigen von Aktionen "auf dem Weg" zu einem anderen Ziel, wenn zum Beispiel der Einkauf auf dem Weg von der Arbeit nach Hause getätigt wird.

Diese Effekte vermindern das Verkehrsaufkommen. Sie wurden entsprechend den Margen der Fachliteratur angesetzt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die entsprechenden Ansätze der Verkehrserzeugung.

| Nutzung | VKF[m ²] | Kd/m ² VKF | Kundenverkehr | | | | Beschäftigtenverkehr | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------|-----------------------|---------------|--------|------------|----------------|----------------------|----------------|---------------|----------------------|------------|-----------------------------------|------------|
| | | | Anzahl Kunden | Wege/d | MIV-Anteil | Besetzungsgrad | Verbundeffekt | Mitnahmeeffekt | Kfz-Fahrten/d | Anteil Spitzenstunde | Kfz/h | Ziel-Verkehr Anteil Spitzenstunde | Kfz/h |
| Lebensmittelvollsortimenter | 3.700 | 0,80 | 2.960 | 2,0 | 75% | 1,3 | 5% | 10% | 2.920 | 10,5% | 153 | 12,0% | 175 |
| Schuhmarkt | 1.000 | 0,30 | 300 | 2,0 | 75% | 1,4 | 30% | 5% | 214 | 10,5% | 11 | 12,0% | 13 |
| Apotheke | 150 | 1,00 | 150 | 2,0 | 75% | 1,4 | 40% | 10% | 87 | 10,5% | 5 | 12,0% | 5 |
| Drogeriemarkt | 700 | 0,50 | 350 | 2,0 | 75% | 1,4 | 40% | 10% | 203 | 10,5% | 11 | 12,0% | 12 |
| Sport-Fachhandel | 700 | 0,25 | 175 | 2,0 | 75% | 1,4 | 30% | 5% | 125 | 10,5% | 7 | 12,0% | 7 |
| Bekleidungsvollsortimenter | 1.750 | 0,20 | 350 | 2,0 | 75% | 1,5 | 30% | 5% | 233 | 10,5% | 12 | 12,0% | 14 |
| Elektronik (Media Markt) | 3.200 | 0,325 | 1.040 | 2,0 | 75% | 1,6 | 50% | 5% | 463 | 10,5% | 24 | 12,0% | 28 |
| Geschenke/Deko-Artikel | 500 | 0,50 | 250 | 2,0 | 75% | 1,6 | 30% | 5% | 156 | 10,5% | 8 | 12,0% | 9 |
| Lebensmitteldiscounter (Aldi) | 900 | 1,20 | 1.080 | 2,0 | 75% | 1,3 | 20% | 10% | 897 | 10,5% | 47 | 12,0% | 54 |
| Post, Optik, Zeitschriften etc. | 900 | 0,50 | 450 | 2,0 | 75% | 1,4 | 40% | 10% | 260 | 10,5% | 14 | 12,0% | 16 |
| Zwischensumme | 13.500 | | 7.105 | | | | | | 5.557 | | 292 | | 333 |
| Gastronomie | 300 | 0,50 | 150 | 2,0 | 50% | 2,0 | 80% | 5% | 14 | 15,0% | 1 | 15,0% | 1 |
| Fitnessstudio | 600 | 0,25 | 150 | 2,0 | 80% | 1,1 | 15% | 10% | 167 | 15,0% | 13 | 15,0% | 13 |
| Arzpraxen im OG | | | 200 | 2,0 | 80% | 1,0 | 15% | 5% | 258 | 7,5% | 10 | 7,5% | 10 |
| Summe | | | 7.605 | | | | | | 5.997 | | 315 | | 357 |

| Nutzung | VKF[m ²] | m ² VKF/Besch. | Anzahl Beschäftigte | Wege/d | Anwesenheit | Beschäftigtenverkehr | | | | | | |
|---------------------------------|----------------------|---------------------------|---------------------|--------|-------------|----------------------|----------------|---------------|----------------------|-----------|-----------------------------------|----------|
| | | | | | | MIV-Anteil | Besetzungsgrad | Kfz-Fahrten/d | Anteil Spitzenstunde | Kfz/h | Ziel-Verkehr Anteil Spitzenstunde | Kfz/h |
| Lebensmittelvollsortimenter | 3.700 | 80 | 46 | 2,2 | 90% | 80% | 1,15 | 64 | 13,5% | 4 | 2,0% | 1 |
| Schuhmarkt | 1.000 | 60 | 17 | 2,2 | 90% | 80% | 1,15 | 23 | 13,5% | 2 | 2,0% | 0 |
| Apotheke | 150 | 50 | 3 | 2,2 | 90% | 80% | 1,15 | 4 | 13,5% | 0 | 2,0% | 0 |
| Drogeriemarkt | 700 | 40 | 18 | 2,2 | 90% | 80% | 1,15 | 24 | 13,5% | 2 | 2,0% | 0 |
| Sport-Fachhandel | 700 | 60 | 12 | 2,2 | 90% | 80% | 1,15 | 16 | 13,5% | 1 | 2,0% | 0 |
| Bekleidungsvollsortimenter | 1.750 | 60 | 29 | 2,2 | 90% | 80% | 1,15 | 40 | 13,5% | 3 | 2,0% | 0 |
| Elektronik (Media Markt) | 3.200 | 50 | 64 | 2,2 | 90% | 80% | 1,15 | 88 | 13,5% | 6 | 2,0% | 1 |
| Geschenke/Deko-Artikel | 500 | 25 | 20 | 2,2 | 90% | 80% | 1,15 | 28 | 13,5% | 2 | 2,0% | 0 |
| Lebensmitteldiscounter (Aldi) | 900 | 80 | 11 | 2,2 | 90% | 80% | 1,15 | 15 | 13,5% | 1 | 2,0% | 0 |
| Post, Optik, Zeitschriften etc. | 900 | 25 | 36 | 2,2 | 90% | 80% | 1,15 | 50 | 13,5% | 3 | 2,0% | 0 |
| Zwischensumme | 13.500 | | 278 | | | | | 352 | | 24 | | 4 |
| Gastronomie | 300 | 50 | 6 | 2,2 | 90% | 80% | 1,15 | 8 | 15,0% | 1 | 15,0% | 1 |
| Fitnessstudio | 600 | 100 | 6 | 2,2 | 90% | 80% | 1,15 | 8 | 15,0% | 1 | 15,0% | 1 |
| Arzpraxen im OG | | | 10 | 2,2 | 90% | 80% | 1,15 | 14 | 13,5% | 1 | 2,0% | 0 |
| Summe | | | 278 | | | | | 362 | | 26 | | 5 |

Tabelle 1: Verkehrsaufkommen im Kunden- und Beschäftigtenverkehr

Aufgrund der Verkaufsflächen und deren Erzeugungsraten je nach Branche ergeben sich daher

ca. 6.000 Kfz-Fahrten am Tag im Kundenverkehr (Quell-+Zielverkehr) und

ca. 370 Kfz-Fahrten am Tag der Beschäftigten (Quell- + Zielverkehr)

Der Lieferverkehr wird analog zum Kunden – und Beschäftigtenaufkommen anhand der einschlägigen Erzeugungsraten je Verkaufsfläche und Branche ermittelt.

| Nutzung | VKF[m ²] | Lkw/ 100m ² VKF | Pkw/ 100m ² VKF | Anzahl Kfz | Lieferverkehr | | | | | |
|---------------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------|---------------|-------------------------|---------------|-------------------------|--------------|----------|
| | | | | | Wege/d | Kfz- Fahrten/d | Quell-Verkehr | | Ziel-Verkehr | |
| | | | | | | Anteil Spitzenstunde | Kfz/h | Anteil Spitzenstunde | Kfz/h | |
| Lebensmittelvollsortimenter | 3.700 | 0,25 | | 9 | 2,0 | 18 | 5,0% | 1 | 5,0% | 1 |
| Schuhmarkt | 1.000 | 0,25 | | 3 | 2,0 | 6 | 5,0% | - | 5,0% | - |
| Apotheke | 150 | 0,10 | 5,00 | 8 | 2,0 | 16 | 5,0% | 1 | 5,0% | 1 |
| Drogeriemarkt | 700 | 0,10 | | 1 | 2,0 | 2 | 5,0% | - | 5,0% | - |
| Sport-Fachhandel | 700 | 0,10 | | 1 | 2,0 | 2 | 5,0% | - | 5,0% | - |
| Bekleidungsollsortimenter | 1.750 | 0,10 | | 2 | 2,0 | 4 | 5,0% | - | 5,0% | - |
| Elektronik (Media Markt) | 3.200 | 0,10 | | 3 | 2,0 | 6 | 5,0% | - | 5,0% | - |
| Geschenke/Deko-Artikel | 500 | 0,10 | | 1 | 2,0 | 2 | 5,0% | - | 5,0% | - |
| Lebensmitteldiscounter (Aldi) | 900 | 0,25 | | 2 | 2,0 | 4 | 5,0% | - | 5,0% | - |
| Post, Optik, Zeitschriften etc. | 700 | 0,10 | 0,25 | 3 | 2,0 | 6 | 5,0% | - | 5,0% | - |
| Zwischensumme | 13.300 | | | 33 | | 66 | | 2 | | 2 |
| Gastronomie | 300 | 0,25 | | 1 | 2,0 | 2 | 10,0% | 0 | 10,0% | 0 |
| Fitnessstudio | 600 | 0,05 | 0,25 | 2 | 2,0 | 4 | 5,0% | 0 | 5,0% | 0 |
| Arztpraxen im OG | | | | - | 2,0 | - | 5,0% | - | 5,0% | - |
| Summe | | | | 36 | | 72 | | 2 | | 2 |

Tabelle 2: Verkehrsaufkommen Lieferverkehr

Es werden rund 70 Fahrten am Tag im Lieferverkehr entstehen.

Das heute bereits bestehende EKZ (Toom-Markt/Schuhcenter) erzeugt rund 2.100 Kfz-Fahrten/Tag.

Das zusätzliche Verkehrsaufkommen inklusive Anlieferverkehr (+4.340 Kfz-Fahrten/Tag) wird in die Verkehrsmatrix eingebracht.

Bei dem zusätzlichen Verkehrsaufkommen ist allerdings davon auszugehen, dass ein Teil der Fahrten bereits heute stattfindet und lediglich zu anderen Zielen, vorwiegend in Bonn oder Bornheim führt. Ein Teil dieser Fahrten wird zukünftig anstatt weiter in Richtung Bonn abzufließen, bereits am EKZ in Roisdorf enden. Dies wird in der Gesamtbilanz eingerechnet. Hierbei wurden rund 50% der auf Bonn bezogenen Fahrten im Einkaufsverkehr (rund 1.000

Kfz-Fahrten im Quell- und Zielverkehr), die heute bereits den Querschnitt der Bonner Straße in Höhe Toom befahren als Neuverkehr des EKZ eingebracht und vom übrigen Verkehr abgezogen.

Insgesamt wird rund 60% des Verkehrsaufkommens aus Bornheim selbst kommen. Knapp 40% der Kunden kommen von außerhalb. Bezogen auf die auswärtigen Verkehre wird eine Verteilung ähnlich der, die von ITG im Rahmen einer ersten Planung 2010 erwartet wurde, angenommen. Diese Annahmen decken sich mit den Aussagen der aktuellen Auswirkungsanalyse von BBE.

| Zielverkehr von außerhalb Bornheims | | in % |
|--|--|------|
| Bonn | | 32 |
| Alfter | | 21 |
| Swistal | | 8 |
| Erftstadt/Weilerswist | | 14 |
| Brühl | | 9 |
| Wesseling | | 16 |

Tabelle 3: Zusammensetzung des auswärtigen Zielverkehrs

6.2 Parkraum

Das geplante EKZ in Roisdorf weist einen relativ hohen Anteil an nahversorgungsrelevanten Sortimenten, hier insbesondere Lebensmittel, und einen eher geringen Anteil an Bekleidung auf. Aufgrund des hohen Anteils an Lebensmittel im Branchenmix, der eine deutlich höhere Umschlagziffer der Parkplätze mit sich bringt, wird hier differenziert nach Branchen der Parkraumbedarf im Kundenverkehr ermittelt.

| Nutzung | VKF[m ²] | Parkplätze | | |
|---------------------------------|----------------------|-------------------|-------------------------------------|-------------------|
| | | Verkehrsaufkommen | durchschn. Parkplatzumschlag/je Tag | Anzahl Parkplätze |
| Lebensmittelvollsortimenter | 3.700 | 2.920 | 6,00 | 243 |
| Schuhmarkt | 1.000 | 214 | 4,00 | 27 |
| Apotheke | 150 | 87 | 4,00 | 11 |
| Drogeriemarkt | 700 | 203 | 5,50 | 18 |
| Sport-Fachhandel | 700 | 125 | 4,00 | 16 |
| Bekleidungsvollsortimenter | 1.750 | 233 | 4,00 | 29 |
| Elektronik (Media Markt) | 3.200 | 463 | 4,00 | 58 |
| Geschenke/Deko-Artikel | 500 | 156 | 4,00 | 19 |
| Lebensmitteldiscounter (Aldi) | 900 | 897 | 8,50 | 53 |
| Post, Optik, Zeitschriften etc. | 700 | 260 | 5,00 | 26 |
| Zwischensumme | 13.300 | 5.542 | | 500 |
| Gastronomie | 300 | 14 | 3,00 | 2 |
| Fitnessstudio | 600 | 167 | 4,50 | 19 |
| Arztpraxen im OG | | 258 | - | 10 |
| Summe | | 5.982 | | 531 |

Tabelle 4: Parkplatzbedarf nach Umschlagziffern

Für den Kundenverkehr werden so notwendige 531 Parkplätze ermittelt.

Hinzu kommt der Parkraumbedarf der Beschäftigten, der mit bei einer durchschnittlichen Umschlagziffer von 2,5 bei 74 Parkplätzen liegt.

Da die Spitzen des Parkraumbedarfs von Kunden und Beschäftigten zu unterschiedlichen Zeiten liegen, wird der genaue Parkraumbedarf anhand einer Parkplatzbelegung über den Tagesverlauf ermittelt. Die folgende Tabelle zeigt die Parkplatzbelegung.

| Stunde | Einzelhandelsnutzung: Ganglinien für neue Öffnungszeiten | | | | | | | | | | | |
|---------|--|-----|-------------|--------|------------------------------|----|------------|--------|--------------------------------|-----|-------------|--------|
| | Kunden-Verkehr 2.999 | | | | Beschäftigten-Verkehr 185 | | | | Pkw-Verkehr insgesamt 3.184 | | | |
| | ZV | QV | Belegung | max. h | ZV | QV | Belegung | max. h | ZV | QV | Belegung | max. h |
| 00-01 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 01-02 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 02-03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 03-04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 04-05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 05-06 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 0 | 2 | 2 |
| 06-07 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 9 | 0 | 7 | 0 | 9 | 9 |
| 07-08 | 81 | 0 | 81 | 0 | 20 | 0 | 28 | 0 | 101 | 0 | 109 | 109 |
| 08-09 | 151 | 105 | 127 | 127 | 40 | 0 | 67 | 0 | 191 | 105 | 195 | 195 |
| 09-10 | 259 | 162 | 225 | 225 | 11 | 5 | 74 Maximum | 0 | 271 | 167 | 299 | 299 |
| 10-11 | 322 | 228 | 319 | 319 | 7 | 8 | 73 | 0 | 330 | 236 | 392 | 392 |
| 11-12 | 220 | 258 | 282 | 282 | 6 | 8 | 71 | 0 | 226 | 266 | 353 | 353 |
| 12-13 | 202 | 231 | 253 | 253 | 9 | 16 | 63 | 0 | 211 | 247 | 317 | 317 |
| 13-14 | 148 | 177 | 225 | 225 | 27 | 35 | 56 | 0 | 176 | 212 | 281 | 281 |
| 14-15 | 195 | 189 | 231 | 231 | 28 | 15 | 68 | 0 | 223 | 204 | 299 | 299 |
| 15-16 | 268 | 177 | 322 | 322 | 13 | 12 | 69 | 0 | 281 | 189 | 391 | 391 |
| 16-17 | 349 | 252 | 420 | 420 | 9 | 20 | 58 | 0 | 358 | 272 | 478 | 478 |
| 17-18 | 369 | 258 | 531 Maximum | 531 | 5 | 26 | 37 | 0 | 374 | 284 | 568 Maximum | 568 |
| 18-19 | 213 | 408 | 336 | 336 | 2 | 17 | 23 | 0 | 215 | 425 | 358 | 358 |
| 19-20 | 198 | 369 | 165 | 165 | 1 | 14 | 9 | 0 | 198 | 383 | 174 | 174 |
| 20-21 | 21 | 96 | 90 | 90 | 0 | 6 | 4 | 0 | 21 | 102 | 93 | 93 |
| 21-22 | 0 | 60 | 30 | 30 | 0 | 3 | 1 | 0 | 0 | 63 | 31 | 31 |
| 22-23 | 0 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 |
| 23-24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Maximum | | | 531 | | | | 74 | | | | 569 | |

Tabelle 5: Parkplatzbelegung

Es sollten insgesamt rund 570 Parkplätze zur Verfügung stehen.

Über die genaue Ermittlung des Parkraumbedarfs hinaus wurden vergleichende Betrachtungen mit anderen EKZ vorgenommen. Auch hier zeigt sich, dass im Mittel die Verkaufsfläche je Parkplatz mit 33,07 über der des neuen EKZ in Bornheim liegt (23,68). Aus den Bestandwerten der Einkaufszentren, die bereits in Betrieb sind, zeigt sich, dass der geplante Parkraum ausreichend dimensioniert ist. In der Tabelle 6 sind die zum Vergleich herangezogenen EKZ dokumentiert.

Insgesamt ist festzuhalten, dass im Vergleich zu den bestehenden Einkaufszentren mit etwa gleicher Dimensionierung (zwischen 10.000 und 15.000 qm Verkaufsfläche – in der Tabelle dunkler unterlegt) die Anzahl der Parkplätze zwischen 320 und 600 liegt. Die in direkter Nachbarschaft liegende vergleichbare Giesler-Galerie in Brühl verfügt über 550 Parkplätze, also einer etwas geringeren Zahl als die des geplanten Vorhabens. Auch damit wird deutlich, dass die Anzahl der geplanten Parkplätze entsprechend dem Bedarf geplant ist.

Aus allen Berechnungs- und Prüfmethode n geht hervor, dass die geplante Parkplatzanzahl sachgerecht ermittelt wurde.

| EKZ | Ort | VK-Fläche qm | Anzahl Parkplätze | VK-Fläche je Parkplatz | Parkplätze je 100qm VKF |
|---------------------------------|------------------------|--------------|----------------------|---------------------------|----------------------------|
| City-Center | Buchholz | 6.900 | 270 | 25,56 | 3,9 |
| Stadt Galerie | Datteln | 8.500 | 330 | 25,76 | 3,9 |
| Coens Galerie | Grevenbroich | 8.500 | 350 | 24,29 | 4,1 |
| Windhövel Passage | Haan | 10.100 | 500 | 20,20 | 5,0 |
| City-Rondell | Villingen-Schwenningen | 10.200 | 430 | 23,72 | 4,2 |
| ZO | Freiburg | 12.000 | 470 | 25,53 | 3,9 |
| Rhein-Berg Galerie | Bergisch Gladbach | 12.500 | 550 | 22,73 | 4,4 |
| Dessau Center | Dessau | 12.600 | 500 | 25,20 | 4,0 |
| Giesler Galerie | Brühl | 13.000 | 550 | 23,64 | 4,2 |
| Harburg Arkaden | Hamburg | 14.500 | 320 | 45,31 | 2,2 |
| Seerhein-Center | Konstanz | 14.500 | 370 | 39,19 | 2,6 |
| Obermarkt-Passage | Minden | 15.000 | 370 | 40,54 | 2,5 |
| City-Center | Böblingen | 15.000 | 410 | 36,59 | 2,7 |
| Mönkhof Karree | Lübeck | 15.300 | 600 | 25,50 | 3,9 |
| City Karree | Salzgitter | 16.000 | 570 | 28,07 | 3,6 |
| Mira Einkaufscenter | München | 16.000 | 750 | 21,33 | 4,7 |
| Schloss Arkaden | Heidenheim | 18.000 | 580 | 31,03 | 3,2 |
| Kaiser-Passage | Worms | 18.000 | 500 | 36,00 | 2,8 |
| Lookentor | Lingen | 18.000 | 650 | 27,69 | 3,6 |
| RathausCenter | Dietzenbach | 20.000 | 650 | 30,77 | 3,3 |
| Allee Center | Essen | 20.000 | 650 | 30,77 | 3,3 |
| City Arkaden | Wuppertal | 20.000 | 650 | 30,77 | 3,3 |
| Kö Galerie | Düsseldorf | 20.000 | 1.000 | 20,00 | 5,0 |
| Shopping Arkaden | Bocholt | 20.000 | 850 | 23,53 | 4,3 |
| Arkaden Münster | Münster | 22.100 | 250 | 88,40 | 1,1 |
| Rathaus Galerie | Leverkusen | 22.600 | 500 | 45,20 | 2,2 |
| City-Center Chorweiler | Köln | 27.500 | 1.050 | 26,19 | 3,8 |
| Stern-Center | Lüdenscheid | 29.700 | 450 | 66,00 | 1,5 |
| Allee Center | Remscheid | 30.000 | 1.000 | 30,00 | 3,3 |
| City-Passage | Bielefeld | 32.000 | 560 | 57,14 | 1,8 |
| Thier-Galerie | Dortmund | 33.000 | 730 | 45,21 | 2,2 |
| Rheinpark-Center | Neuss | 37.300 | 1.800 | 20,72 | 4,8 |
| Rhein-Center | Köln | 40.000 | 1.500 | 26,67 | 3,8 |
| Limbecker Platz | Essen | 70.000 | 2.000 | 35,00 | 2,9 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| jeweils Mittelwerte der Spalten | | 20.553 | 668 | 33,07 | 3,4 |
| | | | | | |
| EKZ | Bornheim | 13.500 | 570 | 23,68 | 4,2 |

Tabelle 6: Verkaufsflächen und Parkplatzzahl bei bestehenden EKZ

6.3 Verkehrsbelastungen

Als Grundlage dient das Netz und das Verkehrsaufkommen des Prognose-Null-Falls 2020 (FNP). Die entsprechenden Verkehrsmengen werden im Planfall PM (Planfall MitEKZ) auf das Netz umgelegt. Sie werden im **Bild 6** dargestellt.

Es ergeben sich im Bereich des Anschlusses auf der Bonner Straße Verkehrsmengen von rund 17.000 Kfz DTV. Die Schumacherstraße wird komplett entlastet und hat nur noch geringe Mengen an Lieferverkehr aufzuweisen.

Wesentliche Mehrbelastungen sind auf der

- Bonner Straße
- Rathausstraße
- Adenauer Allee und
- L 281

festzustellen.

Auf den übrigen Straßen sind Mehrbelastungen nur in geringem Umfang festzustellen. Die Differenzen zum Prognose-Null-Fall werden im **Bild 7** gezeigt.

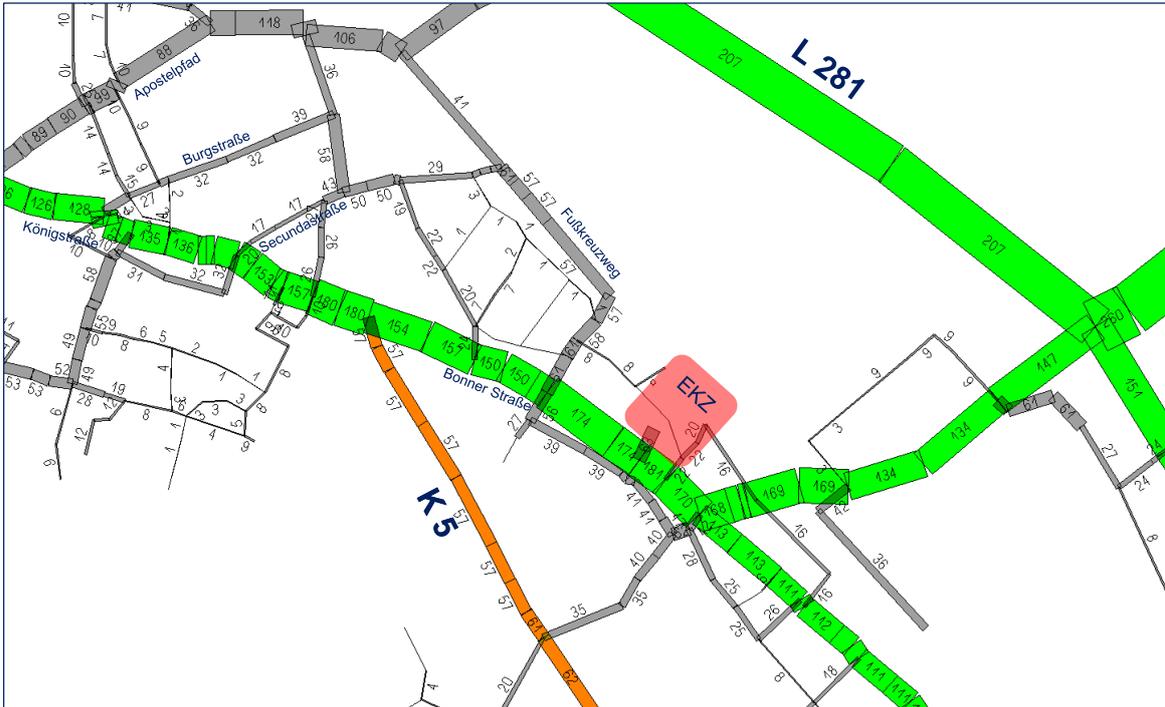


Bild 6: Prognose-Mit-Fall (PM) 2020 in Kfz DTV_[100] im Ergebnisraum

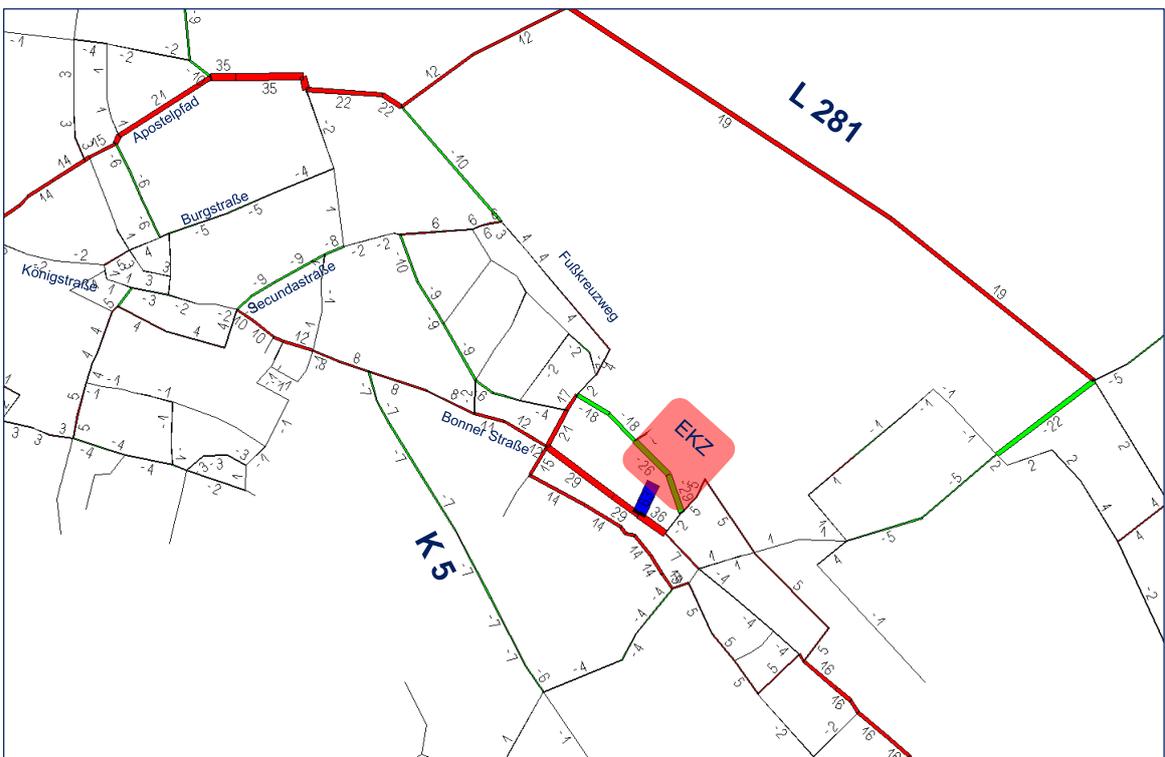


Bild 7: Differenzen der Verkehrsstärken zwischen P M 2020 und P0 2020 in Kfz DTV [100] im Ergebnisraum

6.4 Planfall D.1

Im Rahmen der Neuaufstellung des Flächennutzungsplans wurde der Planfall D.1 als zukünftig umzusetzende Verkehrsführung für den Innenstadtbereich beschlossen. Um die Verkehrswirkungen des geplanten EKZ in Roisdorf auch unter den Bedingungen des Planfalls D.1 nachweisen zu können, wurde auch dieser Fall innerhalb des Verkehrsmodells untersucht und die Wirkungen werden im Folgenden dargestellt.

Planfall D.1 enthält alle Maßnahmen des Prognose-Null-Falls sowie (s. Bild 8)

- Umgestaltung der Königstraße
- Sperrung der Wallrafstraße zwischen Burgstraße und Sekundastraße für Kraftfahrzeuge
- restriktiver Eingriff an der LSA Hellenkreuz für die Einfahrt nach Bornheim, zugunsten der äußeren Landesstraßen (insbesondere L 192)
- Teilanschluss L 192/K 42
- Maßnahmen zur Verringerung des Durchgangsverkehrs auf der Alfred-Rademacher-Straße

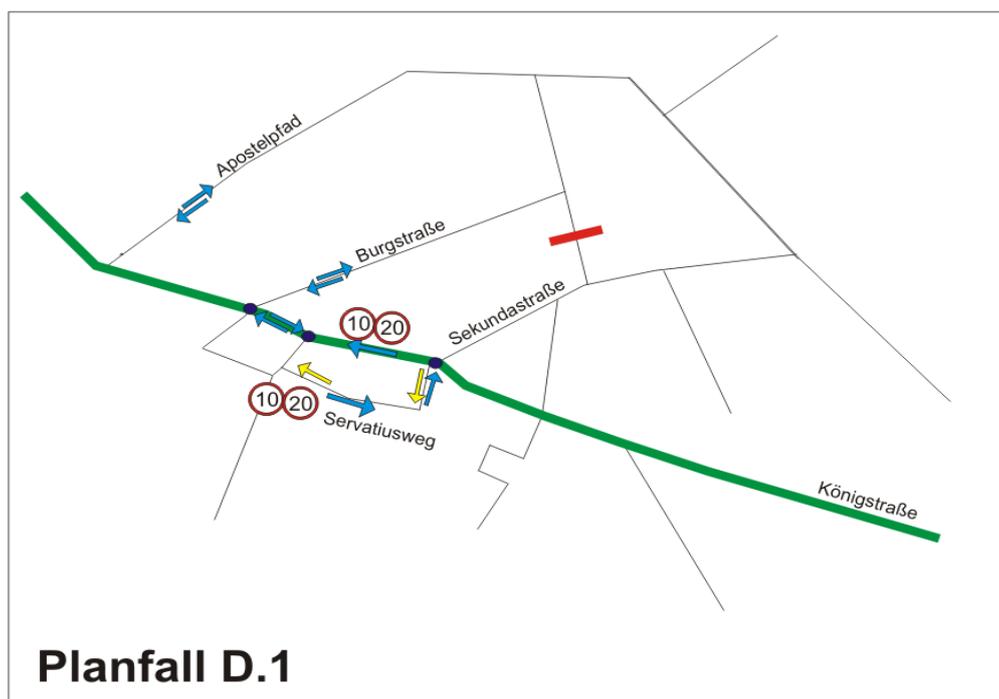


Bild 8: Verkehrsführung gemäß Planfall D.1

Grundlage ist der gleiche Planfall D.1, wie aus der Aufstellung des neuen Flächennutzungsplans. Für das EKZ wird das gleiche Verkehrsaufkommen (insgesamt 6.440 Kfz DTV) vorausgesetzt. Die entsprechenden Verkehrsmengen werden im Planfall PM D1 (Planfall MitEKZ) auf das Netz umgelegt.

Es ergeben sich im Bereich des Anschlusses auf der Bonner Straße Verkehrsmengen von knapp 18.000 Kfz DTV. Die Belastungen sind dem **Bild 9** zu entnehmen. Die Darstellung der Differenzen zum Prognose-Null-Fall erfolgt im **Bild 10**.

Mehrbelastungen gegenüber dem Prognose-Null-Fall finden sich vor allem auf den folgenden Straßen

- Bonner Straße
- Fußkreuzweg/Adenauer Allee
- L 281
- Servatiusweg und Aeltersgasse (Wirkung aufgrund Maßnahmen D 1)

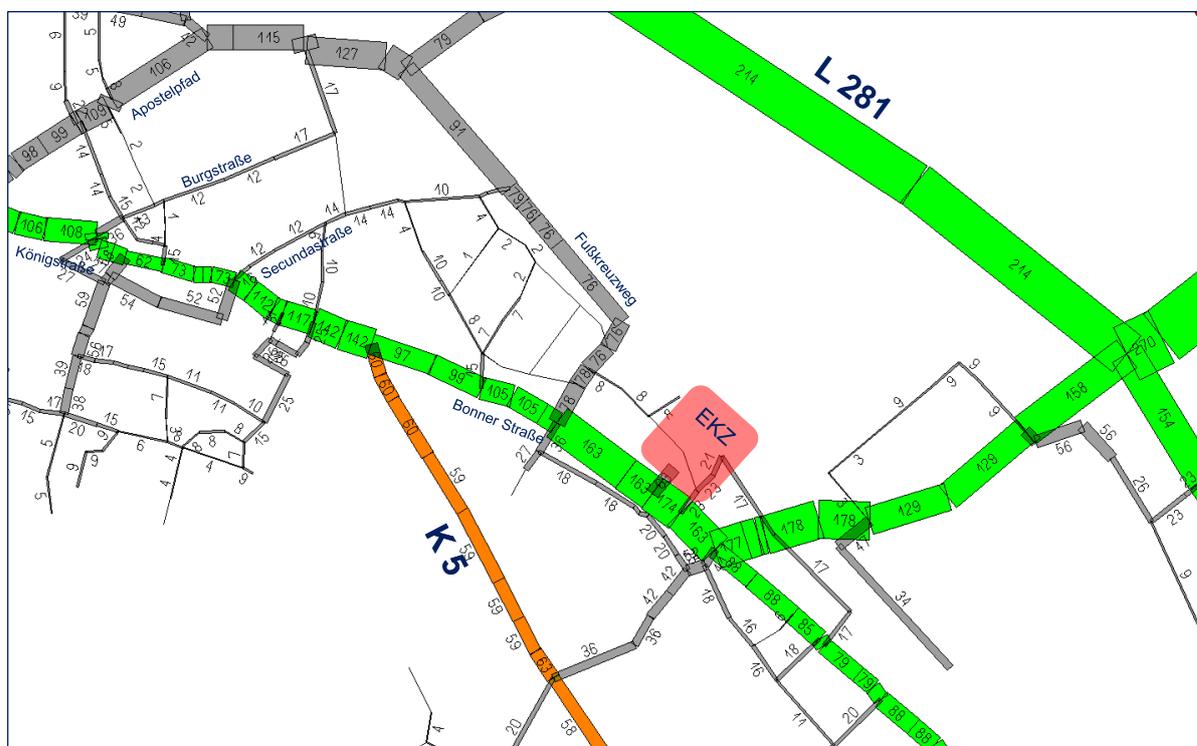


Bild 9: Prognose-Mit-Fall (PM D1) 2020 in Kfz DTV_[100] im Ergebnisraum

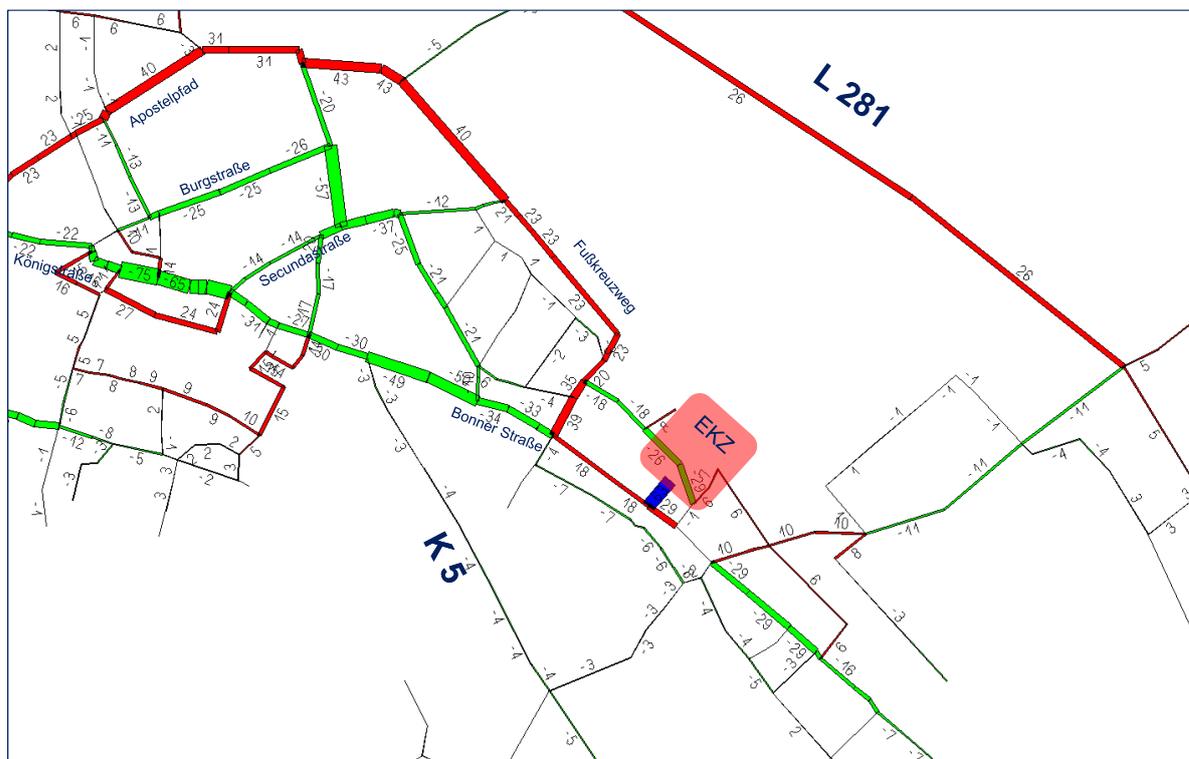


Bild 10: Differenzen der Verkehrsstärken zwischen P M D1 2020 und P0 2020 in Kfz DTV [100] im Ergebnisraum

Die folgenden Tabellen zeigen die Belastungen an den wichtigsten Querschnitten für die Planfälle P0, PM, P0(D1) und PM(D1) im Überblick.

| Querschnitt | P0 2020 in KFZ DTV | PM 2020 in KFZ DTV | Differenz PM - P0 |
|---|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| Bonner Straße zwischen Adenauerallee und Widdiger Weg | 14.500 | 17.400 | 2.900 |
| Bonner Straße zwischen Widdiger Weg und Herseler Str. | 16.300 | 17.000 | 700 |
| Bonner Straße zwischen Herseler Str. und Aachener Str. | 11.700 | 11.300 | - 400 |
| Herseler Straße zwischen Bonner Str. und Koblenzer Str. | 16.700 | 16.800 | 100 |
| Siegesstraße zwischen Bonner Str. und Rathausstr. | 5.400 | 6.200 | 800 |
| Schumacherstraße zwischen Heussstraße und Siegburger Str. | 2.600 | 800 | - 1.800 |
| Adenauerallee zwischen Bonner Str. und Schumacherstr. | 3.900 | 6.100 | 2.200 |
| Rathausstraße zwischen Adenauerallee und Siegesstr. | 2.500 | 3.900 | 1.400 |
| Mainzer Straße zwischen Widdiger Weg und Güterbahnhofstr. | 1.100 | 1.600 | 500 |
| Siefenfeldchen zwischen Bonner Str. und Siegesstr. | 6.300 | 5.700 | - 600 |
| Fußkreuzweg zwischen Adenauerallee und Goethestr. | 5.200 | 5.700 | 500 |
| Königstraße zwischen Sekundastr. und Pohlhausenstr. | 13.800 | 13.600 | - 200 |
| Servatiusweg zwischen Heinestraße und Königstraße | 2.800 | 3.200 | 400 |
| Apostelpfad zwischen Königstr. und Schonewegstr. | 7.500 | 8.900 | 1.400 |
| L 281 zwischen Roisdorferstr. und Uedorfer Weg | 18.800 | 20.700 | 1.900 |

Tabelle 7: Verkehrsbelastungen in P0 und PM an ausgewählten Querschnitten

| Querschnitt | P0 (D1) in KFZ DTV | PM (D1) in KFZ DTV | Differenz PM (D1) - P0 (D1) |
|---|-----------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Bonner Straße zwischen Adenauerallee und Widdiger Weg | 13.600 | 16.300 | 2.700 |
| Bonner Straße zwischen Widdiger Weg und Herseler Str. | 15.700 | 16.300 | 600 |
| Bonner Straße zwischen Herseler Str. und Aachener Str. | 7.500 | 8.800 | 1.300 |
| Herseler Straße zwischen Bonner Str. und Koblenzer Str. | 16.600 | 17.700 | 1.100 |
| Siegesstraße zwischen Bonner Str. und Rathausstr. | 4.400 | 5.200 | 800 |
| Schumacherstraße zwischen Heussstraße und Siegburger Str. | 1.800 | 800 | - 1.000 |
| Adenauerallee zwischen Bonner Str. und Schumacherstr. | 6.000 | 7.800 | 1.800 |
| Rathausstraße zwischen Adenauerallee und Siegesstr. | 1.400 | 1.800 | 400 |
| Mainzer Straße zwischen Widdiger Weg und Güterbahnhofstr. | 1.300 | 1.700 | 400 |
| Siefenfeldchen zwischen Bonner Str. und Siegesstr. | 5.600 | 5.900 | 300 |
| Fußkreuzweg zwischen Adenauerallee und Goethestr. | 7.100 | 7.600 | 500 |
| Königstraße zwischen Sekundastr. und Pohlhausenstr. | 6.900 | 7.300 | 400 |
| Servatiusweg zwischen Heinestraße und Königstraße | 4.700 | 5.200 | 500 |
| Apostelpfad zwischen Königstr. und Schonewegstr. | 8.500 | 9.800 | 1.300 |
| L 281 zwischen Roisdorferstr. und Uedorfer Weg | 21.300 | 21.400 | 100 |

Tabelle 8: Verkehrsbelastungen in P0(D1) und PM(D1) an ausgewählten Querschnitten

7. Kapazitäten und Leistungsfähigkeitsüberprüfungen

Die Leistungsfähigkeitsnachweise werden nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen 2001⁹ durchgeführt.

Dabei gelten folgende Definitionen der Verkehrsqualität, die das HBS 2001 ausweist:

Als wesentliches Kriterium zur Beschreibung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage wird die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme angesehen. Maßgeblich dabei sind die Wartezeiten bei gegebenen Weg- und Verkehrsbedingungen sowie bei guten Straßen-, Licht- und Witterungsverhältnissen.

| QSV | Mittlere Wartezeit w [s] |
|-----|--------------------------|
| A | ≤ 10 |
| B | ≤ 20 |
| C | ≤ 30 |
| D | ≤ 45 |
| E | > 45 |
| F | — ¹⁾ |

¹⁾ Die Stufe F ist erreicht, wenn der Sättigungsgrad größer als 1 ist

Die einzelnen Qualitätsstufen bedeuten:

Qualitätsstufe A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.

Qualitätsstufe B: Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeugströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die Wartezeiten sind gering.

⁹ Handbuch zur Bemessung von Verkehrsanlagen, FGSV, 2001 (Ausgabe 2009),

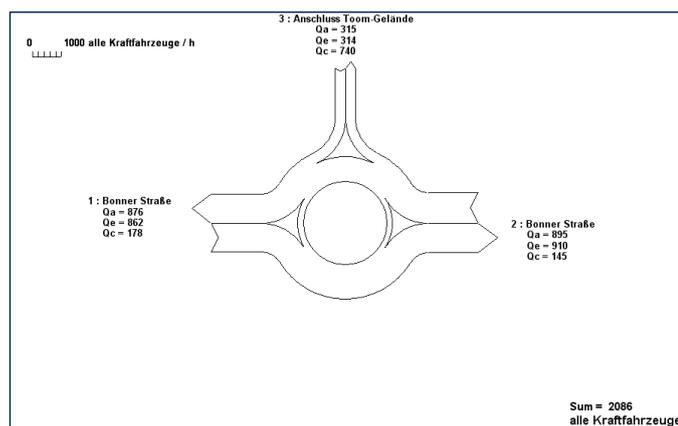
- Qualitätsstufe C: Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.
- Qualitätsstufe 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.
- Qualitätsstufe 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 Verkehrseinflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.
- Qualitätsstufe F: Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende 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.

Der Anschluss des EKZ an die Bonner Straße ist als Kreisverkehr geplant und somit als nicht lichtsignal geregelter Knoten zu untersuchen.

Grundlage der Leistungsfähigkeitsberechnungen ist der Planfall PM 2020. Für die ausgewählten Knoten werden aus dem hauseigenen Verkehrsplanungs-

system VENUS, mit dem die Verkehrsbelastungen ermittelt wurden, die entsprechenden Knotenstrombelastungen bereitgestellt. Für die Dimensionierung von Knoten und deren Leistungsfähigkeitsnachweise nach HBS wird auf die Spitzenstunde abgezielt. Hierbei wird jedoch nicht die jemals höchstmögliche zu erwartende Spitzenstunde zur Grundlage genommen, sondern die "maßgebende stündliche Verkehrsstärke" MSV. Diese entspricht der 30. Stunde, also eine stündliche Verkehrsstärke, die 30-mal im Jahr übertroffen wird. Diese 30. Stunde kann gemäß HBS aus den DTV-Werten abgeleitet werden.

Bei der Leistungsfähigkeitsprüfung der Abläufe im Knoten ergibt sich für den Knoten Anschluss EKZ Bonner Straße die Qualitätsstufe C, also eine befriedigende Verkehrsqualität. Die Ergebnisse im Einzelnen sind im Bild 11 dargestellt.



| Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Kfz.-Verkehr | | | | | | | | | | | | |
|---|------|-----|--------------------|---------------------|--------------------|------|--------------------|----------------|------------|---------------|---------------|-----|
| Name | n-in | n-K | q-Kreis PKW-E/h | q-e-vorh PKW-E/h | q-e-max PKW-E/h | x | Reserve PKW-E/h | mittl. Wz s | L PKW-E | L-95 PKW-E | L-99 PKW-E | LOS |
| 1 Bonner Straße | 1 | 1 | 179 | 914 | 1082 | 0,84 | 168 | 20 | 3,6 | 14 | 20 | B |
| 2 Bonner Straße | 1 | 1 | 147 | 961 | 1110 | 0,87 | 149 | 22 | 4,2 | 16 | 23 | C |
| 3 Anschluss Toom-Gelände | 1 | 1 | 790 | 317 | 593 | 0,53 | 276 | 13 | 0,8 | 3 | 5 | B |

Ergebnis:
Gesamt-Qualitätsstufe: **C**

Zufluss über alle Zufahrten = 2192 PKW-E/h
davon Kraftfahrzeuge: 2086 Kfz/h
Summe aller Wartezeiten = 11,5 Kfz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz = 19,9 s pro Kfz

Berechnungseinstellungen
Wartezeit: HBS (2001) / CH-Norm 640 024a (2006) mit F:kh = 0,8 / T = 3600
Kapazität: Deutschland: Verfahren nach HBS 2001
Stau: Wu, 1997

Bild 11: Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsprüfung nach HBS für den Knoten EKZ/Bonner Straße

Für den Knoten Bonner Straße/Herseler Straße/Siegesstraße, der heute mit einer Lichtsignalanlage ausgestattet ist, wird der Leistungsfähigkeitsnachweis ebenfalls nach HBS 2001 erbracht. Hierbei gelten folgende Definitionen:

Wichtigstes Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs für Lichtsignalge-regelte Knoten ist die Dauer eines Wartevorgangs (Wartezeit) anzusehen.

Neben der Wartezeit können auch weitere Kenngrößen für die Bewertung herangezogen werden, z.B. Anzahl der Fahrzeuge im Stau, Anzahl der Halte-vorgänge oder der Durchfahrten, Sättigungsgrad etc. Rückstaulängen sind für die Bewertung im Zusammenhang mit benachbarten Knoten, Aufstellflächen oder in der Nähe befindlichen Zufahrten wichtig.

| QSV | Zulässige mittlere Wartezeit w [s] | | |
|-----|------------------------------------|-------------------------------|--|
| | Fahrradverkehr | Fußgängerverkehr ¹ | Kraftfahrzeugverkehr (nicht koordinierte Zufahrten) |
| A | ≤ 15 | ≤ 15 | ≤ 20 |
| B | ≤ 25 | ≤ 20 | ≤ 35 |
| C | ≤ 35 | ≤ 25 | ≤ 50 |
| D | ≤ 45 | ≤ 30 | ≤ 70 |
| E | ≤ 60 | ≤ 35 | ≤ 100 |
| F | > 60 | > 35 | > 100 |

¹ Zuschlag für 5s bei Überquerung von mehreren Furten

Die einzelnen Qualitätsstufen bedeuten:

Qualitätsstufe A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.

- Qualitätsstufe B: Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder –gehen. Die Wartezeiten sind kurz.
- Qualitätsstufe C: Nicht 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.
- Qualitätsstufe D: Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- Qualitätsstufe E: Die Verkehrsteilnehmer stehen in erhebliche Konkurrenz zueinander. Im Kraftfahrzeugverkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität wird erreicht.
- Qualitätsstufe F: 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.

Der Knoten Bonner Straße/Herseler Straße/Siegesstraße ist heute mit einer Lichtsignalanlage ausgestattet.

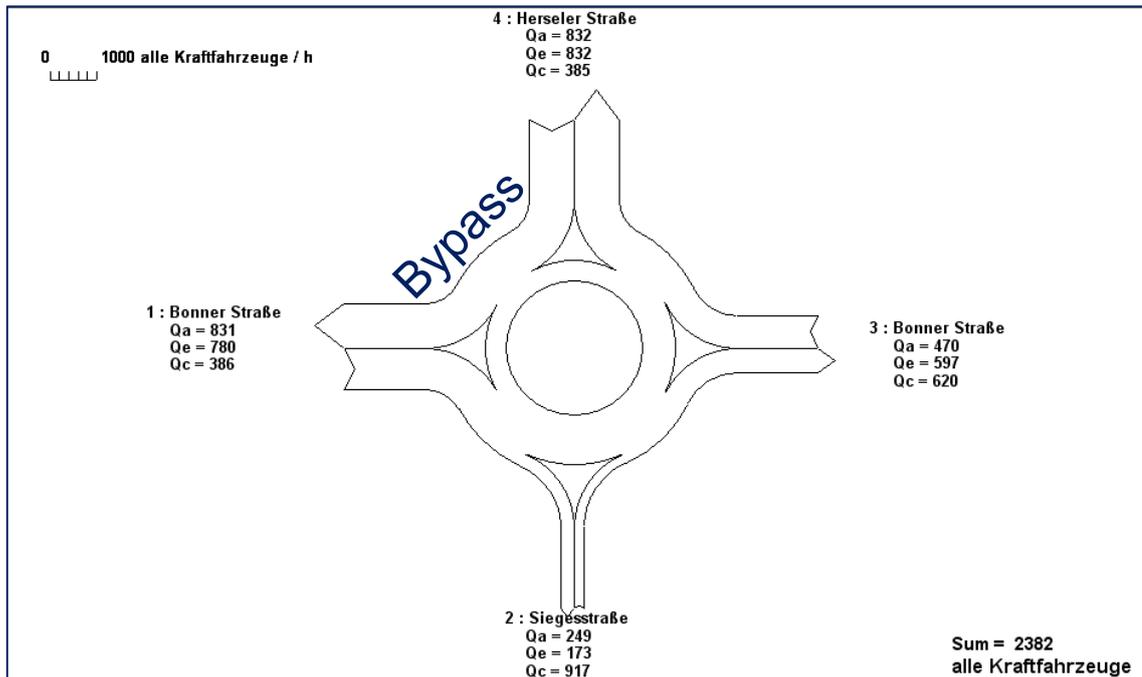
Im Knoten Bonner Straße/Herseler Straße/Siegesstraße wird in der rechnerischen Überprüfung der Leistungsfähigkeit eine mangelhafte Verkehrsqualität (Qualitätsstufe E) erreicht (Bild 12). Diese schlechte Verkehrsqualität ist jedoch auch schon im Prognose-Null-Fall auch ohne das EKZ gegeben.

Die Wartezeiten erhöhen sich durch den zusätzlichen Verkehr des EKZ nur marginal, da durch die begrenzte Leistungsfähigkeit des Knotens Verkehr auf andere Routen verdrängt wird.

| Ausgangsdaten | Nr. | Bezeichnung | Richtung | qmaßg | SV | Phase | maßg Ph. | Tz | tu | |
|------------------|-----|-------------|---------------|----------------------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------------------|----------------------------|----------------------|-----|
| | | | | FZ/h | % | - | - | s | s | |
| | | Bezeichnung | Straße | maßg. Verk. belast. | Schwerverkehrsanteil | in den zu berücks. Phasen | maßg. Phase | Zwischenzeitensumme | Umlaufzeit (gewählt) | |
| Ausgangsdaten | 1 | K1 | gerade+rechts | Bonner Str. | 360 | 5 | 2 | 24 | 120 | |
| | 2 | K1L | links | Bonner Str. | 481 | 8 | 1 | | | |
| | 3 | K2 | gerade+links | Bonner Str. (Ost) | 397 | 4 | 2 | | | 2 |
| | 4 | K3R | rechts | Herseler Str. | 441 | 8 | 1 | | | 1 |
| | 5 | K3 | gerade+links | Herseler Str. | 381 | 5 | 3 | | | 3 |
| | 6 | K4 | Alle Richt. | Siegesstr. | 171 | 3 | 4 | | | 4 |
| Freigabezeiten | Nr. | Bezeichnung | Richtung | m | tB | tf erf. | tf | tf aew. | ts | |
| | | | | FZ | s/FZ | s | s | s | s | |
| | | Bezeichnung | Straße | mittl. Eintreffenszahl | mittl. Zeitbedarfswert | erf. Freigabezeit | Freigabezeit n. d. Verkehrsflussverh. | Freigabezeit (gew.) | Sperrzeit | |
| Freigabezeiten | 1 | K1 | gerade+rechts | Bonner Str. | 2,0 | 176 | 211 | 23,2 | 23 | 97 |
| | 2 | K1L | links | Bonner Str. | 6,0 | 180 | 28,8 | 317 | 32 | 88 |
| | 3 | K2 | gerade+links | Bonner Str. (Ost) | 13,2 | 175 | 23,1 | 25,5 | 23 | 97 |
| | 4 | K3R | rechts | Herseler Str. | 14,7 | 199 | 29,3 | 32,3 | 32 | 88 |
| | 5 | K3 | gerade+links | Herseler Str. | 12,7 | 195 | 24,8 | 27,3 | 27 | 93 |
| | 6 | K4 | Alle Richt. | Siegesstr. | 5,7 | 174 | 9,9 | 10,9 | 14 | 106 |
| Verkehrsqualität | Nr. | Bezeichnung | Richtung | nH | w | QSV | nH | Lstau (HBS) | | |
| | | | | Fz | s | - | FZ/tu | m | | |
| | | Bezeichnung | Straße | maßg. Anzahl halt. FZ pro Umlauf | Wartezeit (mittl.) | Qualitätsstufe | maßg. Anzahl halt. FZ pro Umlauf | Staulänge nach HBS | | |
| Verkehrsqualität | 1 | K1 | gerade+rechts | Bonner Str. | 2,0 | 85,9 | E (mangelhaft) | 12 | 72 | |
| | 2 | K1L | links | Bonner Str. | 6,0 | 69,0 | D (ausreichend) | 17 | 102 | |
| | 3 | K2 | gerade+links | Bonner Str. (Ost) | 13,2 | 99,6 | E (mangelhaft) | 14 | 84 | |
| | 4 | K3R | rechts | Herseler Str. | 14,7 | 74,1 | E (mangelhaft) | 15 | 90 | |
| | 5 | K3 | gerade+links | Herseler Str. | 12,7 | 82,0 | E (mangelhaft) | 13 | 78 | |
| | 6 | K4 | Alle Richt. | Siegesstr. | 5,6 | 64,8 | D (ausreichend) | 6 | 36 | |
| Fußgänger | Nr. | Bezeichnung | Richtung | Phase | Strecke | t (überq.) | tf (F) | | | |
| | | | | - | m | s | s | | | |
| | | Bezeichnung | Straße | Haupt/Nebenphase | gesamte Überquerung | bis zur Insel | Überquerzeit | Freigabezeit für Fußgänger | | |
| Fußgänger | 1 | F1 | Querung | Bonner Str. | 9 | 9 | 8 | 20 | | |
| | 2 | F2 | Querung | Bonner Str. (Ost) | 7 | 7 | 6 | 26 | | |
| | 3 | F3 | Querung | Herseler Str. | 13 | 13 | 15 | 8 | | |
| | 4 | F4 | Querung | Siegesstr. | 12 | 12 | 10 | 22 | | |

Bild 12: Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsprüfung nach HBS für den Knoten Bonner Straße/Herseler Straße/Siegesstraße als LSA

Würde dieser Knoten als Kreisverkehr mit einem Bypass zwischen Herseler Straße und Bonner Straße realisiert, ergäbe sich immer noch in einer Verkehrsbeziehung eine mangelhafte Verkehrsqualität, jedoch können die Wartezeiten deutlich reduziert werden und so der Verkehrsablauf im Knoten verbessert werden. Bild 13 zeigt die Ergebnisse der Berechnungen.



| Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Kfz.-Verkehr | | | | | | | | | | | | |
|---|------|-----|--------------------|---------------------|--------------------|------|--------------------|----------------|------------|---------------|---------------|-----|
| Name | n-in | n-K | q-Kreis PKW-E/h | q-e-vorh PKW-E/h | q-e-max PKW-E/h | x | Reserve PKW-E/h | mittl. Wz s | L PKW-E | L-95 PKW-E | L-99 PKW-E | LOS |
| 1 Bonner Straße | 1 | 1 | 402 | 835 | 894 | 0,93 | 59 | 45 | 7,8 | 24 | 32 | D |
| 2 Siegesstraße | 1 | 1 | 982 | 179 | 456 | 0,39 | 277 | 13 | 0,4 | 2 | 3 | B |
| 3 Bonner Straße | 1 | 1 | 670 | 628 | 683 | 0,92 | 55 | 49 | 6,4 | 20 | 27 | E |
| 4 Herseler Straße | 1 | 1 | 397 | 396 | 898 | 0,44 | 502 | 7 | 0,5 | 2 | 4 | A |
| 4 Bypass | 1 | - | - | 491 | 1400 | 0,35 | 909 | 4 | - | - | - | A |

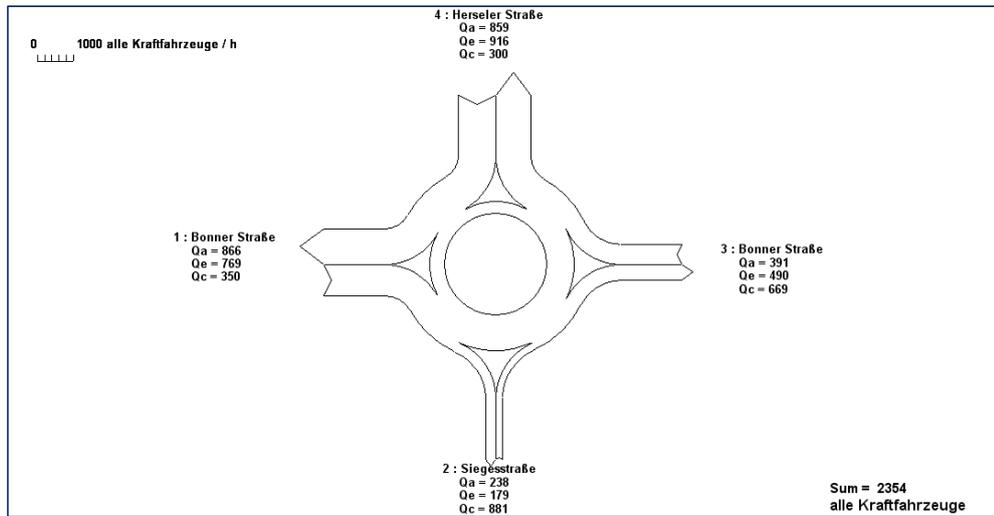
Ergebnis:
Gesamt-Qualitätsstufe: **E**

| | | | |
|---------------------------------|-------------------|-----------------|------|
| Zufluss über alle Zufahrten = | gesamt m. Bypass: | davon im Kreis: | |
| 2529 | PKW-E/h | 2038 | |
| davon Kraftfahrzeuge: | 2382 | Kfz/h | 1931 |
| Summe aller Wartezeiten = | 20,6 | Kfz-h/h | 15,9 |
| Mittl. Wartezeit über alle Fz = | 31,2 | s pro Kfz | 29,6 |

Berechnungseinstellungen
Wartezeit: HBS (2001) / CH-Norm 640 024a (2006) mit F-kh = 0,8 / T = 3600
Kapazität: Deutschland: Verfahren nach HBS 2001
Stau: Wu, 1997

Bild 13: Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsprüfung nach HBS für den Knoten Bonner Straße/Herseler Straße/Siegesstraße als Kreisverkehr

Unter den Bedingungen des Planfalls D 1 kann insgesamt eine ausreichende Verkehrsqualität in diesem Knoten erreicht werden. Bild 14 zeigt die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen im Planfall D1.



| Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - nur Kfz.-Verkehr | | | | | | | | | | | | |
|---|------|-----|--------------------|---------------------|--------------------|------|--------------------|----------------|------------|---------------|---------------|-----|
| Name | n-in | n-K | q-Kreis PKW-E/h | q-e-vorh PKW-E/h | q-e-max PKW-E/h | x | Reserve PKW-E/h | mittl. Wz s | L PKW-E | L-95 PKW-E | L-99 PKW-E | LOS |
| 1 Bonner Straße | 1 | 1 | 366 | 824 | 923 | 0,89 | 99 | 31 | 5,2 | 18 | 25 | D |
| 2 Siegesstraße | 1 | 1 | 946 | 185 | 481 | 0,38 | 296 | 12 | 0,4 | 2 | 3 | B |
| 3 Bonner Straße | 1 | 1 | 719 | 521 | 646 | 0,81 | 125 | 27 | 2,8 | 11 | 15 | C |
| 4 Herseler Straße | 1 | 1 | 312 | 360 | 968 | 0,37 | 608 | 6 | 0,4 | 2 | 3 | A |
| 4 Bypass | 1 | | | 611 | 1400 | 0,44 | 789 | 5 | - | - | - | A |

Ergebnis:
Gesamt-Qualitätsstufe: **D**

| | | | | | |
|---------------------------------|------|-------------------|------|--|------|
| Zufluss über alle Zufahrten = | 2501 | gesamt m. Bypass: | 2501 | davon im Kreis: | 1890 |
| davon Kraftfahrzeuge: | 2354 | PKW-E/h | 1890 | | 1783 |
| Summe aller Wartezeiten = | 13,2 | Kfz/h | 9,8 | Diese Ergebnisse gelten: ohne die Fz auf Bypass. | |
| Mittl. Wartezeit über alle Fz = | 20,2 | s pro Kfz | 19,9 | | |

Berechnungseinstellungen
 Wartezeit: HBS (2001) / CH-Norm 640 024a (2006) mit F-kh = 0,8 / T = 3600
 Kapazität: Deutschland: Verfahren nach HBS 2001
 Stau: Wu, 1997

Bild 14: Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsprüfung nach HBS für den Knoten Bonner Straße/Herseler Straße/Siegesstraße als Kreisverkehr (D 1)

8. Zusammenfassung der Ergebnisse

8.1 Ergebnisse Netz P0 mit EKZ

Die heute schon hoch belastete Bonner Straße in Roisdorf wird auch zukünftig stark belastet sein.

Das geplante EKZ wird ein Verkehrsaufkommen von insgesamt rund 6.470 Kfz DTV erzeugen.

Es ergeben sich deutliche Verkehrszunahmen im direkt angrenzenden Bereich. Die Bonner Straße zwischen Adenauerallee und Herseler Straße erhält rund 17.000 Kfz-Fahrten am Tag.

Mehrbelastungen finden sich auf der Rathausstraße und der Adenauerallee sowie auf der L 281.

Entlastungen ergeben sich auf der Schumacherstraße.

Durch die erwünschte Verlagerung von noch vorhandenem Durchgangsverkehr auf die L 281, ergibt sich kaum eine Verkehrszunahme auf der Königsstraße.

Die Anbindung des EKZ an die Bonner Straße über einen Kreisverkehr ist leistungsfähig mit befriedigender Verkehrsqualität.

Der Knoten Bonner Straße/Herseler Straße/Siegesstraße erreicht zukünftig nur mangelhafte Leistungsfähigkeit. Die zusätzlichen Verkehre durch das EKZ verschlechtern die Situation nur geringfügig.

Ein Kreisverkehr mit Bypass von Herseler Straße in Bonner Straße bringt eine deutliche Verbesserung der Qualität.

8.2 Ergebnisse Netz P D 1 mit EKZ

Auch unter den Bedingungen des Planfalls D.1 ergeben sich hohe Belastungen auf der Bonner Straße im Bereich der Zufahrt des neuen EKZ zwischen Adenauerallee und Herseler Straße.

Durch Maßnahmen im Planfall D.1 kommt es zu innerstädtischen Verkehrsverlagerungen von Durchgangsverkehr auf Landesstraßen. Im Rahmen der Zielsetzung den Durchgangsverkehr zu verdrängen, ist dieser Effekt ausdrücklich erwünscht.

Die Mehrbelastungen auf dem Servatiusweg und der Aeltersgasse ergeben sich praktisch ausschließlich durch die Wirkungen der Maßnahmen in D 1. Mit dem Wegfall der Fahrspur auf der Königstraße in Fahrtrichtung Bonn werden Teilverkehre auf die Ortsumgehung bzw. auf Straßen wie den Servatiusweg verdrängt.

Mehrbelastungen von Apostelpfad, Adenauerallee und Fußkreuzweg werden sowohl durch Netzwirkungen, als auch durch den zusätzlichen Verkehr des EKZ verursacht.

Die erhebliche Entlastung der Schumacherstraße durch die Abbindung wird auch in D1 deutlich.

Unter den Bedingungen des Planfalls D.1 lässt sich das EKZ deutlich besser in das innerstädtische Verkehrsbild integrieren.

Auch wird die Leistungsfähigkeit des Knotens Bonner Straße/Herseler Straße weiter verbessert.

Insofern sind die Maßnahmen des Planfalls D.1 für eine verträgliche Abwicklung des zusätzlichen EKZ-Verkehrs unbedingt zu empfehlen.

8.3 Fazit

Das geplante EKZ verursacht einen zusätzlichen Neuverkehr von rund 4.340 Kfz-Fahrten am Tag.

Die vorgestellten Berechnungen und Wirkungsanalyse zeigen, dass, um eine leistungsfähige und verträgliche Verkehrsabwicklung auch zukünftig zu ermöglichen, folgende Maßnahmen berücksichtigt werden sollten:

- Anbindung des EKZ an die Bonner Straße über einen Kreisverkehr
- Umbau des Knotens Bonner Straße/Herseler Straße/Siegesstraße zu einem Kreisverkehr mit Bypass.

- Ausbau der Kreuzung L 183n/L 281/L 118 zu einer leistungsfähigen LSA mit mehrspurigen Fahrbeziehungen (bereits in den Planungen zur L 183n enthalten)
- Optimierung der Lichtsignalanlage am Hellenkreuz mit deutlichem Vorrang für die L 192 Ri. Wesseling und die L 182 Ri. Heimerzheim
- Umgestaltungen im Ortskern von Königsstraße und Servatiusweg als verkehrsberuhigter Geschäftsbereich mit Einbahnregelungen.
- Netztrennung für den Kfz-Verkehr in der Wallrafstraße zwischen Burgstraße und Secundastraße.
- Ergänzend hilft auch der Teilanschluss L 192/K 42.
- Ergänzend ist auch eine Lichtsignalanlage an der Kreuzung Bonner Straße/Brunnenallee sinnvoll.

bt2_bericht_20130220.docx/scw

Anhang 1 – Methodik

Vorbemerkung

Ziel der Verkehrsuntersuchung zum BP RO17 EKZ Roisdorf ist es, die verkehrlichen Auswirkungen des Planvorhabens zu ermitteln. Dazu wird das entsprechende Verkehrsaufkommen ermittelt und in einem sogenannten Prognose-Mit-Fall untersucht und bewertet. Als Vergleich dient ein Prognose-Null-Fall, der die zukünftige Situation im Straßennetz ohne das geplante Vorhaben darstellt.

Die Ermittlung der dafür benötigten Informationen ist nur mit Hilfe von Modellberechnungen möglich, bei denen der Verkehrsablauf im Rechner simuliert wird. Aus den Ergebnissen der Verkehrssimulationen können dann die von dem geplanten Vorhaben ausgehenden verkehrlichen Wirkungen abgeleitet werden.

Zur Beurteilung wird eine Wirkungsberechnung durchgeführt, mit deren Hilfe die Einteilung anhand fassbarer Zahlen erfolgen kann. Voraussetzung für die Simulation von Verkehrszuständen ist, dass die eingesetzten Simulationsmodelle und die Grundlagendaten valide sind. Um das sicherzustellen, werden das Berechnungsinstrumentarium und die Grundlagendaten im Rahmen eines so genannten Analyse-Null-Falles verifiziert. In diesem Rechenfall werden die per Modellsimulation ermittelten Verkehrsbelastungen mit gezählten Werten verglichen. Im Rahmen eines iterativen Prozesses werden die Berechnungsparameter bzw. die Grundlagendaten der Modellsimulation solange modifiziert, bis eine ausreichende Übereinstimmung zwischen den gerechneten und gezählten Werten erreicht ist.

Die dafür notwendige Verkehrsnachfrage im Personennahverkehr wird mit dem Durchlaufen der Stufen 1 bis 3 (Verkehrsaufkommen, Verkehrsverteilung, Verkehrsaufteilung) des 4-Stufen Algorithmus zur Verkehrssimulation ermittelt. Hierbei wird zunächst – unter Einbeziehung aller Verkehrsteilnehmer und aller benutzten Verkehrsmittel – das Verkehrsaufkommen im Personenverkehr für die Bevölkerung nach Fußverkehr, Radverkehr, MIV und ÖPNV differenziert. Danach wird der nicht-motorisierte Verkehr abgespalten

und im Verlauf der Bearbeitung nicht weiter betrachtet. Die weitere Modellbetrachtung konzentriert sich in dieser Untersuchung allein auf den motorisierten individuellen Verkehr und bezieht sich auf den im Untersuchungsraum bezogenen Verkehr, der durch die dort ansässige Bevölkerung und Ortsfremde ausgelöst wird und die Verkehrsnetze im Untersuchungsraum betrifft.

Strukturdaten

Von der Stadtverwaltung Bornheim wurden für den Analyse-Zeitpunkt und den Prognose-Zeitpunkt die Strukturdaten für Bornheim übermittelt. Die überlassenen Strukturdaten beinhalten die folgenden Angaben oder wurden falls die Informationen nicht in der Tiefenschärfe vorlagen, sachgerecht aufbereitet:

- Einwohner nach Altersklassen
- Erwerbstätige (für den Analyse-Zeitpunkt / Verteilung der Prognose auf die Verkehrszellen durch IVV)
- Beschäftigte mit Differenzierung nach primärem, sekundärem sowie nach tertiärem Wirtschaftssektor
- Anzahl der Schulplätze, differenziert nach Schultypen
- Pkw-Bestand

Noch zu berechnen waren für die Verkehrszellenebene die Erwerbstätigenquote und die Zahl der Erwerbstätigen, da diese Zahlen bei der Stadtverwaltung nur auf Stadtbezirksebene vorhanden waren. Nach der Recherche und Aufbereitung der Strukturdaten für die Binnenzellen war für die jeweiligen Umlandzellen das Zusammenfügen der Strukturdaten erforderlich. Hierfür konnten die im Hause IVV im Rahmen der integrierten Verkehrsplanung für Nordrhein-Westfalen aufbereiteten Strukturdaten genutzt werden. Diese Datenbasis liefert je Gemeinde und Verkehrszelle in NRW die entsprechenden Strukturdaten mit dem aktuellen Stand und einer Prognose für 2020.

Nach Aufteilung dieser Daten auf die für die Verkehrserzeugung eingeteilten Verkehrszellen sind die folgenden Strukturdaten vorhanden:

- Einwohnerzahlen gesamt,

- Altersklassen 0-5, 6-9, 10-14, 15-17, 18-24, 25-44, 45-64,>65,
- Schulplätze,
- Erwerbstätige,
- Beschäftigte gesamt,
- Beschäftigte nach den Sektoren I-II, III,
- Pkw

Damit steht ein aktueller und differenzierter Datenpool auch für das Umland zur Verfügung. Aus den recherchierten und aufbereiteten Strukturdaten werden zwei Dateien (Analyse und Prognose 2020) für den späteren Rechenprozess erstellt, welche die Binnenzellen und Umlandzellen mit den obigen Strukturdaten enthalten.

Verkehrsaufkommen

Nachdem für die Einwohner des Untersuchungsraumes anhand der Strukturdaten das Gesamtverkehrsaufkommen, differenziert nach Fußverkehr, Radverkehr, ÖPNV und MIV ermittelt wurde, werden die ermittelten Mobilitätsraten für den motorisierten Verkehr in das Verkehrserzeugungsmodell überführt und hier weiter differenziert und bearbeitet. Das Verkehrserzeugungsmodell geht von einem personengruppen-reisezweck-spezifischen Modellansatz aus, mit dem das Verkehrsaufkommen getrennt für die Quell- und Zielseite unter Nutzung von Angaben zur Raumstruktur, zur Siedlungsstruktur, zum Verkehrsverhalten und zum Verkehrsangebot ermittelt wird. Hierbei wird davon ausgegangen, dass es verkehrsverursachende und verkehrsanziehende Wirkungen gibt. Die Ermittlung der verkehrsverursachenden Wirkungen wird dabei als Aktivseite des Verkehrsaufkommens und die der verkehrsanziehenden Wirkungen als Passivseite des Verkehrsaufkommens bezeichnet. Die Ermittlung des Tagesverkehrsaufkommens der Aktivseite lässt sich aus dem Mobilitätsverhalten von Personengruppen ableiten, da diese letztendlich für das Auslösen jeglichen Verkehrs maßgebend sind.

Es werden 21 Personengruppen auf der Aktivseite unterschieden. Die wesentlichen Gruppenmerkmale sind hierbei das Alter, die Erwerbstätigkeit und die Pkw-Verfügbarkeit. Für die einzelnen Personengruppen werden Mobili-

tätswerte abgeleitet und diese fließen in die Berechnungen ein. Zusätzlich werden für den Reisezweck Geschäft auf der Aktivseite auch die Beschäftigten zur Ermittlung des Verkehrsaufkommens herangezogen.

Die Ermittlung des Tagesverkehrsaufkommens für die Passivseite erfolgt über die Strukturmerkmale und die Häufigkeit, mit der diese im Laufe eines Tages aufgesucht werden. Als verkehrsanziehende Einflussgrößen gehen hierbei die Einwohner, Beschäftigten (gesamt und tertiär) und Schulplätze in die Berechnungen ein.

Auf der Passivseite des Verkehrsaufkommens wird ein Bezug zwischen den Personengruppen und den jeweiligen Reisezwecken hergestellt. Da die Passivseite mit der Aktivseite korrespondiert und die Wertesätze des Verkehrsaufkommens kompatibel sein müssen, ergibt sich die Notwendigkeit, die ermittelten personengruppenbezogenen Verkehre bestimmten Reisezwecken zuzuordnen:

- Beruf
- Ausbildung
- Geschäft
- Einkauf
- Freizeit / Sonstiges

Da bei der Ermittlung des Verkehrsaufkommens für die Passivseite direkt auf Reisezweck-Personen-Kategorien zurückgegriffen wird, erübrigt sich in diesem Falle eine Zuordnung von Personengruppen zu Reisezwecken. Im Zusammenhang mit der Ermittlung des Verkehrsaufkommens der Aktiv- und der Passivseite werden auch Aussagen über die Verkehrsmittelbenutzung abgeleitet (Modalsplit Stufe I). Der Modellansatz geht dabei davon aus, dass gewisse Teile der Bevölkerung an die Benutzung spezieller Verkehrsmittel gebunden und nur ein Teil der Verkehrsbevölkerung eine freie Wahlmöglichkeit zur Benutzung des einen oder des anderen Verkehrsmittels hat. Die Gebundenheit an spezielle Verkehrsmittel hängt dabei in starkem Maße von der Zugehörigkeit zur jeweiligen Personengruppen-Kategorie ab. Von ausschlaggebender Bedeutung ist hierbei die Verfügbarkeit über einen Pkw.

Weitere Komponenten bei der Ermittlung der Verkehrsnachfrage des Untersuchungsgebietes stellen der weitausgreifende Quell- und Zielverkehr sowie der Durchgangsverkehr bezogen auf das Untersuchungsgebiet dar. Da eine modellmäßige Ermittlung dieser Komponenten im Rahmen einer regional beschränkten Untersuchung unter vertretbarem Aufwand nicht zweckmäßig ist, werden die zur Beschreibung dieser Verkehre maßgebenden Wertesätze aus überregionalen Verkehrsuntersuchungen übernommen. Hierbei handelt es sich um Matrizen aus der Bundesverkehrswegeplanung.

Verkehrsverteilung (Gravitation)

In dem sich an die Verkehrserzeugung anschließenden Arbeitsschritt der Verkehrsverteilung werden die berechneten Quellverkehrsaufkommen der einzelnen Verkehrszellen auf Ziele in Abhängigkeit von den berechneten Zielverkehrsaufkommenswerten und den zwischen den Verkehrszellen vorhandenen Netzwideständen im Straßennetz und öffentlichen Liniennetz verteilt. Die Durchführung dieser Arbeiten erfolgt unter Ansatz eines Gravitationsmodells, wobei die Verteilungsrechnungen in Abhängigkeit von 5 Reisezwecken und 3 Verkehrsmittelwahlsituationen (ÖV-Gebundenheit, IV-Gebundenheit, Wahlfreiheit) durchgeführt werden. Hieraus ergeben sich insgesamt $5 \times 3 = 15$ Verteilungsrechnungen, die in Form von Matrizen festgehalten werden.

Die Festlegung der nach Reisezwecken und Verkehrsmittelwahlsituationen differenzierten Attraktionsfunktion (Gravitationskurven) erfolgt auf der Grundlage von Reiseweitenverteilungen, die z.B. aus Erhebungsmaterial von Haushaltsbefragungen abgeleitet werden können.

Verkehrsteilung (Modalsplitt II)

Die Verkehrsaufteilung der wahlfreien Verkehrsteilnehmer je Reisezweck auf den Pkw-Verkehr bzw. den öffentlichen Verkehr (Modal- Splitt II) erfolgt anhand eines Nutzenmaximierungsansatzes, in den die unterschiedlichen Widerstände der beiden Verkehrsmittel Eingang finden.

Wie bereits vorab erwähnt, erfolgen die Berechnungen zur Verkehrsmittelwahl im Rahmen der Nachfrageermittlungen auf der Basis eines kombinierten Modal-Split-Verfahrens. Dies stellt eine Kombination aus dem Trip-End-Modal-Split und dem Trip-Interchange-Modal-Split dar, bei dem der Verkehrsmittelbezug für Personen ohne objektive oder subjektive Entscheidungsmöglichkeit bereits in der Aufkommensberechnung und für Personen mit Entscheidungsmöglichkeit nach der Verteilungsrechnung vorgenommen wird.

Dieses Verfahren bezieht also die unterschiedlichen Situationen der Personen (-gruppen) im Hinblick auf die Gebundenheit an das eine oder andere Verkehrsmittel oder auf die vorhandene Wahlfreiheit mit ein. Hierbei wird berücksichtigt, dass der Entscheidungsraum häufig aufgrund bestimmter Zwänge so eingeeengt ist, dass eine freie Entscheidung nur in einem Teil aller Fälle möglich ist. Der Rest der Verkehrsteilnehmer ist auf die Benutzung eines bestimmten Verkehrsmittels (z.B. Pkw, Fahrrad, öffentlicher Linienverkehr) festgelegt.

Im Falle der Gebundenheit an individuelle und öffentliche Verkehrsmittel kann somit eine direkte Zuweisung zu den Verkehrsmitteln erfolgen, während bei den sog. "Wahlfreien" eine Zuweisung zu dem einen oder anderen Verkehrsmittel aufgrund eines Vergleichs der Verkehrsmittelmerkmale erfolgen muss. Da die Entscheidungen von einzelnen Personen aufgrund ihrer Einschätzung getroffen werden und sich Einschätzungen der Personen je nach Reisezweck signifikant unterscheiden, wird im Rahmen der hier behandelten Simulation die Modal-Split-Stufe II, in der die Simulation des Verkehrsverhaltens der Wahlfreien erfolgt, ebenfalls differenziert nach Reisezwecken durchgeführt. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die Personen bezüglich eines Reisezweckes in bestimmten Entscheidungssituationen ein ähnliches Verhalten bei der Verkehrsmittelwahl zeigen und spezifische Bewertungen der Angebotssituation (Nutzenmaximierung) vornehmen. Die Nutzenzuordnung ist allerdings nicht einheitlich, sondern schwankt mehr oder minder um einen Mittelwert.

Die Benutzung des ÖPNV und MIV durch die Wahlfreien der einzelnen Personen-Reisezweck-Kategorien wird von den Realwiderständen im Straßennetz und öffentlichen Liniennetz bestimmt. Diese Widerstände werden als Fahrzeiten angegeben und setzen sich aus Zugangszeit zum Pkw, Fahrzeit

mit dem Pkw vom Start- bis zum Zielpunkt und Abgangszeit einschließlich Parksuchzeit im Individualverkehr zusammen.

Für den öffentlichen Verkehr wird die Zugangszeit zur Haltestelle, die Wartezeit, in der Regel als 1/2 Zugfolgezeit, max. 10 Minuten, die reine Fahrzeit mit öffentlichem Verkehrsmittel, die Umsteigezeit (wenn notwendig) = 1/2 Zugfolgezeit, max. 20 Minuten und die Abgangszeit von der Haltestelle bis zum Ziel in die Berechnung einbezogen

Die Ermittlung der Verkehrsnachfrage für die verschiedenen Reisezwecke und Verkehrsmittel erfolgt für den gesamten Werktag. Durch die Überlagerung der einzelnen Reisezweckmatrizen können Gesamtmatrizen für den individuellen Personenverkehr abgeleitet werden. Dabei handelt es sich um Matrizen in der Dimension Personenfahrten. Bei den Nachfragematrizen für den individuellen Personenverkehr ergibt sich die Notwendigkeit einer Umrechnung auf Pkw-Fahrten. Diese Umrechnung erfolgt im Rahmen einer speziellen Berücksichtigung der reisezweckspezifischen Besetzungsgrade.

Der Modellalgorithmus mit VENUS bezieht sich in der Regel auf die Verkehrsnachfrage in einem definierten Planungsraum mit seinem näheren Umland. Der sog. Fernverkehr wird mit VENUS nicht generiert. In der Regel wird er aus Ergebnissen von großräumigen Bedarfsplanprognosen abgeleitet und als spezielle Teilmatrix zur Gesamtnachfrage hinzu addiert.

Verkehrsumlegung

Die Simulation der Belastungen im Kfz-Verkehr erfolgt unter Berücksichtigung von Strecken- und Knotenwiderständen nach einem Capacity-Restraint-Verfahren mit belastungsabhängiger Widerstandskorrektur. Hierbei können die Belastungen getrennt nach den Fahrzeugtypen Pkw und Lkw in bis zu 10 aufeinander folgenden Schritten umgelegt werden. Nach jedem Umlegungsschritt wird eine erneute Widerstandskorrektur vorgenommen. Durch die getrennte Behandlung der Fahrzeugtypen lassen sich auch spezielle Vorgaben für die einzelnen Fahrzeugarten berücksichtigen. Zu nennen sind hier beispielsweise spezielle Fahrverbote für den Lkw. Durch die Verschachtelung

der Umlegungsschritte bezüglich der Fahrzeugtypen wird auch die gegenseitige Beeinflussung bei der Belastungsermittlung berücksichtigt.

Auf der Grundlage der hier beschriebenen Methodik werden im Rahmen der Untersuchung die Analyse und die Prognose mit den verschiedenen Planfällen berechnet und analysiert und so die einzelnen Maßnahmen in ihren verkehrlichen Wirkungen beurteilt.