

Bebauungsplan Nr. 709/2
„Im Mittelfeld“
Sankt Augustin-Buisdorf

Verkehrsgutachten

erstellt im Auftrag der Stadt Sankt Augustin

Projekt-Nr. 2180

Dr.-Ing. Harald Blanke
M.Sc. André Kirschner
Alma Catic

20. April 2022



verkehr splanu ng

Dr.-Ing. Philipp Ambrosius
Dr.-Ing. Harald Blanke

Westring 25 · 44787 Bochum

Tel. 0234 / 9130-0
Fax 0234 / 9130-200

email info@ambrosiusblanke.de
web www.ambrosiusblanke.de

INHALTSVERZEICHNIS

1.	ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG	2
2.	ANALYSE / VORBELASTUNG / PROGNOSE-NULL	5
3.	GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGSANSÄTZE ZUM ZUSATZVERKEHR	12
4.	ABSCHÄTZUNG DER ZUSATZVERKEHRE	16
4.1	GEWERBE B-PLAN 709/2	16
4.2	GEWERBE FLURSTÜCKE 241, 193	20
4.3	GEFAHRENABWEHRZENTRUM	23
4.4	PARK-RIDE-PARKPLATZ	25
4.5	ERSCHLIESSUNG GEWERBEGEBIET „GEISTINGER SAND“	26
4.6	ÜBERLAGERUNG DER ZUSATZVERKEHRE	28
4.7	VERTEILUNG DER ZUSATZVERKEHRE	28
5.	PROGNOSE-VERKEHRSELASTUNGEN	29
6.	LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN NACH HBS	30
6.1	GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGEN	30
6.2	A 560 / HAUPTSTRASSE L 121 / IM MITTELFELD	36
6.2.1	SIGNALISIERUNG (AKF-VERFAHREN)	36
6.2.2	SIGNALISIERUNG (HBS-VERFAHREN)	37
7.	ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE	46
	VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN	54
	VERZEICHNIS DER TABELLEN	54
	LITERATURHINWEISE	56
	VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN	57
	VERZEICHNIS DES ANHANGS	58

1. ANLASS UND AUFGABENSTELLUNG

Im Rahmen des im Jahr 2022 anstehenden Bauleitplanverfahrens sollen in dem Gebiet „Im Mittelfeld“ in Sankt Augustin Buisdorf Flächen der Wirtschaftsförderungsgesellschaft der Stadt (WFG) in einer Größenordnung von rund 10.000 qm für die gewerbliche Nutzung entwickelt werden.

Idealerweise sollen hier ein bis zwei Großbetriebe im Bereich des verarbeitenden und/oder produzierenden Gewerbes untergebracht werden. Weiterhin ist in dem östlichen Bereich des Gebietes auf einer Fläche von rund 18.000 qm die Errichtung des Gefahrenabwehrzentrums (GAZ) des Rhein-Sieg-Kreises vorgesehen. Die Planung des GAZ umfasst Gerätewerkstätten, Logistik- und Ausbildungsbereiche sowohl für den Brandschutz als auch den Rettungsdienst sowie einen Bereich für das Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsamt des Rhein-Sieg-Kreises. Zusätzlich soll die Option eines im Stadtentwicklungskonzept vorgesehenen Haltepunktes an der Bahnlinie der S 12 Köln-Siegburg-Hennef-Au und eines damit einhergehenden Parkhauses (Park+Ride) innerhalb des Geltungsbereiches berücksichtigt werden.

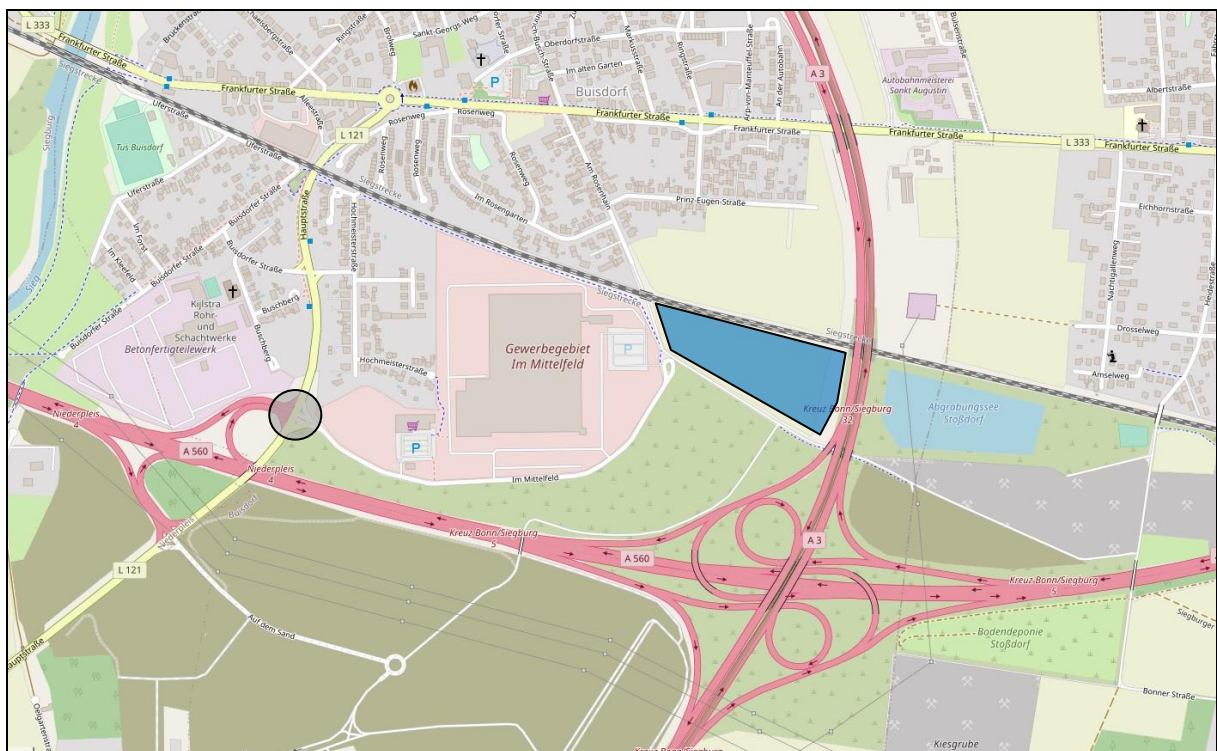


Abbildung 1: Lage des Plangebietes und des zu betrachtenden Knotenpunktes mit Bezug zum umgebenden Straßennetz (Kartengrundlage: „© OpenStreetMap-Mitwirkende“ www.openstreetmap.org)

Die Erschließung des zu entwickelnden Gebietes soll über den Verkehrsknotenpunkt „A560 / L121 / Im Mittelfeld“ und die Öffnung der am Ende der Straße „Im Mittelfeld“ gelegenen Wendeanlage erfolgen. Über den genannten Knotenpunkt wird aktuell der bestehende Kunden- und Logistikverkehr der ALDI-Filiale, des ALDI-Zentrallagers sowie der ansässigen Bäckerei- und Caféfiliale Voigt geregelt. Der Stadt Sankt Augustin liegen Zahlen zur Verkehrsbelastung aus einer Betrachtung des Knotenpunktes „A560 / L121 / Im Mittelfeld“ von Oktober 2020 vor. Zusätzlich soll eine weitere Verkehrszählung außerhalb der Ferien durchgeführt werden. Darüber hinaus ist die potentielle Erschließung des Hennefer Gewerbegebietes „Geistinger Sand“ über die Straße „Im Mittelfeld“ zu prüfen. Die

Angaben über die vorhandene Verkehrsbelastung mit Bezug zum „Geistinger Sand“ sollen durch eine Querschnittszählung im Bereich der bestehenden Unterführung der Autobahn A 3 mit differenzierter Erfassung nach Leicht- und Schwerverkehr ermittelt werden.

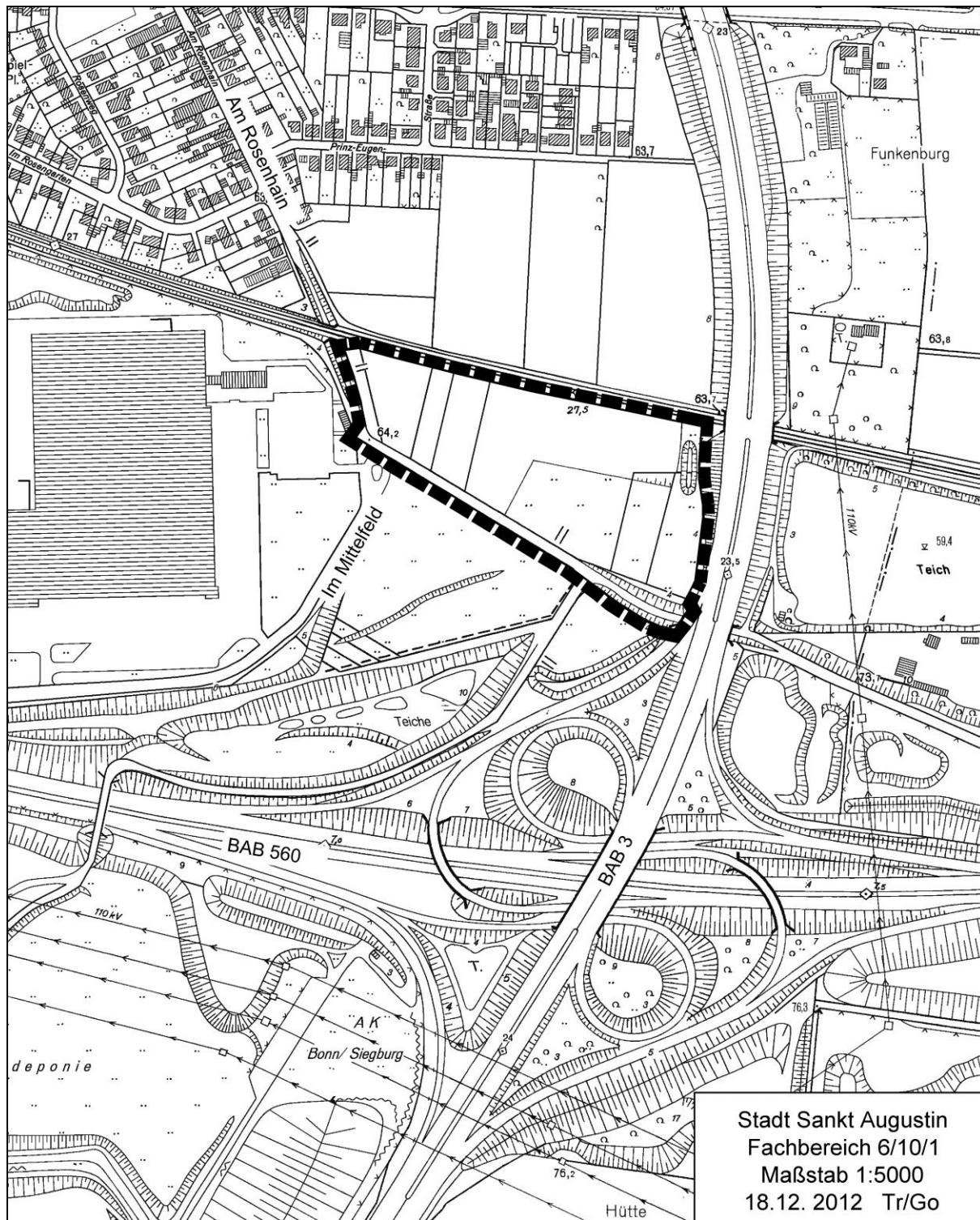


Abbildung 2: Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 709/2 „Im Mittelfeld“ Sankt Augustin - Buisdorf (Quelle: Stadt Sankt Augustin)

Mit der beschriebenen Planung sowie der Erschließung des Gebietes „Geistinger Sand“ ist in Zukunft mit einem deutlich erhöhten Verkehrsaufkommen zu rechnen. In diesem Zusammenhang soll ein Verkehrsgutachten erarbeitet werden, welches die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes „A560 / untersucht und Klarheit schafft, welche der zusätzlichen Verkehre (und in welchen Kombinationen) der Knotenpunkt noch aufnehmen kann. Dabei sind das Gefahrenabwehrzentrum GAZ des Rhein-Sieg-Kreises und die Gewerbebetriebe auf den Flächen der Wirtschaftsförderungsgesellschaft prioritär zu betrachten.

Über die genannten Planungsüberlegungen hinaus ist zusätzlich eine gewerbliche Nutzung mit 9.500 qm auf den Flurstücken 241 und 193, die in dem rechtskräftigen Bebauungsplan 709/1 als Gewerbe-fläche ausgewiesen sind, zu berücksichtigen

2. ANALYSE / VORBELASTUNG / PROGNOSE-NULL

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation wurden von der Stadt Sankt Augustin die Ergebnisse einer Verkehrszählung vom 27. Oktober 2020 für den Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus eine weitere Zählung an dem genannten Knotenpunkt am Dienstag, den 23. November 2021 in den Zeiträumen zwischen 6.00 - 10.00 Uhr und 15.00 - 19.00 Uhr Verkehrszählungen durchgeführt. Die Verkehrsbelastungen wurden abbiegescharf unterteilt nach Pkw und Lieferwagen, Lkw und Bussen, Lastzügen, motorisierten Zweirädern sowie Fahrrädern erhoben. Die Zählergebnisse aus beiden Verkehrszählungen sind in den Anhängen 1 und 2 dokumentiert und in der Abbildung 3 für die Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag übersichtlich aufbereitet dargestellt.

A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld - Zählung vom 27.10.2020

Morgenspitzenstunde 7.30 - 8.30 Uhr: 1.619 Kfz/h

Mittagsspitze 14.00 - 15.00 Uhr: 1.687 Kfz/h

Nachmittagsspitzenstunde 16.00 - 17.00 Uhr: 1.834 Kfz/h

0.00 - 24.00 Uhr: 21.466 Kfz/4h

A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld - Zählung vom 23.11.2021

Morgenspitzenstunde 7.15 - 8.15 Uhr: 2.298 Kfz/h

Nachmittagsspitzenstunde 15.45 - 16.45 Uhr: 2.613 Kfz/h

6.00 - 10.00 Uhr: 7.344 Kfz/4h

15.00 - 19.00 Uhr: 8.921 Kfz/4h

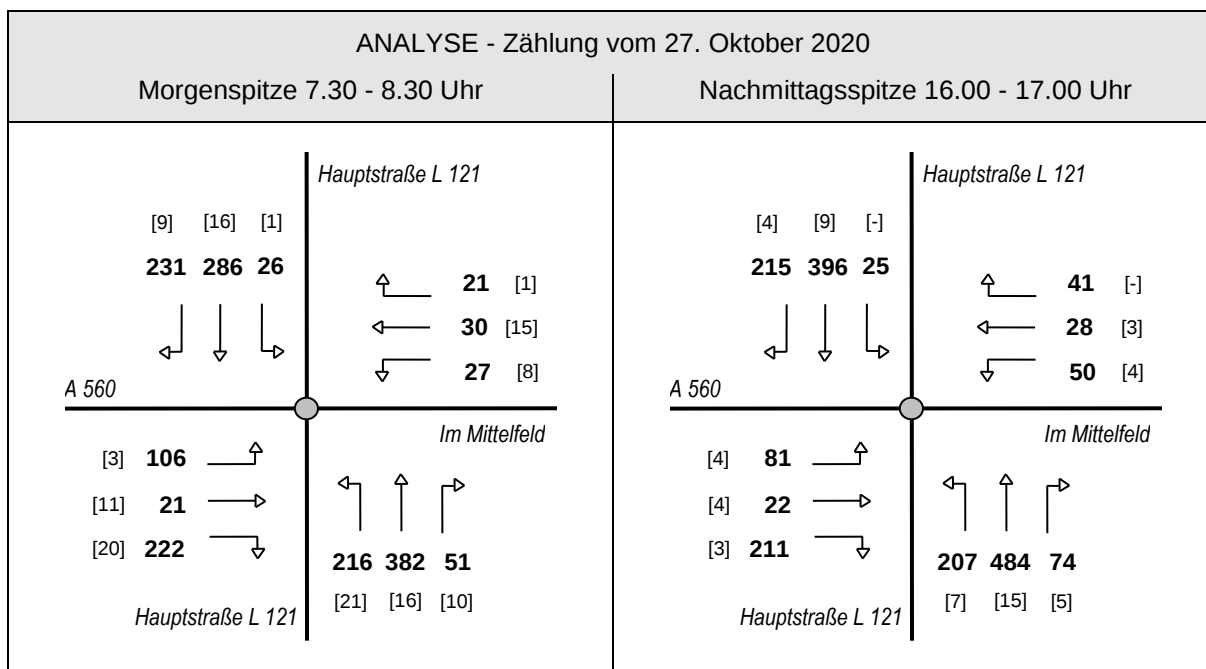


Abbildung 3a: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

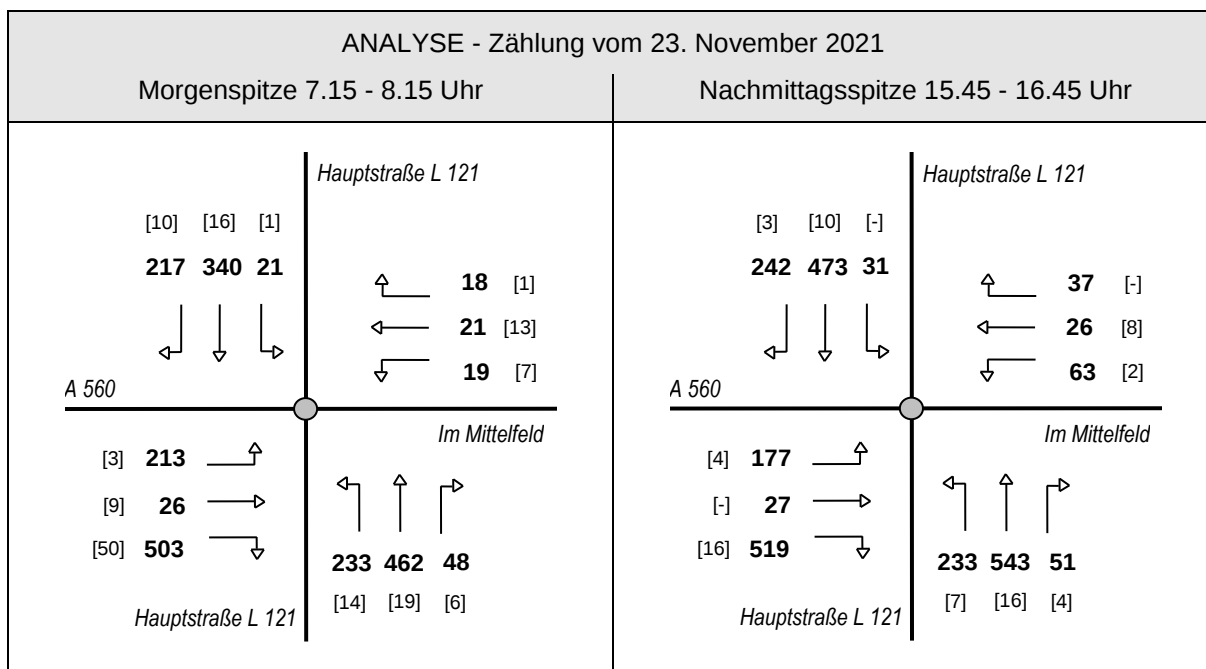


Abbildung 3b: ANALYSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerververkehr)

Bei der Bewertung und Interpretation der Zählergebnisse ist zu beachten, dass durch die Corona-Krise im Jahr 2020 zum Teil signifikante Einschränkungen und Veränderungen im Privat- und Arbeitsleben aufgetreten sind, die sich auf das Verkehrsaufkommen im Kfz-Verkehr auswirken. Zum Zeitpunkt der Erhebungen vor Ort im Oktober 2020 und November 2021 waren zahlreiche Menschen teilweise in Kurzarbeit oder im Homeoffice, die Schulen, Kindergärten und sonstige Bildungseinrichtungen waren noch nicht wieder im Vollbetrieb und auch Gastronomiebetriebe und Freizeiteinrichtungen waren zum Teil nur eingeschränkt geöffnet. Dies wirkt sich auch auf den Personenverkehr in der Stadt Sankt Augustin und in dem unmittelbar betroffenen Umfeld aus.

Woche	Kfz	SV	LV	Mot	Pkw	Lfw	PmA	Bus	LoA	LmA	Sat
18.03.-24.03.	-40 %	-4 %	-47 %	-11 %	-50 %	-28 %	-21 %	-63 %	-9 %	-4 %	-1 %
25.03.-31.03.	-47 %	-11 %	-54 %	-19 %	-57 %	-32 %	-29 %	-71 %	-16 %	-12 %	-8 %
01.04.-07.04.	-45 %	-13 %	-51 %	12 %	-54 %	-31 %	-21 %	-74 %	-17 %	-14 %	-11 %
08.04.-14.04.	-55 %	-44 %	-57 %	21 %	-58 %	-47 %	-34 %	-80 %	-44 %	-46 %	-43 %
15.04.-21.04.	-40 %	-12 %	-45 %	31 %	-49 %	-26 %	-9 %	-73 %	-14 %	-12 %	-10 %
22.04.-28.04.	-35 %	-11 %	-40 %	54 %	-43 %	-21 %	1 %	-71 %	-11 %	-11 %	-10 %
29.04.-05.05.	-37 %	-24 %	-39 %	-5 %	-41 %	-26 %	-1 %	-72 %	-23 %	-24 %	-23 %
06.05.-12.05.	-26 %	-9 %	-29 %	45 %	-31 %	-14 %	7 %	-67 %	-8 %	-6 %	-8 %
13.05.-19.05.	-20 %	-4 %	-23 %	64 %	-26 %	-8 %	24 %	-64 %	-2 %	-3 %	-4 %
20.05.-26.05.	-20 %	-22 %	-19 %	90 %	-21 %	-14 %	35 %	-67 %	-17 %	-21 %	-22 %
27.05.-02.06.	-10 %	-19 %	-8 %	97 %	-10 %	-4 %	45 %	-80 %	-14 %	-18 %	-20 %
03.06.-09.06.	-15 %	-4 %	-19 %	55 %	-21 %	-5 %	28 %	-60 %	-7 %	-2 %	-5 %

*: DZ aus Baden-Württemberg, Berlin, Brandenburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Sachsen, Sachsen-Anhalt, Schleswig-Holstein und Thüringen, AMS aus NRW; ab 01.06. Tendenz nur aus 4 AMS NRW

Tabelle 1: Rückgang des Verkehrs aufgrund der Corona-Pandemie im Vergleich zum von Corona unbeeinflussten Verkehr (Basis coronaunbeeinflusst: 02.02-07.03.2020) an 348 Dauerzählstellen (DZ) und Achslastmessstellen (AMS) auf BAB (Quelle: Bast Bundesanstalt für Straßenwesen)

Nach den Auswertungen des Instituts der deutschen Wirtschaft machen beispielsweise Fahrten zum Zwecke von Freizeitaktivitäten und Erledigungen laut einer im Jahr 2017 durchgeführten Erhebung im Auftrag des Verkehrsministeriums bereits etwa 32 Prozent des Pkw-Verkehrs in Deutschland aus.

Diese Fahrten sind durch die Corona-Krise beeinträchtigt. Ebenfalls eingeschränkt sind Fahrten zur Arbeit (23 Prozent) und dienstliche Fahrten (19 Prozent). Damit war zum Zeitpunkt der Erhebung trotz weitreichender Lockerungen ein Teil des Pkw-Verkehrs von den Maßnahmen gegen die Pandemie betroffen.

Die tabellarische Darstellung der Veränderungen im Kfz-Verkehr aus den Veröffentlichungen der Bundesanstalt für Straßenwesen von Erfahrungswerten aus dem gesamten Bundesgebiet in der Tabelle 1 verdeutlicht, dass während der Osterzeit im Zeitraum Mitte April 2020 mit ca. 55% der insgesamt stärkste Rückgang an den 348 DZ/AMS festgestellt wurde. Danach waren die Rückgänge immer geringer ausgeprägt und lagen im Zeitraum Ende Mai / Anfang Juni bei nur ca. 10%.

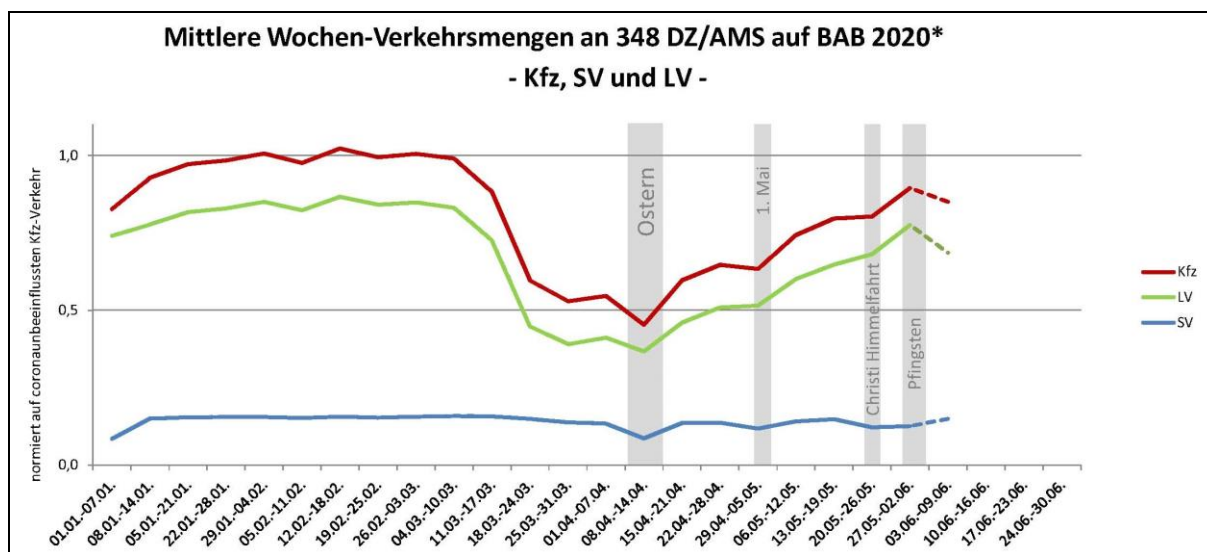


Abbildung 4: Auswirkungen der Corona-Pandemie 2020 auf den Straßenverkehr an 348 Dauerzählstellen (DZ) und Achslastmessstellen (AMS) auf BAB (Quelle: Bast Bundesanstalt für Straßenwesen)

Eine insgesamt rückläufige Tendenz zeigt sich auch in den Veröffentlichungen des *Instituts der deutschen Wirtschaft*. Dort erfolgte eine Analyse auf der Basis von 78 Zählbereichen auf Bundesfernstraßen in NRW. Mit diesen Daten lassen sich die Veränderungen der Lkw- und Pkw-Mengen zwischen den Jahren 2020 und 2018 in den einzelnen Kalenderwochen berechnen. Im Zuge der Corona-Pandemie im Jahr 2020 erfolgte von Seiten der Politik zu Beginn eine schrittweise Einschränkung des öffentlichen und wirtschaftlichen Lebens. Als ersten besonders großen Einschnitt in dieser Zeit ist das bundesweite Kontaktverbot zu Beginn der 13. Kalenderwoche Ende März zu nennen. Die Daten in der Abbildung 3 zeigen, dass in dieser Woche sowohl die Menge an Lkw- als auch an Pkw-Verkehr massiv eingebrochen ist; das Minus belief sich bei den Lkws auf 20 Prozent, bei den Pkws sogar auf knapp 60 Prozent. Im Durchschnitt der 13. bis 24. Kalenderwoche liegt der Rückgang bei den Lkws bei 24 Prozent und bei den Pkws sogar bei 48 Prozent, welcher als Effekt der Nachfrage- und Angebotsschocks der Pandemie zu verzeichnen ist. Zu erkennen ist aber auch eine insgesamt stetig rückläufige Tendenz bzw. umgekehrt ein ständiges Ansteigen der Kfz-Frequenzen in den vergangenen Wochen von Ende März bis Anfang Juni 2020.

Die vorgenannten Daten und Veränderungen ergeben sich aus den Auswertungen im Autobahn- und Fernstraßennetz. Innerhalb des Nahbereiches und somit für kürzere Wegstrecken sind coronabedingt darüber hinaus auch spürbare Änderungen in der Verkehrsmittelwahl zu verzeichnen. So ist mit

Beginn der Corona-Krise ein extremer Rückgang der ÖPNV-Nutzer eingetreten, beispielsweise meldeten die Berliner Verkehrsbetriebe einen Rückgang der Fahrgäste um 70 bis 75 Prozent, mit der Folge, dass die Fahrpläne teilweise erheblich eingeschränkt wurden. Bis Ende Juli/Anfang August 2020 konnte aber wieder ein Fahrgastaufkommen von durchschnittlich rd. 80% erreicht werden (ohne Schülerverkehre). Ein Großteil dieser früheren ÖPNV-Kunden nutzt stattdessen den Pkw und begünstigt demnach in der Tendenz wiederum einen Anstieg der Kfz-Frequenzen. Gleichzeitig ist ein spürbarer Anstieg im Radverkehr zu beobachten, nicht nur im Freizeitverkehr sondern auch im Alltags- und Berufsverkehr. Die Mobilitätsveränderung wird daher im Nahbereich durch sehr vielfältige Einflüsse gekennzeichnet.

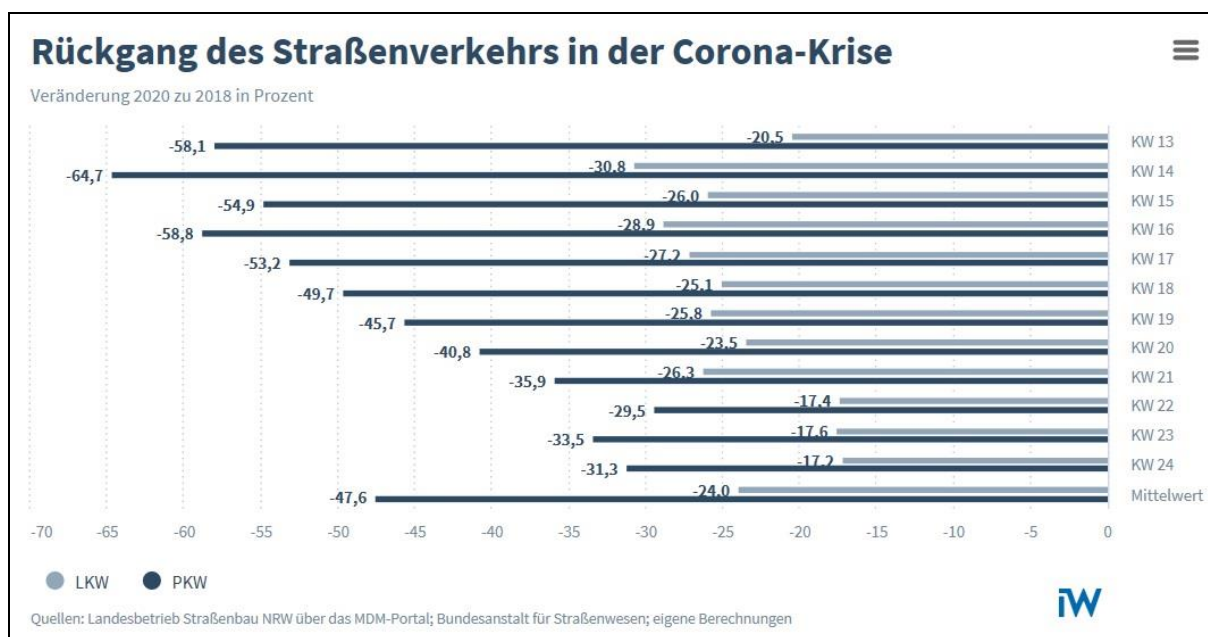


Abbildung 5: Rückgang des Straßenverkehrs in der Corona-Krise auf Bundesfernstraßen in NRW (Quelle: Institut der deutschen Wirtschaft)

Die im Homeoffice arbeitenden Beschäftigten tragen insgesamt durchaus dazu bei, dass das Verkehrsaufkommen im Pkw-Verkehr durch die Corona-Pandemie reduziert wird. Nach den Erfahrungswerten der Gutachten durch Gegenüberstellung eigener aktueller Zählungen mit Zählungen vor der Corona-Krise ist beispielsweise im Zeitraum Anfang / Mitte Mai 2020 bis zu 30% weniger Kfz-Verkehr und im Zeitraum Ende Mai / Anfang Juni 2020 bis zu 10% weniger Kfz-Verkehr aufgetreten.

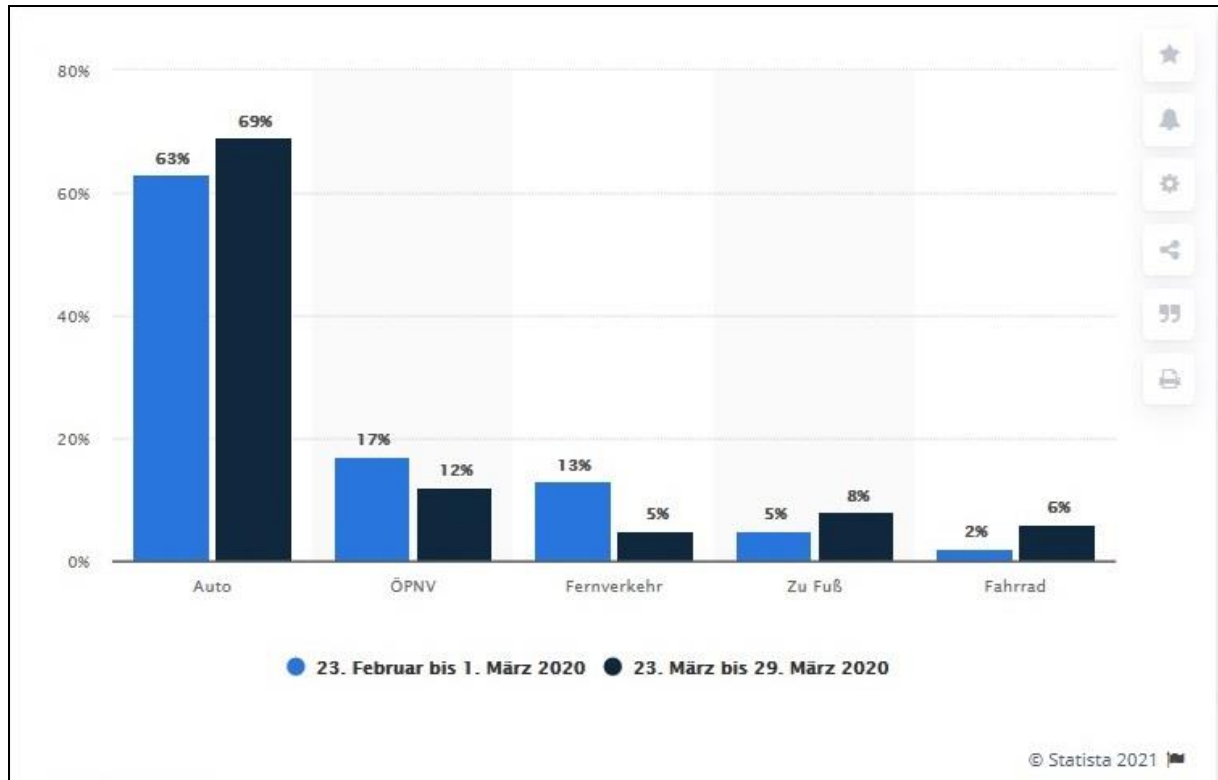


Abbildung 6: Verteilung des Personenverkehrs in Deutschland nach Verkehrsmitteln vor und während der Corona-Krise im Jahr 2020 (Quelle: Statista 2021)

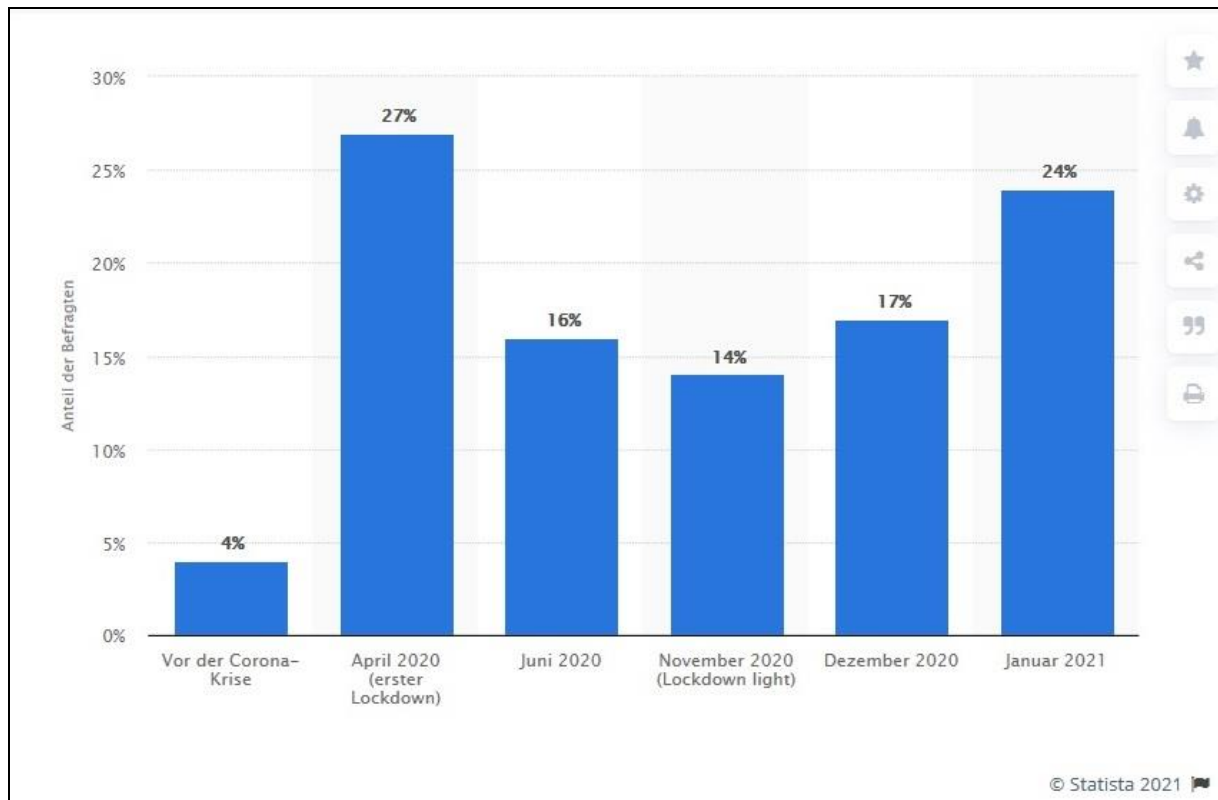


Abbildung 7: Anteil der im Homeoffice arbeitenden Beschäftigten in Deutschland vor und während der Corona-Pandemie 2020 und 2021 (Quelle: Statista 2021)

Für die Abschätzung der Verkehrsbelastungen im Lastfall Prognose-Null können im Grundsatz gewisse Zufallsschwankungen der täglichen Verkehrszusammensetzung in Bezug auf die durch Zählung vor Ort erhobenen Verkehrsdaten sowie allgemeine Verkehrsveränderungen z.B. durch weiterhin steigende Mobilität und Motorisierung bzw. veränderte Verkehrsmittelwahl nicht ausgeschlossen werden. Durch die Berücksichtigung eines zuvor beschriebenen „Corona-Faktors“ kann durchaus davon ausgegangen werden, dass damit bereits ein gewisser Anteil allgemeiner Verkehrszunahmen berücksichtigt ist.

Im Hinblick auf allgemeine Veränderungen im Verkehrsgeschehen wird nach der *Verkehrsverflechtungsprognose 2030 (BVU / Intraplan / IVV / Planco 2014)* im motorisierten Individualverkehr mit einem Zuwachs der Fahrtenanzahl zwischen den Jahren 2010 und 2030 von 56,5 auf 59,1 Mrd. um 4,6% ausgegangen. Verantwortlich für die anhaltende Expansion ist neben der Erweiterung des Pkw-Bestandes die zunehmende Freizeitmobilität, wobei der Pkw-Verkehr eine überragende Rolle einnimmt. Die Verkehrsleistung steigt aufgrund des überproportionalen Wachstums der längeren Fahrten mit rund 10% stärker als das Aufkommen von 902 Mrd. (2010) auf 992 Mrd. Pkm (2030). Kritisch betrachtet ist jedoch darauf hinzuweisen, dass der Freizeitverkehr in den üblichen Verkehrsspitzen an Normalwerktagen eher von untergeordneter Bedeutung einzustufen ist.

Die regional unterschiedlichen Verkehrsentwicklungen hängen vor allem mit den jeweiligen Strukturdaten (Demographie, Wirtschaft) sowie den räumlichen Verflechtungen und dem Verkehrsangebot zusammen. Im Ergebnis ist in großen Teil Süd- und Südwestdeutschlands, etwa entlang des Rheins von Köln bis Basel und in der Linie Frankfurt/Main - Stuttgart - München, sowie in Norddeutschland, etwa in der Linie Münster - Hamburg, mit einem Wachstum des Verkehrsaufkommens zu rechnen. Dagegen geht der Verkehr in den östlichen Bundesländern und den daran angrenzenden Gebieten zurück, mit einer deutlichen Ausnahme: dem Raum Berlin. Dort ist sogar von einem beträchtlichen Wachstum auszugehen, das in der Höhe nur von demjenigen Wachstum im Raum München / Oberbayern übertroffen wird.

In einer weiteren Untersuchung wurden im Rahmen des Projektes „Mobilität in Städten - SrV 2003“ im Auftrag von 23 Städten, zwei Verkehrsverbünden und einem Verkehrsbetrieb Erhebungen durchgeführt. Diese Ergebnisse (*Mehr Autos – aber weniger Verkehr, Ahrens / Ließke, Wittwer, 2005*) lassen ebenfalls einen Trend zu langsamerem Verkehrswachstum im Stadtverkehr erkennen. „Nicht nur der Motorisierungsanstieg ist gebremst, sondern auch die Veränderungen im Verkehrsverhalten fallen geringer aus. Auffällig ist dabei vor allem, dass der MIV zumindest in Bezug auf die Wegehäufigkeit erstmals eine rückläufige Tendenz aufweist. Hier könnten erste Auswirkungen der nach 1998 erhöhten Benzinpreise und der veränderten Altersstrukturen sichtbar werden. Aber auch die Bemühungen der Kommunen um attraktive alternative und umweltfreundliche Verkehrsangebote für alle könnten hier Früchte tragen. Es wird deutlich, dass vor dem Hintergrund der absehbaren demografischen Entwicklungen und einem stabiler gewordenen Verkehrsverhalten auch das Wachstum des Autoverkehrs in den Städten sich nicht mehr wie bisher fortsetzen wird. Vergleiche zwischen den SrV-Städten (System repräsentativer Verkehrsbefragungen) zeigen, dass punktuell sogar eher rückläufige Entwicklungen zu erwarten sind. Die Verknüpfung der individuellen Werte zur Beschreibung des Verkehrsaufwandes mit den zu erwartenden Bevölkerungszahlen (demografische Entwicklung) lässt für den städtischen Quell- und Binnenverkehr von Personen deutliche Rückgänge für alle Verkehrsmittel erwarten!“

Nach der *Verflechtungsprognose 2030* wächst der Straßengüterfernverkehr beim Transportaufkommen von 3,1 Mrd. t im Jahr 2010 auf 3,6 Mrd. t im Jahr 2030 um 17%. Von dem gesamten absoluten

Wachstum des Güterverkehrs aller Verkehrsträger um 654 Mio. t bzw. 230 Mrd. tkm entfallen 80% (523 Mio. t) bzw. 74% (170 Mrd. tkm) auf den Straßengüterverkehr. Allerdings realisieren sowohl die Schiene als auch das Binnenschiff zukünftig ein deutlich stärkeres Aufkommenswachstum als der Straßenverkehr, so dass der Marktanteil der Straße beim Aufkommen im Prognosezeitraum von 84,1% auf 83,5% sinkt.

Im Rahmen einer durchaus konservativen Betrachtung werden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung die Grundtendenzen einer weiter zunehmenden Verkehrsentwicklung aus der *Verkehrsverflechtungsprognose 2030 (VU / Intraplan / IVV / Planco 2014)* berücksichtigt und in der Vorbelastung bzw. im Lastfall Prognose-Null sowohl im Pkw-Verkehr als auch im Lkw-Verkehr eine Zunahme um jeweils 10% gegenüber den Zählwerten vom November 2021 angenommen. Mit diesem Ansatz werden sowohl mögliche coronabedingten Einflüsse auf das Verkehrsgeschehen als auch allgemeine Verkehrszunahmen z.B. durch steigende Motorisierung und/oder zunehmende Mobilität abgedeckt.

VORBELASTUNG - Basis Zählung vom 23. November 2021	
Morgenspitze 7.15 - 8.15 Uhr	Nachmittagsspitze 15.45 - 16.45 Uhr

Abbildung 8: VORBELASTUNG [Kfz/h] am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

Außerdem wurden am Wirtschaftsweg unterhalb der Autobahn A 3 am Autobahnkreuz Bonn/Siegburg am Dienstag, den 24. August 2021 Querschnittszählungen im 24-Stunden-Zeitraum zwischen 0.00 und 24.00 Uhr durchgeführt (vgl. Anhang 3).

Morgenspitzenstunde 10.30 - 11.30 Uhr: 60 Kfz/h

Mittagsspitze 10.45 - 11.45 Uhr: 55 Kfz/h

Nachmittagsspitzenstunde 14.15 - 15.15 Uhr: 45 Kfz/h

0.00 - 24.00 Uhr: 445 Kfz/4h

3. GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGSANSÄTZE ZUM ZUSATZVERKEHR

Für die Festlegung der verkehrlich relevanten Bestimmungsgrößen der geplanten Nutzungen werden die Grundlagen und Empfehlungen des aktuellen Richtlinienwerkes und der praxisnahen Literatur sowie daneben auch die Erfahrungswerte des Gutachters aus ähnlichen Untersuchungen herangezogen. Die maßgeblichen Vorgaben zur Bestimmung des zu erwartenden Verkehrsaufkommens finden sich beispielsweise in:

- *Bosserhoff, D.*
Programm *Ver_Bau*: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC
- *Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen*
Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen (FGSV, 2008)
- *Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung*
Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung. Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden, 2000 / 2005.

Die Studie der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung (HSVV)* „Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung“ veröffentlicht im Heft 42 der Schriftenreihe der *Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung*, 2005, „enthält Grundsätze und Empfehlungen, was bei Vorhaben der Bauleitplanung zu berücksichtigen ist, wenn mit möglichst wenig neuem Straßenbau ein Maximum an verkehrlichem Nutzen zum Wohl aller Bürgerinnen und Bürger erreicht werden soll, und es erlaubt eine schnelle Abschätzung des durch die Planung erzeugten Verkehrsaufkommens. Diese Abschätzung ist vor allem erforderlich zur Beurteilung der verkehrserzeugenden Wirkung von Vorhaben der Bauleitplanung und zur Überprüfung der Leistungsfähigkeit ihrer Anbindung an das vorhandene Straßennetz. Der 1998 erstmals erstellte Leitfaden wird inzwischen auch bundesweit genutzt. Bei Vorhabenträgern und Planungsbüros entstand der Wunsch nach einer Veröffentlichung des Leitfadens.

Auf dieser Grundlage wurde von dem Autor der Hessischen Studie, Herrn Dr. Bosserhoff, mittlerweile das Programm *Ver_Bau* zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC entwickelt. Mit diesem Programm kann nicht nur die Gesamtverkehrserzeugung einer Nutzung ermittelt werden, sondern auch die detaillierte tageszeitliche Verteilung des Ziel- und Quellverkehrsaufkommens, auf deren Grundlage die maßgeblichen stündlichen Verkehrsmengen für die Überprüfung der Knotenleistungsfähigkeit bestimmt werden.

Beschäftigtenverkehr

Für das Verkehrsaufkommen aus gewerblicher Nutzung ohne Einzelhandelseinrichtungen ist die Anzahl der Beschäftigten die bestimmende Schlüsselgröße. Hieraus können nicht nur der Beschäftigtenverkehr sondern auch der Besucherverkehr- bzw. Kundenverkehr sowie der Geschäftsverkehr und der Lkw-Verkehr abgeschätzt werden. Der Pkw-Kundenverkehr von Einrichtungen mit nur örtlichem Einzugsbereich kann nach den Angaben des *Hessischen Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen* bei einer groben Abschätzung vernachlässigt werden, weil diese Einrichtungen (z.B. Arztpraxen) in der Regel in Gebieten mit Nutzungsmischung liegen, d.h. nahe zu Wohnungen und daher ohne Kfz-

Nutzung erreicht werden können und großflächiger Einzelhandel nicht betrachtet wird. Der Flächenbedarf für Büroarbeitsplätze hängt stark vom Raumtyp ab, d.h. der Anzahl der Personen je Zimmer. Bei Mehrpersonenzimmern, insbesondere Großraumbüros, ist der spezifische Platzbedarf deutlich geringer als bei normalen Büros (Einzelzimmer); Vor allem bei Hauptverwaltungen ist eine zunehmende Tendenz zur Einrichtung von Großraumbüros festzustellen.

Die Verkehrserzeugung der Beschäftigten von gewerblichen Nutzungen sowie von Büro- und Dienstleistungsbetrieben umfasst die Arbeits- und Pausenwege. Bei einer genaueren Abschätzung des Verkehrsaufkommens ist zu berücksichtigen, dass (z.B. wegen Urlaub, Krankheit, Fortbildungsmaßnahmen, Dienst- und Geschäftsreisen) nicht alle Beschäftigten jeden Arbeitstag anwesend sind. Die Gesamtzahl der Beschäftigten sollte dann über einen branchenüblichen Anwesenheitsfaktor abgemindert werden. Die Bandbreite beträgt in der Regel zwischen 0,80 und 0,90.

Für die Verkehrserzeugung werden in der Regel keine Wege berücksichtigt, die nur innerhalb des Betriebsgeländes stattfinden. Als Folge ist bei betriebsinternen Kantinen und kurzen Mittagspausen (vor allem bei der Nutzung Produktion) eine niedrigere Wegehäufigkeit zugrunde zu legen. Bei Lage der Arbeitsplätze günstig zu Nahversorgungseinrichtungen oder mit der Möglichkeit, in der Mittagspause andere Dinge zu erledigen, ist demgegenüber eine höhere Wegehäufigkeit anzunehmen.

Wieviele der Wege mit dem MIV zurückgelegt werden, hängt vor allem ab von dem Parkraumangebot, der Erschließung des Gebiets durch die Verkehrsmittel des Umweltverbundes (Fußgänger-, Radverkehr und ÖPNV) und dem Angebot an Wohnungen im Umfeld, von denen aus die Arbeitsplätze auf kurzen Wegen zu Fuß oder mit dem Fahrrad erreicht werden können. Kurze Wege entstehen durch Nutzungsmischung im Plangebiet oder nahegelegene Wohnungen in angrenzenden Gebieten. Bei einer Nutzungszuordnung ist zu prüfen, ob sie verkehrsmindernd wirkt. Dies ist nur dann der Fall, wenn die soziale Struktur der Wohnnutzung zur gewerblichen Nutzung passt und damit eine hohe Wahrscheinlichkeit besteht, dass ein Teil der Beschäftigten in angrenzenden Wohngebieten wohnt und hierdurch kurze Pendlerwege entstehen. Hiervon ist z.B. nicht auszugehen, wenn Produktionsnutzung und Einfamilienhäuser räumlich nahe gelegen sind. Nach den Erkenntnissen des *Hessischen Landesamts für Straßen- und Verkehrswesen (2005)* sind die wichtigsten Faktoren für die Höhe des MIV-Anteils:

- Qualität der Erschließung im ÖPNV (z.B. Entfernung zur Haltestelle, Bus- oder Schienenverkehr).
- Qualität des ÖPNV-Angebotes (Bedienungshäufigkeit generell und zu Schichtwechsel, Reisezeiten zu den wichtigen Zielen, Einsatz von Werkbussen) und Kosten (z.B. kostengünstige ÖPNV-Benutzung durch Jobticket).
- Parkraumangebot und etwaige Kosten (z.B. für Beschäftigte kostenlose Dauerparkplätze auf Betriebsgelände oder für Kunden ausreichende Kurzzeitparkplätze).
- Arbeitszeiten (z.B. Schichtbetrieb) und Möglichkeiten zur Bildung von Fahrgemeinschaften.
- Vorhandensein fußläufig oder mit dem Fahrrad gut erreichbarer Wohnungen und Gelegenheiten zum Mittagessen im Plangebiet oder Umfeld.

Im Beschäftigten- und Kundenverkehr (ohne Kleingewerbe / Handwerk) beträgt der MIV-Anteil (Selbstfahrer oder Mitfahrer) in Abhängigkeit von der jeweiligen Situation im Plangebiet 30 - 90%. Unter günstigen Voraussetzungen, also bei Erreichbarkeit von Wohnungen auf kurzen Wegen, geringem Parkraumangebot und/oder attraktiver ÖPNV-Erschließung (z.B. Einsatz von Werkbussen) und

kostengünstiger OV-Nutzung (z.B. Jobticket), beträgt der Pkw-Anteil nur etwa 30% aller Wege. Im umgekehrten Fall, d.h. bei fehlenden oder weit entfernten Wohnungen, gutem Parkraumangebot und nicht attraktiver ÖPNV-Anbindung, beträgt der Pkw-Anteil ca. 90%.

Kunden- und Besucherverkehr

Kunden- und Besucherverkehr tritt in gewerblich genutzten Bereichen vorwiegend in Verbindung mit Dienstleistungsbetrieben (z.B. Verwaltungen, Versicherungen, Planungsbüros, Arztpraxen, medizinische Einrichtungen), Einzelhandel sowie Freizeiteinrichtungen auf. Nach *FGSV (2004)* und *Hessischen Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (2005)* ist es im Dienstleistungsbereich sinnvoll, das Verkehrsaufkommen der Kunden und Besucher über die Anzahl der Beschäftigten zu ermitteln. Die Zahl der Wege von Kunden und Besuchern hängt stark von der Publikumsintensität der Nutzungen ab.

Der Anteil des ÖPNV und des nicht motorisierten Verkehrs ist im Kunden- und Besucherverkehr bei schlechter Erreichbarkeit zu Fuß, mit dem Fahrrad oder dem ÖPNV in der Regel vernachlässigbar. Der Besetzungsgrad beträgt für übliche Gewerbenutzungen 1,0 bis 1,1, im Einzelhandel 1,2 bis 1,6. Freizeiteinrichtungen in Gewerbegebieten weisen eine noch größere Bandbreite auf.

Güterverkehr

Das Aufkommen im Güterverkehr lässt sich nicht ohne weiteres aus der Zahl der Beschäftigten oder der genutzten Fläche ableiten, weil es nicht nur von der Art der gewerblichen Nutzung (Transport, Produktion, Dienstleistungen), sondern auch von der Branche und anderen Faktoren abhängt. Beispiele hierfür sind nach den Erfahrungen des *Hessischen Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen (2005)*:

- Bei der Nutzungsart Transport sind entscheidend für das Lkw-Aufkommen u.a. die Art der logistischen Einrichtung (z.B. Güterverteilzentrum für den Fern- und / oder Nahverkehr, City-Logistik-Zentrum), die Menge (Tonnen/Tag) und Art der beförderten Güter (Stückgut, Kurierdienst usw.) sowie die Größe bzw. Auslastung der eingesetzten Fahrzeuge.
- Bei der Nutzungsart Produktion z.B. bestimmen die Faktoren Produktionsverfahren (z.B. materialintensiv oder nicht materialintensiv), Wertschöpfung und Vertriebskonzept maßgeblich die Höhe des Lkw-Aufkommens mit.
- Bei Dienstleistungen / Geschäften hängt das Verkehrsaufkommen u.a. von der Art der angebotenen Dienstleistung / Güter (z.B. Lebensmittel, Blumen), der Häufigkeit der Anlieferung (z.B. tägliche/wöchentliche Anlieferung) und dem Logistikkonzept ab (d.h. ob die Waren verschiedener Produzenten gesammelt in wenigen Lkw oder in vielen verschiedenen Lkw direkt vom Produzenten geliefert werden).

Die Höhe des Lkw-Aufkommens im Fernverkehr hängt auch davon ab, ob alternative Verkehrsmittel (Bahn, Schiff) genutzt werden können. Voraussetzungen sind, dass ein Anschluß zur Bahn (Gleisanschluß, Bahnhof mit Güterabfertigung oder Umschlagstelle Schiene / Straße) bzw. Binnenschifffahrt (Hafen) vorhanden ist, die zu transportierenden Güter affin zum Bahn- oder Schifffahrtstransport sind (z.B. bündelungsfähige Güter) und diese Verkehrsmittel die Transportanforderungen (z.B. günstige Trans-

portzeit und spätestmögliche Abfahrt bzw. frühestmögliche Ankunft) erfüllen. Die Nutzung alternativer Transportmittel kommt nur bei den Nutzungen Transport, Produktion und Handel (z.B. Versandhäuser) in Frage. Der Bahnanteil im Fernverkehr sollte beim Unternehmen erfragt werden. In der Regel beträgt er maximal 30%; in Einzelfällen bei auf Bahntransport spezialisierter Logistik sind Anteile von 70% möglich. Die Unsicherheiten bei der Abschätzung des Lkw-Aufkommens durch gewerbliche Nutzung können daher erheblich sein. Falls vorhanden oder erhältlich, sollte zusätzliche Information über das zu erwartende Verkehrsaufkommen in die Abschätzung einfließen, z.B. Lkw-Aufkommen von vergleichbaren Einrichtungen an anderen Standorten.

4. ABSCHÄTZUNG DER ZUSATZVERKEHRE

Nach den Angaben des Auftraggebers sind im Rahmen der verkehrlichen Untersuchung folgende Entwicklungen zur berücksichtigen:

- 10.000 qm gewerbliche Nutzung im Bereich des verarbeitenden und/oder produzierenden Gewerbes
- 9.500 qm gewerbliche Nutzung auf den Flurstücke 241 und 193, die in dem rechtskräftigen Bebauungsplan 709/1 als Gewerbefläche ausgewiesen sind.
- 18.000 qm Gefahrenabwehrzentrum (Gerätewerkstätten, Logistik- und Ausbildungsbereiche sowohl für den Brandschutz als auch den Rettungsdienst sowie einen Bereich für das Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsamt des Rhein-Sieg-Kreises
- Parkhaus (Park-Ride) für einen vorgesehenen Haltepunkt an der Bahnlinie S 12 Köln-Siegburg-Hennef-Aus innerhalb des Geltungsbereiches
- Erschließung des Gewerbegebietes „Geistinger Sand“ über die Straße „Im Mittelfeld“

4.1 GEWERBE B-PLAN 709/2

Hinsichtlich der Verkehrserzeugung werden nachfolgende Merkmalsausprägungen in Ansatz gebracht.

Beschäftigtenverkehr

- 1.000 m² BGF
- 125 m² BGF je Beschäftigten (Mittelwert für Industriebetriebe/Produktion hochproduktiv/maschinenintensiv bzw. material-/flächenintensiv nach *Ver_Bau*)
- 2,25 Wege / Beschäftigtem (Mittelwert Produktion)
- 90% Anwesenheit
- 90% MIV-Anteil
- Besetzungsgrad 1,1 Personen / Pkw

Auf dieser Grundlage ergibt sich an einem Normalwerktag folgendes Verkehrsaufkommen im Beschäftigtenverkehr:

$$10.000 \text{ m}^2 / 125 \text{ m}^2/\text{Beschäftigtem} = 80 \text{ Beschäftigte}$$

$$80 \text{ Beschäftigte} \times 2,25 \text{ Wege} \times 90\% \times 90\% \text{ MIV} / 1,10 \text{ Pers./Pkw} = 133 \text{ Kfz-Fahrten/Tag,}$$

d.h. 67 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Besucher- / Kunden- und Geschäftsverkehr

- 0,525 Wege / Beschäftigtem (Mittelwert Produktion, Bandbreite alle Nutzungen nach *Ver_Bau*)
- 100% MIV-Anteil
- Besetzungsgrad 1,2 Personen / Pkw

Auf dieser Grundlage ergibt sich an einem Normalwerktag folgendes Verkehrsaufkommen im Kunden- und Besucherverkehr:

80 Beschäftigte x 0,525 Wege x 100% MIV / 1,2 Pers./Pkw = 35 Kfz-Fahrten/Tag,
d.h. 18 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Güterverkehr

- 1,0 Fahrten / Beschäftigtem (Produktion, nicht branchenspezifisch, ohne nähere Angaben nach Ver_Bau)

80 Beschäftigte x 1,0 = 80 Fahrten/Tag, d.h. 40 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Das Verkehrsaufkommen bei einer allgemeinen gewerblichen Entwicklung der Projektfläche wird somit in der Überlagerung der unterschiedlichen Nutzer- / Fahrtzweckgruppen mit insgesamt 125 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr in Ansatz gebracht, davon 85 Pkw/Tag und 40 Lkw/Tag. Die tageszeitliche Verteilung erfolgt auf Basis der Tagesganglinien nach Tabellen 2 und 3. In den maßgeblich zu betrachtenden Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag sind demnach folgende Zusatzverkehre zu erwarten (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr):

	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
7.00 - 8.00 Uhr:	25 [5] Kfz/h.....	4 [2] Kfz/h
16.00 - 17.00 Uhr:	4 [1] Kfz/h.....	24 [5] Kfz/h
Gesamtverkehr:.....	125 [40] Kfz/Tag.....	125 [40] Kfz/Tag
Tag 6.00 - 22.00 Uhr:	125 [40] Kfz/16h.....	125 [40] Kfz/16h
Nacht 22.00 - 6.00 Uhr:	- [-] Kfz/8h.....	- [-] Kfz/8h

Stundenintervall	Zielverkehr		Quellverkehr	
	Pkw	Lkw	Pkw	Lkw
0.00 - 1.00	-	-	-	-
1.00 - 2.00	-	-	-	-
2.00 - 3.00	-	-	-	-
3.00 - 4.00	-	-	-	-
4.00 - 5.00	-	-	-	-
5.00 - 6.00	-	-	-	-
6.00 - 7.00	16,78	12,84	1,73	2,79
7.00 - 8.00	23,14	12,31	2,57	6,02
8.00 - 9.00	16,07	11,12	3,93	8,81
9.00 - 10.00	6,05	9,99	3,95	8,59
10.00 - 11.00	4,89	10,16	4,33	9,82
11.00 - 12.00	3,88	9,56	8,51	10,37
12.00 - 13.00	6,07	8,17	8,72	6,80
13.00 - 14.00	7,31	7,15	5,68	8,25
14.00 - 15.00	3,95	8,33	5,89	10,99
15.00 - 16.00	2,59	5,70	12,56	12,10
16.00 - 17.00	3,29	3,17	22,74	11,15
17.00 - 18.00	5,97	1,50	19,38	4,29
18.00 - 19.00	-	-	-	-
19.00 - 20.00	-	-	-	-
20.00 - 21.00	-	-	-	-
21.00 - 22.00	-	-	-	-
22.00 - 23.00	-	-	-	-
23.00 - 24.00	-	-	-	-
Σ	100%	100%	100%	100%

Tabelle 2: Prozentuale Aufteilung [%] des Kfz-Verkehrs mit Differenzierung nach Fahrzeugarten für eine gewerbliche Nutzung (Quelle: Programm Ver_Bau)

Stundenintervall	Zielverkehr			Quellverkehr		
	Pkw	Lkw	Σ	Pkw	Lkw	Σ
0.00 - 1.00	-	-	-	-	-	-
1.00 - 2.00	-	-	-	-	-	-
2.00 - 3.00	-	-	-	-	-	-
3.00 - 4.00	-	-	-	-	-	-
4.00 - 5.00	-	-	-	-	-	-
5.00 - 6.00	-	-	-	-	-	-
6.00 - 7.00	14	5	19	1	1	2
7.00 - 8.00	20	5	25	2	2	4
8.00 - 9.00	14	5	19	3	4	7
9.00 - 10.00	5	4	9	3	3	6
10.00 - 11.00	4	4	8	4	4	8
11.00 - 12.00	4	4	8	7	4	11
12.00 - 13.00	5	3	8	8	3	11
13.00 - 14.00	6	3	9	5	3	8
14.00 - 15.00	3	3	6	5	4	9
15.00 - 16.00	2	2	4	11	5	16
16.00 - 17.00	3	1	4	19	5	24
17.00 - 18.00	5	1	6	17	2	19
18.00 - 19.00	-	-	-	-	-	-
19.00 - 20.00	-	-	-	-	-	-
20.00 - 21.00	-	-	-	-	-	-
21.00 - 22.00	-	-	-	-	-	-
22.00 - 23.00	-	-	-	-	-	-
23.00 - 24.00	-	-	-	-	-	-
Σ	85	40	125	85	40	125

Tabelle 3: Verteilung des Zusatzverkehrs [Kfz] nach Fahrzeugarten für eine gewerbliche Nutzung innerhalb des B-Plan Nr. 709/2

4.2 GEWERBE FLURSTÜCKE 241,193

Nach den Angaben der Stadt Sankt Augustin mit Stand 27. Januar 2022 ist im Bereich der gewerblichen Nutzung eine weitere Fläche zu berücksichtigen. Diese Fläche umfasst die Flurstücke 241, 193 und befindet sich in unmittelbarer Nähe zu dem Knotenpunkt A 560 / L 121 / Im Mittelfeld westlich neben dem Aldi-Markt. Diese Fläche ist in dem rechtskräftigen Bebauungsplan 709/1 als Gewerbefläche in einer Größenordnung von rund 9.500 qm ausgewiesen.

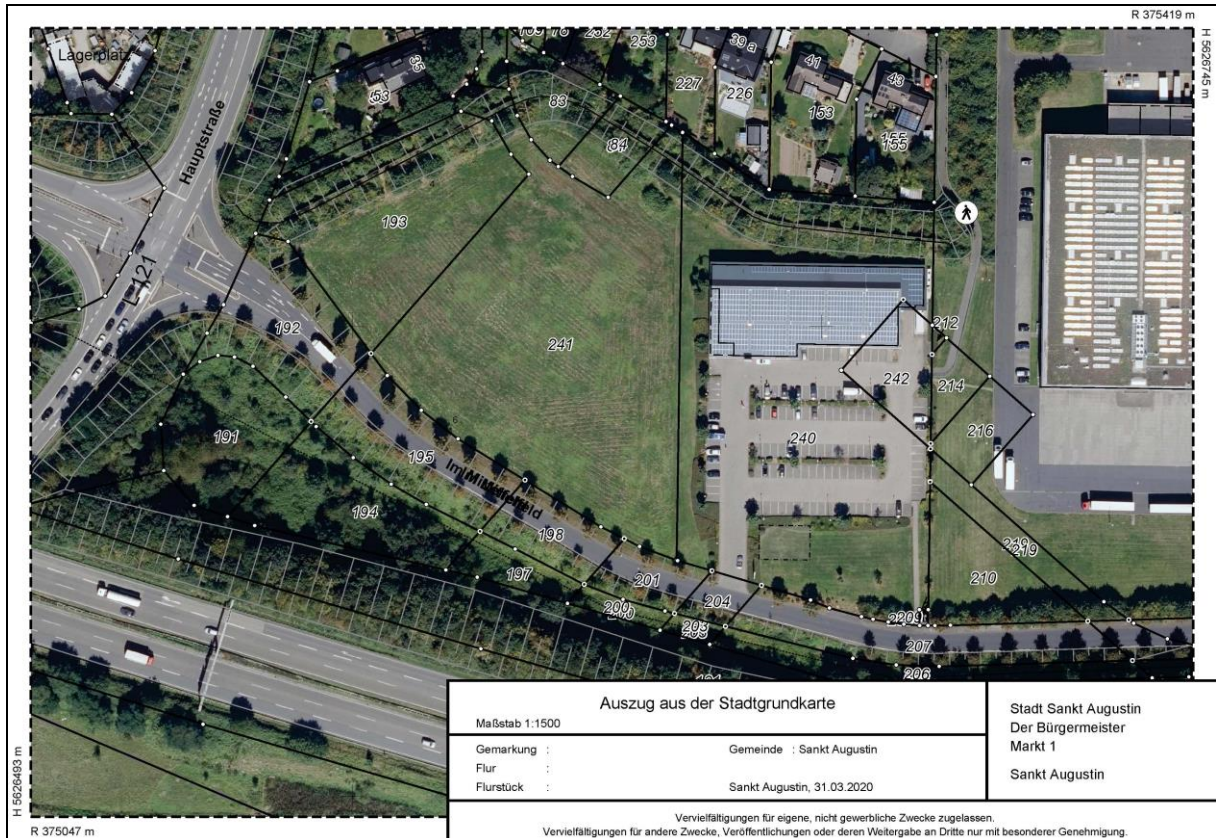


Abbildung 9: Lage der Flurstücke 241, 193 (Quelle: Stadt Sankt Augustin)

Hinsichtlich der Verkehrserzeugung werden nachfolgende Merkmalsausprägungen in Ansatz gebracht.

Beschäftigtenverkehr

- 9.500 m² BGF
- 125 m² BGF je Beschäftigten (Mittelwert für Industriebetriebe/Produktion hochproduktiv/maschinenintensiv bzw. material-/flächenintensiv nach Ver_Bau)
- 2,25 Wege / Beschäftigtem (Mittelwert Produktion)
- 90% Anwesenheit
- 90% MIV-Anteil
- Besetzungsgrad 1,1 Personen / Pkw

Auf dieser Grundlage ergibt sich an einem Normalwerktage folgendes Verkehrsaufkommen im Beschäftigtenverkehr:

$9.500 \text{ m}^2 / 125 \text{ m}^2/\text{Beschäftigtem} = 76 \text{ Beschäftigte}$

$76 \text{ Beschäftigte} \times 2,25 \text{ Wege} \times 90\% \times 90\% \text{ MIV} / 1,10 \text{ Pers./Pkw} = 126 \text{ Kfz-Fahrten/Tag,}$

d.h. 63 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Besucher- / Kunden- und Geschäftsverkehr

- 0,525 Wege / Beschäftigtem (Mittelwert Produktion, Bandbreite alle Nutzungen nach *Ver_Bau*)
- 100% MIV-Anteil
- Besetzungsgrad 1,2 Personen / Pkw

Auf dieser Grundlage ergibt sich an einem Normalwerktage folgendes Verkehrsaufkommen im Kunden- und Besucherverkehr:

$76 \text{ Beschäftigte} \times 0,525 \text{ Wege} \times 100\% \text{ MIV} / 1,2 \text{ Pers./Pkw} = 33 \text{ Kfz-Fahrten/Tag,}$

d.h. 17 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Güterverkehr

- 1,0 Fahrten / Beschäftigtem (Produktion, nicht branchenspezifisch, ohne nähere Angaben nach *Ver_Bau*)

$76 \text{ Beschäftigte} \times 1,0 = 76 \text{ Fahrten/Tag, d.h. } \underline{38 \text{ Kfz/Tag}}$ jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Das Verkehrsaufkommen bei einer allgemeinen gewerblichen Entwicklung der Projektfläche wird somit in der Überlagerung der unterschiedlichen Nutzer- / Fahrtzweckgruppen mit insgesamt 125 Kfz/Tag jeweils im Ziel- und Quellverkehr in Ansatz gebracht, davon 85 Pkw/Tag und 40 Lkw/Tag. Die tageszeitliche Verteilung erfolgt auf Basis der Tagesganglinien nach Tabellen 2 und 4. In den maßgeblich zu betrachtenden Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag sind demnach folgende Zusatzverkehre zu erwarten (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr):

	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
7.00 - 8.00 Uhr:	23 [5] Kfz/h.....	4 [2] Kfz/h
16.00 - 17.00 Uhr:	4 [1] Kfz/h.....	22 [4] Kfz/h
Gesamtverkehr:.....	118 [38] Kfz/Tag.....	118 [38] Kfz/Tag
Tag 6.00 - 22.00 Uhr:	118 [38] Kfz/16h.....	118 [38] Kfz/16h
Nacht 22.00 - 6.00 Uhr:	- [-] Kfz/8h.....	- [-] Kfz/8h

Stundenintervall	Zielverkehr			Quellverkehr		
	Pkw	Lkw	Σ	Pkw	Lkw	Σ
0.00 - 1.00	-	-	-	-	-	-
1.00 - 2.00	-	-	-	-	-	-
2.00 - 3.00	-	-	-	-	-	-
3.00 - 4.00	-	-	-	-	-	-
4.00 - 5.00	-	-	-	-	-	-
5.00 - 6.00	-	-	-	-	-	-
6.00 - 7.00	13	5	18	1	1	2
7.00 - 8.00	18	5	23	2	2	4
8.00 - 9.00	13	4	17	3	3	6
9.00 - 10.00	5	4	9	3	3	6
10.00 - 11.00	4	4	8	3	4	7
11.00 - 12.00	3	4	7	7	4	11
12.00 - 13.00	5	3	8	7	3	10
13.00 - 14.00	6	3	9	5	3	8
14.00 - 15.00	3	3	6	5	4	9
15.00 - 16.00	2	2	4	10	5	15
16.00 - 17.00	3	1	4	18	4	22
17.00 - 18.00	5	-	5	16	2	18
18.00 - 19.00	-	-	-	-	-	-
19.00 - 20.00	-	-	-	-	-	-
20.00 - 21.00	-	-	-	-	-	-
21.00 - 22.00	-	-	-	-	-	-
22.00 - 23.00	-	-	-	-	-	-
23.00 - 24.00	-	-	-	-	-	-
Σ	80	38	118	80	38	118

Tabelle 4: Verteilung des Zusatzverkehrs [Kfz] nach Fahrzeugarten für eine gewerbliche Nutzung der Flurstücke 241, 193

4.3 GEFAHRENABWEHRZENTRUM

Für die Abschätzung der vorhabenbezogenen Kfz-Frequenzen in den für die Bewertung der Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität maßgebenden Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag eines Normalwerktages wird die vom Rhein-Sieg-Kreis mit Stand 23. Februar 2022 zur Verfügung gestellte allgemeine Betriebs- und Nutzungsbeschreibung zugrunde gelegt (v. Anhang 4).

Beschäftigte Normalbetrieb

Vorgabe: 89 Arbeitsplätze im Normalbetrieb

Annahmen: 90% MIV-Anteil, Besetzungsgrad 1,05 Personen/Pkw

Auf dieser Grundlage ergibt sich an einem Normalwerktag ein Kfz-Verkehrsaufkommen im Beschäftigtenverkehr von:

$89 \text{ Beschäftigte} \times 90\% \text{ MIV} / 1,05 \text{ Pers./Pkw} = 76 \text{ Kfz/Tag}$ jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Es wird unterstellt, dass in den Spitzenstunden jeweils 70% des Kfz-Verkehrs auftreten.

7.00 - 8.00 Uhr: $76 \text{ Pkw} \times 70\% = 53 \text{ Pkw/h}$ im Zielverkehr

$76 \text{ Pkw} \times 0\% = 0 \text{ Pkw/h}$ im Quellverkehr

16.00 - 17.00 Uhr: $76 \text{ Pkw} \times 0\% = 0 \text{ Pkw/h}$ im Zielverkehr

$76 \text{ Pkw} \times 70\% = 53 \text{ Pkw/h}$ im Quellverkehr

Beschäftigte Schichtbetrieb

Vorgabe: 15 Arbeitsplätze im Schichtbetrieb

Annahmen: 90% MIV-Anteil, Besetzungsgrad 1,05 Personen/Pkw

Auf dieser Grundlage ergibt sich an einem Normalwerktag ein Kfz-Verkehrsaufkommen im Beschäftigtenverkehr von:

$15 \text{ Beschäftigte} \times 90\% \text{ MIV} / 1,05 \text{ Pers./Pkw} = 13 \text{ Kfz/Tag}$ jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Es wird unterstellt, dass in den Spitzenstunden jeweils 30% des Kfz-Verkehrs auftreten.

7.00 - 8.00 Uhr: $13 \text{ Pkw} \times 30\% = 4 \text{ Pkw/h}$ im Zielverkehr

$13 \text{ Pkw} \times 30\% = 4 \text{ Pkw/h}$ im Quellverkehr

16.00 - 17.00 Uhr: $13 \text{ Pkw} \times 30\% = 4 \text{ Pkw/h}$ im Zielverkehr

$13 \text{ Pkw} \times 30\% = 4 \text{ Pkw/h}$ im Quellverkehr

Ausbildungsplätze

Vorgabe: 60 Ausbildungsplätze

Annahmen: 70% MIV-Anteil, Besetzungsgrad 1,1 Personen/Pkw

Auf dieser Grundlage ergibt sich an einem Normalwerktag ein Kfz-Verkehrsaufkommen im Auszubildendenverkehr von:

$60 \text{ Auszubildende} \times 70\% \text{ MIV} / 1,1 \text{ Pers./Pkw} = 38 \text{ Kfz/Tag}$ jeweils im Ziel- und Quellverkehr

Da es sich hier weitgehend um ehrenamtliche Kräfte handelt wird unterstellt, dass die Aus- und Fortbildungsmaßnahmen jeweils gleichen Anteilen tagsüber und in den Abendstunden stattfinden. In den Spitzenstunden werden jeweils 60% des Kfz-Verkehrs tagsüber angenommen.

7.00 - 8.00 Uhr: 38 Pkw x 50% x 60% = 11 Pkw/h im Zielverkehr
 38 Pkw x 50% x 0% = 0 Pkw/h im Quellverkehr

16.00 - 17.00 Uhr: 38 Pkw x 50% x 0% = 0 Pkw/h im Zielverkehr
 38 Pkw x 50% x 60% = 11 Pkw/h im Quellverkehr

Einsatzfahrzeuge

Vorgabe: 12 - 15 betriebliche Fahrzeuge

Annahmen: 1-facher Wechsel aller Fahrzeuge pro Tag

Es wird unterstellt, dass in den Spitzenstunden jeweils 20% des Kfz-Verkehrs auftreten.

7.00 - 8.00 Uhr: 15 Lkw x 20% = 3 Lkw/h im Zielverkehr
 15 Lkw x 20% = 3 Lkw/h im Quellverkehr

16.00 - 17.00 Uhr: 15 Pkw x 20% = 3 Lkw/h im Zielverkehr
 15 Pkw x 20% = 3 Lkw/h im Quellverkehr

Besucher

Vorgabe: 10 Pkw-An- /Abfahrten pro Werktag

Es wird unterstellt, dass in den Spitzenstunden jeweils 10% des Kfz-Verkehrs auftreten.

7.00 - 8.00 Uhr: 10 Pkw x 10% = 1 Pkw/h im Zielverkehr
 10 Pkw x 10% = 1 Pkw/h im Quellverkehr

16.00 - 17.00 Uhr: 10 Pkw x 10% = 1 Pkw/h im Zielverkehr
 10 Pkw x 10% = 1 Pkw/h im Quellverkehr

In der Überlagerung der Kfz-Frequenzen aus den Funktionsbereichen ergeben sich auf der Grundlage der zuvor dargestellten Berechnungsansätze und Annahmen in den maßgeblich zu betrachtenden Stundenintervallen an einem Normalwerktag folgende Zusatzverkehrsanteile:

	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
7.00 - 8.00 Uhr:	72 [3] Kfz/h	8 [3] Kfz/h
16.00 - 17.00 Uhr:	8 [3] Kfz/h	72 [3] Kfz/h

	7.00 - 8.00 Uhr		16.00 - 17.00 Uhr	
	Ziel	Quell	Ziel	Quell
Beschäftigte Normalbetrieb	53 [-]	- [-]	- [-]	53 [-]
Beschäftigte Schichtbetrieb	4 [-]	4 [-]	4 [-]	4 [-]
Ausbildungsplätze	11 [-]	- [-]	- [-]	11 [-]
Einsatzfahrzeuge	3 [3]	3 [3]	3 [3]	3 [3]
Besucher	1 [-]	1 [-]	1 [-]	1 [-]
Σ	72 [3]	8 [3]	8 [3]	72 [3]

Tabelle 5: Zusatzverkehre [Kfz/h] in den Spitzenstunden für das Gefahrenabwehrzentrum
 (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

4.4 PARK-RIDE-PARKPLATZ

Nach den Vorgaben der Stadt Sankt Augustin soll die Option eines - im Stadtentwicklungskonzept vorgesehenen - Haltepunktes an der Bahnlinie der S12 Köln-Siegburg-Hennef-Au und einem damit einhergehenden Parkhaus innerhalb des Geltungsbereichs berücksichtigt werden. Nach den Angaben der Stadt Sankt Augustin mit Stand 17. Januar 2022 sind für den Park-Ride-Parkplatz ca. 250 Pkw-Stellplätze anzusetzen.

Stundenintervall	Tagesverteilung [%]		Tagesverteilung [Kfz/h]	
	Quellverkehr	Zielverkehr	Quellverkehr	Zielverkehr
5.00 - 6.00	0,75	2,37	2	6
6.00 - 7.00	4,49	11,29	11	28
7.00 - 8.00	8,61	16,39	22	41
8.00 - 9.00	3,00	7,65	8	19
9.00 - 10.00	3,75	6,74	9	17
10.00 - 11.00	5,99	5,65	15	14
11.00 - 12.00	4,12	4,37	10	11
12.00 - 13.00	3,37	4,19	8	11
13.00 - 14.00	7,30	6,92	18	17
14.00 - 15.00	5,99	4,37	15	11
15.00 - 16.00	3,56	2,73	9	7
16.00 - 17.00	8,43	5,10	21	13
17.00 - 18.00	14,61	8,93	37	22
18.00 - 19.00	8,99	3,64	23	9
19.00 - 20.00	6,18	3,64	15	9
20.00 - 21.00	5,24	3,28	13	8
21.00 - 22.00	2,43	1,28	6	3
22.00 - 23.00	1,87	1,28	5	3
23.00 - 24.00	1,31	0,18	3	1
Σ	100%	100%	250 Kfz/Tag	250 Kfz/Tag

Tabelle 6: Tagesverteilung des Zusatzverkehrs für einen Park+Ride-Parkplatz mit ca. 250 Pkw-Stellplätzen (Quelle: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz / Möhler & Partner im Programm Ver_Bau)

Die tageszeitliche Verteilung erfolgt auf Basis der Tagesganglinien nach Tabelle 6. In den maßgeblich zu betrachtenden Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag sind demnach folgende Zusatzverkehre zu erwarten (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr):

<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
7.00 - 8.00 Uhr: 41 [-] Kfz/h.....	22 [-] Kfz/h
16.00 - 17.00 Uhr: 13 [-] Kfz/h.....	21 [5] Kfz/h
Gesamtverkehr:..... 250 [-] Kfz/Tag.....	250 [-] Kfz/Tag
Tag 6.00 - 22.00 Uhr: 240 [-] Kfz/16h.....	240 [-] Kfz/16h
Nacht 22.00 - 6.00 Uhr: 10 [-] Kfz/8h.....	10 [-] Kfz/8h

4.5 ERSCHLIESSUNG GEWERBEGEBIET „GEISTINGER SAND“

Mit der Öffnung der am Ende der Straße Im Mittelfeld gelegenen Wendeanlage Erschließung gibt es Überlegungen zur Erschließung des Gewerbegebietes „Geistinger Sand“ über die Straße im Mittelfeld.

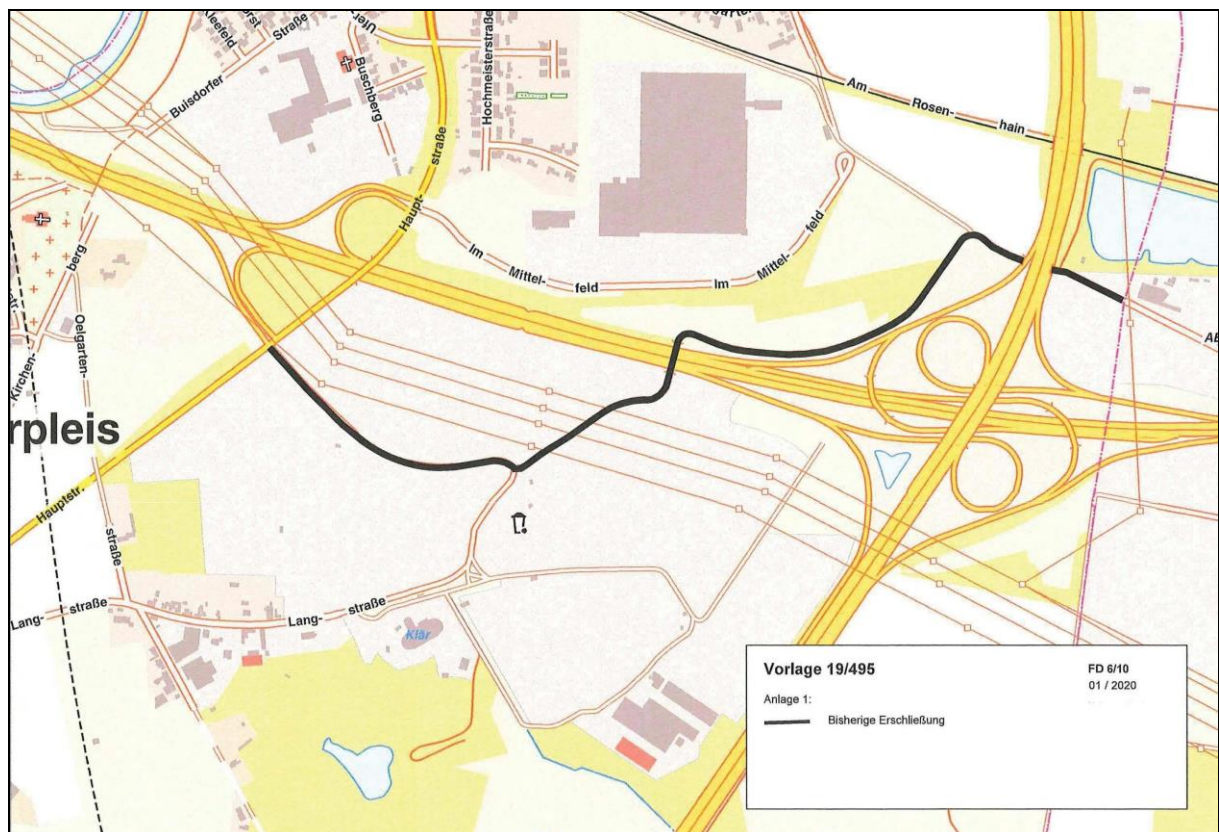


Abbildung 10: Bestehende Erschließung des Gewerbegebietes „Geistinger Sand“ (Quelle: Stadt Sankt Augustin)

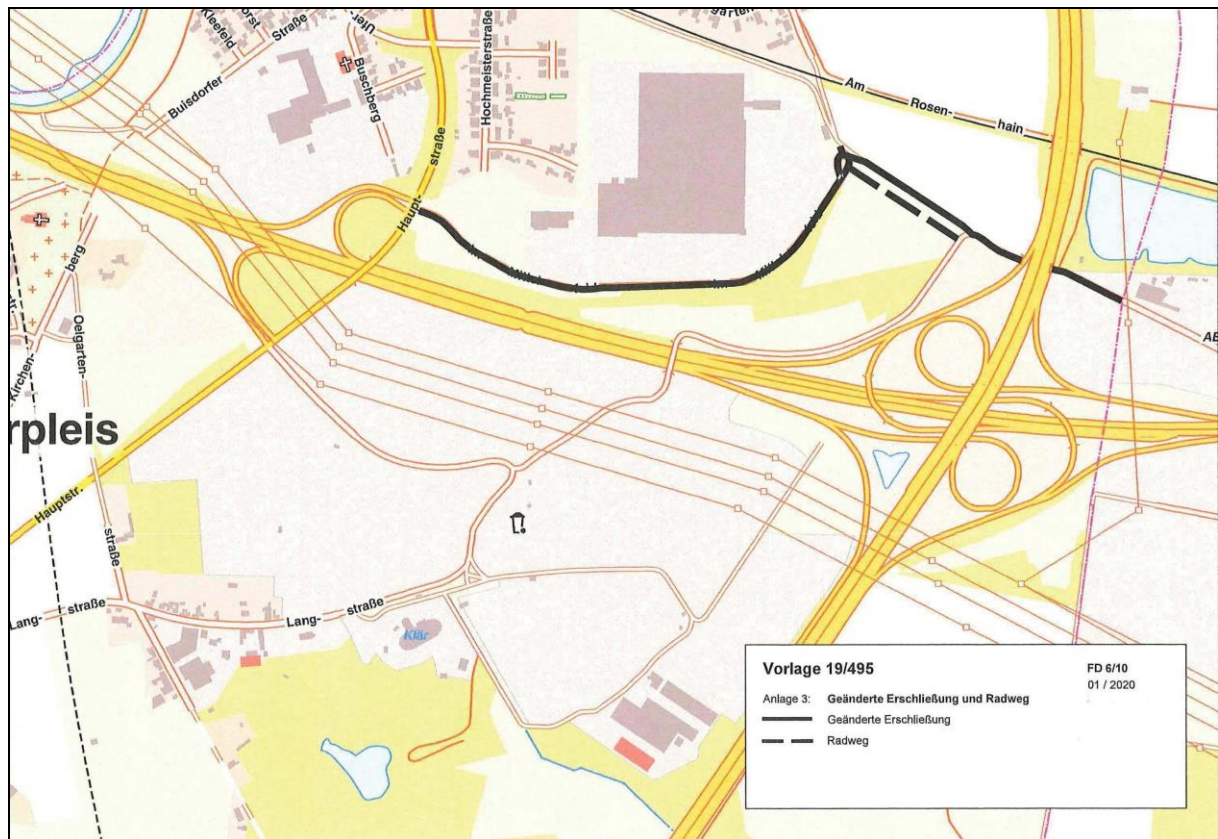


Abbildung 11: Geänderte Erschließung des Gewerbegebietes „Geistinger Sand“ (Quelle: Stadt Sankt Augustin)

Im Falle einer geänderten Erschließung des Gewerbegebietes „Geistinger Sand“ über die Straße Im Mittelfeld werden sich die Kfz-Frequenzen durch entsprechende Verkehrsverlagerungen des Ziel- und Quellverkehrs des Gewerbegebietes in der Straße Im Mittelfeld und somit am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld erhöhen. Nach den Ergebnissen der Querschnittszählung am Wirtschaftsweg unterhalb der Autobahn A 3 am Autobahnkreuz Bonn/Siegburg verlagert sind in den Spitzenstunden am Morgen und am Nachmittag für die Straße Im Mittelfeld folgende verlagerten Ziel- und Quellverkehre zu erwarten:

	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
Morgenspitze:.....	25 [16] Kfz/h.....	28 [19] Kfz/h
Nachmittagsspitze:.....	12 [5] Kfz/h.....	10 [6] Kfz/h

4.6 ÜBERLAGERUNG DER ZUSATZVERKEHRE

In der Überlagerung der Kfz-Frequenzen aus den verschiedenen Nutzungsbereichen ergeben sich auf der Grundlage der zuvor dargestellten Berechnungsansätze und Annahmen in den maßgeblich zu betrachtenden Stundenintervallen an einem Normalwerktag folgende Zusatzverkehrsanteile:

	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
Morgenspitze:.....	186 [29] Kfz/h.....	66 [26] Kfz/h
Nachmittagsspitze:.....	41 [10] Kfz/h.....	149 [18] Kfz/h

	Morgenspitze		Nachmittagsspitze	
	Ziel	Quell	Ziel	Quell
Gewerbe B-Plan Nr. 709/2	25 [5]	4 [2]	4 [1]	24 [5]
Gewerbe Flurstücke 241, 193	23 [5]	4 [2]	4 [1]	22 [4]
Gefahrenabwehrzentrum	72 [3]	8 [3]	8 [3]	72 [3]
Park+Ride-Parkplatz	41 [-]	22 [-]	13 [-]	21 [-]
Gewerbe „Geistinger Sand“	25 [16]	28 [19]	12 [5]	10 [6]
Σ	186 [29]	66 [26]	41 [10]	149 [18]

Tabelle 7: Überlagerung der Zusatzverkehre [Kfz/h] in den Spitzenstunden (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

4.7. VERTEILUNG DER ZUSATZVERKEHRE

Die Verteilung des Zusatzverkehrs mit Bezug zum umgebenden Straßennetz erfolgt nach Einschätzung der Verkehrslagegunst unter Berücksichtigung der durch Zählung vor Ort erhobenen, bestehenden Verkehrsteilung.

Der Zielverkehr (Zufluss) erreicht die geplanten Nutzungen zu

- 25% aus westlicher Richtung über die A560,
- 50% aus südlicher Richtung über Hauptstraße L121,
- 25% aus nördlicher Richtung über Hauptstraße L121.

Der Quellverkehr (Abfluss) verlässt das geplante Baugebiet zu

- 30% in westliche Richtung über die A560,
- 40% in südliche Richtung über Hauptstraße L121,
- 30% in nördliche Richtung über Hauptstraße L121.

5. PROGNOSE-VERKEHRSELASTUNGEN

Die den Leistungsfähigkeitsberechnungen zugrunde gelegten PROGNOSE-Verkehrselastungen ergeben sich durch die Überlagerung der VORBELASTUNG (Zählwerte vom 23. November 2021 zuzüglich einer pauschalen Erhöhung um 10% für mögliche coronabedingten Einflüsse sowie allgemeine Verkehrszunahmen um 10%) mit den ermittelten Zusatzverkehren der geplanten gewerblichen Nutzungen und den Änderungen der umgebenden Infrastruktur. In den maßgeblich zu betrachtenden Spitzenstunden eines Normalwerktages ergeben sich am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld folgende Verkehrszunahmen.

	VORBELASTUNG	Neuverkehr	PROGNOSE	Zunahme
Morgenspitze	2.333 Kfz/h	252 Kfz/h	2.585 Kfz/h	10,8%
Nachmittagsspitze	2.664 Kfz/h	190 Kfz/h	2.854 Kfz/h	7,1%

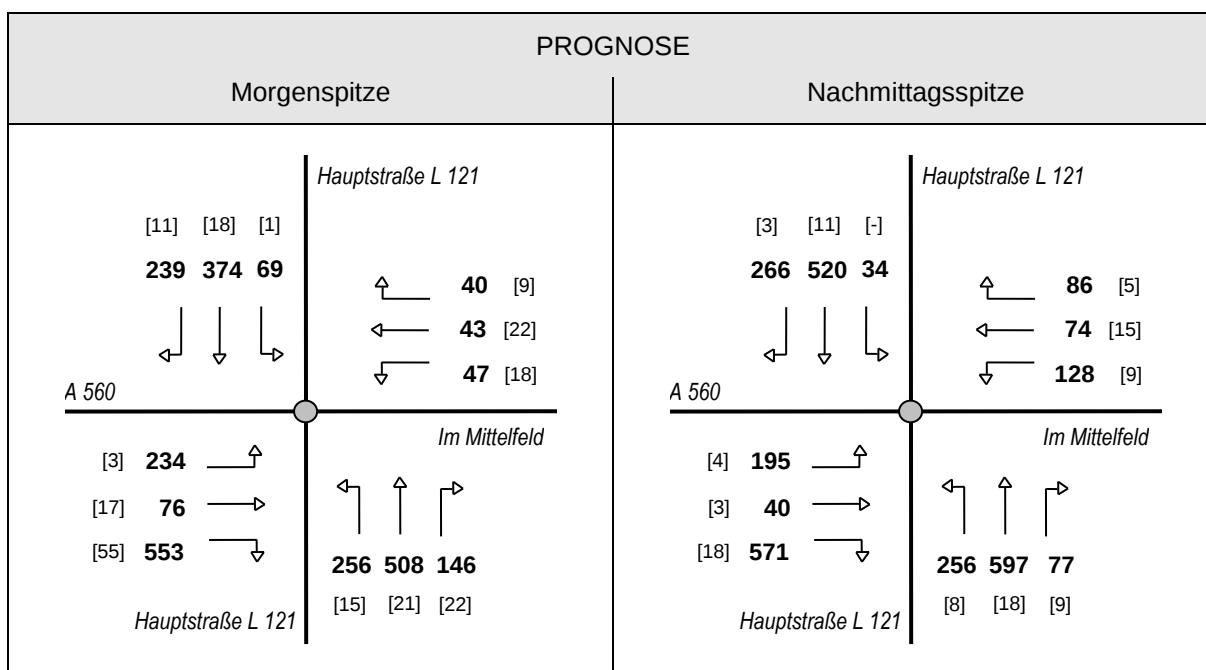


Abbildung 12: PROGNOSE-Verkehrselastungen [Kfz/h] am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld (in Klammern: Anzahl der Fahrzeuge im Schwerverkehr)

6. LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNGEN NACH HBS

6.1 GRUNDLAGEN DER BERECHNUNGEN

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit an den unmittelbar betroffenen Knotenpunkten erfolgt auf der Grundlage der Berechnungsverfahren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS (*Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015*) mit Hilfe von EDV-gestützten Rechenprogrammen der Technischen Universität Dresden (Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Schnabel, Arbeitsgruppe Verkehrstechnik).

Als wesentliches Kriterium zur Beschreibung der Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage wird die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme angesehen. Maßgeblich sind dabei die Wartezeiten bei gegebenen Weg- und Verkehrsbedingungen sowie bei guten Straßen-, Licht- und Witterungsverhältnissen. Bei Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage ist es auf Grund der straßenverkehrsrechtlich festgelegten Rangfolge der Verkehrsströme nicht möglich, das Qualitätsniveau für einzelne Verkehrsströme durch Steuerungsmaßnahmen zu beeinflussen. Daher ist die Qualität des Verkehrsablaufs jedes einzelnen Nebenstroms getrennt zu berechnen. Bei der zusammenfassenden Beurteilung der Verkehrssituation in einer untergeordneten Zufahrt ist die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend. Als maximaler Grenzwert einer ausreichenden Verkehrsqualität wird für jeden Fahrzeugstrom eines Knotenpunktes 45 s Wartezeit angesetzt (vgl. *Brilon, Großmann, Blanke, 1993 und HBS, 2001*). Die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs A bis F, mit den in der Tabelle 8 dargestellten Grenzwerten der mittleren Wartezeit, können folgendermaßen charakterisiert werden.

- Stufe A:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
- Stufe B:** Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- Stufe C:** Die Verkehrsteilnehmer 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.
- Stufe D:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer 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.
- Stufe 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 (d.h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.
- Stufe F:** Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde 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.

Die Qualitätsstufe D beschreibt die Mindestanforderungen an die Verkehrsqualität eines Knotenpunktes bzw. eines Verkehrsstroms. Sie sollte im Allgemeinen auch in der Spitzenstunde für alle Ströme an einem Knotenpunkt eingehalten werden. Die Stufe E sollte nur in besonderen Ausnahmefällen einer Bemessung zugrunde gelegt werden.

Qualitätsstufe	Mittlere Wartezeit
A	≤ 10 sec
B	≤ 20 sec
C	≤ 30 sec
D	≤ 45 sec
E	> 45 sec
F	--

Tabelle 8: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen (*Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2015*)

Die Regelungsart „rechts vor links“ nach § 8 StVO Abs. 1 (alle Knotenpunktzufahrten sind gleichrangig) erlaubt keine feste Zuordnung von Haupt- und Nebenströmen. Das HBS-Verfahren verzichtet deshalb auf eine Berechnung der Kapazität. Es stützt sich pragmatisch auf eine einfach zu ermittelnde Eingangsgröße der Summe der Kfz-Verkehrsstärken aller Zufahrten. Das Verfahren gilt nur für Knotenpunkte mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von bis zu 50 km/h und bis zu vier einstreifigen Knotenpunktzufahrten. Mit der Eingangsgröße der Summe der Kfz-Verkehrsstärken aller Zufahrten wird die größte mittlere Wartezeit in einer der Zufahrten ermittelt. Diese wird einer Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs nach Tabelle 9 zugeordnet. In dem Bereich der Qualitätsstufe F funktioniert die Regelungsart „rechts vor links“ nicht mehr.

Qualitätsstufe	Kreuzung Mittlere Wartezeit	Einmündung Mittlere Wartezeit
A	} ≤ 10 sec	} ≤ 10 sec
B		
C		
D		
E	≤ 25 sec	≤ 20 sec
F	> 25 sec	> 20 sec

Tabelle 9: Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage mit Rechts-vor-Links-Regelung für verschiedene Qualitätsstufen (*Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2015*)

Da in Knotenzufahrten und vor Fußgängerfurten Sperrungen und Freigaben in ständiger Folge wechseln, ergeben sich an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlagen zwangsläufig Behinderungen (Warte-

vorgänge) für die einzelnen Verkehrsteilnehmer. Als Kriterium zur Beschreibung der Verkehrsqualität wird die Wartezeit verwendet. Beim Kfz-Verkehr und bei Fahrzeugen des ÖPNV gilt als Kriterium die mittlere Wartezeit auf einem Fahrstreifen. Bei Fußgänger- und Radverkehrsströmen gilt als Kriterium die maximale Wartezeit, die auf die vollständige Querung einer Zufahrt bezogen ist. Das gilt für den Radverkehr auch dann, wenn er auf der Fahrbahn gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr geführt wird. Über die Verkehrsqualität hinaus ist die Länge des Rückstaus von Bedeutung. Sie kann für die Bemessung von Knotenpunkten maßgebend werden, wenn die Gefahr besteht, dass hierdurch andere Verkehrsströme oder der Verkehrsfluss an einem benachbarten Knotenpunkt beeinträchtigt werden. Zur Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs gelten für die einzelnen Verkehrsarten die Grenzwerte der mittleren oder der maximalen Wartezeit nach Tabelle 10. Als maximaler Grenzwert einer ausreichenden Verkehrsqualität wird im Kraftfahrzeugverkehr eine mittlere Wartezeit von 70 s Wartezeit angesetzt (*Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS 2015*).

Qualitätsstufe	Kfz-Verkehr Mittlere Wartezeit	ÖPNV auf Sonderfahrstreifen Mittlere Wartezeit	Fußgänger- und Radverkehr Maximale Wartezeit
A	≤ 20 sec	≤ 5 sec	≤ 30 sec
B	≤ 35 sec	≤ 15 sec	≤ 40 sec
C	≤ 50 sec	≤ 25 sec	≤ 55 sec
D	≤ 70 sec	≤ 40 sec	≤ 70 sec
E	> 70 sec	≤ 60 sec	≤ 85 sec
F	-	> 60 sec	> 85 sec

Tabelle 10: Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage für verschiedene Qualitätsstufen
(*Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, FGSV 2015*)

Die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs A bis F, mit den in der Tabelle 10 dargestellten Grenzwerten der mittleren Wartezeit, können folgendermaßen charakterisiert werden.

- Stufe A:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
- Stufe B:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.
- Stufe C:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Verkehrsteilnehmergruppen können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.
- Stufe D:** Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.

Stufe E: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau läuft.

Stufe F: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit von signalisierten Knotenpunkten können Formblätter nach den Berechnungsverfahren des *Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS (Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015) verwendet werden.

Formblatt: Ausgangsdaten

Dargestellt sind für jede Signalgruppe Angaben zur Verkehrsbelastung (q) in Kfz/h mit Anteil des Schwerverkehrs (SV) in % auf der Grundlage der Analyse- bzw. Prognose-Verkehrsbelastungen, die vorhandenen Grünzeiten (tF) auf Basis des aktuellen Signalprogramms sowie die Kennzeichnung von Mischfahrstreifen (MIF) mit entsprechender Sättigungsverkehrsstärke (qs).

Formblatt: Mischfahrstreifen

Die Sättigungsverkehrsstärke für Mischfahrstreifen wird aus den unterschiedlichen Parametern für die unterschiedlichen Fahrtrichtungen berechnet. Neben den Angaben zur Verkehrsbelastung (q und SV) wird in der Berechnung im Allgemeinen der Einfluss der Fahrstreifenbreite, des Abbiegeradius, der Fahrbahnlängsneigung und des Fußgängerverkehrs berücksichtigt.

Formblatt: Berechnung der Sättigungsverkehrsstärke und Ermittlung der maßgebenden Ströme

Auf der Grundlage der Ausgangsdaten werden die Angleichungsfaktoren, die Sättigungsverkehrsstärken sowie die Flussverhältnisse bestimmt. Gegebenenfalls ergeben sich gewisse Einflüsse durch querende Fußgänger, durch die Längsneigung und die Fahrstreifenbreite. Die Sättigungsverkehrsstärken werden in zahlreichen Anwendungsfällen nur durch die Grünzeiten und die Schwerverkehrsanteile bestimmt.

Formblatt: Bewertung der Verkehrsqualität im Kfz-Verkehr

Vorgaben für die Berechnungen pro Signalgruppe bzw. Fahrstreifen sind die Umlaufzeit (tu), der Untersuchungszeitraum (i.a. T = 60 min), die vorhandenen Freigabezeiten (tF), die Verkehrsbelastungen (q) und die Sättigungsverkehrsstärken (qs). Bei Eingabe der statischen Sicherheit (S) gegen Überstauung wird die Länge des erforderlichen Staureums für den Fahrstreifen ermittelt.

Maßgebendes Bewertungskriterium für die Einstufung des Verkehrsablaufes nach Qualitätsstufen (QSV) ist die mittlere Wartezeit (w) im Kfz-Verkehr.

Formblatt: Bedingt verträgliche Linksabbieger

Dieses Formblatt wird verwendet für Linksabbiegeströme, denen keine eigene Phase zur Verfügung steht und zusammen mit dem Gegenverkehr freigegeben werden.

In Abhängigkeit von den Verkehrsbelastungen im Linksabbiegestrom und im Gegenverkehr sowie den signaltechnischen Vorgaben (Vorlaufzeit für die Linksabbieger, Freigabezeit mit Durchsetzen und Nachlaufzeit für die Linksabbieger) werden u.a. die

mittleren Wartezeiten, die Stufe der Verkehrsqualität und die Stauraumlänge berechnet.

Sofern Linksabbiegen mit Durchsetzen zu berücksichtigen ist, sind die Ergebnisse für die entsprechende Signalgruppe in dem Formblatt „*Bewertung der Verkehrsqualität*“ nicht enthalten, da hier die Wartepflicht gegenüber dem Gegenverkehr innerhalb der Berechnungen nicht berücksichtigt werden. Die maßgebenden Berechnungsergebnisse (Wartezeiten, Staulängen, Qualitätsstufen) sind dann in dem Formblatt „*Bedingt verträgliche Linksabbieger*“ dokumentiert. Dieser Einfluss wird jeweils in einer zusammenfassenden Tabelle der Berechnungsprotokolle berücksichtigt.

Für eine überschlägige Bewertung der Grundleistungsfähigkeit signalisierter Knotenpunkte kann grundsätzlich auch das Verfahren der Addition kritischer Fahrzeugströme AKF nach *Gleue* angewendet werden. Dieses Verfahren findet in der Regel Anwendung bei der Vordimensionierung von neuen Knotenpunkten sowie in Fällen, in denen für den zu betrachtenden Knotenpunkt keine Festzeitprogramme zur Verfügung stehen oder eine verkehrsabhängige Steuerung der Signalanlagen erfolgt. Das AKF-Verfahren basiert auf der Tatsache, dass bei Lichtsignalanlagen miteinander verträgliche Verkehrsströme (ohne Konflikte) grundsätzlich gemeinsam freigegeben werden können. Die Verkehrsstärken miteinander unverträglicher Ströme werden addiert, um so die Summe der insgesamt abzufertigenden Fahrzeugeinheiten je Zeitintervall (maßgebende Spitzenstunde) zu ermitteln. Dabei wird die Geometrie durch die Anzahl der Fahrspuren, die für einzelne Verkehrsbeziehungen zur Verfügung stehen, berücksichtigt. Die Überprüfung erfolgt dann anhand der zur Verfügung stehenden Freigabezeit in einer Stunde und des Zeitbedarfs der Fahrzeuge zum Passieren des Knotens.

Qualitätsstufe	Kapazitätsreserve [%]
A	> 50 %
B	≤ 50 %
C	≤ 35 %
D	≤ 20 %
E	≤ 10 %
F	≤ 0 %

Tabelle 11: Grenzwerte der Kapazitätsreserven für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage für verschiedene Qualitätsstufen auf Basis der rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven nach dem AKF-Verfahren

Eingangsgrößen für die Anwendung des AKF-Verfahrens sind die Sättigungsverkehrsstärke q_s bzw. der Zeitbedarfswert t_B , die Umlaufzeit t_u und die Summe der Zwischenzeiten t_z . Mit diesen Parametern ergibt sich die mögliche Leistungsfähigkeit L_K eines Knotenpunktes (Konfliktpunktes) zu

$$L_K = q_s / t_u \cdot (t_u - \sum t_z)$$

In Anlehnung an die Qualitätsstufeneinteilung nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS wird auch für die überschlägige Bewertung der Leistungsfähigkeit signalisierter

Knotenpunkte auf der Grundlage des vereinfachten AKF-Verfahrens ein stufenweises Bewertungsverfahren vorgeschlagen, und zwar auf Basis des Bewertungskriterium der rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven. Für die Abgrenzung der einzelnen Qualitätsstufen A bis F werden die in der Tabelle 11 vorgeschlagenen Grenzwerte in Ansatz gebracht.

6.2 A 560 / HAUPTSTRASSE L 121 / IM MITTELFELD

Grundlage der Leistungsüberprüfung sind die von der Stadt Sankt Augustin zur Verfügung gestellten signaltechnischen Unterlagen (Anhang 5). Der Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld wird demnach verkehrsabhängig geschaltet. Durch die verkehrsabhängige Steuerung und den sich daraus ergebenden, stark streuenden Grünzeitverteilungen kann die Berechnung der Leistungsfähigkeit nicht nach den Berechnungsverfahren des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS durchgeführt werden kann.

6.2.1 SIGNALISIERUNG (AKF-VERFAHREN)

Die Überprüfung der vorhabenbezogenen Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld erfolgt zunächst nach dem vereinfachten Verfahren zur Berechnung signalgeregelter Knotenpunkte (AKF-Verfahren, *Gleue, A.W., 1992*). Als Grundlage für eine überschlägige Bewertung der Grundleistungsfähigkeit des Knotenpunktes und insbesondere in der Gegenüberstellung der Lastfälle Vorbelastung und Prognose mit Vorhaben nach dem überschlägigen AKF-Verfahren wird in beiden Spitzenstunden nach den von der Stadt Sankt Augustin zur Verfügung gestellten Unterlagen aus dem Morgen- und Abendprogramm SP1/SP3 jeweils eine Umlaufzeit von 110 Sekunden, ein 2-Phasen-System und eine Summe der Zwischenzeiten von 12 sec zugrunde gelegt. Zur Berücksichtigung eines entsprechenden Schwerverkehrsanteils am Knotenpunkt insgesamt wird ein relativ ungünstiger Zeitbedarfswert von 2 Sekunden pro Fahrzeuge, d.h. eine Sättigungsverkehrsstärke von 1.800 Kfz/h in Ansatz gebracht.

Die mögliche Grundleistungsfähigkeit L_K des Knotenpunktes A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld ergibt sich unter diesen Voraussetzungen wie folgt.

$$L_K = 1.800 / 110 \cdot (110 - 12) = 1.604 \text{ Kfz/h}$$

Die Berechnungsprotokolle der Leistungsfähigkeitsberechnungen auf der Grundlage des AKF-Verfahrens sind im Anhang 5 dokumentiert. Die Berechnungsergebnisse der maßgebenden Verkehrsbelastungen und der Kapazitätsreserven für den Gesamtknotenpunkt sind in den Tabellen 12 und 13 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

Morgenspitze	Vorbelastung	Prognose
Maßgebende Verkehrsbelastung [Kfz/h]	948	1.040
Mögliche Verkehrsbelastung [Kfz/h]	1.604	1.604
Kapazitätsreserve [Kfz/h]	656 40,9 %	564 35,2 %
Qualitätsstufe	B	B

Tabelle 12: Überschlägige Abschätzung der Leistungsfähigkeit des signalisierten Knotenpunktes A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld auf Basis des AKF-Verfahrens in der Morgenspitze eines Normalwerktages

Nachmittagsspitze	Vorbelastung	Prognose
Maßgebende Verkehrsbelastung [Kfz/h]	1.160	1.219
Mögliche Verkehrsbelastung [Kfz/h]	1.604	1.604
Kapazitätsreserve [Kfz/h]	444	385
	27,7 %	24,0 %
Qualitätsstufe	C	C

Tabelle 13: Überschlägige Abschätzung der Leistungsfähigkeit des signalisierten Knotenpunktes A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld auf Basis des AKF-Verfahrens in der Nachmittagsspitze eines Normalwerktages

- In der Morgenspitze eines Normalwerktages ist der Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld sowohl in der Vorbelastung als auch in der Prognose durch eine insgesamt gute Verkehrsqualität der Stufe B gekennzeichnet.
- In der Nachmittagsspitze ergibt sich in beiden untersuchten Lastfällen eine befriedigende Verkehrsqualität der Stufe C.
- Durch die Zusatzverkehre der geplanten Nutzungen und den Änderungen der umgebenden Infrastruktur ergeben sich zwar Auswirkungen auf die maßgebenden Verkehrsbelastungen und die Kapazitätsreserven. Die vorhabenbezogenen Zusatzverkehre wirken sich jedoch sowohl in der Morgenspitze als auch in der Nachmittagsspitze nicht signifikant spürbar auf die Gesamtleistungsfähigkeit und Verkehrsqualität des Knotenpunktes aus.
- Die rechnerischen Kapazitätsreserven liegen auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen in der Morgenspitze bei mehr als 560 Kfz/h und in der Nachmittagsspitze bei mehr als 380 Kfz/h.
- Für den Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld kann auf der Basis des AKF-Verfahrens und in der Gegenüberstellung zur Vorbelastung eine grundsätzliche ausreichende Leistungsfähigkeit aufgezeigt werden.

6.2.2 SIGNALISIERUNG (HBS-VERFAHREN)

Für eine differenzierte Bewertung werden zur Anwendung der Berechnungsverfahren des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS im vorliegenden Fall hilfsweise die Grünzeiteinstellungen der koordinierten verkehrsabhängigen Steuerung aus dem Signalzeitenplan 01 (Morgenprogramm) und dem Signalzeitenplan 03 (Nachmittagsprogramm) mit einer Umlaufzeit von jeweils 110 Sekunden und einem 2-Phasen-System zugrunde gelegt (Anhang 6). In der ersten Phase werden die beiden Zufahrten Hauptstraße L 121 und in der zweiten Phase die beiden Zufahrt A 560 und Im Mittelfeld freigegeben. Die Linksabbiegeströme in der nördlichen Zufahrt Hauptstraße L 121, in der Abfahrt A 560 und Im Mittelfeld werden bedingt verträglich geschaltet und müssen sich mit dem Gegenverkehr durchsetzen. Fußgängerströme sind im Knotenpunkt nicht vorhanden.

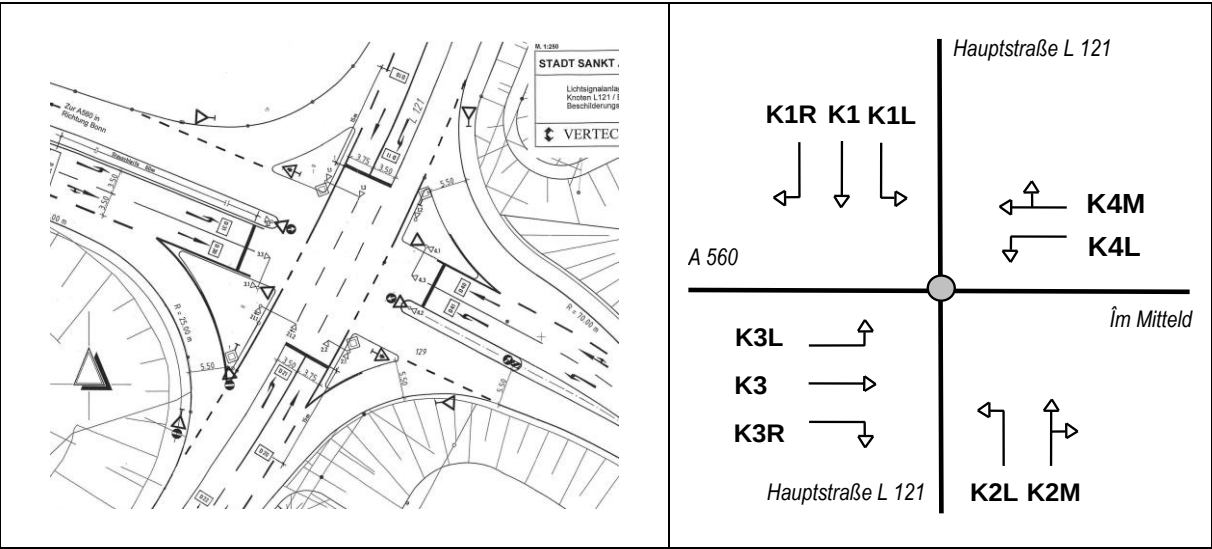


Abbildung 13: Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit in der bestehenden Ausbauf orm und auf Basis der vorhandenen Festzeitprogramme werden für die beiden Spitzenstunden morgens und nachmittags hilfsweise die in den Abbildungen 14 und 15 dargestellten Grünzeiten zugrunde gelegt. Die Ergebnisprotokolle der Leistungsfähigkeitsüberprüfung sind im Anhang 7 dokumentiert. Die wesentlichen Berechnungsergebnisse (mittlere Wartezeiten als wichtiges Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs, Stufe der Verkehrsqualität und Rückstaulängen) sind in den Tabellen 14 und 15 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

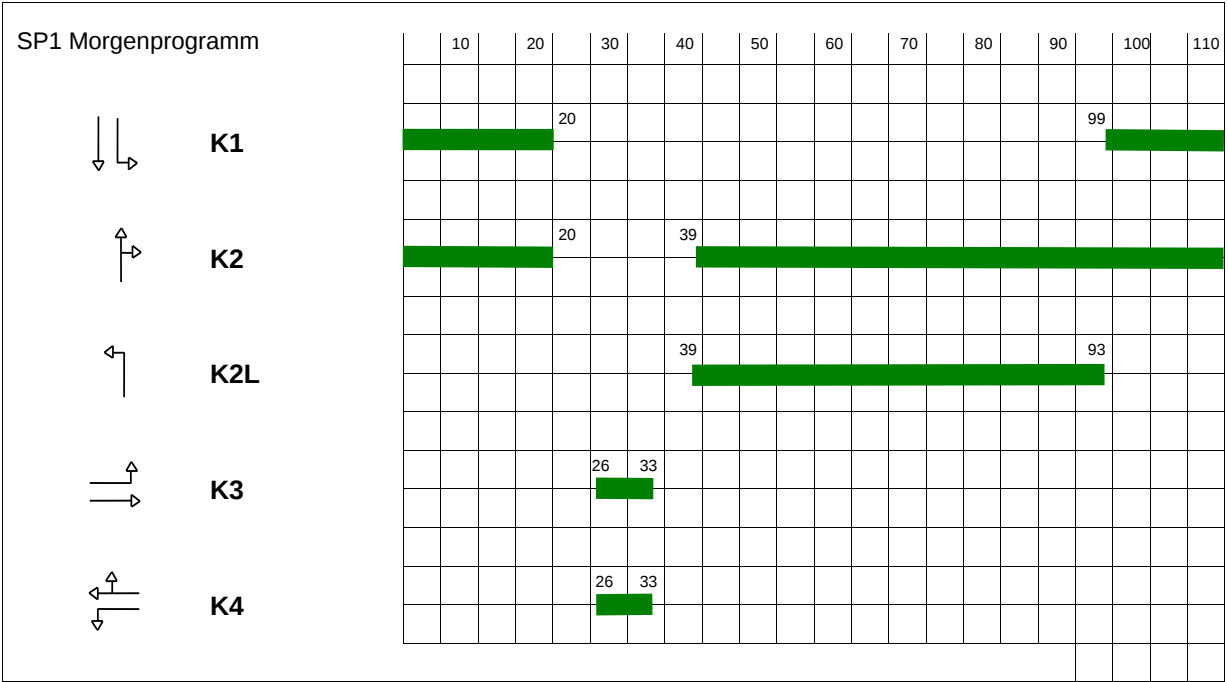


Abbildung 14: Kfz-Grünzeiteinstellungen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld auf Basis des Festzeitprogramms SP1 Morgenprogramm

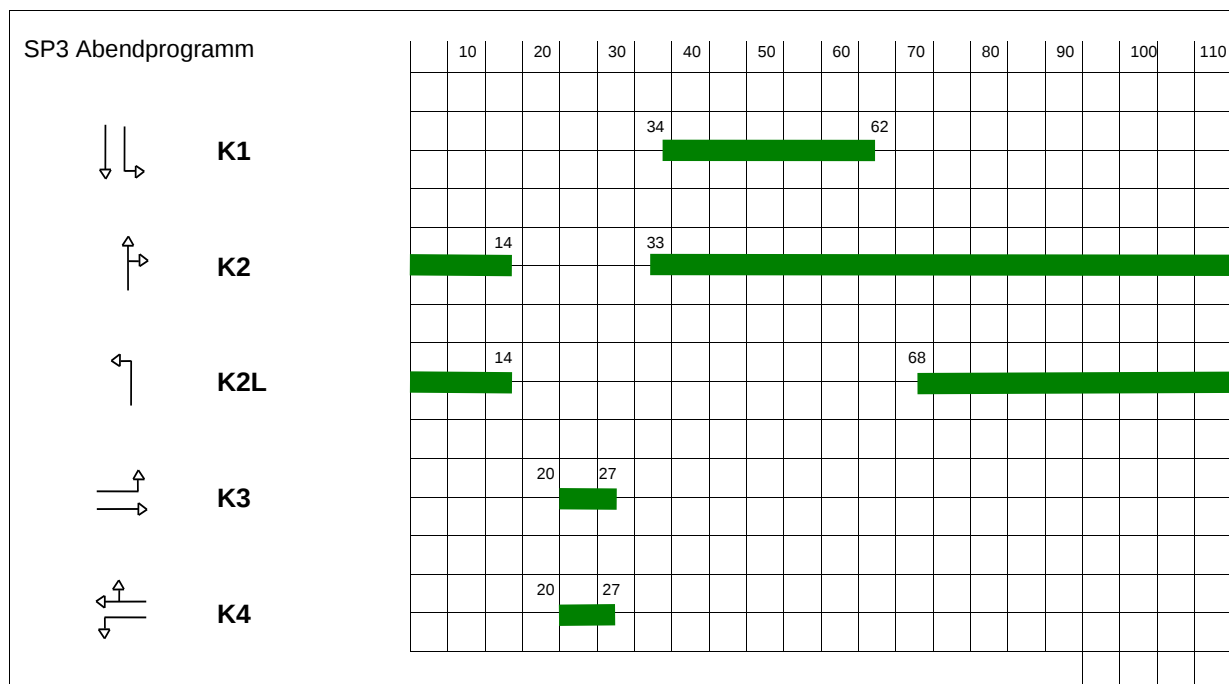


Abbildung 15: Kfz-Grünzeiteinstellungen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld auf Basis des Festzeitprogramms SP3 Abendprogramm

Bestehendes Programm Morgenspitze

- Die detaillierten Leistungsfähigkeitsberechnungen verdeutlichen, dass in der Morgenspitze im Lastfall Vorbelastung in den meisten Knotenzufahrten / Signalgruppen mit den zugrunde gelegten Grünzeiten angemessene Verkehrsqualitäten gewährleistet werden können.
- Der Schwellenwert einer ausreichenden Verkehrsqualität von 70 sec/Fz mittlerer Wartezeit wird in den meisten Verkehrsströmen bzw. Signalgruppen unterschritten. Ausgenommen ist in der Vorbelastung lediglich der Linksabbiegestrom in der westlichen Zufahrt A 560.
- Bedingt durch die Zusatzverkehre der geplanten Entwicklungen im Umfeld werden sich die Verkehrsbelastungen und somit auch die mittleren Wartezeiten in den betroffenen Verkehrsströmen zwangsläufig erhöhen. Diese Zunahmen der Kfz-Frequenzen führen im Geradeausstrom der westlichen Zufahrt A 560 und im kombinierten Geradeaus-/Rechtsabbiegestrom der östlichen Zufahrt Im Mittelfeld zu einer Verschlechterung der Verkehrsqualität um jeweils eine Stufe gegenüber der Vorbelastung (Verschlechterung von der Stufe D in die Stufe E).
- Der Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld ist mit den zugrunde gelegten Kfz-Grünzeiten aus dem Morgenprogramm SP1 in der Vorbelastung nicht leistungsfähig und unter in der Prognose werden sich die Leistungsengpässe auf zwei weitere Signalgruppen erweitern.

Bestehendes Programm Nachmittagsspitze

- Die HBS-Berechnungen verdeutlichen, dass in der Nachmittagsspitze im Lastfall Vorbelastung in den meisten Knotenzufahrten / Signalgruppen mit den zugrunde gelegten Grünzeiten angemessene Verkehrsqualitäten gewährleistet werden können.
- Der Schwellenwert einer ausreichenden Verkehrsqualität von 70 sec/Fz mittlerer Wartezeit wird meist unterschritten. Ausgenommen sind in der Vorbelastung jedoch der Geradeausstrom in

der nördlichen Zufahrt Hauptstraße L 121 (Qualitätsstufe F), der Linksabbiegestrom in der westlichen Zufahrt A 560 (Qualitätsstufe F) und der kombinierte Geradeaus-/Rechtsabbiegestrom in der östlichen Zufahrt Im Mittelfeld (Qualitätsstufe E).

- Bedingt durch die Zusatzverkehre der geplanten Entwicklungen im Umfeld werden sich die Verkehrsbelastungen und somit auch die mittleren Wartezeiten in den betroffenen Verkehrsströmen zwangsläufig erhöhen. Diese Zunahmen der Kfz-Frequenzen führen im Linksabbiegestrom der östlichen Zufahrt Im Mittelfeld zu einer Verschlechterung der Verkehrsqualität um zwei Stufen gegenüber der Vorbelastung (Verschlechterung von der Stufe D in die Stufe F).
- Der Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld ist mit den zugrunde gelegten Kfz-Grünzeiten aus dem Abendprogramm SP3 in der Vorbelastung nicht leistungsfähig und unter in der Prognose werden sich die Leistungsengpässe auf eine weitere Signalgruppe ausdehnen.

Morgenspitze SP1 Morgenprogramm	Vorbelastung				Prognose			
	Kfz-Belastung [Kfz/h]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stau- länge [m]	Qualitäts- stufe	Kfz-Belastung [Kfz/h]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stau- länge [m]	Qualitäts- stufe
↓ Signalgruppe K1	374	43,1	107	C	374	43,1	107	C
↘ Signalgruppe K1L	23	28,2	11	B	69	29,5	25	B
↙ Signalgruppe K1R	239	23,1	56	B	239	23,1	56	B
↗ Signalgruppe K2M	561	2,8	49	A	654	3,3	60	A
↖ Signalgruppe K2L	256	16,7	53	A	256	16,7	53	A
→ Signalgruppe K3	29	54,7	22	D	76	79,9	46	E
↗ Signalgruppe K3L	234	1.431,1	433	F	234	1.431,1	433	F
↘ Signalgruppe K3R	553	9,8	87	A	553	9,8	87	A
↖ Signalgruppe K4M	43	61,5	30	D	83	122,8	66	E
↙ Signalgruppe K4L	21	53,3	18	D	47	67,2	34	D

Tabelle 14: Kenngrößen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld in der Morgenspitze auf der Grundlage des bestehenden Signalprogramms SP1 Morgenprogramm

Nachmittagsspitze SP3 Abendprogramm	Vorbelastung				Prognose			
	Kfz-Belastung [Kfz/h]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stau- länge [m]	Qualitäts- stufe	Kfz-Belastung [Kfz/h]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stau- länge [m]	Qualitäts- stufe
↓ Signalgruppe K1	520	179,4	281	F	520	179,4	281	F
↳ Signalgruppe K1L	34	30,7	14	B	44	31,0	18	B
↙ Signalgruppe K1R	266	25,0	62	B	266	25,0	62	B
↗ Signalgruppe K2M	653	3,1	57	A	674	3,2	60	A
↖ Signalgruppe K2L	256	15,4	50	A	256	15,4	50	A
→ Signalgruppe K3	30	51,6	16	D	40	54,6	22	D
↗ Signalgruppe K3L	195	934,7	300	F	195	934,7	300	F
↘ Signalgruppe K3R	571	11,8	91	A	571	11,8	91	A
↖ Signalgruppe K4M	70	70,9	38	E	160	597,6	216	F
↘ Signalgruppe K4L	69	67,0	34	D	128	245,7	104	F

Tabelle 15: Kenngrößen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld in der Nachmittagsspitze auf der Grundlage des bestehenden Signalprogramms SP3 Abendprogramm

Die Berechnungen verdeutlichen, dass in der Morgenspitze und in der Nachmittagsspitze in der südlichen Zufahrt Hauptstraße L 121 nur geringe mittlere Wartezeiten unterhalb von 20 sec/Fz auftreten und die Verkehrsqualität unter den Prognose-Verkehrsbelastungen als sehr gut (Stufe A) berechnet wird. Die zugrunde gelegten Kfz-Grünzeiten der Festzeitprogramme in dieser Zufahrt scheinen somit großzügig bemessen zu sein. Es wird daher unterstellt, dass eine Reduzierung der Kfz-Grünzeiten in der südlichen Zufahrt Hauptstraße L 121 möglich ist. Zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit in den kritischen Verkehrsströmen mit keiner ausreichenden Verkehrsqualität werden daher exemplarische folgende Anpassungen der Festzeitprogramm in den Spitzenstunden zugrunde gelegt.

Modifiziertes Programm Morgenspitze (vgl. Abbildung 16)

- Verlängerung der Grünzeit im Geradeausstrom und im Linksabbiegestrom der westlichen Zufahrt A 560 von derzeit 7 sec auf künftig 18 sec (+ 11 sec)
- Verlängerung der Grünzeit im kombinierten Geradeaus-/Rechtsabbiegestrom und im Linksabbiegestrom der östlichen Zufahrt Im Mittelfeld von derzeit 7 sec auf künftig 18 sec (+ 11 sec)
- Reduzierung der Grünzeit im kombinierten Geradeaus-/Rechtsabbiegestrom der südlichen Zufahrt Hauptstraße L 121 von derzeit 91 sec auf künftig 80 sec (- 11 sec)
- Reduzierung der Grünzeit im Linksabbiegestrom der südlichen Zufahrt Hauptstraße L 121 von derzeit 54 sec auf künftig 43 sec (- 11 sec)

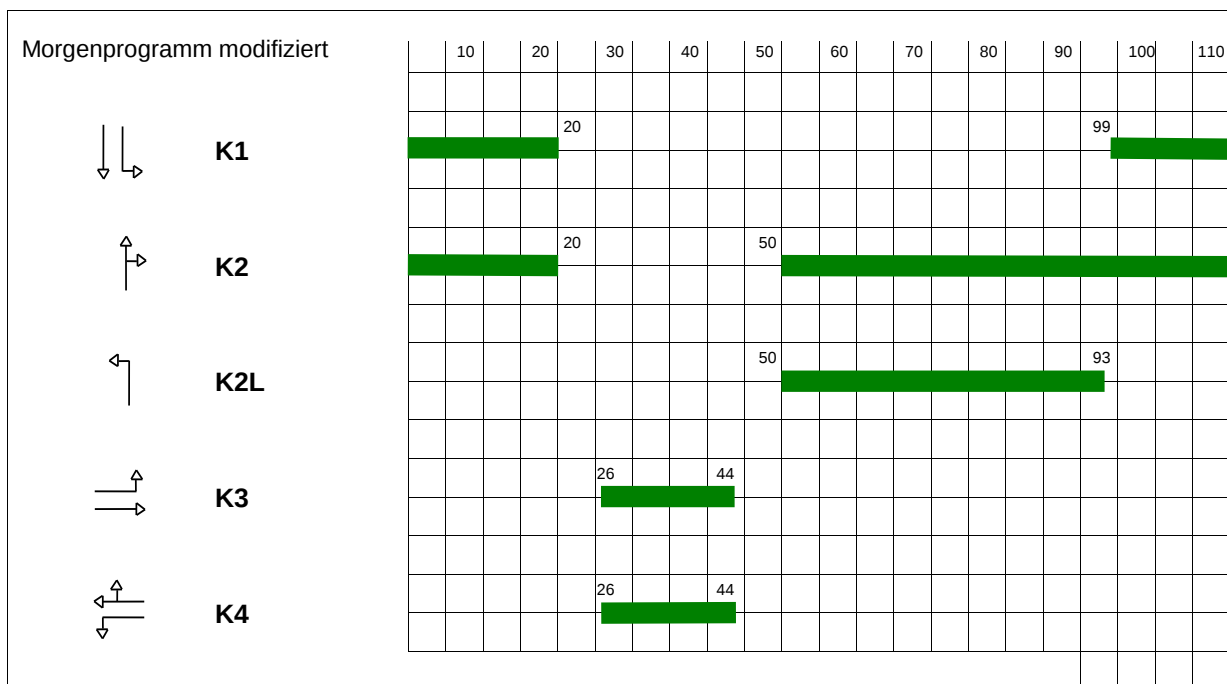


Abbildung 16: Vorschlag für Kfz-Grünzeiteinstellungen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld mit modifiziertem Morgenprogramm

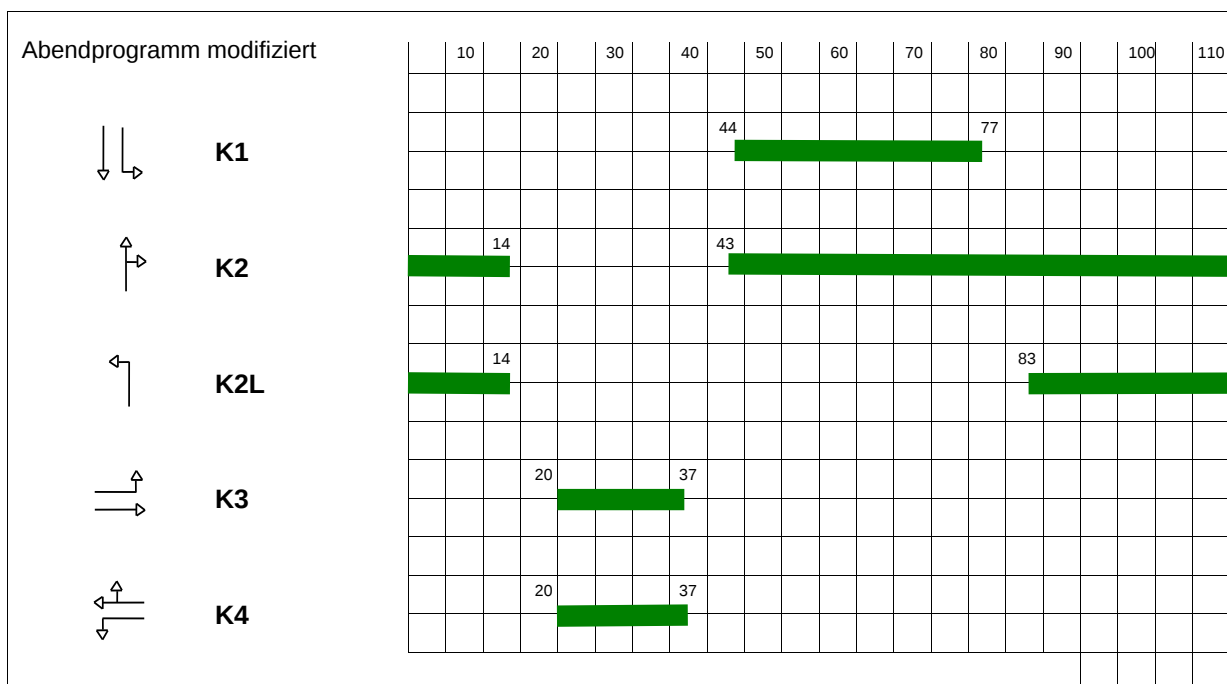


Abbildung 17: Vorschlag für Kfz-Grünzeiteinstellungen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld mit modifiziertem Abendprogramm

Modifiziertes Programm Nachmittagsspitze (vgl. Abbildung 17)

- Verlängerung der Grünzeit im Geradeausstrom und im Linksabbiegestrom der westlichen Zufahrt A 560 von derzeit 7 sec auf künftig 17 sec (+ 10 sec)
- Verlängerung der Grünzeit im kombinierten Geradeaus-/Rechtsabbiegestrom und im Linksabbiegestrom der östlichen Zufahrt Im Mittelfeld von derzeit 7 sec auf künftig 17 sec (+ 10 sec)

- Verlängerung der Grünzeit im Geradeausstrom der nördlichen Zufahrt Hauptstraße L 121 von derzeit 28 sec auf künftig 33 sec (+ 5 sec)
- Reduzierung der Grünzeit im kombinierten Geradeaus-/Rechtsabbiegestrom der südlichen Zufahrt Hauptstraße L 121 von derzeit 91 sec auf künftig 81 sec (- 10 sec)
- Reduzierung der Grünzeit im Linksabbiegestrom der südlichen Zufahrt Hauptstraße L 121 von derzeit 56 sec auf künftig 41 sec (- 15 sec)

Prognose Morgenspitze	Bestehendes Signalprogramm SP1 Morgenprogramm				Modifiziertes Signalprogramm			
	Kfz-Belastung [Kfz/h]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stau- länge [m]	Qualitäts- stufe	Kfz-Belastung [Kfz/h]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stau- länge [m]	Qualitäts- stufe
↓ Signalgruppe K1	374	43,1	107	C	374	43,1	107	C
↳ Signalgruppe K1L	69	29,5	25	B	69	29,5	25	B
↶ Signalgruppe K1R	239	23,1	56	B	239	15,8	49	A
↗ Signalgruppe K2M	654	3,3	60	A	654	7,4	87	A
↶ Signalgruppe K2L	256	16,7	53	A	256	24,3	62	B
→ Signalgruppe K3	76	79,9	46	E	76	42,0	34	C
↗ Signalgruppe K3L	234	1.431,1	433	F	234	64,9	83	D
↘ Signalgruppe K3R	553	9,8	87	A	553	9,8	87	A
↶ Signalgruppe K4M	83	122,8	66	E	83	44,0	42	C
↘ Signalgruppe K4L	47	67,2	34	D	47	41,0	27	C

Tabelle 16: Kenngrößen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld in der Morgenspitze mit modifiziertem Signalprogramm

Für die Überprüfung der Leistungsfähigkeit unter Beibehaltung der bestehenden Ausbauf orm, jedoch mit Anpassung der Kfz-Grünzeiten in den beiden Spitzenstunden morgens und nachmittags werden die in den Abbildungen 16 und 17 dargestellten Grünzeiten zugrunde gelegt. Die Ergebnisprotokolle der Leistungsfähigkeitsüberprüfung sind im Anhang 8 dokumentiert. Die wesentlichen Berechnungsergebnisse (mittlere Wartezeiten als wichtiges Kriterium zur Bewertung des Verkehrsablaufs, Stufe der Verkehrsqualität und Rückstaulängen) sind in den Tabellen 16 und 17 noch einmal übersichtlich zusammengefasst.

- Mit den exemplarisch modifizierten Kfz-Grünzeiten können sowohl in der Morgenspitze in als auch in der Nachmittagsspitze unter den Prognose-Verkehrsbelastungen ausreichende Verkehrsqualitäten der Stufe D nachgewiesen werden.

- Der Schwellenwert einer ausreichenden Verkehrsqualität von 70 sec/Fz mittlerer Wartezeit wird in allen Verkehrsströmen / Signalgruppen unterschritten.
- In der südlichen Zufahrt liegen die mittleren Wartezeiten trotz deutlicher Reduzierung der Grünzeiten unterhalb von 30 sec/Fz mit einer zumindest guten Verkehrsqualität (Stufe B). Insofern sind weitere Grünzeitreduzierungen möglich, um sowohl die Verkehrsqualitäten zu erhöhen als auch die Staulängen in den übrigen Verkehrsströmen zu reduzieren.
- Im Lastfall Prognose sind die zusätzlichen Kfz-Frequenzen aus allen geplanten Nutzungen und den Änderungen der umgebenden Infrastruktur berücksichtigt (Gewerbe B-Plan Nr. 709/2, Gewerbe Flurstücke 241, 193, Gefahrenabwehrzentrum, Park-Ride-Parkplatz, Gewerbe „Geister Sand“). Sofern nicht alle dieser Planungsoptionen umgesetzt werden, ergeben sich weitere Freiräume zur künftigen Signalisierung.
- Da die zugrunde gelegten Festzeitprogramme aus koordinierter verkehrsabhängiger Steuerung resultieren wird empfohlen, die möglichen Auswirkungen der exemplarisch dargestellten Grünzeitverschiebungen an den Nachbarknoten der Koordinierung zu überprüfen.
- Aufgrund der verkehrsabhängigen Steuerung sollte auch eine Absicherung der HBS-Rechnergebnisse mit Hilfe einer Mikrosimulation in Betracht gezogen werden.
- Auch wenn eine im Grundsatz ausreichende Leistungsfähigkeit (auf Basis des Kriteriums der mittleren Wartezeit) für die Festzeitprogramme nachgewiesen werden kann, ergibt sich aus den Simulationsergebnissen ggfs. eine Notwendigkeit zur baulichen Anpassung des Knotenpunktes zur Gewährleistung ausreichender Stauräume.

Prognose Nachmittagsspitze	Bestehendes Signalprogramm SP3 Abendprogramm				Modifiziertes Signalprogramm			
	Kfz-Belas- tung [Kfz/h]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stau- länge [m]	Qualitäts- stufe	Kfz-Belas- tung [Kfz/h]	Mittlere Wartezeit [sec/Fz]	Stau- länge [m]	Qualitäts- stufe
↓ Signalgruppe K1	520	179,4	281	F	520	67,6	171	D
↳ Signalgruppe K1L	44	31,0	18	B	44	27,2	17	B
↶ Signalgruppe K1R	266	25,0	62	B	266	21,2	58	B
↗ Signalgruppe K2M	674	3,2	60	A	674	6,9	85	A
↶ Signalgruppe K2L	256	15,4	50	A	256	25,7	61	B
→ Signalgruppe K3	40	54,6	22	D	40	40,3	19	C
↗ Signalgruppe K3L	195	934,7	300	F	195	57,7	68	D
↘ Signalgruppe K3R	571	11,8	91	A	571	14,9	100	A
↶↗ Signalgruppe K4M	160	597,6	216	F	160	52,5	61	D
↘ Signalgruppe K4L	128	245,7	104	F	128	47,5	47	C

Tabelle 17: Kenngrößen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld in der Nachmittagsspitze mit modifiziertem Signalprogramm

7. ZUSAMMENFASSUNG DER UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

Im Rahmen des im Jahr 2022 anstehenden Bauleitplanverfahrens sollen in dem Gebiet „Im Mittelfeld“ in Sankt Augustin Buisdorf Flächen der Wirtschaftsförderungsgesellschaft der Stadt (WFG) in einer Größenordnung von rund 10.000 qm für die gewerbliche Nutzung entwickelt werden.

Idealerweise sollen hier ein bis zwei Großbetriebe im Bereich des verarbeitenden und/oder produzierenden Gewerbes untergebracht werden. Weiterhin ist in dem östlichen Bereich des Gebietes auf einer Fläche von rund 18.000 qm die Errichtung des Gefahrenabwehrzentrums (GAZ) des Rhein-Sieg-Kreises vorgesehen. Die Planung des GAZ umfasst Gerätewerkstätten, Logistik- und Ausbildungsbereiche sowohl für den Brandschutz als auch den Rettungsdienst sowie einen Bereich für das Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsamt des Rhein-Sieg-Kreises. Zusätzlich soll die Option eines im Stadtentwicklungskonzept vorgesehenen Haltepunktes an der Bahnlinie der S 12 Köln-Siegburg-Hennef-Au und eines damit einhergehenden Parkhauses (Park+Ride) innerhalb des Geltungsbereiches berücksichtigt werden.

Die Erschließung des zu entwickelnden Gebietes soll über den Verkehrsknotenpunkt „A560 / L121 / Im Mittelfeld“ und die Öffnung der am Ende der Straße „Im Mittelfeld“ gelegenen Wendeanlage erfolgen. Über den genannten Knotenpunkt wird aktuell der bestehenden Kunden- und Logistikverkehr der ALDI-Filiale, des ALDI-Zentrallagers sowie der ansässigen Bäckerei- und Cafét filiale Voigt geregelt. Der Stadt Sankt Augustin liegen Zahlen zur Verkehrsbelastung aus einer Betrachtung des Knotenpunktes „A560 / L121 / Im Mittelfeld“ von Oktober 2020 vor. Zusätzlich soll eine weitere Verkehrszählung außerhalb der Ferien durchgeführt werden. Darüber hinaus ist die potentielle Erschließung des Hennefer Gewerbegebietes „Geistinger Sand“ über die Straße „Im Mittelfeld“ zu prüfen. Die Angaben über die vorhandene Verkehrsbelastung mit Bezug zum „Geistinger Sand“ sollen durch eine Querschnittszählung im Bereich der bestehenden Unterführung der Autobahn A 3 mit differenzierter Erfassung nach Leicht- und Schwerverkehr ermittelt werden.

Mit der beschriebenen Planung sowie der Erschließung des Gebietes „Geistinger Sand“ ist in Zukunft mit einem deutlich erhöhten Verkehrsaufkommen zu rechnen. In diesem Zusammenhang soll ein Verkehrsgutachten erarbeitet werden, welches die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes „A560 / untersucht und Klarheit schafft, welche der zusätzlichen Verkehre (und in welchen Kombinationen) der Knotenpunkt noch aufnehmen kann. Dabei sind das Gefahrenabwehrzentrum GAZ des Rhein-Sieg-Kreises und die Gewerbebetriebe auf den Flächen der Wirtschaftsförderungsgesellschaft prioritär zu betrachten.

Über die genannten Planungsüberlegungen hinaus ist zusätzlich eine gewerbliche Nutzung mit 9.500 qm auf den Flurstücken 241 und 193, die in dem rechtskräftigen Bebauungsplan 709/1 als Gewerbefläche ausgewiesen sind, zu berücksichtigen

Zur Beschreibung der bestehenden Verkehrssituation wurden von der Stadt Sankt Augustin die Ergebnisse einer Verkehrszählung vom 27. Oktober 2020 für den Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld zur Verfügung gestellt. Darüber hinaus eine weitere Zählung an dem genannten Knotenpunkt am Dienstag, den 23. November 2021 in den Zeiträumen zwischen 6.00 -10.00 Uhr und 15.00 - 19.00 Uhr Verkehrszählungen durchgeführt. Außerdem wurden am Wirtschaftsweg unterhalb der Autobahn A 3 am Autobahnkreuz Bonn/Siegburg am Dienstag, den 24. August 2021 Querschnittszählungen im 24-Stunden-Zeitraum zwischen 0.00 und 24.00 Uhr durchgeführt.

Bei der Bewertung und Interpretation der Zählergebnisse ist zu beachten, dass durch die Corona-Krise im Jahr 2020 zum Teil signifikante Einschränkungen und Veränderungen im Privat- und Arbeitsleben aufgetreten sind, die sich auf das Verkehrsaufkommen im Kfz-Verkehr auswirken. Zum Zeitpunkt der Erhebungen vor Ort im Oktober 2020 und November 2021 waren zahlreiche Menschen teilweise in Kurzarbeit oder im Homeoffice, die Schulen, Kindergärten und sonstige Bildungseinrichtungen waren noch nicht wieder im Vollbetrieb und auch Gastronomiebetriebe und Freizeiteinrichtungen waren zum Teil nur eingeschränkt geöffnet. Dies wirkt sich auch auf den Personenverkehr in der Stadt Sankt Augustin und in dem unmittelbar betroffenen Umfeld aus.

Nach den Auswertungen des Instituts der deutschen Wirtschaft machen beispielsweise Fahrten zum Zwecke von Freizeitaktivitäten und Erledigungen laut einer im Jahr 2017 durchgeführten Erhebung im Auftrag des Verkehrsministeriums bereits etwa 32 Prozent des Pkw-Verkehrs in Deutschland aus. Diese Fahrten sind durch die Corona-Krise beeinträchtigt. Ebenfalls eingeschränkt sind Fahrten zur Arbeit (23 Prozent) und dienstliche Fahrten (19 Prozent). Damit war zum Zeitpunkt der Erhebung trotz weitreichender Lockerungen ein Teil des Pkw-Verkehrs von den Maßnahmen gegen die Pandemie betroffen.

Die Veränderungen im Kfz-Verkehr aus den Veröffentlichungen der Bundesanstalt für Straßenwesen von Erfahrungswerten aus dem gesamten Bundesgebiet verdeutlichen, dass während der Osterzeit im Zeitraum Mitte April 2020 mit ca. 55% der insgesamt stärkste Rückgang an den 348 DZ/AMS festgestellt wurde. Danach waren die Rückgänge immer geringer ausgeprägt und lagen im Zeitraum Ende Mai / Anfang Juni bei nur ca. 10%.

Eine insgesamt rückläufige Tendenz zeigt sich auch in den Veröffentlichungen des *Instituts der deutschen Wirtschaft*. Dort erfolgte eine Analyse auf der Basis von 78 Zählbereichen auf Bundesfernstraßen in NRW. Mit diesen Daten lassen sich die Veränderungen der Lkw- und Pkw-Mengen zwischen den Jahren 2020 und 2018 in den einzelnen Kalenderwochen berechnen. Im Zuge der Corona-Pandemie im Jahr 2020 erfolgte von Seiten der Politik zu Beginn eine schrittweise Einschränkung des öffentlichen und wirtschaftlichen Lebens. Als ersten besonders großen Einschnitt in dieser Zeit ist das bundesweite Kontaktverbot zu Beginn der 13. Kalenderwoche Ende März zu nennen. Die Daten in der Abbildung 3 zeigen, dass in dieser Woche sowohl die Menge an Lkw- als auch an Pkw-Verkehr massiv eingebrochen ist; das Minus belief sich bei den Lkws auf 20 Prozent, bei den Pkws sogar auf knapp 60 Prozent. Im Durchschnitt der 13. bis 24. Kalenderwoche liegt der Rückgang bei den Lkws bei 24 Prozent und bei den Pkws sogar bei 48 Prozent, welcher als Effekt der Nachfrage- und Angebotsschocks der Pandemie zu verzeichnen ist. Zu erkennen ist aber auch eine insgesamt stetig rückläufige Tendenz bzw. umgekehrt ein ständiges Ansteigen der Kfz-Frequenzen in den vergangenen Wochen von Ende März bis Anfang Juni 2020.

Die vorgenannten Daten und Veränderungen ergeben sich aus den Auswertungen im Autobahn- und Fernstraßennetz. Innerhalb des Nahbereiches und somit für kürzere Wegstrecken sind coronabedingt darüber hinaus auch spürbare Änderungen in der Verkehrsmittelwahl zu verzeichnen. So ist mit Beginn der Corona-Krise ein extremer Rückgang der ÖPNV-Nutzer eingetreten, beispielsweise meldeten die Berliner Verkehrsbetriebe einen Rückgang der Fahrgäste um 70 bis 75 Prozent, mit der Folge, dass die Fahrpläne teilweise erheblich eingeschränkt wurden. Bis Ende Juli/Anfang August 2020 konnte aber wieder ein Fahrgastaufkommen von durchschnittlich rd. 80% erreicht werden (ohne Schülerverkehre). Ein Großteil dieser früheren ÖPNV-Kunden nutzt stattdessen den Pkw und begünstigt demnach in der Tendenz wiederum einen Anstieg der Kfz-Frequenzen. Gleichzeitig ist ein

spürbarer Anstieg im Radverkehr zu beobachten, nicht nur im Freizeitverkehr sondern auch im Alltags- und Berufsverkehr. Die Mobilitätsveränderung wird daher im Nahbereich durch sehr vielfältige Einflüsse gekennzeichnet.

Die im Homeoffice arbeitenden Beschäftigten tragen insgesamt durchaus dazu bei, dass das Verkehrsaufkommen im Pkw-Verkehr durch die Corona-Pandemie reduziert wird. Nach den Erfahrungswerten der Gutachten durch Gegenüberstellung eigener aktueller Zählungen mit Zählenden vor der Corona-Krise ist beispielsweise im Zeitraum Anfang / Mitte Mai 2020 bis zu 30% weniger Kfz-Verkehr und im Zeitraum Ende Mai / Anfang Juni 2020 bis zu 10% weniger Kfz-Verkehr aufgetreten.

Für die Abschätzung der Verkehrsbelastungen im Lastfall Prognose-Null können im Grundsatz gewisse Zufallsschwankungen der täglichen Verkehrszusammensetzung in Bezug auf die durch Zählung vor Ort erhobenen Verkehrsdaten sowie allgemeine Verkehrsveränderungen z.B. durch weiterhin steigende Mobilität und Motorisierung bzw. veränderte Verkehrsmittelwahl nicht ausgeschlossen werden. Durch die Berücksichtigung eines zuvor beschriebenen „Corona-Faktors“ kann durchaus davon ausgegangen werden, dass damit bereits ein gewisser Anteil allgemeiner Verkehrszunahmen berücksichtigt ist.

Im Hinblick auf allgemeine Veränderungen im Verkehrsgeschehen wird nach der *Verkehrsverflechtungsprognose 2030 (BVU / Intraplan / IVV / Planco 2014)* im motorisierten Individualverkehr mit einem Zuwachs der Fahrtenanzahl zwischen den Jahren 2010 und 2030 von 56,5 auf 59,1 Mrd. um 4,6% ausgegangen. Verantwortlich für die anhaltende Expansion ist neben der Erweiterung des Pkw-Bestandes die zunehmende Freizeitmobilität, wobei der Pkw-Verkehr eine überragende Rolle einnimmt. Die Verkehrsleistung steigt aufgrund des überproportionalen Wachstums der längeren Fahrten mit rund 10% stärker als das Aufkommen von 902 Mrd. (2010) auf 992 Mrd. Pkm (2030). Kritisch betrachtet ist jedoch darauf hinzuweisen, dass der Freizeitverkehr in den üblichen Verkehrsspitzen an Normalwerktagen eher von untergeordneter Bedeutung einzustufen ist.

Die regional unterschiedlichen Verkehrsentwicklungen hängen vor allem mit den jeweiligen Strukturdaten (Demographie, Wirtschaft) sowie den räumlichen Verflechtungen und dem Verkehrsangebot zusammen. Im Ergebnis ist in großen Teil Süd- und Südwestdeutschlands, etwa entlang des Rheins von Köln bis Basel und in der Linie Frankfurt/Main - Stuttgart - München, sowie in Norddeutschland, etwa in der Linie Münster - Hamburg, mit einem Wachstum des Verkehrsaufkommens zu rechnen. Dagegen geht der Verkehr in den östlichen Bundesländern und den daran angrenzenden Gebieten zurück, mit einer deutlichen Ausnahme: dem Raum Berlin. Dort ist sogar von einem beträchtlichen Wachstum auszugehen, das in der Höhe nur von demjenigen Wachstum im Raum München / Oberbayern übertroffen wird.

In einer weiteren Untersuchung wurden im Rahmen des Projektes „Mobilität in Städten - SrV 2003“ im Auftrag von 23 Städten, zwei Verkehrsverbünden und einem Verkehrsbetrieb Erhebungen durchgeführt. Diese Ergebnisse (*Mehr Autos – aber weniger Verkehr, Ahrens / Ließke, Wittwer, 2005*) lassen ebenfalls einen Trend zu langsamerem Verkehrswachstum im Stadtverkehr erkennen. „Nicht nur der Motorisierungsanstieg ist gebremst, sondern auch die Veränderungen im Verkehrsverhalten fallen geringer aus. Auffällig ist dabei vor allem, dass der MIV zumindest in Bezug auf die Wegehäufigkeit erstmals eine rückläufige Tendenz aufweist. Hier könnten erste Auswirkungen der nach 1998 erhöhten Benzinpreise und der veränderten Altersstrukturen sichtbar werden. Aber auch die Bemühungen der Kommunen um attraktive alternative und umweltfreundliche Verkehrsangebote für alle könnten hier

Früchte tragen. Es wird deutlich, dass vor dem Hintergrund der absehbaren demografischen Entwicklungen und einem stabiler gewordenen Verkehrsverhalten auch das Wachstum des Autoverkehrs in den Städten sich nicht mehr wie bisher fortsetzen wird. Vergleiche zwischen den SrV-Städten (System repräsentativer Verkehrsbefragungen) zeigen, dass punktuell sogar eher rückläufige Entwicklungen zu erwarten sind. Die Verknüpfung der individuellen Werte zur Beschreibung des Verkehrsaufwandes mit den zu erwartenden Bevölkerungszahlen (demografische Entwicklung) lässt für den städtischen Quell- und Binnenverkehr von Personen deutliche Rückgänge für alle Verkehrsmittel erwarten!“

Nach der *Verflechtungsprognose 2030* wächst der Straßengüterfernverkehr beim Transportaufkommen von 3,1 Mrd. t im Jahr 2010 auf 3,6 Mrd. t im Jahr 2030 um 17%. Von dem gesamten absoluten Wachstum des Güterverkehrs aller Verkehrsträger um 654 Mio. t bzw. 230 Mrd. tkm entfallen 80% (523 Mio. t) bzw. 74% (170 Mrd. tkm) auf den Straßengüterverkehr. Allerdings realisieren sowohl die Schiene als auch das Binnenschiff zukünftig ein deutlich stärkeres Aufkommenswachstum als der Straßenverkehr, so dass der Marktanteil der Straße beim Aufkommen im Prognosezeitraum von 84,1% auf 83,5% sinkt.

Im Rahmen einer durchaus konservativen Betrachtung werden im Rahmen der vorliegenden Untersuchung die Grundtendenzen einer weiter zunehmenden Verkehrsentwicklung aus der *Verkehrsverflechtungsprognose 2030* (VU / Intraplan / IVV / Planco 2014) berücksichtigt und in der Vorbelastung bzw. im Lastfall Prognose-Null sowohl im Pkw-Verkehr als auch im Lkw-Verkehr eine Zunahme um jeweils 10% gegenüber den Zählwerten vom November 2021 angenommen. Mit diesem Ansatz werden sowohl mögliche coronabedingten Einflüsse auf das Verkehrsgeschehen als auch allgemeine Verkehrszunahmen z.B. durch steigende Motorisierung und/oder zunehmende Mobilität abgedeckt.

Nach den Angaben des Auftraggebers sind im Rahmen der verkehrlichen Untersuchung hinsichtlich der zu erwartenden Zusatzverkehre folgende Entwicklungen zur berücksichtigen:

- 10.000 qm gewerbliche Nutzung im Bereich des verarbeitenden und/oder produzierenden Gewerbes
- 9.500 qm gewerbliche Nutzung auf den Flurstücke 241 und 193, die in dem rechtskräftigen Bebauungsplan 709/1 als Gewerbefläche ausgewiesen sind.
- 18.000 qm Gefahrenabwehrzentrum (Gerätewerkstätten, Logistik- und Ausbildungsbereiche sowohl für den Brandschutz als auch den Rettungsdienst sowie einen Bereich für das Veterinär- und Lebensmittelüberwachungsamt des Rhein-Sieg-Kreises
- Parkhaus (Park-Ride) für einen vorgesehenen Haltepunkt an der Bahnlinie S 12 Köln-Siegburg-Hennef-Aus innerhalb des Geltungsbereiches
- Erschließung des Gewerbegebietes „Geistinger Sand“ über die Straße „Im Mittelfeld“

In der Überlagerung der Kfz-Frequenzen aus den verschiedene Nutzungsbereichen ergeben sich auf der Grundlage der zugrunde gelegten Berechnungsansätze und Annahmen in den maßgeblich zu betrachtenden Stundenintervallen an einem Normalwerktag folgende Zusatzverkehrsanteile:

	<u>Zielverkehr</u>	<u>Quellverkehr</u>
Morgenspitze:.....	186 [29] Kfz/h.....	66 [26] Kfz/h
Nachmittagsspitze:.....	41 [10] Kfz/h.....	149 [18] Kfz/h

Die den Leistungsfähigkeitsberechnungen zugrunde gelegten PROGNOSE-Verkehrsbelastungen ergeben sich durch die Überlagerung der VORBELASTUNG (Zählwerte vom 23. November 2021

zuzüglich einer pauschalen Erhöhung um 10% für mögliche coronabedingten Einflüsse sowie allgemeine Verkehrszunahmen um 10%) mit den ermittelten Zusatzverkehren der geplanten gewerblichen Nutzungen und den Änderungen der umgebenden Infrastruktur. In den maßgeblich zu betrachtenden Spitzenstunden eines Normalwerktages ergeben sich am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld folgende Verkehrszunahmen.

	VORBELASTUNG	Neuverkehr	PROGNOSE	Zunahme
Morgenspitze	2.333 Kfz/h	252 Kfz/h	2.585 Kfz/h	10,8%
Nachmittagsspitze	2.664 Kfz/h	190 Kfz/h	2.854 Kfz/h	7,1%

Die Überprüfung der Leistungsfähigkeit erfolgt auf der Grundlage der Berechnungsverfahren nach dem *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* HBS (*Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2015*) mit Hilfe von EDV-gestützten Rechenprogrammen der Technischen Universität Dresden (Prof. Dr.-Ing. habil. Werner Schnabel, Arbeitsgruppe Verkehrstechnik). Im Ergebnis der Leistungsfähigkeitsberechnungen ergeben sich folgende Bewertungen:

A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld

Grundlage der Leistungsüberprüfung sind die von der Stadt Sankt Augustin zur Verfügung gestellten signaltechnischen Unterlagen. Der Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld wird demnach verkehrsabhängig geschaltet. Durch die verkehrsabhängige Steuerung und den sich daraus ergebenden, stark streuenden Grünzeitverteilungen kann die Berechnung der Leistungsfähigkeit nicht nach den Berechnungsverfahren des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS durchgeführt werden kann.

Die Überprüfung der vorhabenbezogenen Auswirkungen auf die Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld erfolgt zunächst nach dem vereinfachten Verfahren zur Berechnung signalgeregelter Knotenpunkte (AKF-Verfahren). Als Grundlage für eine überschlägige Bewertung der Grundleistungsfähigkeit des Knotenpunktes und insbesondere in der Gegenüberstellung der Lastfälle Vorbelastung und Prognose mit Vorhaben nach dem überschlägigen AKF-Verfahren wird in beiden Spitzenstunden nach den von der Stadt Sankt Augustin zur Verfügung gestellten Unterlagen aus dem Morgen- und Abendprogramm SP1/SP3 jeweils eine Umlaufzeit von 110 Sekunden, ein 2-Phasen-System und eine Summe der Zwischenzeiten von 12 sec zugrunde gelegt. Zur Berücksichtigung eines entsprechenden Schwerverkehrsanteils am Knotenpunkt insgesamt wird ein relativ ungünstiger Zeitbedarfswert von 2 Sekunden pro Fahrzeuge, d.h. eine Sättigungsverkehrsstärke von 1.800 Kfz/h in Ansatz gebracht. Die mögliche Grundleistungsfähigkeit L_K des Knotenpunktes A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld ergibt sich unter diesen Voraussetzungen wie folgt.

$$L_K = 1.800 / 110 \cdot (110 - 12) = 1.604 \text{ Kfz/h}$$

In der Morgenspitze eines Normalwerktages ist der Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld sowohl in der Vorbelastung als auch in der Prognose durch eine insgesamt gute Verkehrsqualität der Stufe B gekennzeichnet.

In der Nachmittagsspitze ergibt sich in beiden untersuchten Lastfällen eine befriedigende Verkehrsqualität der Stufe C.

Durch die Zusatzverkehre der geplanten Nutzungen und den Änderungen der umgebenden Infrastruktur ergeben sich zwar Auswirkungen auf die maßgebenden Verkehrsbelastungen und die Kapazitäts-

reserven. Die vorhabenbezogenen Zusatzverkehre wirken sich jedoch sowohl in der Morgenspitze als auch in der Nachmittagsspitze nicht signifikant spürbar auf die Gesamtleistungsfähigkeit und Verkehrsqualität des Knotenpunktes aus.

Die rechnerischen Kapazitätsreserven liegen auch unter den Prognose-Verkehrsbelastungen in der Morgenspitze bei mehr als 560 Kfz/h und in der Nachmittagsspitze bei mehr als 380 Kfz/h.

Für den Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld kann auf der Basis des AKF-Verfahrens und in der Gegenüberstellung zur Vorbelastung eine grundsätzliche ausreichende Leistungsfähigkeit aufgezeigt werden.

Für eine differenzierte Bewertung werden zur Anwendung der Berechnungsverfahren des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS im vorliegenden Fall hilfsweise die Grünzeiteinstellungen der koordinierten verkehrsabhängigen Steuerung aus dem Signalzeitenplan 01 (Morgenprogramm) und dem Signalzeitenplan 03 (Nachmittagsprogramm) mit einer Umlaufzeit von jeweils 110 Sekunden und einem 2-Phasen-System zugrunde gelegt. In der ersten Phase werden die beiden Zufahrten Hauptstraße L 121 und in der zweiten Phase die beiden Zufahrt A 560 und Im Mittelfeld freigegeben. Die Linksabbiegeströme in der nördlichen Zufahrt Hauptstraße L 121, in der Abfahrt A 560 und Im Mittelfeld werden bedingt verträglich geschaltet und müssen sich mit dem Gegenverkehr durchsetzen. Fußgängerströme sind im Knotenpunkt nicht vorhanden.

Bestehendes Programm Morgenspitze

Die detaillierten Leistungsfähigkeitsberechnungen verdeutlichen, dass in der Morgenspitze im Lastfall Vorbelastung in den meisten Knotenzufahrten / Signalgruppen mit den zugrunde gelegten Grünzeiten angemessene Verkehrsqualitäten gewährleistet werden können.

Der Schwellenwert einer ausreichenden Verkehrsqualität von 70 sec/Fz mittlerer Wartezeit wird in den meisten Verkehrsströmen bzw. Signalgruppen unterschritten. Ausgenommen ist in der Vorbelastung lediglich der Linksabbiegestrom in der westlichen Zufahrt A 560.

Bedingt durch die Zusatzverkehre der geplanten Entwicklungen im Umfeld werden sich die Verkehrsbelastungen und somit auch die mittleren Wartezeiten in den betroffenen Verkehrsströmen zwangsläufig erhöhen. Diese Zunahmen der Kfz-Frequenzen führen im Geradeausstrom der westlichen Zufahrt A 560 und im kombinierten Geradeaus-/Rechtsabbiegestrom der östlichen Zufahrt Im Mittelfeld zu einer Verschlechterung der Verkehrsqualität um jeweils eine Stufe gegenüber der Vorbelastung (Verschlechterung von der Stufe D in die Stufe E).

Der Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld ist mit den zugrunde gelegten Kfz-Grünzeiten aus dem Morgenprogramm SP1 in der Vorbelastung nicht leistungsfähig und unter in der Prognose werden sich die Leistungsengpässe auf zwei weitere Signalgruppen erweitern.

Bestehendes Programm Nachmittagsspitze

Die HBS-Berechnungen verdeutlichen, dass in der Nachmittagsspitze im Lastfall Vorbelastung in den meisten Knotenzufahrten / Signalgruppen mit den zugrunde gelegten Grünzeiten angemessene Verkehrsqualitäten gewährleistet werden können.

Der Schwellenwert einer ausreichenden Verkehrsqualität von 70 sec/Fz mittlerer Wartezeit wird meist unterschritten. Ausgenommen sind in der Vorbelastung jedoch der Geradeausstrom in der nördlichen Zufahrt Hauptstraße L 121 (Qualitätsstufe F), der Linksabbiegestrom in der westlichen Zufahrt A 560

(Qualitätsstufe F) und der kombinierte Geradeaus-/Rechtsabbiegestrom in der östlichen Zufahrt Im Mittelfeld (Qualitätsstufe E).

Bedingt durch die Zusatzverkehre der geplanten Entwicklungen im Umfeld werden sich die Verkehrsbelastungen und somit auch die mittleren Wartezeiten in den betroffenen Verkehrsströmen zwangsläufig erhöhen. Diese Zunahmen der Kfz-Frequenzen führen im Linksabbiegestrom der östlichen Zufahrt Im Mittelfeld zu einer Verschlechterung der Verkehrsqualität um zwei Stufen gegenüber der Vorbelastung (Verschlechterung von der Stufe D in die Stufe F).

Der Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld ist mit den zugrunde gelegten Kfz-Grünzeiten aus dem Abendprogramm SP3 in der Vorbelastung nicht leistungsfähig und unter in der Prognose werden sich die Leistungsengpässe auf eine weitere Signalgruppe ausdehnen.

Die Berechnungen verdeutlichen, dass in der Morgenspitze und in der Nachmittagsspitze in der südlichen Zufahrt Hauptstraße L 121 nur geringe mittlere Wartezeiten unterhalb von 20 sec/Fz auftreten und die Verkehrsqualität unter den Prognose-Verkehrsbelastungen als sehr gut (Stufe A) berechnet wird. Die zugrunde gelegten Kfz-Grünzeiten der Festzeitprogramme in dieser Zufahrt scheinen somit großzügig bemessen zu sein. Es wird daher unterstellt, dass eine Reduzierung der Kfz-Grünzeiten in der südlichen Zufahrt Hauptstraße L 121 möglich ist. Zur Verbesserung der Leistungsfähigkeit in den kritischen Verkehrsströmen mit keiner ausreichenden Verkehrsqualität werden daher exemplarische folgende Anpassungen der Festzeitprogramm in den Spitzenstunden zugrunde gelegt.

Modifiziertes Programm Morgenspitze

- Verlängerung der Grünzeit im Geradeausstrom und im Linksabbiegestrom der westlichen Zufahrt A 560 von derzeit 7 sec auf künftig 18 sec (+ 11 sec)
- Verlängerung der Grünzeit im kombinierten Geradeaus-/Rechtsabbiegestrom und im Linksabbiegestrom der östlichen Zufahrt Im Mittelfeld von derzeit 7 sec auf künftig 18 sec (+ 11 sec)
- Reduzierung der Grünzeit im kombinierten Geradeaus-/Rechtsabbiegestrom der südlichen Zufahrt Hauptstraße L 121 von derzeit 91 sec auf künftig 80 sec (- 11 sec)
- Reduzierung der Grünzeit im Linksabbiegestrom der südlichen Zufahrt Hauptstraße L 121 von derzeit 54 sec auf künftig 43 sec (- 11 sec)

L 121 / Im Mittelfeld mit modifiziertem Morgenprogramm

Modifiziertes Programm Nachmittagsspitze

- Verlängerung der Grünzeit im Geradeausstrom und im Linksabbiegestrom der westlichen Zufahrt A 560 von derzeit 7 sec auf künftig 17 sec (+ 10 sec)
- Verlängerung der Grünzeit im kombinierten Geradeaus-/Rechtsabbiegestrom und im Linksabbiegestrom der östlichen Zufahrt Im Mittelfeld von derzeit 7 sec auf künftig 17 sec (+ 10 sec)
- Verlängerung der Grünzeit im Geradeausstrom der nördlichen Zufahrt Hauptstraße L 121 von derzeit 28 sec auf künftig 33 sec (+ 5 sec)
- Reduzierung der Grünzeit im kombinierten Geradeaus-/Rechtsabbiegestrom der südlichen Zufahrt Hauptstraße L 121 von derzeit 91 sec auf künftig 81 sec (- 10 sec)
- Reduzierung der Grünzeit im Linksabbiegestrom der südlichen Zufahrt Hauptstraße L 121 von derzeit 56 sec auf künftig 41 sec (- 15 sec)

Mit den exemplarisch modifizierten Kfz-Grünzeiten können sowohl in der Morgenspitze in als auch in der Nachmittagsspitze unter den Prognose-Verkehrsbelastungen ausreichende Verkehrsqualitäten der Stufe D nachgewiesen werden.

Der Schwellenwert einer ausreichenden Verkehrsqualität von 70 sec/Fz mittlerer Wartezeit wird in allen Verkehrsströmen / Signalgruppen unterschritten.

In der südlichen Zufahrt liegen die mittleren Wartezeiten trotz deutlicher Reduzierung der Grünzeiten unterhalb von 30 sec/Fz mit einer zumindest guten Verkehrsqualität (Stufe B). Insofern sind weitere Grünzeitreduzierungen möglich, um sowohl die Verkehrsqualitäten zu erhöhen als auch die Staulängen in den übrigen Verkehrsströmen zu reduzieren.

Im Lastfall Prognose sind die zusätzlichen Kfz-Frequenzen aus allen geplanten Nutzungen und den Änderungen der umgebenden Infrastruktur berücksichtigt (Gewerbe B-Plan Nr. 709/2, Gewerbe Flurstücke 241, 193, Gefahrenabwehrzentrum, Park-Ride-Parkplatz, Gewerbe „Geistinger Sand“). Sofern nicht alle dieser Planungsoptionen umgesetzt werden, ergeben sich weitere Freiräume zur künftigen Signalisierung.

Da die zugrunde gelegten Festzeitprogramme aus koordinierter verkehrsabhängiger Steuerung resultieren wird empfohlen, die möglichen Auswirkungen der in der vorliegenden Untersuchung exemplarisch dargestellten Grünzeitverschiebungen an den Nachbarknoten der Koordinierung zu überprüfen.

Aufgrund der verkehrsabhängigen Steuerung sollte auch eine Absicherung der HBS-Rechnergebnisse mit Hilfe einer Mikrosimulation in Betracht gezogen werden.

Auch wenn eine im Grundsatz ausreichende Leistungsfähigkeit (auf Basis des Kriteriums der mittleren Wartezeit) für die Festzeitprogramme nachgewiesen werden kann, ergibt sich aus den Simulationsergebnissen ggfs. eine Notwendigkeit zur baulichen Anpassung des Knotenpunktes zur Gewährleistung ausreichender Stauräume.

ambrosius blanke verkehr.infrastruktur



Bochum, 20. April 2022

VERZEICHNIS DER ABBILDUNGEN

1	Lage des Plangebietes und des zu betrachtenden Knotenpunktes2 mit Bezug zum umgebenden Straßennetz	2
2	Geltungsbereich Bebauungsplan Nr. 709/2 „Im Mittelfeld“ Sankt Augustin - Buisdorf.....3	3
3	Analyse-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 /5/6 Im Mittelfeld	5/6
4	Auswirkungen der Corona-Pandemie 2020 auf den Straßenverkehr7 an 348 Dauerzählstellen (DZ) und Achslastmessstellen (AMS) auf BAB	7
5	Rückgang des Straßenverkehrs in der Corona-Krise auf Bundesfernstraßen in NRW8	8
6	Verteilung des Personenverkehrs in Deutschland nach Verkehrsmitteln9 vor und während der Corona-Krise im Jahr 2020	9
7	Anteil der im Homeoffice arbeitenden Beschäftigten in Deutschland9 vor und während der Corona-Pandemie 2020 und 2021	9
8	VORBELASTUNG am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld11	11
9	Lage der Flurstücke 241, 19320	20
10	Bestehende Erschließung des Gewerbegebietes „Geistinger Sand“26	26
11	Geänderte Erschließung des Gewerbegebietes „Geistinger Sand“27	27
12	PROGNOSE-Verkehrsbelastungen [Kfz/h] am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 /29 Im Mittelfeld	29
13	Bezeichnung der Kfz-Signalgruppen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 /38 Im Mittelfeld	38
14	Kfz-Grünzeiteinstellungen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld38 auf Basis des Festzeitprogramms SP1 Morgenprogramm	38
15	Kfz-Grünzeiteinstellungen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld39 auf Basis des Festzeitprogramms SP3 Abendprogramm	39
16	Vorschlag für Kfz-Grünzeiteinstellungen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 /42 Im Mittelfeld mit modifiziertem Morgenprogramm	42
17	Vorschlag für Kfz-Grünzeiteinstellungen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 /42 Im Mittelfeld mit modifiziertem Abendprogramm	42

VERZEICHNIS DER TABELLEN

1	Rückgang des Verkehrs aufgrund der Corona-Pandemie im Vergleich zum von Corona6 unbeeinflussten Verkehr (Basis coronaunbeeinflusst: 02.02-07.03.2020) an 348 Dauerzählstellen (DZ) und Achslastmessstellen (AMS) auf BAB	6
2	Prozentuale Aufteilung [%] des Kfz-Verkehrs mit Differenzierung nach Fahrzeugarten18 für eine gewerbliche Nutzung	18

3	Verteilung des Zusatzverkehrs [Kfz] nach Fahrzeugarten für eine gewerbliche Nutzung19 innerhalb des B-Plan Nr. 709/2
4	Verteilung des Zusatzverkehrs [Kfz] nach Fahrzeugarten für eine gewerbliche Nutzung22 der Flurstücke 241, 193
5	Zusatzverkehre in den Spitzenstunden für das Gefahrenabwehrzentrum24
6	Tagesverteilung des Zusatzverkehrs für einen Park+Ride-Parkplatz25 mit ca. 250 Pkw-Stellplätzen
7	Überlagerung der Zusatzverkehre in den Spitzenstunden28
8	Grenzwerte der mittleren Wartezeit für Fahrzeugverkehr auf der Fahrbahn31 an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage und Kreisverkehrsplätzen für verschiedene Qualitätsstufen
9	Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlage31 mit Rechts-vor-Links-Regelung für verschiedene Qualitätsstufen
10	Grenzwerte der mittleren Wartezeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage.....32 für verschiedene Qualitätsstufen
11	Grenzwerte der Kapazitätsreserven für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage.....34 für verschiedene Qualitätsstufen auf Basis der rechnerisch ermittelten Kapazitätsreserven nach dem AKF-Verfahren
12	Überschlägige Abschätzung der Leistungsfähigkeit des signalisierten Knotenpunktes36 Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld auf Basis des AKF-Verfahrens in der Morgenspitze eines Normalwerktages
13	Überschlägige Abschätzung der Leistungsfähigkeit des signalisierten Knotenpunktes37 Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld auf Basis des AKF-Verfahrens in der Nachmittagsspitze eines Normalwerktages
14	Kenngroßen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 /40 Im Mittelfeld in der Morgenspitze auf der Grundlage des bestehenden Signalprogramms SP1 Morgenprogramm
15	Kenngroßen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 /41 Im Mittelfeld in der Nachmittagsspitze auf der Grundlage des bestehenden Signalprogramms SP3 Abendprogramm
16	Kenngroßen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 /43 Im Mittelfeld in der Morgenspitze mit modifiziertem Signalprogramm
17	Kenngroßen des Verkehrsablaufs am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 /45 Im Mittelfeld in der Nachmittagsspitze mit modifiziertem Signalprogramm

LITERATURHINWEISE

Ahrens, G.-A. Ließke, F.; Wittwer, R.

Mehr Autos – aber weniger Verkehr. Aktuelle Ergebnisse der Verkehrserhebung „Mobilität in Städten - SrV 2003“ liegen vor.

Internationales Verkehrswesen, Nr. 1+2, Januar 2005.

Bosserhoff, D.

Programm Ver_Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung mit Excel-Tabellen am PC

Bosserhoff, D., Vogt, W.

Schätzung des Verkehrsaufkommens aus Kennwerten des Verkehrs und der Flächennutzung.

Zeitschrift „Straßenverkehrstechnik“, Jahrgang 51, Heft 1+2/2007

Brilon, Werner; Großmann, Michael; Blanke, Harald

Verfahren für die Berechnung der Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes auf Straßen.

Schriftenreihe Forschung Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 669, 1994.

Bundesanstalt für Straßenwesen BAST

Auswirkungen der Corona-Pandemie 2020 auf den Straßenverkehr an 348 Dauerzählstellen (DZ) und Achslastmessstellen (AMS) auf BAB. BAST, 10. Juni 2020

BVU / Intraplan / IVV / Planco

Verkehrsverflechtungsprognose 2030

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

- *Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, 2006*
- *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, 2015*
- *Empfehlungen für die Anlagen des ruhenden Verkehrs, (EAR 05), 2005*
- *Merkblatt zur Berechnung der Leistungsfähigkeit von Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen, 1991*
- *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RAST 06, 2006*

Gleue, Axel W.

Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung signalgeregelter Knotenpunkte.

Schriftenreihe Straßenbau und Straßenverkehrstechnik, Heft 137, Bonn 1972.

Hessische Straßen- und Verkehrsverwaltung

Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung. Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung durch Vorhaben der Bauleitplanung.

Heft 42 der Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden, 2000/2005.

Institut der deutschen Wirtschaft

Vollbremsung: Die Folgen von Corona für den Straßenverkehr. IW-Kurzbericht 60/2020.

VERZEICHNIS DER ABKÜRZUNGEN

Abs.	Absatz
AKF	Addition kritischer Fahrzeugströme
AMS	Achslastmessstellen
BAB	Bundesautobahnen
BAS	Bundesanstalt für Straßen- und Verkehrswesen
DZ	Dauerzählstellen
FGSV	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
FZ	Fahrzeug
HBS	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
HCR	Straßenbahn Herne – Castrop-Rauxel GmbH
Kfz	Kraftfahrzeug
Kfz/h	Kraftfahrzeuge pro Stunde
km/h	Kilometer pro Stunde
Lk	Leistungsfähigkeit
Lkw	Lastkraftwagen
LV	Leichtverkehr
MIF	Mischfahrstreifen
MIV	Motorisierter Individualverkehr
Mobiko	Mobilitätskonzept
NMIV	Nicht-motorisierter Individualverkehr
NRW	Nordrhein-Westfalen
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
QSV	Qualitätsstufe
Pkw	Personenkraftwagen
sec	Sekunden
StVO	Straßenverkehrsordnung
SV	Schwerverkehr
tB	Zeitbedarfswert
tF	Freigabezeit
tu	Umlaufzeit
TU	Technische Universität
tz	Zwischenzeit
VK	Verkaufsfläche
z.B.	zum Beispiel
z.T.	zum Teil

VERZEICHNIS DES ANHANGS

ANHANG 1:	ANALYSE - Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld an einem Normalwerktag - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 27. Oktober 2020 -
Abbildung 1:	7.30 - 8.30 Uhr (Morgenspitze)
Abbildung 2:	14.00 - 15.00 Uhr (Mittagsspitze)
Abbildung 3:	16.00 - 17.00 Uhr (Nachmittagsspitze)
Abbildung 4:	0.00 - 24.00 Uhr
ANHANG 2:	ANALYSE - Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld an einem Normalwerktag - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 23. November 2021 -
Abbildung 1:	7.15 - 8.15 Uhr (Morgenspitze)
Abbildung 2:	15.45 - 16.45 Uhr (Nachmittagsspitze)
Abbildung 3:	6.00 - 10.00 Uhr
Abbildung 4:	15.00 - 19.00 Uhr
ANHANG 3:	ANALYSE - Verkehrsbelastungen am Wirtschaftsweg unterhalb der A 3 am Autobahnkreuz Bonn/Siegburg an einem Normalwerktag - Ergebnisse der Verkehrszählung vom 24. August 2021 -
Abbildung 1:	10.30 - 11.30 Uhr (Morgenspitze)
Abbildung 2:	10.45 - 11.45 Uhr (Mittagsspitze)
Abbildung 3:	14.15 - 15.15 Uhr (Nachmittagsspitze)
Abbildung 4:	0.00 - 24.00 Uhr
ANHANG 4:	Allgemeine Betriebs- und Nutzungsbeschreibung für das Gefahrenabwehrzentrum
ANHANG 5:	Überschlägige Überprüfung der Leistungsfähigkeit (AKF-Verfahren) am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld
Tabelle 1:	Morgenspitze für den Lastfall Vorbelastung
Tabelle 2:	Morgenspitze für den Lastfall Prognose
Tabelle 3:	Nachmittagsspitze für den Lastfall Vorbelastung
Tabelle 4:	Nachmittagsspitze für den Lastfall Prognose
ANHANG 6:	Signaltechnische Unterlagen zum Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld
Abbildung 1:	Signallageplan
Abbildung 2:	Signalprogramm-Zusammenstellung

Abbildung 3: Signalzeitenplan 01 (Festzeitsteuerung Morgenspitze)
Abbildung 4: Signalzeitenplan 03 (Festzeitsteuerung Nachmittagsspitze)

ANHANG 7: HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld - Bestehendes Signalprogramm

Anhang 7a: Morgenspitze Vorbelastung
Anhang 7b: Morgenspitze Prognose
Anhang 7c: Nachmittagsspitze Vorbelastung
Anhang 7d: Nachmittagsspitze Prognose

ANHANG 8: HBS-Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld – Modifiziertes Signalprogramm

Anhang 8a: Morgenspitze Prognose
Anhang 8b: Nachmittagsspitze Prognose

Verkehrserhebung Sankt Augustin

VEKASS
Verkehrsgesellschaft mbH

L121 / A560 Nord / Im Mittelfeld

Zst.: 01
 27.10.2020
 07:30 - 08:30 Uhr
 Morgenspitze

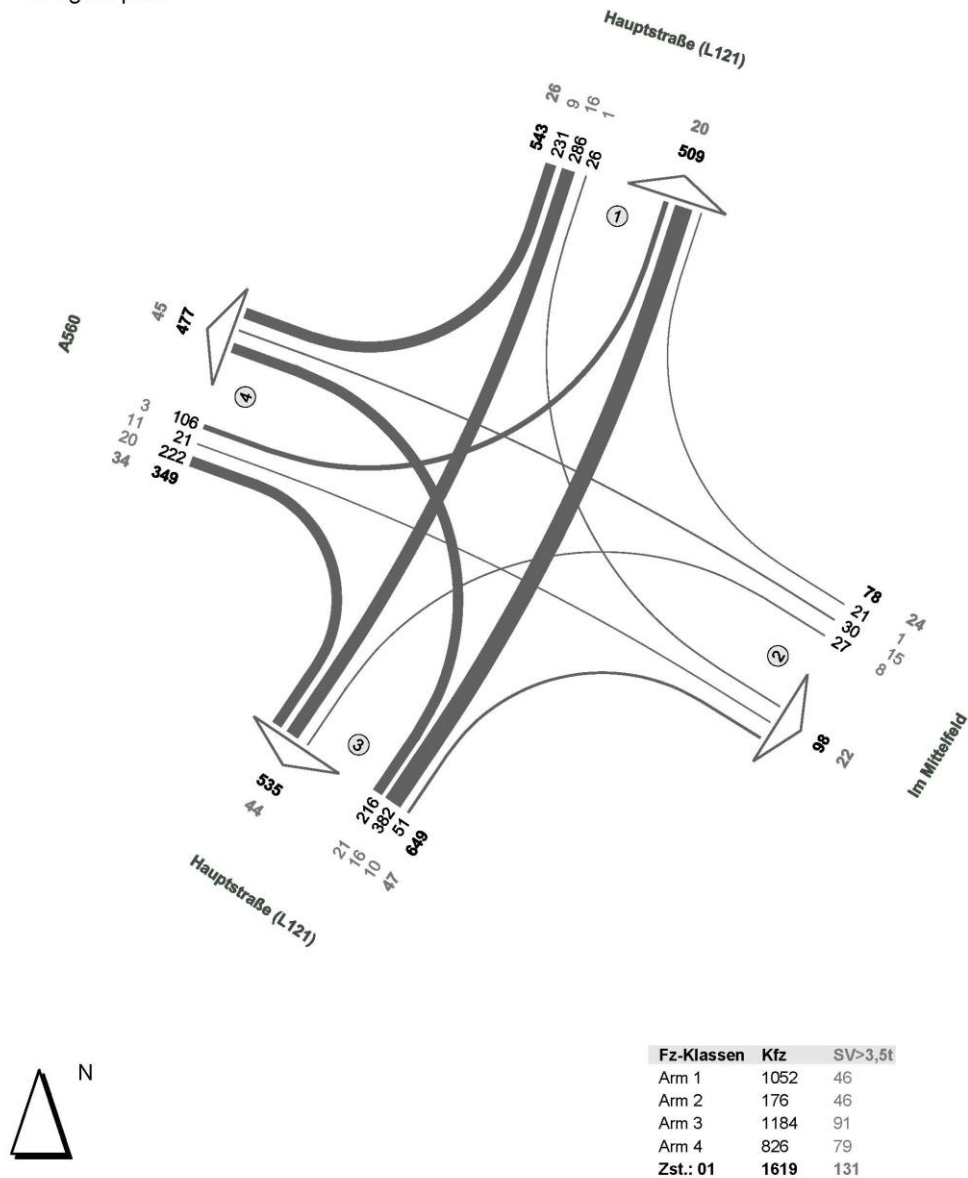


Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld an einem Normalwerktag im Zeitraum 7.30 - 8.30 Uhr (Morgenspitze)
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 27. Oktober 2020

Verkehrserhebung Sankt Augustin

VEKASS
Ingenieurgesellschaft mbH

L121 / A560 Nord / Im Mittelfeld

Zst.: 01
27.10.2020
14:00 - 15:00 Uhr
Mittagspitze

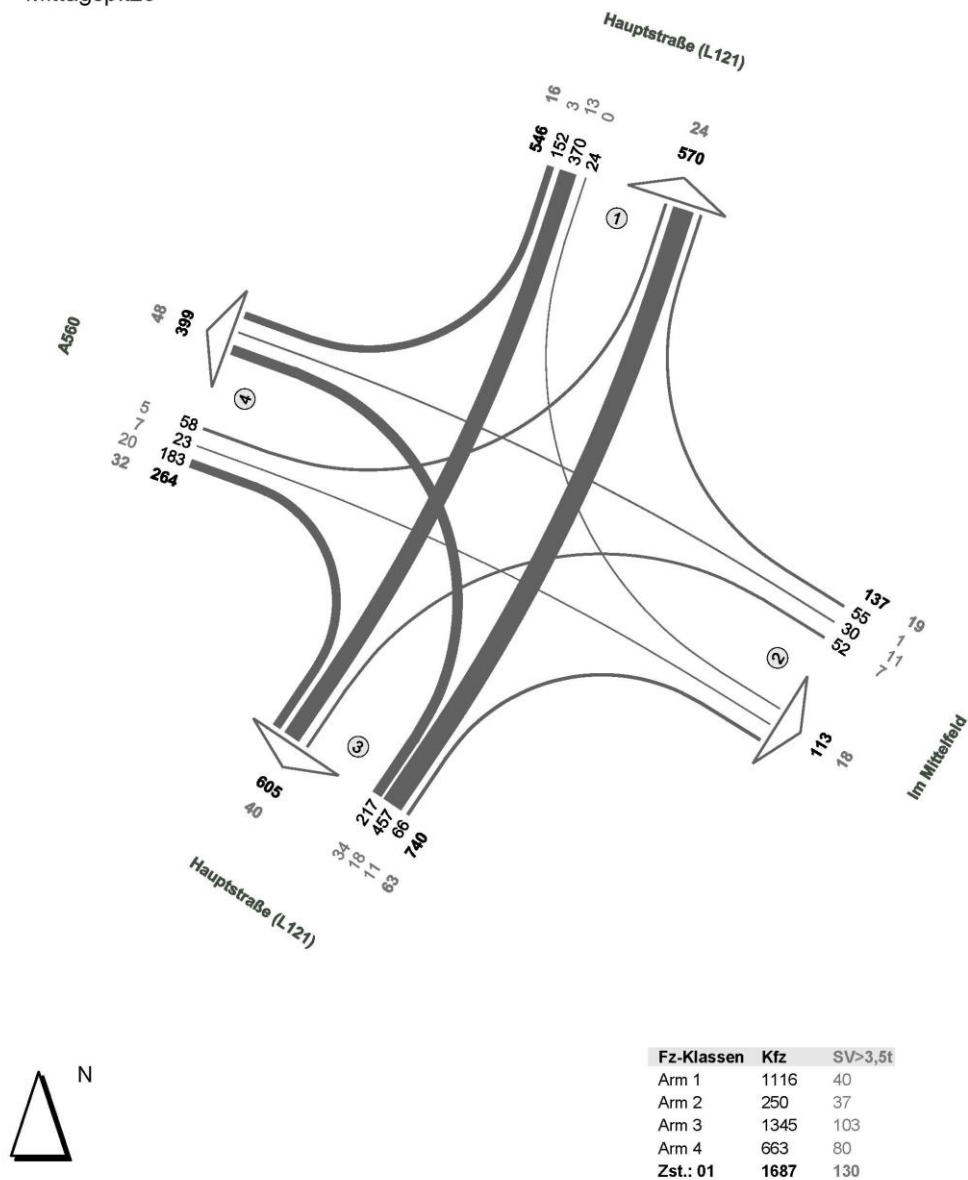


Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld an einem Normalwerktage im Zeitraum 14.00 - 15.00 Uhr (Mittagspitze)
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 27. Oktober 2020

Verkehrserhebung Sankt Augustin

VEKASS
Verkehrsgesellschaft mbH

L121 / A560 Nord / Im Mittelfeld

Zst.: 01
 27.10.2020
 16:00 - 17:00 Uhr
 Abendspitze

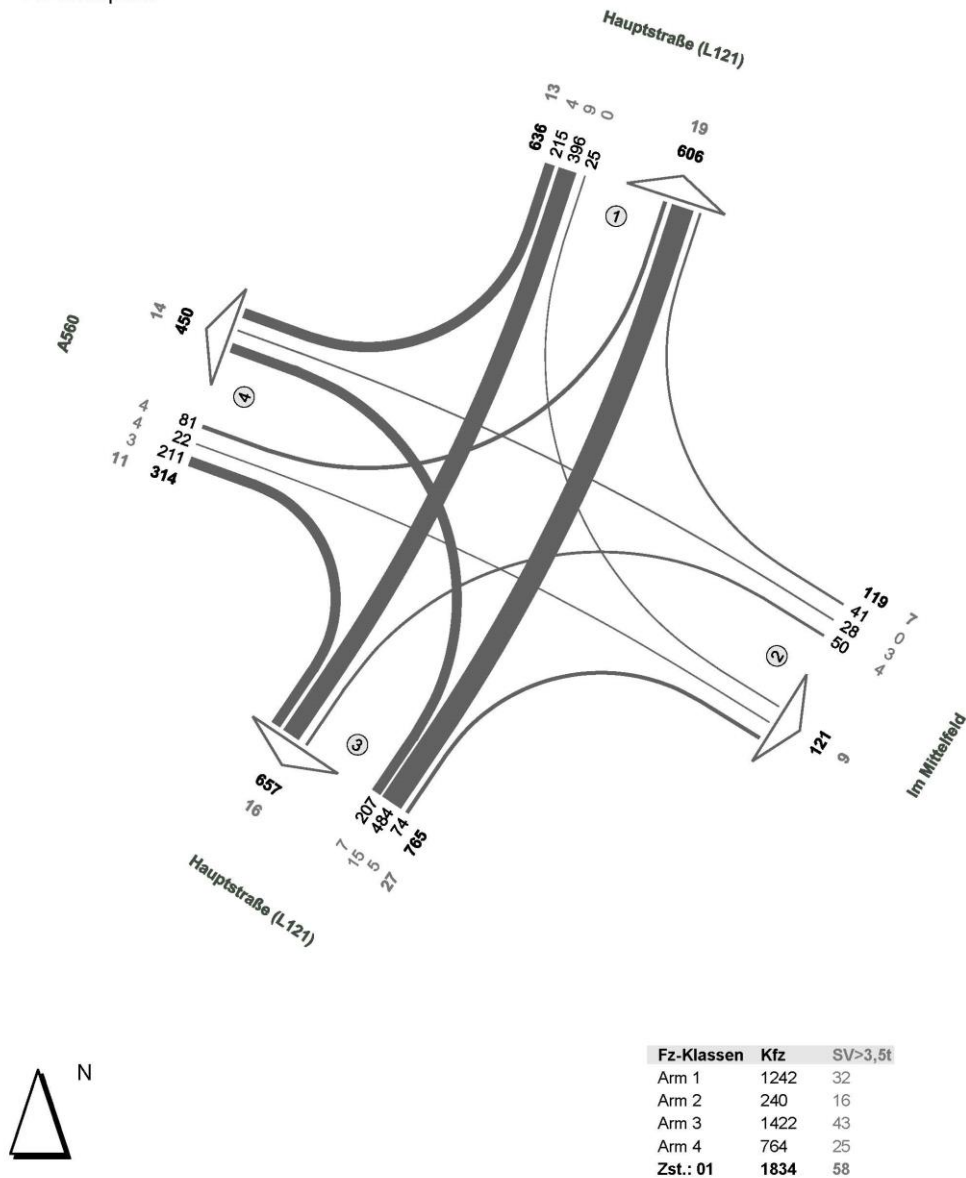


Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld an einem Normalwerktage im Zeitraum 16.00 - 17.00 Uhr (Nachmittagsspitze)
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 27. Oktober 2020

Verkehrserhebung Sankt Augustin

VEKASS
Verkehrsgesellschaft mbH

L121 / A560 Nord / Im Mittelfeld

Zst.: 01
 27.10.2020
 00:00 - 24:00 Uhr
 24-h-Block

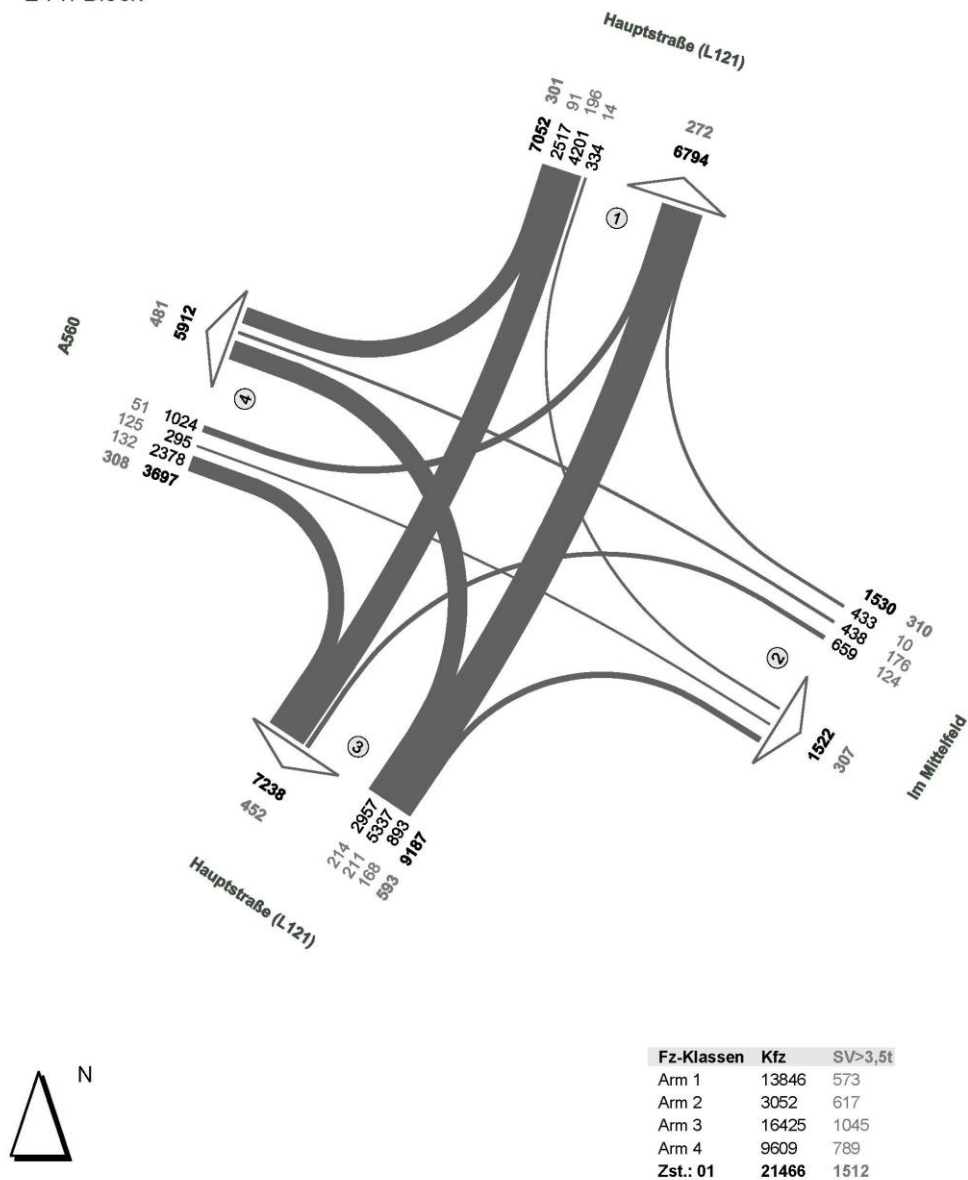


Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld an einem Normalwerktag im Zeitraum 0.00 - 24.00 Uhr
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 27. Oktober 2020

Verkehrserhebung Sankt Augustin

VEKASS
Ingenieurgesellschaft mbH

A560 / Hauptstraße L121 / Im Mittelfeld

Zst.: 01
23.11.2021
07:15 - 08:15 Uhr
Morgenspitze

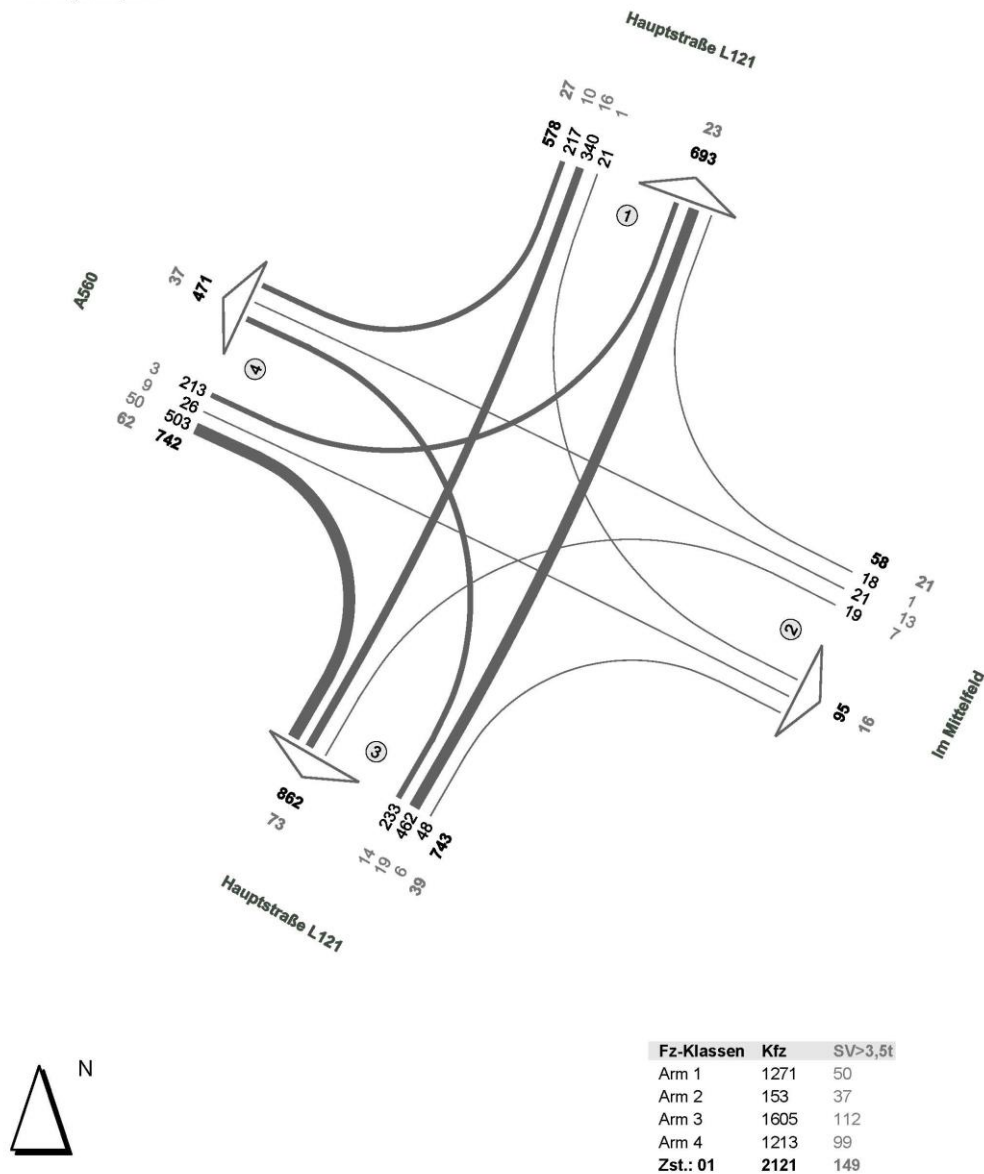


Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld an einem Normalwerktag im Zeitraum 7.15 - 8.15 Uhr (Morgenspitze)
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 23. November 2021

Verkehrserhebung Sankt Augustin

VEKASS
Verkehrsgesellschaft mbH

A560 / Hauptstraße L121 / Im Mittelfeld

Zst.: 01
23.11.2021
15:45 - 16:45 Uhr
Abendspitze

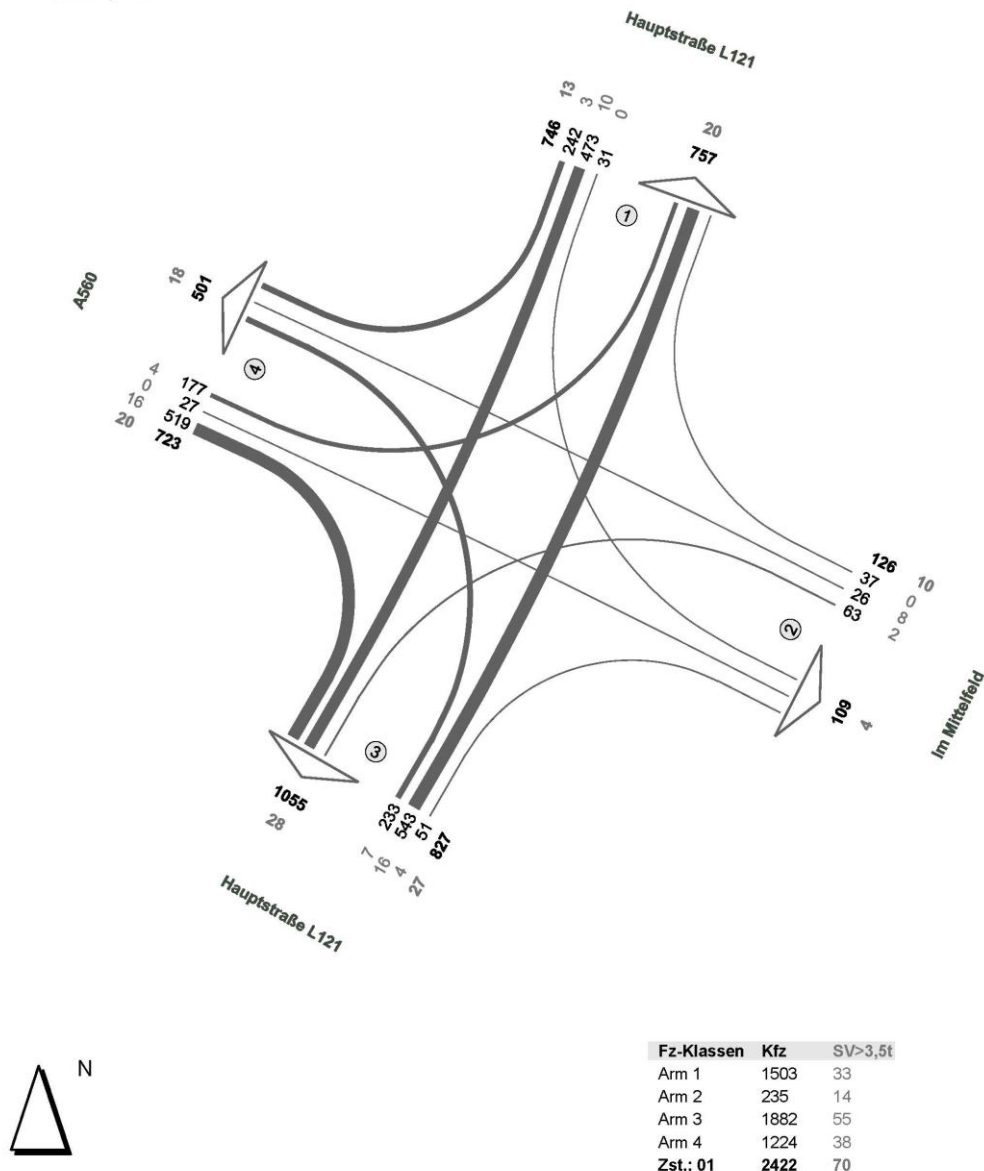


Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld an einem Normalwerktage im Zeitraum 15.45 - 16.45 Uhr (Nachmittagsspitze)
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 23. November 2021

Verkehrserhebung Sankt Augustin

VEKASS
Verkehrserhebungsgesellschaft mbH

A560 / Hauptstraße L121 / Im Mittelfeld

Zst.: 01
23.11.2021
06:00 - 10:00 Uhr
4-h-Block

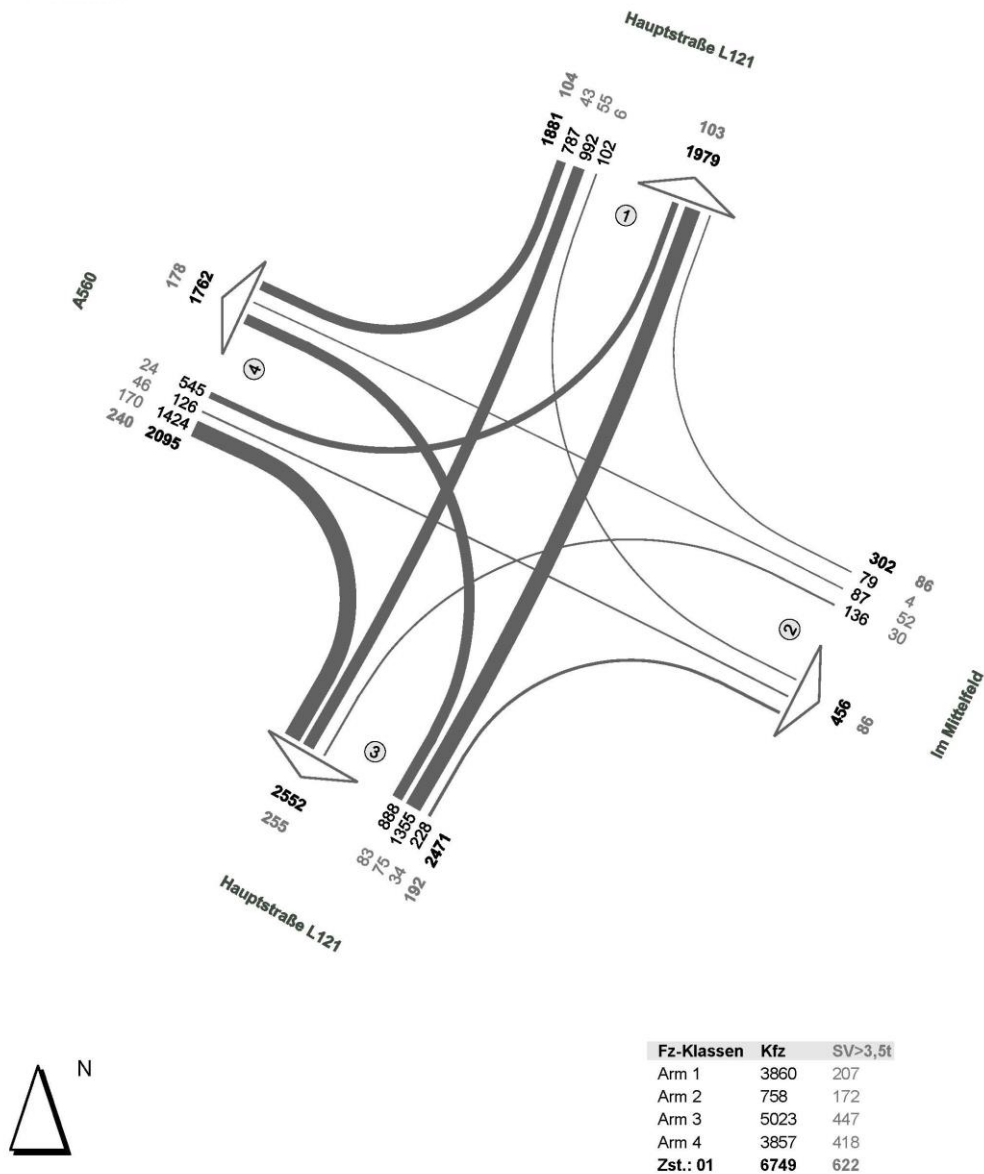


Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld an einem Normalwerktage im Zeitraum 6.00 - 10.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 23. November 2021

Verkehrserhebung Sankt Augustin

VEKASS
Verkehrsgesellschaft mbH

A560 / Hauptstraße L121 / Im Mittelfeld

Zst.: 01
 23.11.2021
 15:00 - 19:00 Uhr
 4-h-Block

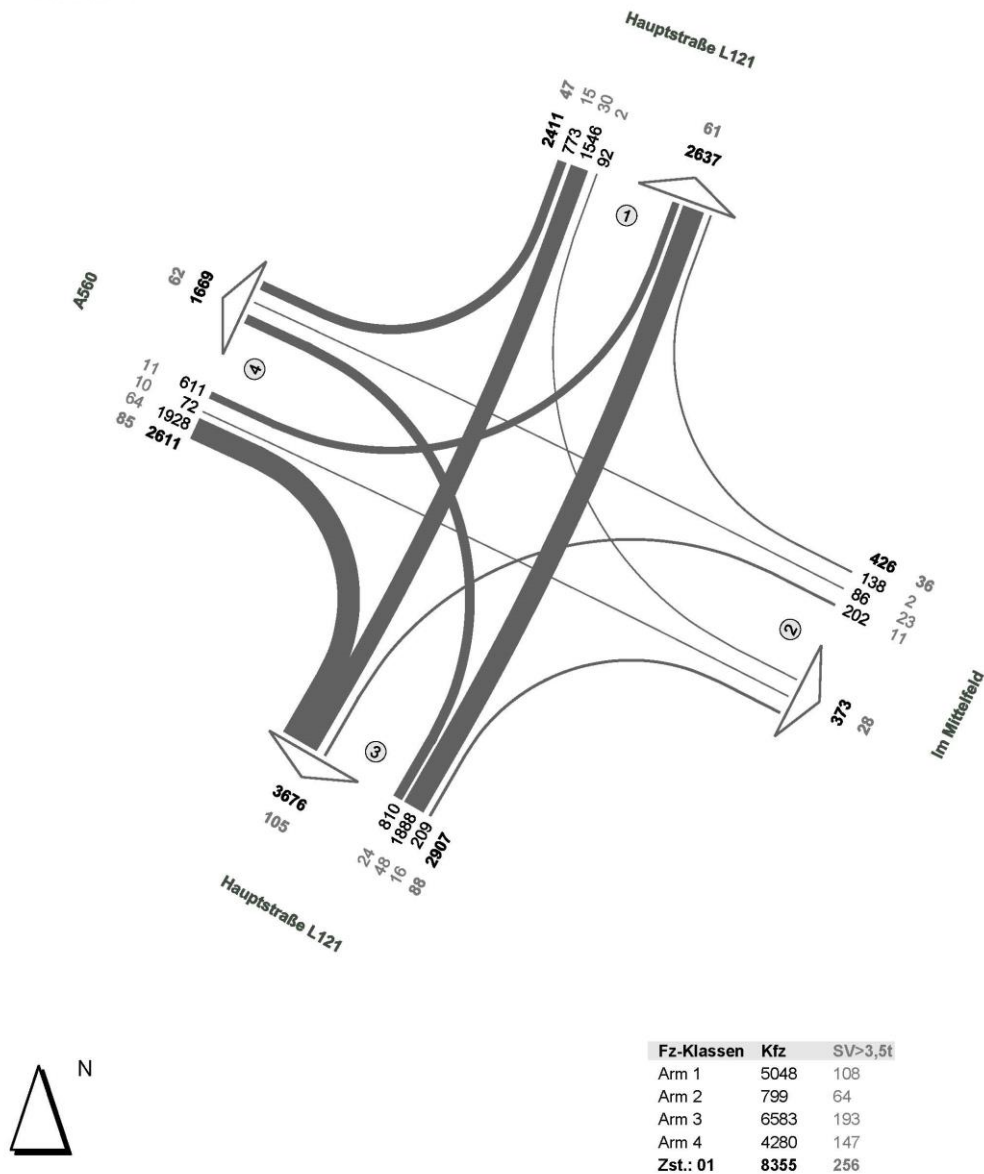


Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld an einem Normalwerktag im Zeitraum 15.00 - 19.00 Uhr
 Ergebnisse der Verkehrszählung vom 23. November 2021

Verkehrserhebung Sankt Augustin

VEKASS
Verkehrsgesellschaft mbH

Wirtschaftsweg unterhalb der A3 am Autobahnkreuz Bonn/Siegburg

Zst.: 01
24.08.2021
10:30 - 11:30 Uhr
Morgenspitze

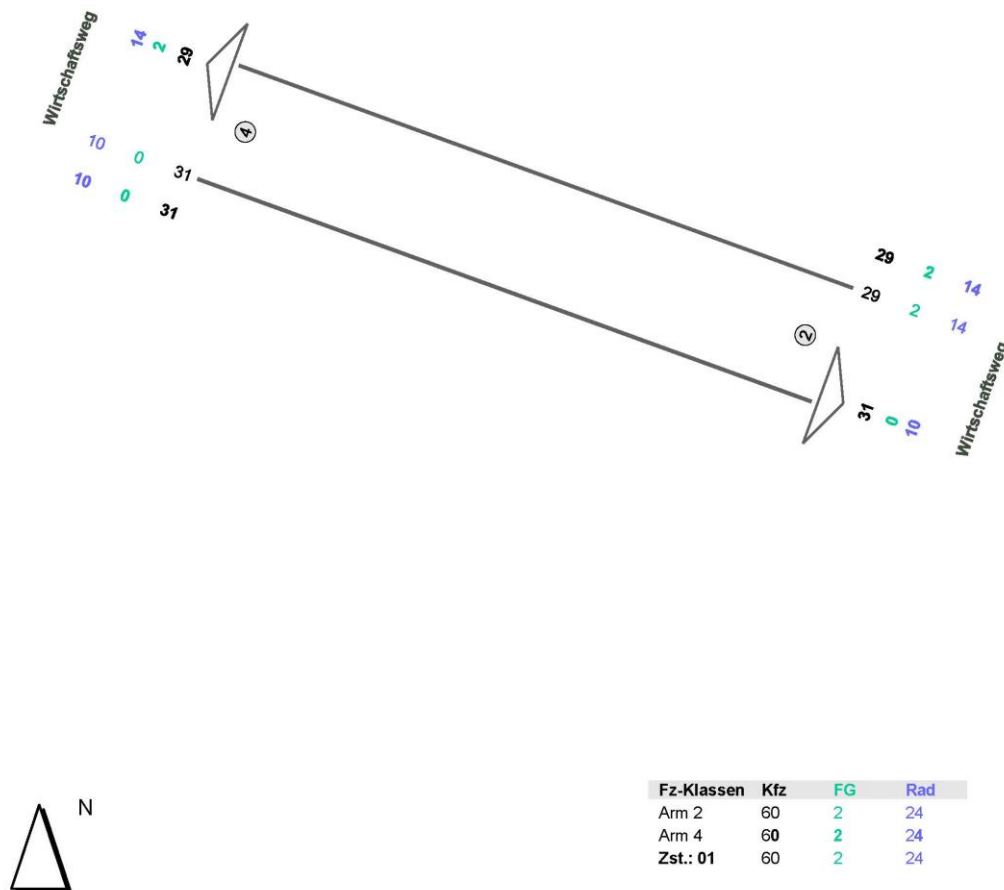


Abbildung 1: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Wirtschaftsweg unterhalb der A 3 am Autobahnkreuz Bonn/Siegburg an einem Normalwerktage im Zeitraum 10.30 - 11.30 Uhr (Morgenspitze)
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 24. August 2021

Verkehrserhebung Sankt Augustin

VEKASS
Verkehrsgesellschaft mbH

Wirtschaftsweg unterhalb der A3 am Autobahnkreuz Bonn/Siegburg

Zst.: 01
24.08.2021
10:45 - 11:45 Uhr
Mittagsspitze

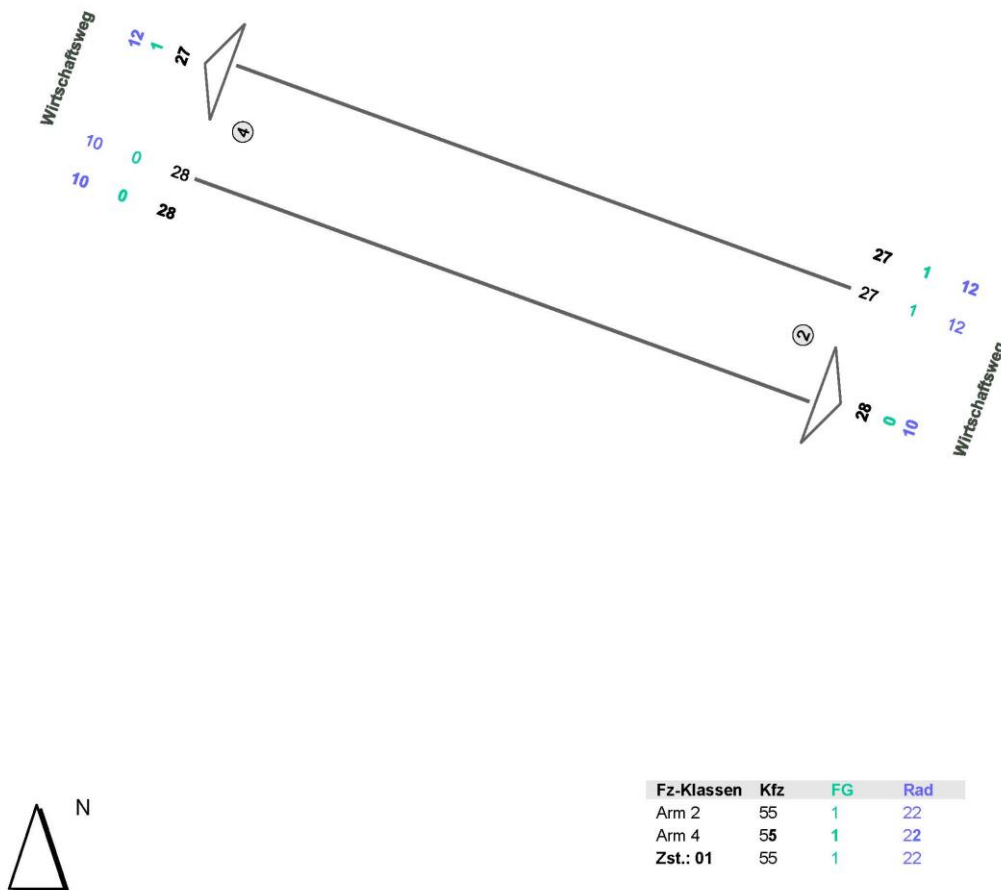


Abbildung 2: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Wirtschaftsweg unterhalb der A 3 am Autobahnkreuz Bonn/Siegburg an einem Normalwerktage im Zeitraum 10.45 - 11.45 Uhr (Mittagsspitze)
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 24. August 2021

Verkehrserhebung Sankt Augustin

VEKASS
Verkehrsgesellschaft mbH

Wirtschaftsweg unterhalb der A3 am Autobahnkreuz Bonn/Siegburg

Zst.: 01
24.08.2021
14:15 - 15:15 Uhr
Abendspitze

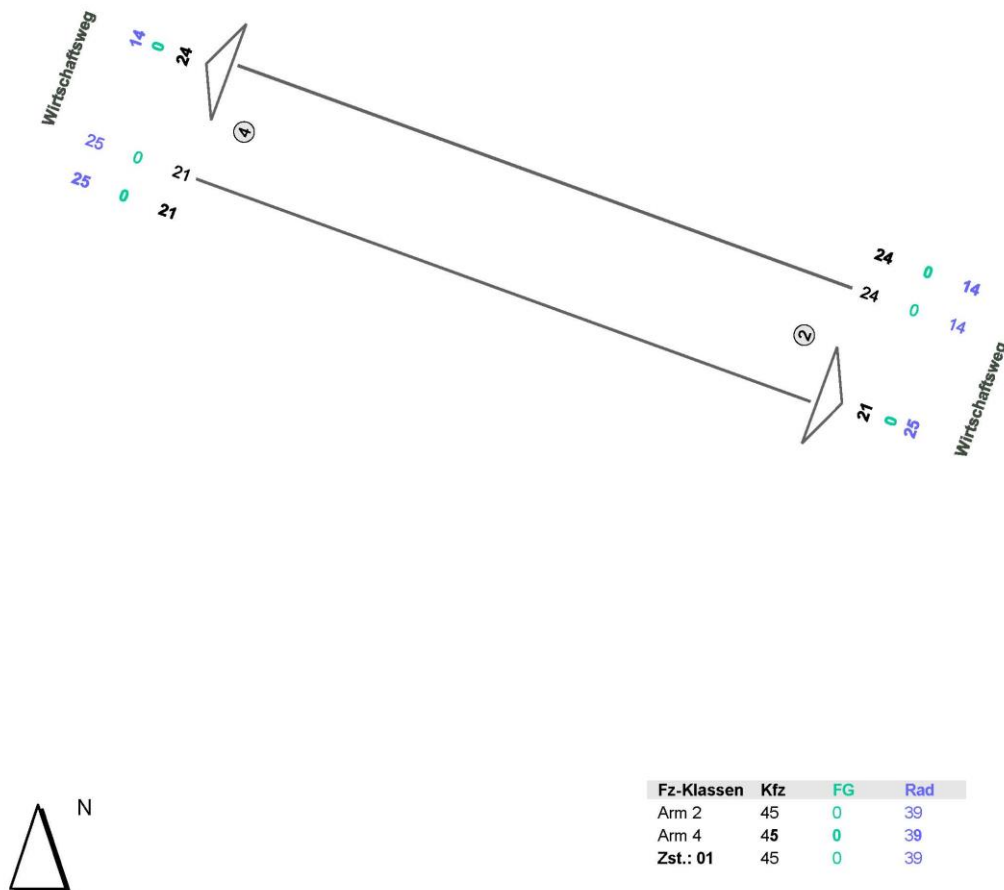


Abbildung 3: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Wirtschaftsweg unterhalb der A 3 am Autobahnkreuz Bonn/Siegburg an einem Normalwerktage im Zeitraum 14.15 - 15.15 Uhr (Nachmittagsspitze)
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 24. August 2021

Verkehrserhebung Sankt Augustin

VEKASS
Verkehrsgesellschaft mbH

Wirtschaftsweg unterhalb der A3 am Autobahnkreuz Bonn/Siegburg

Zst.: 01
24.08.2021
00:00 - 24:00 Uhr
24-h-Block

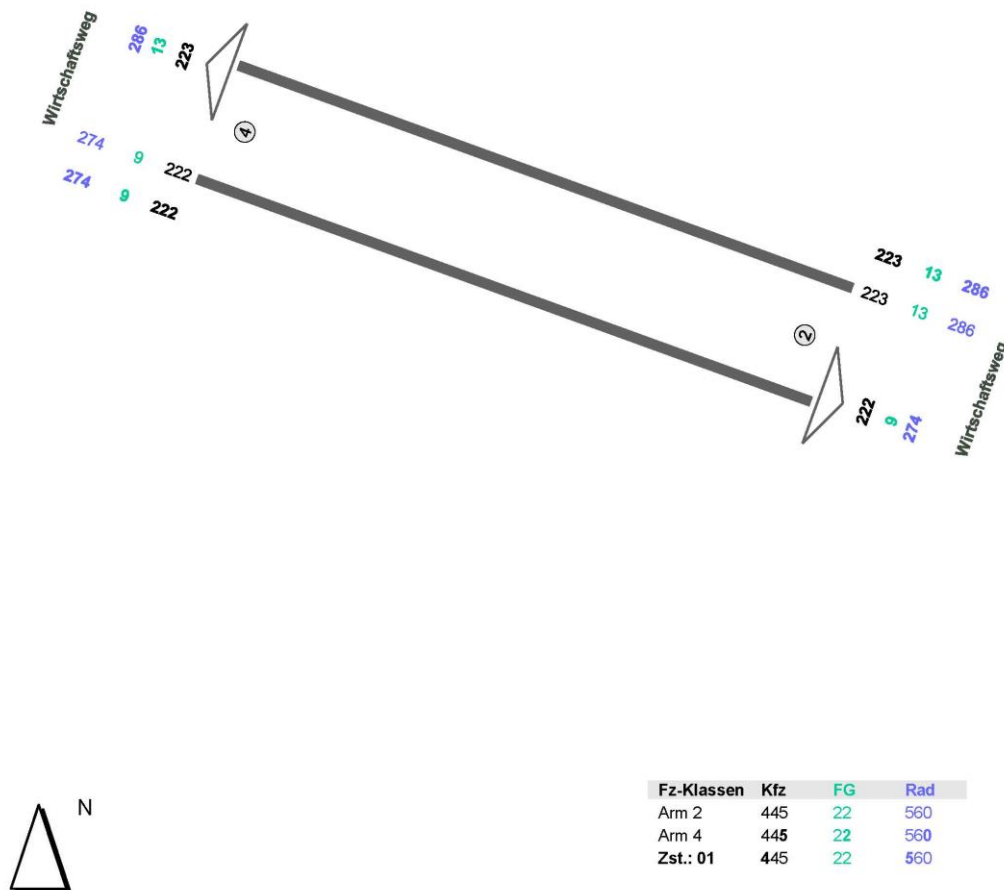


Abbildung 4: ANALYSE-Verkehrsbelastungen am Wirtschaftsweg unterhalb der A 3 am Autobahnkreuz Bonn/Siegburg an einem Normalwerktag im Zeitraum 0.00 - 24.00 Uhr
Ergebnisse der Verkehrszählung vom 24. August 2021

Amt für Bevölkerungsschutz
38.03



23.02.2022
Herr Engstenberg
3647

Allgemeine Betriebs- und Nutzungsbeschreibung für das Gefahrenabwehrzentrum des Rhein-Sieg-Kreises

Diese Allgemeine Betriebs- und Nutzungsbeschreibung basiert auf dem Planungsstand Januar 2022.

Das Gefahrenabwehrzentrum soll folgende Nutzungsbereiche umfassen

- Ausbildungsbereiche für den Bevölkerungsschutz (Feuerwehr und Rettungsdienst)
- Amt für Bevölkerungsschutz (inkl. der Kreisleitstelle)
- Gerätewerkstätten
- Logistikbereiche
- Stabsbereich (Einsatzleitung und Krisenstab)

Ausbildungsbereiche für den Bevölkerungsschutz (Feuerwehr und Rettungsdienst)

Der Ausbildungsbereich soll drei Schulungsräume umfassen. In diesen Räumen sollen die theoretischen Ausbildungen / Fortbildungen für den Bereich der Feuerwehr und des Rettungsdienstes durchgeführt werden. Im Brandübungshaus sowie im Außenbereich werden die praktischen Ausbildungsabschnitte absolviert.

Die Schulungen/Seminare werden an Werktagen von 08.00 Uhr bis 22.00 Uhr und sonntags von 08.00 bis 13.00 Uhr durchgeführt.

Amt für Bevölkerungsschutz

Das Amt für Bevölkerungsschutz umfasst aktuell die beiden Abteilungen „Gefahrenabwehr, Rettungsdienst und Brandschutz – 38.1“ und die „Kreisleitstelle – 38.2.“

Gerätewerkstätten

In den Gerätewerkstätten findet die Wartung und Instandhaltung von Einsatzgeräten (Atemschutzgeräten, Schläuchen sowie Chemikalienschutzanzügen) der Feuerwehr statt.

Logistikbereich

Der Logistikbereich umfasst die Vorhaltung von Sonderfahrzeugen und -geräten zur Deckung des überörtlichen Bedarfes der kreisangehörigen Kommunen sowie die Unterbringung von Materialien für Feuerwehren, Rettungsdienst und den Katastrophenschutz.

1

Abbildung 1a: Allgemeine Betriebs- und Nutzungsbeschreibung für das Gefahrenabwehrzentrum
(Quelle: Rhein-Sieg-Kreis)

Stabsbereich

Der Stabsbereich für die Einsatzleitung sowie des Krisenstabes des Rhein-Sieg-Kreises umfasst im Wesentlichen die bereits vorhandenen Schulungsbereiche in synergetischer Nutzung. Die Einsatzleitung und Krisenstab werden nur im Einsatzfall aktiviert und sind demnach zeitlich nicht einzugrenzen.

Strukturdaten

Anzahl der Arbeitsplätze	104 ¹
davon Normalbetrieb	89
davon Schichtbetrieb	15
Anzahl der Ausbildungsplätze	..60 ²
Anzahl der betrieblichen Fahrzeuge	12 - 15 ³
Anzahl Besucherverkehr	10 ⁴

Gez.
Engstenberg

¹ Auf der Basis des Raum- und Flächenprogramm mit Stand 21.02.2022.

² Der Wert 60 wurde auf der Basis der aktuellen Aus- und Fortbildungsmaßnahmen im Bereich Feuerwehr und Rettungsdienst gemittelt. Dies vor dem Hintergrund, dass die Aus- und Fortbildungsmaßnahmen im Rettungsdienst – regelhaft – tagsüber stattfinden und Aus- und Fortbildungsmaßnahmen im Bereich der Feuerwehr in den Abendstunden, da es sich hier weitgehend um ehrenamtliche Kräfte handelt.

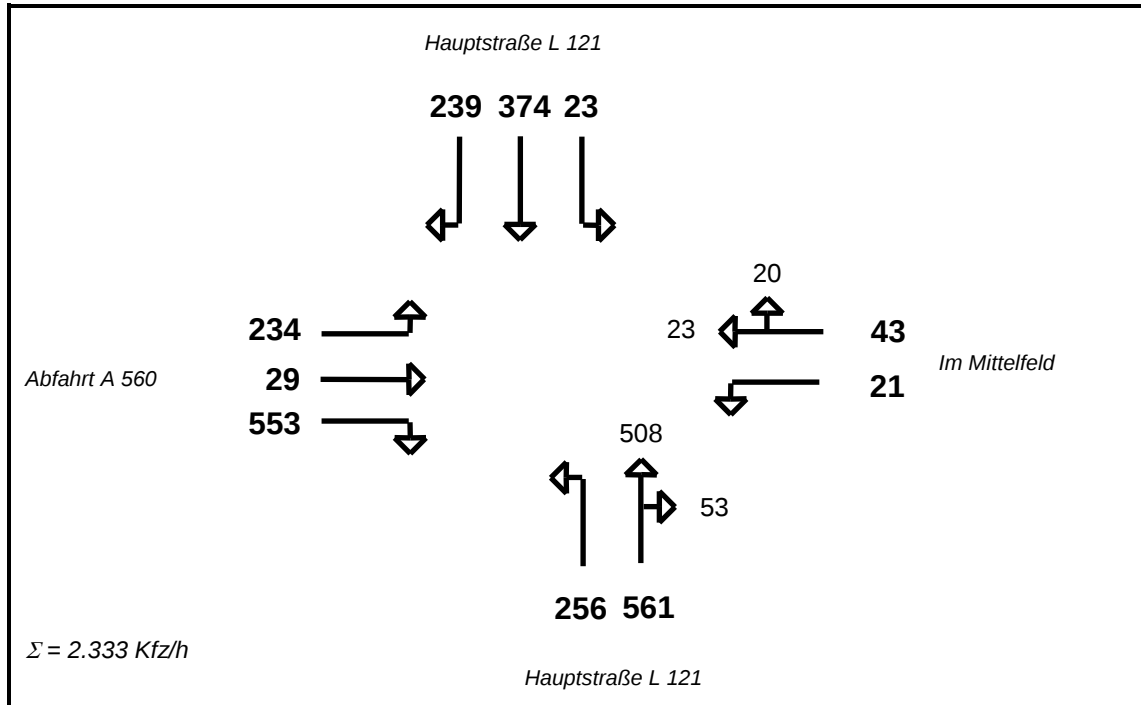
³ Geschätzt.

⁴ Der Wert 10 basiert auf der Tatsache, dass es sich bei den oben genannten Nutzungsbereichen nicht um klassische kunden- / bürgernahe Dienstleistungen handelt.

Abbildung 1b: Allgemeine Betriebs- und Nutzungsbeschreibung für das Gefahrenabwehrzentrum
(Quelle: Rhein-Sieg-Kreis)

A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld

Vorbelastung- Morgenspitze

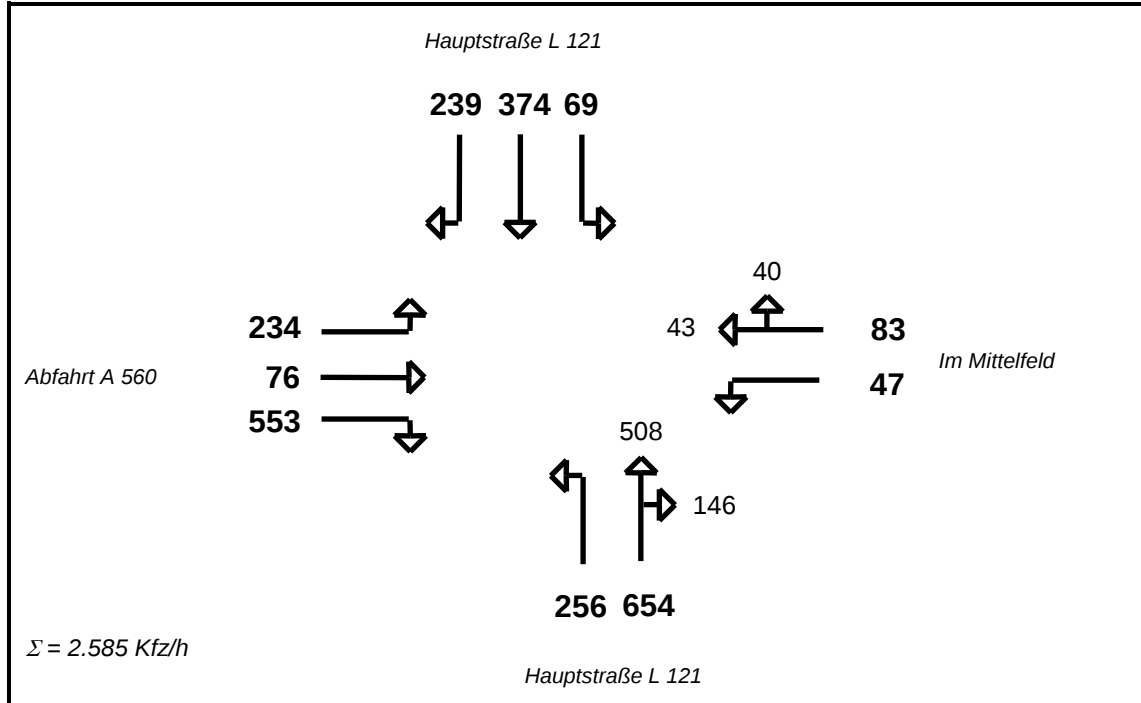


239	553	23	234	29	29	234	234
43	374	29	561	256	561	561	256
256	21	561	43	21	21	43	43
				374	23	23	374
538	948	613	838	680	634	861	907
Maßgebende Verkehrsbelastung:.....948 Kfz/h							
Mögliche Verkehrsbelastung:.....1.604 Kfz/h							
bei einem 2-Phasen-System $t_u = 110 \text{ sec}$, $\Sigma t_z = 12 \text{ sec}$							
Leistungsreserve:..... + 656 Kfz/h (+ 40,9 %)							
Bewertung:..... Der Knotenpunkt ist leistungsfähig (Stufe B)							

Tabelle 1: Überschlägige Überprüfung der Leistungsfähigkeit (AKF-Verfahren) am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld in der Morgenspitze für den Lastfall Vorbelastung

A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld

Prognose - Morgenspitze

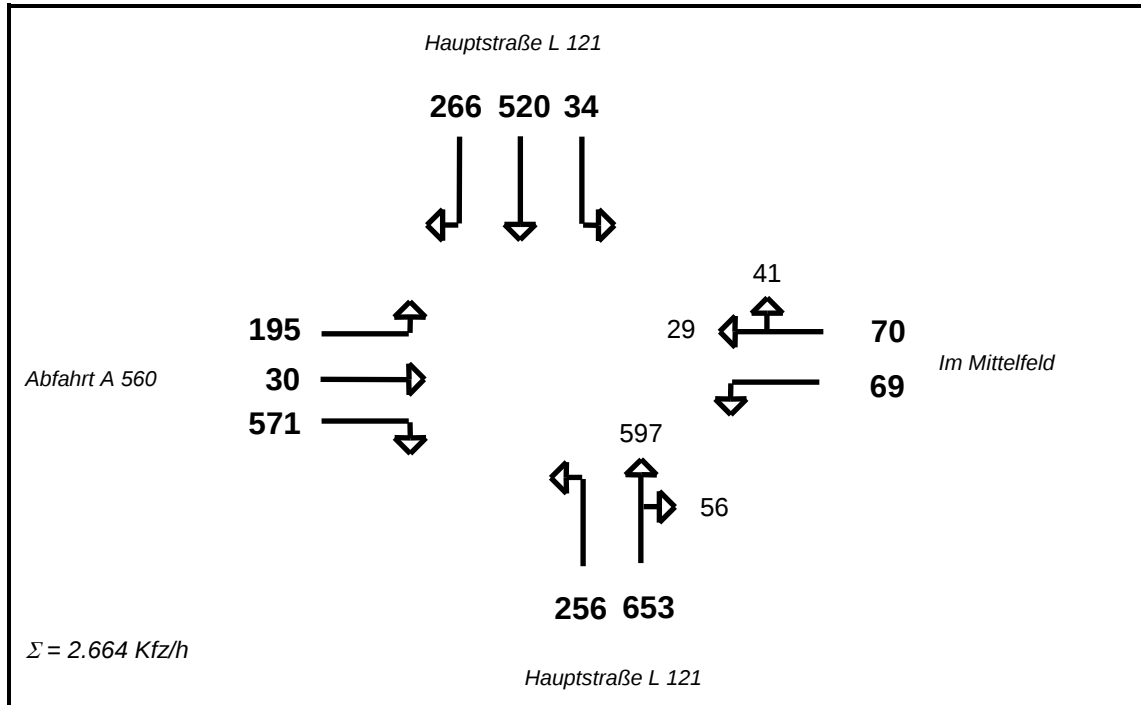


239	553	69	234	76	76	234	234
83	374	76	654	256	654	654	256
256	47	654	83	47	47	83	83
				374	69	69	374
578	974	799	971	753	846	1.040	947
Maßgebende Verkehrsbelastung:.....1.040 Kfz/h							
Mögliche Verkehrsbelastung:.....1.604 Kfz/h							
bei einem 2-Phasen-System $t_u = 110 \text{ sec}$, $\Sigma t_z = 12 \text{ sec}$							
Leistungsreserve:..... + 564 Kfz/h (+ 35,2 %)							
Bewertung:..... Der Knotenpunkt ist leistungsfähig (Stufe B)							

Tabelle 2: Überschlägige Überprüfung der Leistungsfähigkeit (AKF-Verfahren) am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld in der Morgenspitze für den Lastfall Prognose

A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld

Vorbelastung- Nachmittagsspitze



266	571	34	195	30	30	195	195
70	520	30	653	256	653	34	256
256	69	653	70	69	69	653	70
				520	34	70	520
592	1.160	717	918	875	786	952	1.041

Maßgebende Verkehrsbelastung:.....1.160 **Kfz/h**

Mögliche Verkehrsbelastung:.....1.604 **Kfz/h** bei einem 2-Phasen-System
 $t_u = 110 \text{ sec}$, $\Sigma t_z = 12 \text{ sec}$

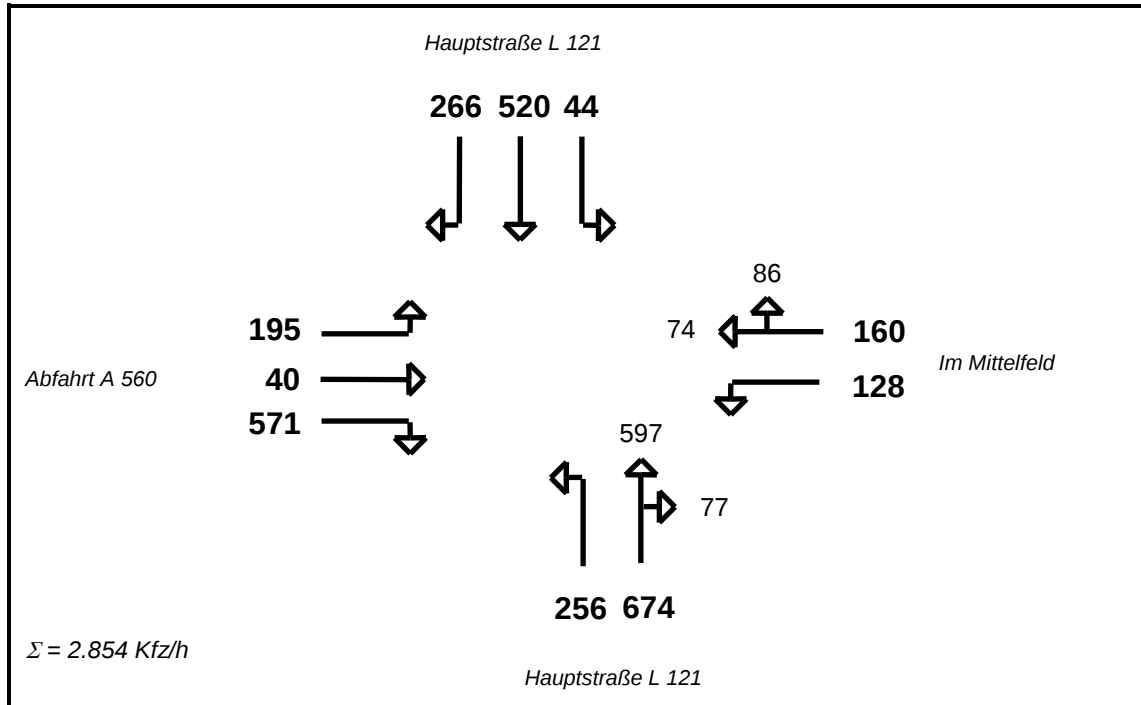
Leistungsreserve:..... + 444 Kfz/h (+ 27,7 %)

Bewertung:..... **Der Knotenpunkt ist leistungsfähig (Stufe C)**

Tabelle 3: Überschlägige Überprüfung der Leistungsfähigkeit (AKF-Verfahren) am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld in der Nachmittagsspitze für den Lastfall Vorbelastung

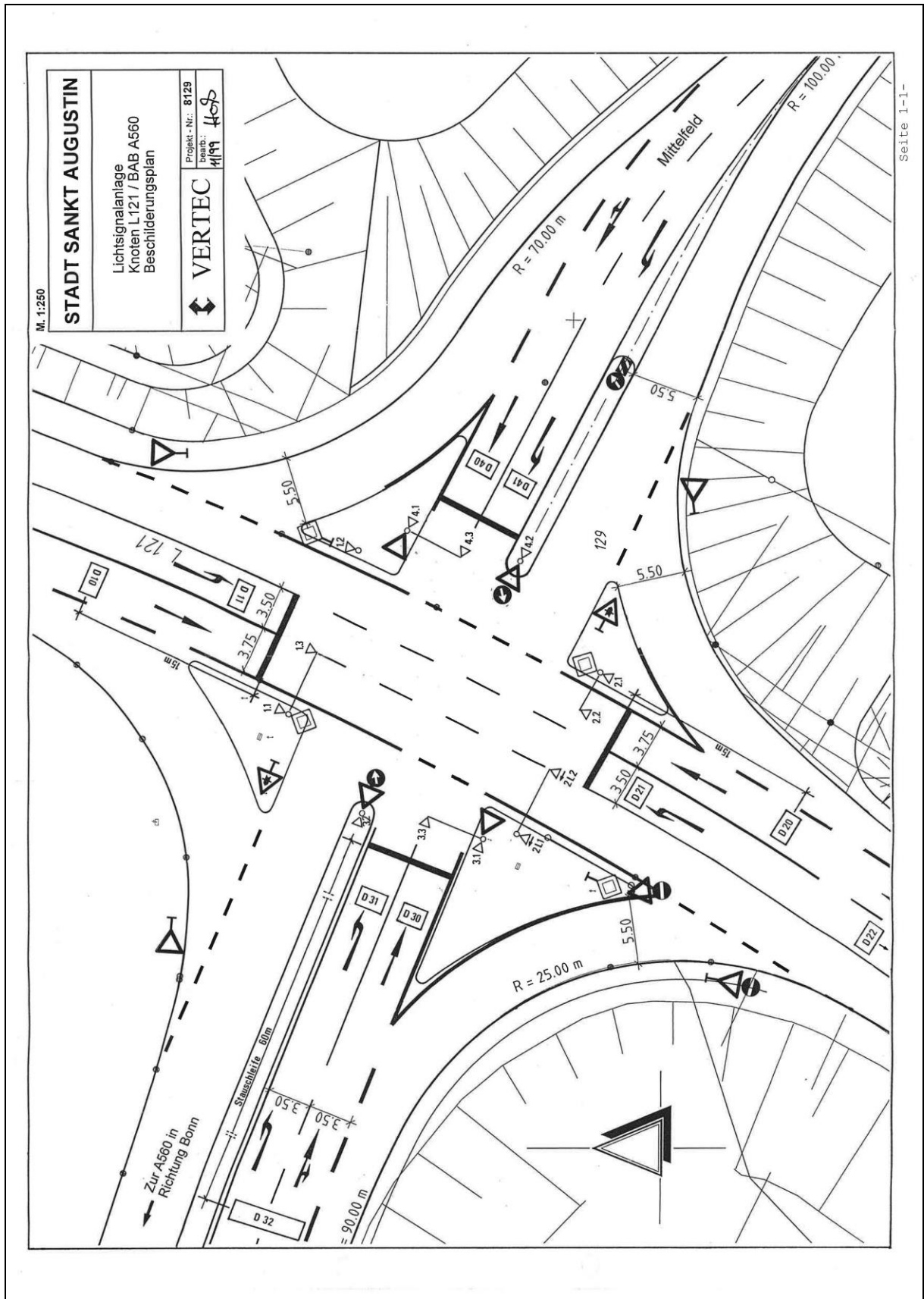
A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld

Prognose- Nachmittagsspitze



266	571	44	195	40	40	195	195
160	520	40	674	256	674	44	256
256	128	674	160	128	128	674	160
				520	44	160	520
682	1.219	758	1.029	944	886	1.073	1.131
Maßgebende Verkehrsbelastung:.....1.219 Kfz/h							
Mögliche Verkehrsbelastung:.....1.604 Kfz/h							
bei einem 2-Phasen-System t _u = 110 sec, Σ t _z = 12 sec							
Leistungsreserve:..... + 385 Kfz/h (+ 24,0 %)							
Bewertung:..... Der Knotenpunkt ist leistungsfähig (Stufe C)							

Tabelle 4: Überschlägige Überprüfung der Leistungsfähigkeit (AKF-Verfahren) am Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld in der Nachmittagsspitze für den Lastfall Prognose



St. Augustin - Buisdorf

23342

4056 - L121N / A560 AS4 Auffahrt Bonn (BSMLOH4056)

Änderungshistorie

Version	Datum	Ersteller	Änderungsgrund
1.1.x	27.03.2017	Peters	Neuberechnung ZZ, Anpassung vorhandene Verkehrsabhängige Planung ,

Allgemeine Erläuterungen

Aufgrund eines Gerätetausches wurden die Zwischenzeiten gemäß der aktuell gültigen RILSA 2015 neu berechnet und die vorhandene verkehrsabhängige Steuerung angepasst.

Es sind 4 Programme in koordinierter verkehrsabhängiger Steuerung und 1 Programm in verkehrsabhängiger Einzelsteuerung vorgesehen:

SP1	tu = 110 s	Morgenprogramm
SP2	tu = 85 s	Schwachlastprogramm
SP3	tu = 110 s	Abendprogramm
SP4	tu = 50 s	Nachtprogramm
SP5	tu = (85 s)	Einzelsteuerung

Weitere Erläuterungen sind der Bestandsplanung zu entnehmen.

Peters

Sittraffic Office

Version 1.1.1

24.03.2017 13:47:50

Copyright © Siemens AG All Rights Reserved

SIEMENS AG, RC-DE MO WEST EN

Seite

2 - 1 -

Abbildung 2: Signaltechnische Unterlagen zum Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld
 - Signalprogramm-Zusammenstellung -
 (Quelle: Stadt Sankt Augustin)

LZ-ANLAGE

PLANUNGSVERSION Okt. 1999

L121 / BAB A560

Laufzeit von 6.30 - 9.00 Uhr Mo.-Fr.

SIGNALPLAN 01 C = 110 sek

SIGNALGRUPPE	
Kfz 1	-31- 20 24 98 99
Kfz 2	-91- 20 24 38 39
Kfz 2L	-54- 38 39 93 97
Kfz 3	-7- 25 263 37
Kfz 4	-7- 25 263 37



Signal
Dunkel



Gelb
Blinken



Grün



Rot-Gelb



Rot



Gelb

VERTEC GMBH Beratende Ingenieure 53757 St. Augustin Großenbuschstr. 62 Telefon 330827 Telefax 343080

Abbildung 3: Signaltechnische Unterlagen zum Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld
- Signalzeitenplan 01 (Festzeitsteuerung Morgenspitze) -
(Quelle: Stadt Sankt Augustin)

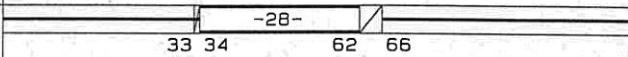
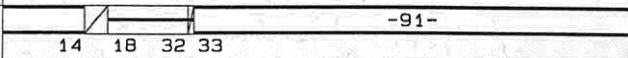
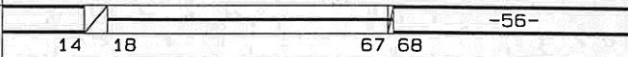
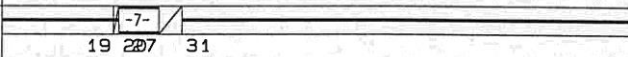
LZ-ANLAGE

PLANUNGSVERSION Okt. 1999

L121 / BAB A560

Laufzeit von 14.30 - 19.30 Uhr Mo.-Fr.

SIGNALPLAN 03 C = 110 sek

SIGNALGRUPPE	
Kfz 1	
Kfz 2	
Kfz 2L	
Kfz 3	
Kfz 4	


 Signal
Dunkel


 Gelb
Blinken


 Grün


 Rot-Gelb


 Rot


 Gelb

VERTEC GMBH Beratende Ingenieure 53757 St. Augustin Großenbuschstr. 62 Telefon 330827 Telefax 343080

Abbildung 4: Signaltechnische Unterlagen zum Knotenpunkt A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld
 - Signalzeitenplan 03 (Festzeitsteuerung Nachmittagsspitze) -
 (Quelle: Stadt Sankt Augustin)

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"														
Stadt:		Sankt Augustin														
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld														
Zeitabschnitt:		Vorbelastung Morgenspitze														
Bearbeiter:																
T _z =		12	[s]	f _{in} =				1,100	[-]	T =		1,0	[h]			
lfd. Nr.	Bez.	q _{LV} [Kfz/h]	q _{Lkw+Bus} [Kfz/h]	q _{LkwK} [Kfz/h]	q _{SV} [Kfz/h]	q _{Kfz} [Kfz/h]	SV [%]	q _{Kfz} [Kfz/h]	b [m]	R [m]	s [%]	t _B [s]	q _S [Kfz/h]	t _{F,min} [s]	t _{F,const} [s]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}
Phase 1																
1	K1					374	4,8	374			0,0				31	
2	K1L					23	4,3	23			0,0				31	LA mit Durchsetzen
3	K1R					239	4,6	239			0,0				44	
4	K2M					561		561			0,0		1900		91	Mischfahrstreifen
5	K2L					256	5,9	256			0,0				54	
6																
7																
Phase 2																
8	K3					29	34,5	29			0,0				7	
9	K3L					234	1,3	234			0,0				7	LA mit Durchsetzen
10	K3R					553	9,9	553			0,0				73	
11	K4M					43		43			0,0		1481		7	Mischfahrstreifen
12	K4L					21	38,1	21			0,0				7	LA mit Durchsetzen
13																
14																
Phase 3																
15																
16																
17																
18																
19																
Phase 4																
20																
21																
22																
23																
24																
Phase 5																
25																
26																
27																
Phase 6																
28																
29																
30																

Bestehendes Programm
Morgenspitze
Vorbelastung

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"														
Stadt:		Sankt Augustin														
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld														
Zeitabschnitt:		Vorbelastung Morgenspitze														
Bearbeiter:																
T _z =		12	[s]	f _m =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]					
lfd. Nr.	Bez.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	q _{Kfz}	b	R	s	t _g	q _s	t _{F,min}	t _{F,const}	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}
Phase 1																
1	K1					374	4,8	374			0,0				31	
2	K1L					23	4,3	23			0,0				31	LA mit Durchsetzen
3	K1R					239	4,6	239			0,0				44	
4	K2M					561		561			0,0		1900		91	Mischfahrstreifen
5	K2L					256	5,9	256			0,0				54	
6																
7																
Phase 2																
8	K3					29	34,5	29			0,0				7	
9	K3L					234	1,3	234			0,0				7	LA mit Durchsetzen
10	K3R					553	9,9	553			0,0				73	
11	K4M					43		43			0,0		1481		7	Mischfahrstreifen
12	K4L					21	38,1	21			0,0				7	LA mit Durchsetzen
13																
14																
Phase 3																
15																
16																
17																
18																
19																
Phase 4																
20																
21																
22																
23																
24																
Phase 5																
25																
26																
27																
Phase 6																
28																
29																
30																

Bestehendes Programm
Morgenspitze
Vorbereitung

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage															
Mischfahrstreifen															
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"													
Stadt:		Sankt Augustin													
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld													
Zeitabschnitt:		Vorbelastung Morgenspitze													
Bearbeiter:															
Ausgangsdaten															
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}		
GF					508	4,1	3,25		0,0				K2M		
RA					53	13,2		15,00	0,0				Hauptstraße		
LA													Süd		
Einzelströme															
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _B	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}			
GF	508	0,9055	1,037	1,000		1,000	1,000	1,000	1,866	1929	1613				
RA	53	0,0945	1,119		1,075	1,000	1,075	1,000	2,165	1663	1391				
LA															
Mischfahrstreifen															
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S	
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]	
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	
561	1,045	1900	1589	0,3530	0,8364	0,317	2,1	0,7	2,8	A	4,297	95	7,803	49	
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger															

Bestehendes Programm
Morgenspitze
Vorbelastung

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Mischfahrstreifen																
Projekt: B-Plan "Im Mittelfeld"																
Stadt: Sankt Augustin																
Knotenpunkt: A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld																
Zeitabschnitt: Vorbelastung Morgenspitze																
Bearbeiter:																
Ausgangsdaten																
Richt.	q _{L,V}	q _{L,kw+Bus}	q _{L,kwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _g	q _s	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}			
GF					23	60,9	3,25		0,0				K4M			
RA					20	5,0		15,00	0,0				Im Mittelfeld			
LA																
Einzelströme																
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _g	q _s	C	Bez./Bem.				
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]					
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}				
GF	23	0,5349	1,548	1,000		1,000	1,000	1,000	2,787	1292	94					
RA	20	0,4651	1,045		1,075	1,000	1,075	1,000	2,022	1780	129					
LA																
Mischfahrstreifen																
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{w,G}	t _{w,R}	t _w	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S		
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]		
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}		
43	1,314	1481	108	0,3993	0,0727	0,383	48,7	12,8	61,5	D	1,638	95	3,802	30		
GF Geradeausfahrer		RA Rechtsabbieger		LA Linksabbieger												

Bestehendes Programm
Morgenspitze
Vorbelastung

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"															
Stadt:		Sankt Augustin															
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld															
Zeitabschnitt:		Vorbelastung Morgenspitze															
Bearbeiter:																	
$t_{ij} =$		110	[s]	$f_{in} =$		1,100	[-]	$T =$		1,0	[h]						
lfd. Nr.	Bez.	q_{Kfz}	q_S	t_F	t_F	C	x	f_A	N_{GE}	N_{MS}	S	$N_{MS,S}$	f_{SV}	L_S	t_W	QSV	Bemerkungen
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
Phase 1																	
1	K1	374	1917	91	31	558	0,671	0,291	1,362	11,429	95	17,147	1,043	107	43,1	C	
2	K1L	23	1925	91	31	560	0,041	0,291	0,024	0,528	95	1,757	1,039	11	28,1	B	LA mit Durchsetzen
3	K1R	239	1920	91	44	786	0,304	0,409	0,251	5,180	95	9,029	1,041	56	23,1	B	
4	K2M	561	1900	91	91	1589	0,353	0,836	0,317	4,297	95	7,803		#####	2,8	A	Mischfahrstreifen
5	K2L	256	1899	91	54	950	0,270	0,500	0,211	4,731	95	8,410	1,053	53	16,7	A	
6											95						
7																	
Phase 2																	
8	K3	29	1526	7	7	111	0,261	0,073	0,200	1,038	95	2,760	1,311	22	54,7	D	
9	K3L	234	1977	7	7	144	1,628	0,073	46,375	53,525	95	65,898	1,012	400	1212,2	F	LA mit Durchsetzen
10	K3R	553	1836	7	73	1235	0,448	0,673	0,484	8,397	95	13,297	1,089	87	9,8	A	
11	K4M	43	1481	7	7	108	0,399	0,073	0,383	1,638	95	3,802		#####	61,5	D	Mischfahrstreifen
12	K4L	21	1489	7	7	108	0,194	0,073	0,135	0,738	95	2,192	1,343	18	52,4	D	LA mit Durchsetzen
13																	
14																	
Phase 3																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
Phase 4																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
Phase 5																	
25																	
26																	
27																	
Phase 6																	
28																	
29																	
30																	
Knotenpunkt																	
Summe:		2333				6148											
gew. Mittelwert:							0,535								138,3		
Maximum:							1,628							#####	1212,2	F	

Bestehendes Programm
Morgenspitze
Vorbelastung

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
Bedingt verträgliche Linksabbieger								
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"						
Stadt:		Sankt Augustin						
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld						
Zeitabschnitt:		Vorbelastung Morgenspitze						
Bearbeiter:								
f _{in} =		1,100	Nr.	1	2	3	4	5
Bezeichnung				K1L	K3L	K4L		
Bemerkungen								
Berechnungsfall				1	0	0		
t _U		[s]	{1}	110	110	110		
LA	q _{LV}	[Kfz/h]	{2}					
	q _{Lkw+Bus}	[Kfz/h]	{3}					
	q _{LkwK}	[Kfz/h]	{4}					
	q _{SV}	[Kfz/h]	{5}					
	q _{Kfz}	[Kfz/h]	{6}	23	234	21		
	SV	[%]	{7}	4,3	1,3	38,1		
	b	[m]	{8}	3,25	3,25	3,25		
	R	[m]	{9}	15,00	15,00	15,00		
	s	[%]	{10}	0,0	0,0	0,0		
	L _{LA}	[m]	{11}	130,0	50,0	30,0		
	t _F	[s]	{12}	31	7	7		
	Diagonalgrün?			{13}	nein	nein	nein	
GV	q _G	[Kfz/h]	{14}	508	23	29		
	q _{RA}	[Kfz/h]	{15}	53	20	0		
	x _{gegen}	[-]	{16}					
	n _{gegen}	[-]	{17}	1	1	1		
	t _{F,gegen}	[s]	{18}	91	7	7		
	t _Z	[s]	{19}	10,0	6,0	6,0		
LA	q _{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	23	234	21		
	f _{SV}	[-]	{21}	1,039	1,012	1,343		
	f _b	[-]	{22}	1,000	1,000	1,000		
	f _R	[-]	{23}	1,075	1,075	1,075		
	f _s	[-]	{24}	1,000	1,000	1,000		
	f ₁	[-]	{25}	1,075	1,075	1,075		
	f ₂	[-]	{26}	1,000	1,000	1,000		
	t _B	[s]	{27}	2,010	1,958	2,599		
	q _S	[Kfz/h]	{28}	1791	1839	1385		
	t _{F,durch}	[s]	{29}	41	7	7		
	t _{F,GF}	[s]	{30}	0	0	0		
GV	q _{gegen}	[Kfz/h]	{31}	561	43	29		
	m _{s,gegen}	[Kfz]	{31*}					
			{32}	10,753	1,230	0,830		
			{32*}					
	t _{ab,gegen}	[s]	{33}	30,38	2,47	1,65		
		{33*}						
LA	C ₀	[Kfz/h]	{34}	521	134	101		
	t _v	[s]	{35}	10,62	4,53	5,35		
			{35*}					
	G _D	[Kfz/h]	{36}	657	1221	1242		
			{36*}					
	C _D	[Kfz/h]	{37}	59	47	56		
			{37*}					
	C _{PW}	[Kfz/h]	{38}	683	270	122		
	C _{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0	0		
	C _{LA}	[Kfz/h]	{40}	521	134	101		
	x	[-]	{41}	0,044	1,750	0,208		
	q _{S,LA}	[Kfz/h]	{42}	1791	1839	1385		
	f _A	[-]	{43}	0,291	0,073	0,073		
	N _{GE}	[Kfz]	{44}	0,026	51,270	0,148		
	t _{W,G}	[s]	{45}	28,0	51,0	48,0		
	t _{W,R}	[s]	{46}	0,2	1380,1	5,3		
	t _W	[s]	{47}	28,2	1431,1	53,3		
	QSV	[-]	{48}	B	F	D		
	N _{MS}	[Kfz]	{49}	0,530	58,420	0,752		
	S	[%]	{50}	95	95	95		
	N _{MS,S}	[Kfz]	{51}	1,762	71,347	2,218		
	L _S	[m]	{52}	11	433	18		

Bestehendes Programm
Morgenspitze
Vorbelastung

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		B-Plan "Im Mitteld"														
Stadt:		Sankt Augustin														
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld														
Zeitabschnitt:		Prognose Gesamt Morgenspitze														
Bearbeiter:																
T _z =		12	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]					
lfd. Nr.	Bez.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	q _{Kfz}	b	R	s	t _B	q _S	t _{F,min}	t _{F,const}	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}
Phase 1																
1	K1					374	4,8	374			0,0				31	
2	K1L					69	11,6	69			0,0				31	LA mit Durchsetzen
3	K1R					239	4,6	239			0,0				44	
4	K2M					654		654			0,0		1855		91	Mischfahrstreifen
5	K2L					256	5,9	256			0,0				54	
6																
7																
Phase 2																
8	K3					76	22,4	76			0,0				7	
9	K3L					234	1,3	234			0,0				7	LA mit Durchsetzen
10	K3R					553	9,9	553			0,0				73	
11	K4M					83		83			0,0		1450		7	Mischfahrstreifen
12	K4L					47	38,3	47			0,0				7	LA mit Durchsetzen
13																
14																
Phase 3																
15																
16																
17																
18																
19																
Phase 4																
20																
21																
22																
23																
24																
Phase 5																
25																
26																
27																
Phase 6																
28																
29																
30																

Bestehendes Programm
Morgenspitze
Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage													
Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken und Ermittlung der maßgebenden Ströme													
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"											
Stadt:		Sankt Augustin											
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld											
Zeitraum:		Prognose Gesamt Morgenspitze											
Bearbeiter:													
B =		0,6537	[-]										
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _B	q _S	q _{Kfz} /q _S	maßg.	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
Phase 1													
1	K1	374	1,043			1,000	1,000	1,000	1,878	1917	0,1951		
2	K1L	69	1,104			1,000	1,000	1,000	1,988	1811	0,0381		LA mit Durchsetzen
3	K1R	239	1,041			1,000	1,000	1,000	1,875	1920	0,1244		
4	K2M	654				1,000	1,000	1,000		1855	0,3526	X	Mischfahrstreifen
5	K2L	256	1,053			1,000	1,000	1,000	1,896	1899	0,1348		
6													
7													
Phase 2													
8	K3	76	1,202			1,000	1,000	1,000	2,163	1664	0,0457		
9	K3L	234	1,012			1,000	1,000	1,000	1,821	1977	0,1184		LA mit Durchsetzen
10	K3R	553	1,089			1,000	1,000	1,000	1,960	1836	0,3011	X	
11	K4M	83				1,000	1,000	1,000		1450	0,0572		Mischfahrstreifen
12	K4L	47	1,345			1,000	1,000	1,000	2,420	1487	0,0316		LA mit Durchsetzen
13													
14													
Phase 3													
15													
16													
17													
18													
19													
Phase 4													
20													
21													
22													
23													
24													
Phase 5													
25													
26													
27													
Phase 6													
28													
29													
30													

Bestehendes Programm
Morgenspitze
Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt: B-Plan "Im Mittelfeld"														
Stadt: Sankt Augustin														
Knotenpunkt: A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld														
Zeitabschnitt: Prognose Gesamt Morgenspitze														
Bearbeiter:														
		t_U = 110 [s] t_F = 91 [s] f_{in} = 1,100 [-]												
Ausgangsdaten														
Richt.	Q _{LV}	Q _{Lkw+Bus}	Q _{LkwK}	Q _{SV}	Q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
GF					508	4,1	3,25		0,0				K2M	
RA					146	15,1		15,00	0,0				Hauptstraße	
LA													Süd	
Einzelströme														
Richt.	Q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _B	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
GF	508	0,7768	1,037	1,000		1,000	1,000	1,000	1,866	1929	1613			
RA	146	0,2232	1,136		1,075	1,000	1,075	1,000	2,198	1638	1370			
LA														
Mischfahrstreifen														
Q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{w,G}	t _{w,R}	t _w	QSV	N _{MS}	S	N _{MSS}	L _S
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}
654	1,059	1855	1552	0,4215	0,8364	0,431	2,3	1,0	3,3	A	5,482	95	9,441	60

GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger

Bestehendes Programm
Morgenspitze
Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt: B-Plan "Im Mittelfeld"														
Stadt: Sankt Augustin														
Knotenpunkt: A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld														
Zeitabschnitt: Prognose Gesamt Morgenspitze														
Bearbeiter:														
		t_U = 110 [s] t_F = 7 [s] f_{in} = 1,100 [-]												
Ausgangsdaten														
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
GF					43	51,2	3,25		0,0				K4M	
RA					40	22,5		15,00	0,0				Im Mittelfeld	
LA														
Einzelströme														
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _B	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
GF	43	0,5181	1,461	1,000		1,000	1,000	1,000	2,629	1369	100			
RA	40	0,4819	1,203		1,075	1,000	1,075	1,000	2,327	1547	113			
LA														
Mischfahrstreifen														
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
83	1,336	1450	105	0,7873	0,0727	2,128	50,2	72,7	122,8	E	4,622	95	8,258	66

Bestehendes Programm
Morgenspitze
Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"															
Stadt:		Sankt Augustin															
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld															
Zeitabschnitt:		Prognose Gesamt Morgenspitze															
Bearbeiter:																	
$t_{ij} =$		110	[s]	$f_{in} =$	1,100	[-]	$T =$	1,0	[h]								
lfd. Nr.	Bez.	q_{kfz} [Kfz/h]	q_s [Kfz/h]	t_F [s]	t_F [s]	C [Kfz/h]	x [-]	f_A [-]	N_{GE} [Kfz]	N_{MS} [Kfz]	S [%]	$N_{MS,S}$ [Kfz]	f_{SV} [-]	L_s [m]	t_w [s]	QSV [-]	Bemerkungen
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	
Phase 1																	
1	K1	374	1917	91	31	558	0,671	0,291	1,362	11,429	95	17,147	1,043	107	43,1	C	
2	K1L	69	1811	91	31	527	0,131	0,291	0,084	1,638	95	3,803	1,104	25	29,3	B	LA mit Durchsetzen
3	K1R	239	1920	91	44	786	0,304	0,409	0,251	5,180	95	9,029	1,041	56	23,1	B	
4	K2M	654	1855	91	91	1551	0,422	0,836	0,432	5,482	95	9,442	#####	3,3		A	Mischfahrstreifen
5	K2L	256	1899	91	54	950	0,270	0,500	0,211	4,731	95	8,410	1,053	53	16,7	A	
6											95						
7																	
Phase 2																	
8	K3	76	1664	7	7	121	0,628	0,073	1,020	3,277	95	6,338	1,202	46	79,9	E	
9	K3L	234	1977	7	7	144	1,628	0,073	46,375	53,525	95	65,898	1,012	400	1212,2	F	LA mit Durchsetzen
10	K3R	553	1836	7	73	1235	0,448	0,673	0,484	8,397	95	13,297	1,089	87	9,8	A	
11	K4M	83	1450	7	7	105	0,787	0,073	2,125	4,619	95	8,254	#####	122,7		E	Mischfahrstreifen
12	K4L	47	1487	7	7	108	0,435	0,073	0,446	1,821	95	4,103	1,345	33	63,7	D	LA mit Durchsetzen
13																	
14																	
Phase 3																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
Phase 4																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
Phase 5																	
25																	
26																	
27																	
Phase 6																	
28																	
29																	
30																	
Knotenpunkt																	
Summe:		2585				6085											
gew. Mittelwert:							0,557								130,9		
Maximum:							1,628							#####	1212,2	F	

Bestehendes Programm
Morgenspitze
Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
Bedingt verträgliche Linksabbieger								
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"						
Stadt:		Sankt Augustin						
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld						
Zeitabschnitt:		Prognose Gesamt Morgenspitze						
Bearbeiter:								
f _{in} =		1,100	Nr.	1	2	3	4	5
Bezeichnung				K1L	K3L	K4L		
Bemerkungen								
Berechnungsfall				1	0	0		
t _U		[s]	{1}	110	110	110		
LA	q _{LV}	[Kfz/h]	{2}					
	q _{Lkw+Bus}	[Kfz/h]	{3}					
	q _{LkwK}	[Kfz/h]	{4}					
	q _{SV}	[Kfz/h]	{5}					
	q _{Kfz}	[Kfz/h]	{6}	69	234	47		
	SV	[%]	{7}	11,6	1,3	38,3		
	b	[m]	{8}	3,25	3,25	3,25		
	R	[m]	{9}	15,00	15,00	15,00		
	s	[%]	{10}	0,0	0,0	0,0		
	L _{LA}	[m]	{11}	130,0	50,0	30,0		
	t _F	[s]	{12}	31	7	7		
	Diagonalgrün?			{13}	nein	nein	nein	
GV	q _G	[Kfz/h]	{14}	508	43	76		
	q _{RA}	[Kfz/h]	{15}	146	40	0		
	x _{gegen}	[-]	{16}					
	n _{gegen}	[-]	{17}	1	1	1		
	t _{F,gegen}	[s]	{18}	91	7	7		
	t _Z	[s]	{19}	10,0	6,0	6,0		
LA	q _{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	69	234	47		
	f _{SV}	[-]	{21}	1,104	1,012	1,345		
	f _b	[-]	{22}	1,000	1,000	1,000		
	f _R	[-]	{23}	1,075	1,075	1,075		
	f _s	[-]	{24}	1,000	1,000	1,000		
	f ₁	[-]	{25}	1,075	1,075	1,075		
	f ₂	[-]	{26}	1,000	1,000	1,000		
	t _B	[s]	{27}	2,137	1,958	2,602		
	q _S	[Kfz/h]	{28}	1685	1839	1384		
	t _{F,durch}	[s]	{29}	41	7	7		
	t _{F,GF}	[s]	{30}	0	0	0		
GV	q _{gegen}	[Kfz/h]	{31}	654	83	76		
	m _{s,gegen}	[Kfz]	{31*}					
			{32}	12,535	2,375	2,174		
	t _{ab,gegen}	[s]	{32*}					
			{33}	38,21	4,88	4,45		
LA	C ₀	[Kfz/h]	{33*}					
			{34}	490	134	101		
	t _v	[s]	{35}	2,79	2,12	2,55		
			{35*}					
	G _D	[Kfz/h]	{36}	588	1164	1174		
			{36*}					
	C _D	[Kfz/h]	{37}	14	21	25		
			{37*}					
	C _{PW}	[Kfz/h]	{38}	642	270	122		
	C _{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0	0		
	C _{LA}	[Kfz/h]	{40}	490	134	101		
	x	[-]	{41}	0,141	1,750	0,467		
	q _{S,LA}	[Kfz/h]	{42}	1685	1839	1384		
	f _A	[-]	{43}	0,291	0,073	0,073		
	N _{GE}	[Kfz]	{44}	0,092	51,270	0,510		
	t _{W,G}	[s]	{45}	28,8	51,0	49,0		
	t _{W,R}	[s]	{46}	0,7	1380,1	18,2		
	t _W	[s]	{47}	29,5	1431,1	67,2		
	QSV	[-]	{48}	B	F	D		
	N _{MS}	[Kfz]	{49}	1,650	58,420	1,889		
S	[%]	{50}	95	95	95			
N _{MS,S}	[Kfz]	{51}	3,823	71,347	4,213			
L _S	[m]	{52}	25	433	34			

Bestehendes Programm
Morgenspitze
Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"														
Stadt:		Sankt Augustin														
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld														
Zeitabschnitt:		Vorbelastung Nachmittagsspitze														
Bearbeiter:																
$T_z =$		12	[s]	$f_{in} =$		1,100	[-]	$T =$		1,0	[h]					
lfd. Nr.	Bez.	q_{LV} [Kfz/h]	$q_{Lkw+Bus}$ [Kfz/h]	q_{LkwK} [Kfz/h]	q_{SV} [Kfz/h]	q_{Kfz} [Kfz/h]	SV [%]	q_{Kfz} [Kfz/h]	b [m]	R [m]	s [%]	t_g [s]	q_s [Kfz/h]	$t_{F,min}$ [s]	$t_{F,const}$ [s]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}
Phase 1																
1	K1					520	2,1	520			0,0				28	
2	K1L					34	0,0	34			0,0				28	LA mit Durchsetzen
3	K1R					266	1,1	266			0,0				42	
4	K2M					653		653			0,0		1929		91	Mischfahrstreifen
5	K2L					256	3,1	256			0,0				56	
6																
7																
Phase 2																
8	K3					30	0,0	30			0,0				7	
9	K3L					195	2,1	195			0,0				7	LA mit Durchsetzen
10	K3R					571	3,2	571			0,0				69	
11	K4M					70		70			0,0		1725		7	Mischfahrstreifen
12	K4L					69	2,9	69			0,0				7	LA mit Durchsetzen
13																
14																
Phase 3																
15																
16																
17																
18																
19																
Phase 4																
20																
21																
22																
23																
24																
Phase 5																
25																
26																
27																
Phase 6																
28																
29																
30																

Bestehendes Programm
Nachmittagsspitze
Vorbelastung

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage													
Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken und Ermittlung der maßgebenden Ströme													
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"											
Stadt:		Sankt Augustin											
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld											
Zeitabschnitt:		Vorbelastung Nachmittagsspitze											
Bearbeiter:													
B =		0,6322	[-]										
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{sv} [-]	f _b [-]	f _R [-]	f _s [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t _B [s]	q _s [Kfz/h]	q _{Kfz} /q _s [-]	maßg. [-]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
Phase 1													
1	K1	520	1,019			1,000	1,000	1,000	1,834	1963	0,2649		
2	K1L	34	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0170		LA mit Durchsetzen
3	K1R	266	1,010			1,000	1,000	1,000	1,818	1980	0,1343		
4	K2M	653				1,000	1,000	1,000		1929	0,3385	X	Mischfahrstreifen
5	K2L	256	1,028			1,000	1,000	1,000	1,850	1946	0,1316		
6													
7													
Phase 2													
8	K3	30	1,000			1,000	1,000	1,000	1,800	2000	0,0150		
9	K3L	195	1,019			1,000	1,000	1,000	1,834	1963	0,0993		LA mit Durchsetzen
10	K3R	571	1,029			1,000	1,000	1,000	1,852	1944	0,2937	X	
11	K4M	70				1,000	1,000	1,000		1725	0,0406		Mischfahrstreifen
12	K4L	69	1,026			1,000	1,000	1,000	1,847	1949	0,0354		LA mit Durchsetzen
13													
14													
Phase 3													
15													
16													
17													
18													
19													
Phase 4													
20													
21													
22													
23													
24													
Phase 5													
25													
26													
27													
Phase 6													
28													
29													
30													

Bestehendes Programm
Nachmittagsspitze
Vorbelastung

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Mischfahrstreifen																
Projekt:	B-Plan "Im Mittelfeld"															
Stadt:	Sankt Augustin															
Knotenpunkt:	A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld															
Zeitabschnitt:	Vorbelastung Nachmittagspitze															
Bearbeiter:																
Ausgangsdaten																
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _b	q _s	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}			
GF					597	3,0	3,25		0,0				K2M			
RA					56	7,1		15,00	0,0				Hauptstraße			
LA													Süd			
Einzelströme																
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _b	q _s	C	Bez./Bem.				
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]					
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}				
GF	597	0,9142	1,027	1,000		1,000	1,000	1,000	1,849	1947	1629					
RA	56	0,0858	1,064		1,075	1,000	1,075	1,000	2,059	1749	1463					
LA																
Mischfahrstreifen																
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{w,G}	t _{w,R}	t _w	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S		
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[Kfz]	[m]	
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}		
653	1,030	1929	1613	0,4048	0,8364	0,401	2,2	0,9	3,1	A	5,337	95	9,244	57		
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger																

Bestehendes Programm
Nachmittagspitze
Vorbelastung

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"												
Stadt:		Sankt Augustin												
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld												
Zeitabschnitt:		Vorbereitung Nachmittagsspitze												
Bearbeiter:														
Ausgangsdaten														
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
GF					29	31,0	3,25		0,0				K4M	
RA					41	0,0		15,00	0,0				Im Mittelfeld	
LA														
Einzelströme														
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
GF	29	0,4143	1,279	1,000		1,000	1,000	1,000	2,302	1564	114			
RA	41	0,5857	1,000		1,075	1,000	1,075	1,000	1,935	1860	135			
LA														
Mischfahrstreifen														
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
70	1,116	1725	125	0,5580	0,0727	0,754	49,3	21,6	70,9	E	2,821	95	5,662	38
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger														

Bestehendes Programm
Nachmittagsspitze
Vorbereitung

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																		
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																		
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"																
Stadt:		Sankt Augustin																
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld																
Zeitabschnitt:		Vorbelastung Nachmittagsspitze																
Bearbeiter:																		
t ₀ =		110	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]							
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	q _S	t _F	t _R	C	x	f _A	N _{GE}	N _{MS}	S	N _{MS,S}	f _{SV}	L _S	t _W	QSV	Bemerkungen	
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	
Phase 1																		
1	K1	520	1963	91	28	517	1,005	0,264	19,962	35,851	95	45,977	1,019	281	179,4	F		
2	K1L	34	2000	91	28	527	0,064	0,264	0,038	0,816	95	2,344	1,000	14	30,6	B	LA mit Durchsetzen	
3	K1R	266	1980	91	42	774	0,344	0,391	0,303	6,022	95	10,172	1,010	62	25,0	B		
4	K2M	653	1929	91	91	1613	0,405	0,836	0,401	5,337	95	9,243		#####	3,1	A	Mischfahrstreifen	
5	K2L	256	1946	91	56	1008	0,254	0,518	0,194	4,533	95	8,134	1,028	50	15,4	A		
6											95							
7																		
Phase 2																		
8	K3	30	2000	7	7	145	0,206	0,073	0,146	1,009	95	2,708	1,000	16	51,6	D		
9	K3L	195	1963	7	7	143	1,366	0,073	27,871	33,829	95	43,666	1,019	267	753,8	F	LA mit Durchsetzen	
10	K3R	571	1944	7	69	1237	0,462	0,636	0,514	9,497	95	14,709	1,029	91	11,8	A		
11	K4M	70	1725	7	7	125	0,558	0,073	0,754	2,821	95	5,662		#####	70,9	E	Mischfahrstreifen	
12	K4L	69	1949	7	7	142	0,487	0,073	0,560	2,587	95	5,307	1,026	33	63,2	D	LA mit Durchsetzen	
13																		
14																		
Phase 3																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
Phase 4																		
20																		
21																		
22																		
23																		
24																		
Phase 5																		
25																		
26																		
27																		
Phase 6																		
28																		
29																		
30																		
Knotenpunkt																		
Summe:		2664				6233												
gew. Mittelwert:							0,583								101,9			
Maximum:							1,366							#####	753,8	F		

Bestehendes Programm
Nachmittagsspitze
Vorbelastung

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
Bedingt verträgliche Linksabbieger								
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"						
Stadt:		Sankt Augustin						
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld						
Zeitabschnitt:		Vorbelastung Nachmittagsspitze						
Bearbeiter:								
f _{in} =		1,100	Nr.	1	2	3	4	5
Bezeichnung			K1L	K3L	K4L			
Bemerkungen								
Berechnungsfall			1	0	0			
t _U		{1}	110	110	110			
LA	q _{LV}	{2}						
	q _{Lkw+Bus}	{3}						
	q _{LkwK}	{4}						
	q _{SV}	{5}						
	q _{Kfz}	{6}	34	195	69			
	SV	{7}	0,0	2,1	2,9			
	b	{8}	3,25	3,25	3,25			
	R	{9}	15,00	15,00	15,00			
	s	{10}	0,0	0,0	0,0			
	L _{LA}	{11}	130,0	50,0	30,0			
	t _F	{12}	28	7	7			
	Diagonalgrün?		{13}	nein	nein	nein		
GV	q _G	{14}	597	29	30			
	q _{RA}	{15}	56	41	0			
	x _{gegen}	{16}						
	n _{gegen}	{17}	1	1	1			
	t _{F,gegen}	{18}	91	7	7			
	t _Z	{19}	10,0	6,0	6,0			
LA	q _{Kfz}	{20}	34	195	69			
	f _{SV}	{21}	1,000	1,019	1,026			
	f _b	{22}	1,000	1,000	1,000			
	f _R	{23}	1,075	1,075	1,075			
	f _s	{24}	1,000	1,000	1,000			
	f ₁	{25}	1,075	1,075	1,075			
	f ₂	{26}	1,000	1,000	1,000			
	t _B	{27}	1,935	1,972	1,986			
	q _S	{28}	1860	1826	1813			
	t _{F,durch}	{29}	38	7	7			
	t _{F,GF}	{30}	0	0	0			
GV	q _{gegen}	{31}	653	70	30			
	m _{s,gegen}	{31*}						
		{32}	13,060	2,003	0,858			
		{32*}						
	t _{ab,gegen}	{33}	39,78	4,08	1,71			
LA	C _D	{34}	490	133	132			
		{35}	0,00	2,92	5,29			
	t _v	{35*}						
		{36}	589	1182	1240			
	G _D	{36*}						
		{37}	0	29	56			
	C _D	{37*}						
		{38}	709	268	159			
	C _{GF}	{39}	0	0	0			
	C _{LA}	{40}	490	133	132			
	x	{41}	0,069	1,468	0,523			
	q _{S,LA}	{42}	1860	1826	1813			
	f _A	{43}	0,264	0,073	0,073			
	N _{GE}	{44}	0,041	32,597	0,652			
	t _{W,G}	{45}	30,4	51,0	49,2			
	t _{W,R}	{46}	0,3	883,7	17,8			
	t _W	{47}	30,7	934,7	67,0			
	QSV	{48}	B	F	D			
	N _{MS}	{49}	0,821	38,556	2,684			
	S	{50}	95	95	95			
	N _{MS,S}	{51}	2,352	49,057	5,455			
	L _S	{52}	14	300	34			

Bestehendes Programm
Nachmittagsspitze
Vorbelastung

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"														
Stadt:		Sankt Augustin														
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld														
Zeitabschnitt:		Prognose Gesamt Nachmittagsspitze														
Bearbeiter:																
T _z =		12	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]					
lfd. Nr.	Bez.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	q _{Kfz}	b	R	s	t _B	q _S	t _{F,min}	t _{F,const}	Bemerkungen
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[Kfz/h]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[s]	[s]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}
Phase 1																
1	K1					520	2,1	520			0,0				28	
2	K1L					44	4,5	44			0,0				28	LA mit Durchsetzen
3	K1R					266	1,1	266			0,0				42	
4	K2M					674		674			0,0		1913		91	Mischfahrstreifen
5	K2L					256	3,1	256			0,0				56	
6																
7																
Phase 2																
8	K3					40	7,5	40			0,0				7	
9	K3L					195	2,1	195			0,0				7	LA mit Durchsetzen
10	K3R					571	3,2	571			0,0				69	
11	K4M					160		160			0,0		1732		7	Mischfahrstreifen
12	K4L					128	7,0	128			0,0				7	LA mit Durchsetzen
13																
14																
Phase 3																
15																
16																
17																
18																
19																
Phase 4																
20																
21																
22																
23																
24																
Phase 5																
25																
26																
27																
Phase 6																
28																
29																
30																

Bestehendes Programm
Nachmittagsspitze
Vorbelastung

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage													
Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken und Ermittlung der maßgebenden Ströme													
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"											
Stadt:		Sankt Augustin											
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld											
Zeitabschnitt:		Prognose Gesamt Nachmittagsspitze											
Bearbeiter:													
B =		0,6460	[-]										
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz}	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _B	q _S	q _{Kfz} /q _S	maßg.	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
Phase 1													
1	K1	520	1,019			1,000	1,000	1,000	1,834	1963	0,2649		
2	K1L	44	1,041			1,000	1,000	1,000	1,873	1922	0,0229		LA mit Durchsetzen
3	K1R	266	1,010			1,000	1,000	1,000	1,818	1980	0,1343		
4	K2M	674				1,000	1,000	1,000		1913	0,3523	X	Mischfahrstreifen
5	K2L	256	1,028			1,000	1,000	1,000	1,850	1946	0,1316		
6													
7													
Phase 2													
8	K3	40	1,068			1,000	1,000	1,000	1,922	1874	0,0214		
9	K3L	195	1,019			1,000	1,000	1,000	1,834	1963	0,0993		LA mit Durchsetzen
10	K3R	571	1,029			1,000	1,000	1,000	1,852	1944	0,2937	X	
11	K4M	160				1,000	1,000	1,000		1732	0,0924		Mischfahrstreifen
12	K4L	128	1,063			1,000	1,000	1,000	1,913	1881	0,0680		LA mit Durchsetzen
13													
14													
Phase 3													
15													
16													
17													
18													
19													
Phase 4													
20													
21													
22													
23													
24													
Phase 5													
25													
26													
27													
Phase 6													
28													
29													
30													

Bestehendes Programm
Nachmittagsspitze
Vorbelastung

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage															
Mischfahrstreifen															
Projekt: B-Plan "Im Mittelfeld"															
Stadt: Sankt Augustin															
Knotenpunkt: A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld															
Zeitabschnitt: Prognose Gesamt Nachmittagspitze															
Bearbeiter:															
Ausgangsdaten															
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}		
GF					597	3,0	3,25		0,0				K2M		
RA					77	11,7		15,00	0,0				Hauptstraße		
LA													Süd		
Einzelströme															
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}			
GF	597	0,8858	1,027	1,000		1,000	1,000	1,000	1,849	1947	1629				
RA	77	0,1142	1,105		1,075	1,000	1,075	1,000	2,139	1683	1408				
LA															
Mischfahrstreifen															
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S	
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]	
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	
674	1,036	1913	1600	0,4212	0,8364	0,431	2,3	1,0	3,2	A	5,634	95	9,648	60	
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger															

Bestehendes Programm
Nachmittagspitze
Vorbelastung

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage														
Mischfahrstreifen														
Projekt: B-Plan "Im Mittelfeld"														
Stadt: Sankt Augustin														
Knotenpunkt: A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld														
Zeitabschnitt: Prognose Gesamt Nachmittagsspitze														
Bearbeiter:														
Ausgangsdaten														
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.	
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]		
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	
GF					74	20,3	3,25		0,0				K4M	
RA					86	5,8		15,00	0,0				Im Mittelfeld	
LA														
Einzelströme														
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}		
GF	74	0,4625	1,183	1,000		1,000	1,000	1,000	2,129	1691	123			
RA	86	0,5375	1,052		1,075	1,000	1,075	1,000	2,036	1768	129			
LA														
Mischfahrstreifen														
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}
160	1,113	1732	126	1,2705	0,0727	19,123	51,0	546,6	597,6	F	24,012	95	32,299	216
GF Geradeausfahrer		RA Rechtsabbieger		LA Linksabbieger										

Bestehendes Programm
Nachmittagspitze
Vorbelastung

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"															
Stadt:		Sankt Augustin															
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld															
Zeitraum:		Prognose Gesamt Nachmittagsspitze															
Bearbeiter:																	
$t_{ij} =$		110	[s]	$f_{in} =$	1,100	[-]	$T =$	1,0	[h]								
lfd. Nr.	Bez.	q_{Kfz}	q_S	t_F	t_F	C	x	f_A	N_{GE}	N_{MS}	S	$N_{MS,S}$	f_{SV}	L_S	t_W	QSV	Bemerkungen
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	
Phase 1																	
1	K1	520	1963	91	28	517	1,005	0,264	19,962	35,851	95	45,977	1,019	281	179,4	F	
2	K1L	44	1922	91	28	507	0,087	0,264	0,053	1,066	95	2,812	1,041	18	30,9	B	LA mit Durchsetzen
3	K1R	266	1980	91	42	774	0,344	0,391	0,303	6,022	95	10,172	1,010	62	25,0	B	
4	K2M	674	1913	91	91	1600	0,421	0,836	0,431	5,634	95	9,649		#####	3,2	A	Mischfahrstreifen
5	K2L	256	1946	91	56	1008	0,254	0,518	0,194	4,533	95	8,134	1,028	50	15,4	A	
6																	
7																	
Phase 2																	
8	K3	40	1874	7	7	136	0,294	0,073	0,236	1,394	95	3,392	1,068	22	54,6	D	
9	K3L	195	1963	7	7	143	1,366	0,073	27,871	33,829	95	43,666	1,019	267	753,8	F	LA mit Durchsetzen
10	K3R	571	1944	7	69	1237	0,462	0,636	0,514	9,497	95	14,709	1,029	91	11,8	A	
11	K4M	160	1732	7	7	126	1,270	0,073	19,111	24,000	95	32,285		#####	597,2	F	Mischfahrstreifen
12	K4L	128	1881	7	7	137	0,935	0,073	5,130	9,021	95	14,101	1,063	90	185,7	E	LA mit Durchsetzen
13																	
14																	
Phase 3																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
Phase 4																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
Phase 5																	
25																	
26																	
27																	
Phase 6																	
28																	
29																	
30																	
Knotenpunkt																	
Summe:		2854				6186											
gew. Mittelwert:							0,642								134,1		
Maximum:							1,366							#####	753,8	F	

Bestehendes Programm
Nachmittagsspitze
Vorbelastung

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage						
Bedingt verträgliche Linksabbieger						
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"				
Stadt:		Sankt Augustin				
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld				
Zeitabschnitt:		Prognose Gesamt Nachmittagsspitze				
Bearbeiter:						
$f_{in} =$		1,100	Nr.	1	2	3
						4
						5
Bezeichnung			K1L	K3L	K4L	
Bemerkungen						
Berechnungsfall			1	0	0	
t_U	[s]	{1}	110	110	110	
LA	q_{LV}	[Kfz/h]	{2}			
	$q_{L,kw+Bus}$	[Kfz/h]	{3}			
	$q_{L,kwK}$	[Kfz/h]	{4}			
	q_{SV}	[Kfz/h]	{5}			
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{6}	44	195	128
	SV	[%]	{7}	4,5	2,1	7,0
	b	[m]	{8}	3,25	3,25	3,25
	R	[m]	{9}	15,00	15,00	15,00
	s	[%]	{10}	0,0	0,0	0,0
	L_{LA}	[m]	{11}	130,0	50,0	30,0
	t_F	[s]	{12}	28	7	7
	Diagonalgrün?	{13}	nein	nein	nein	
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	597	74	40
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	77	86	0
	x_{gegen}	[-]	{16}			
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1	1
	$t_{F,gegen}$	[s]	{18}	91	7	7
	t_z	[s]	{19}	10,0	6,0	6,0
LA	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	44	195	128
	f_{SV}	[-]	{21}	1,041	1,019	1,063
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000	1,000
	f_R	[-]	{23}	1,075	1,075	1,075
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000	1,000
	f_1	[-]	{25}	1,075	1,075	1,075
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000	1,000
	t_B	[s]	{27}	2,013	1,972	2,057
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1788	1826	1750
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	38	7	7
	$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	0	0
GV	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	674	160	40
			{31*}			
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{32}	13,480	4,578	1,144
			{32*}			
	$t_{ab,gegen}$	[s]	{33}	41,80	9,84	2,30
			{33*}			
LA	C_0	[Kfz/h]	{34}	471	133	127
	t_v	[s]	{35}	0,00	0,00	4,70
			{35*}			
	G_D	[Kfz/h]	{36}	574	1062	1226
			{36*}			
	C_D	[Kfz/h]	{37}	0	0	49
			{37*}			
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	681	268	154
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0	0
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	471	133	127
	x	[-]	{41}	0,093	1,468	1,006
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	1788	1826	1750
	f_A	[-]	{43}	0,264	0,073	0,073
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,057	32,597	6,884
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	30,6	51,0	51,0
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	0,4	883,7	194,7
	t_W	[s]	{47}	31,0	934,7	245,7
	QSV	[-]	{48}	B	F	F
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	1,072	38,556	10,795
	S	[%]	{50}	95	95	95
	$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	2,823	49,057	16,352
	L_S	[m]	{52}	18	300	104

Bestehendes Programm
Nachmittagsspitze
Vorbelastung

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Ausgangsdaten																	
Projekt:		B-Plan "Im Mitteld"															
Stadt:		Sankt Augustin															
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld															
Zeitraum:		Prognose Gesamt Morgenspitze															
Bearbeiter:		modifiziertes Programm															
T _z =		12	[s]	f _{in} = 1,100				[-]	T = 1,0		[h]						
lfd. Nr.	Bez.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	q _{Kfz}	b	R	s	t _g	q _S	t _{F,min}	t _{F,const}	Bemerkungen	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}	
Phase 1																	
1	K1					374	4,8	374			0,0				31		
2	K1L					69	11,6	69			0,0				31	LA mit Durchsetzen	
3	K1R					239	4,6	239			0,0				55		
4	K2M					654		654			0,0		1855		80	Mischfahrstreifen	
5	K2L					256	5,9	256			0,0				43		
6																	
7																	
Phase 2																	
8	K3					76	22,4	76			0,0				18		
9	K3L					234	1,3	234			0,0				18	LA mit Durchsetzen	
10	K3R					553	9,9	553			0,0				73		
11	K4M					83		83			0,0		1450		18	Mischfahrstreifen	
12	K4L					47	38,3	47			0,0				18	LA mit Durchsetzen	
13																	
14																	
Phase 3																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
Phase 4																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
Phase 5																	
25																	
26																	
27																	
Phase 6																	
28																	
29																	
30																	

Modifiziertes Programm
Morgenspitze
Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage													
Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken und Ermittlung der maßgebenden Ströme													
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"											
Stadt:		Sankt Augustin											
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld											
Zeitraum:		Prognose Gesamt Morgenspitze											
Bearbeiter:		modifiziertes Programm											
B =		0,6537	[-]										
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{sv} [-]	f _b [-]	f _R [-]	f _s [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t _s [s]	q _s [Kfz/h]	q _{Kfz} /q _s [-]	maßg. [-]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
Phase 1													
1	K1	374	1,043			1,000	1,000	1,000	1,878	1917	0,1951		
2	K1L	69	1,104			1,000	1,000	1,000	1,988	1811	0,0381		LA mit Durchsetzen
3	K1R	239	1,041			1,000	1,000	1,000	1,875	1920	0,1244		
4	K2M	654				1,000	1,000	1,000		1855	0,3526	X	Mischfahrstreifen
5	K2L	256	1,053			1,000	1,000	1,000	1,896	1899	0,1348		
6													
7													
Phase 2													
8	K3	76	1,202			1,000	1,000	1,000	2,163	1664	0,0457		
9	K3L	234	1,012			1,000	1,000	1,000	1,821	1977	0,1184		LA mit Durchsetzen
10	K3R	553	1,089			1,000	1,000	1,000	1,960	1836	0,3011	X	
11	K4M	83				1,000	1,000	1,000		1450	0,0572		Mischfahrstreifen
12	K4L	47	1,345			1,000	1,000	1,000	2,420	1487	0,0316		LA mit Durchsetzen
13													
14													
Phase 3													
15													
16													
17													
18													
19													
Phase 4													
20													
21													
22													
23													
24													
Phase 5													
25													
26													
27													
Phase 6													
28													
29													
30													

Modifiziertes Programm
Morgenspitze
Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage															
Mischfahrstreifen															
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"													
Stadt:		Sankt Augustin													
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld													
Zeitabschnitt:		Prognose Gesamt Morgenspitze													
Bearbeiter:		modifiziertes Programm													
Ausgangsdaten															
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}		
GF					508	4,1	3,25		0,0				K2M		
RA					146	15,1		15,00	0,0				Hauptstraße		
LA													Süd		
Einzelströme															
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}			
GF	508	0,7768	1,037	1,000		1,000	1,000	1,000	1,866	1929	1420				
RA	146	0,2232	1,136		1,075	1,000	1,075	1,000	2,198	1638	1206				
LA															
Mischfahrstreifen															
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S	
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]	
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	
654	1,059	1855	1366	0,4787	0,7364	0,555	5,9	1,5	7,4	A	8,691	95	13,677	87	
GF Geradeausfahrer RA Rechtsabbieger LA Linksabbieger															

Modifiziertes Programm
Morgenspitze
Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage															
Mischfahrstreifen															
Projekt: B-Plan "Im Mittelfeld"															
Stadt: Sankt Augustin															
Knotenpunkt: A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld															
Zeitabschnitt: Prognose Gesamt Morgenspitze															
Bearbeiter: modifiziertes Programm															
Ausgangsdaten															
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}		
GF					43	51,2	3,25		0,0				K4M		
RA					40	22,5		15,00	0,0				Im Mittelfeld		
LA															
Einzelströme															
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _B	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}			
GF	43	0,5181	1,461	1,000		1,000	1,000	1,000	2,629	1369	236				
RA	40	0,4819	1,203		1,075	1,000	1,075	1,000	2,327	1547	267				
LA															
Mischfahrstreifen															
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S	
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]	
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	
83	1,336	1450	250	0,3315	0,1727	0,285	39,9	4,1	44,0	C	2,511	95	5,191	42	
GF Geradeausfahrer		RA Rechtsabbieger		LA Linksabbieger											

 Modifiziertes Programm
 Morgenspitze
 Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																	
Bewertung der Verkehrsqualität im Kraftfahrzeugverkehr																	
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"															
Stadt:		Sankt Augustin															
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld															
Zeitabschnitt:		Prognose Gesamt Morgenspitze															
Bearbeiter:		modifiziertes Programm															
$t_{0j} =$		110	[s]	$f_{in} =$		1,100	[-]	$T =$		1,0	[h]						
lfd. Nr.	Bez.	q_{Kfz}	q_S	t_F	t_F	C	x	f_A	N_{GE}	N_{MS}	S	$N_{MS,S}$	f_{SV}	L_S	t_w	QSV	Bemerkungen
		[Kfz/h]	[Kfz/h]	[s]	[s]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[-]	[m]	[s]	[-]	
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	
Phase 1																	
1	K1	374	1917	91	31	558	0,671	0,291	1,362	11,429	95	17,147	1,043	107	43,1	C	
2	K1L	69	1811	91	31	527	0,131	0,291	0,084	1,638	95	3,803	1,104	25	29,3	B	LA mit Durchsetzen
3	K1R	239	1920	91	55	978	0,244	0,509	0,184	4,278	95	7,776	1,041	49	15,8	A	
4	K2M	654	1855	91	80	1366	0,479	0,736	0,555	8,692	95	13,678	#####	7,4	A	Mischfahrstreifen	
5	K2L	256	1899	91	43	760	0,337	0,400	0,294	5,718	95	9,763	1,053	62	24,3	B	
6											95						
7																	
Phase 2																	
8	K3	76	1664	7	18	287	0,264	0,173	0,204	2,217	95	4,736	1,202	34	42,0	C	
9	K3L	234	1977	7	18	341	0,685	0,173	1,445	8,155	95	12,984	1,012	79	57,9	D	LA mit Durchsetzen
10	K3R	553	1836	7	73	1235	0,448	0,673	0,484	8,397	95	13,297	1,089	87	9,8	A	
11	K4M	83	1450	7	18	250	0,331	0,173	0,285	2,511	95	5,190	#####	44,0	C	Mischfahrstreifen	
12	K4L	47	1487	7	18	257	0,183	0,173	0,126	1,353	95	3,319	1,345	27	40,6	C	LA mit Durchsetzen
13																	
14																	
Phase 3																	
15																	
16																	
17																	
18																	
19																	
Phase 4																	
20																	
21																	
22																	
23																	
24																	
Phase 5																	
25																	
26																	
27																	
Phase 6																	
28																	
29																	
30																	
Knotenpunkt																	
Summe:		2585				6560											
gew. Mittelwert:							0,457								23,5		
Maximum:							0,685							#####	57,9	D	

Modifiziertes Programm
Morgenspitze
Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
Bedingt verträgliche Linksabbieger								
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"						
Stadt:		Sankt Augustin						
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld						
Zeitabschnitt:		Prognose Gesamt Morgenspitze						
Bearbeiter:		modifiziertes Programm						
f _{in} =		1,100	Nr.	1	2	3	4	5
Bezeichnung			K1L	K3L	K4L			
Bemerkungen								
Berechnungsfall			1	0	0			
t _U		[s]	{1}	110	110	110		
LA	q _{LV}	[Kfz/h]	{2}					
	q _{Lkw+Bus}	[Kfz/h]	{3}					
	q _{LkwK}	[Kfz/h]	{4}					
	q _{SV}	[Kfz/h]	{5}					
	q _{Kfz}	[Kfz/h]	{6}	69	234	47		
	SV	[%]	{7}	11,6	1,3	38,3		
	b	[m]	{8}	3,25	3,25	3,25		
	R	[m]	{9}	15,00	15,00	15,00		
	s	[%]	{10}	0,0	0,0	0,0		
	L _{LA}	[m]	{11}	130,0	50,0	30,0		
	t _F	[s]	{12}	31	18	18		
	Diagonalgrün?		{13}	nein	nein	nein		
GV	q _G	[Kfz/h]	{14}	508	43	76		
	q _{RA}	[Kfz/h]	{15}	146	40	0		
	x _{gegen}	[-]	{16}					
	n _{gegen}	[-]	{17}	1	1	1		
	t _{F,gegen}	[s]	{18}	80	18	18		
	t _Z	[s]	{19}	10,0	6,0	6,0		
LA	q _{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	69	234	47		
	f _{SV}	[-]	{21}	1,104	1,012	1,345		
	f _b	[-]	{22}	1,000	1,000	1,000		
	f _R	[-]	{23}	1,075	1,075	1,075		
	f _s	[-]	{24}	1,000	1,000	1,000		
	f ₁	[-]	{25}	1,075	1,075	1,075		
	f ₂	[-]	{26}	1,000	1,000	1,000		
	t _B	[s]	{27}	2,137	1,958	2,602		
	q _S	[Kfz/h]	{28}	1685	1839	1384		
	t _{F,durch}	[s]	{29}	41	18	18		
GV	t _{F,GF}	[s]	{30}	0	0	0		
	q _{gegen}	[Kfz/h]	{31}	654	83	76		
	m _{s,gegen}	[Kfz]	{31*}					
			{32}	12,535	2,121	1,942		
t _{ab,gegen}	[s]	{32*}						
		{33}	38,21	4,36	3,97			
LA	C ₀	[Kfz/h]	{33*}					
			{34}	490	318	239		
	t _v	[s]	{35}	2,79	13,64	14,03		
			{35*}					
	G _D	[Kfz/h]	{36}	588	1164	1174		
			{36*}					
	C _D	[Kfz/h]	{37}	14	135	140		
			{37*}					
	C _{PW}	[Kfz/h]	{38}	642	270	122		
	C _{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0	0		
	C _{LA}	[Kfz/h]	{40}	490	318	239		
	x	[-]	{41}	0,141	0,737	0,197		
	q _{S,LA}	[Kfz/h]	{42}	1685	1839	1384		
	f _A	[-]	{43}	0,291	0,173	0,173		
	N _{GE}	[Kfz]	{44}	0,092	1,925	0,138		
	t _{W,G}	[s]	{45}	28,8	43,1	39,0		
	t _{W,R}	[s]	{46}	0,7	21,8	2,1		
	t _W	[s]	{47}	29,5	64,9	41,0		
	QSV	[-]	{48}	B	D	C		
	N _{MS}	[Kfz]	{49}	1,650	8,702	1,368		
	S	[%]	{50}	95	95	95		
	N _{MS,S}	[Kfz]	{51}	3,823	13,691	3,345		
L _S	[m]	{52}	25	83	27			

Modifiziertes Programm
Morgenspitze
Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Ausgangsdaten																
Projekt:		B-Plan "Im Mitteld"														
Stadt:		Sankt Augustin														
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld														
Zeitabschnitt:		Prognose Gesamt Nachmittagsspitze														
Bearbeiter:		modifiziertes Programm														
T _z =		12	[s]	f _{in} =		1,100	[-]	T =		1,0	[h]					
lfd. Nr.	Bez.	q _{LV} [Kfz/h]	q _{Lkw+Bus} [Kfz/h]	q _{LkwK} [Kfz/h]	q _{SV} [Kfz/h]	q _{Kfz} [Kfz/h]	SV [%]	q _{Kfz} [Kfz/h]	b [m]	R [m]	s [%]	t _B [s]	q _S [Kfz/h]	t _{F,min} [s]	t _{F,const} [s]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	{16}
Phase 1																
1	K1					520	2,1	520			0,0				33	
2	K1L					44	4,5	44			0,0				33	LA mit Durchsetzen
3	K1R					266	1,1	266			0,0				47	
4	K2M					674		674			0,0		1913		81	Mischfahrstreifen
5	K2L					256	3,1	256			0,0				41	
6																
7																
Phase 2																
8	K3					40	7,5	40			0,0				17	
9	K3L					195	2,1	195			0,0				17	LA mit Durchsetzen
10	K3R					571	3,2	571			0,0				64	
11	K4M					160		160			0,0		1732		17	Mischfahrstreifen
12	K4L					128	7,0	128			0,0				17	LA mit Durchsetzen
13																
14																
Phase 3																
15																
16																
17																
18																
19																
Phase 4																
20																
21																
22																
23																
24																
Phase 5																
25																
26																
27																
Phase 6																
28																
29																
30																

Modifiziertes Programm
Nachmittagsspitze
Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage													
Berechnung der Sättigungsverkehrsstärken und Ermittlung der maßgebenden Ströme													
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"											
Stadt:		Sankt Augustin											
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld											
Zeitabschnitt:		Prognose Gesamt Nachmittagsspitze											
Bearbeiter:		modifiziertes Programm											
B =		0,6460 [-]											
lfd. Nr.	Bez.	q _{Kfz} [Kfz/h]	f _{SV} [-]	f _b [-]	f _R [-]	f _s [-]	f ₁ [-]	f ₂ [-]	t _B [s]	q _S [Kfz/h]	q _{Kfz} /q _S [-]	maßg. [-]	Bemerkungen
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}
Phase 1													
1	K1	520	1,019			1,000	1,000	1,000	1,834	1963	0,2649		
2	K1L	44	1,041			1,000	1,000	1,000	1,873	1922	0,0229		LA mit Durchsetzen
3	K1R	266	1,010			1,000	1,000	1,000	1,818	1980	0,1343		
4	K2M	674				1,000	1,000	1,000		1913	0,3523	X	Mischfahrstreifen
5	K2L	256	1,028			1,000	1,000	1,000	1,850	1946	0,1316		
6													
7													
Phase 2													
8	K3	40	1,068			1,000	1,000	1,000	1,922	1874	0,0214		
9	K3L	195	1,019			1,000	1,000	1,000	1,834	1963	0,0993		LA mit Durchsetzen
10	K3R	571	1,029			1,000	1,000	1,000	1,852	1944	0,2937	X	
11	K4M	160				1,000	1,000	1,000		1732	0,0924		Mischfahrstreifen
12	K4L	128	1,063			1,000	1,000	1,000	1,913	1881	0,0680		LA mit Durchsetzen
13													
14													
Phase 3													
15													
16													
17													
18													
19													
Phase 4													
20													
21													
22													
23													
24													
Phase 5													
25													
26													
27													
Phase 6													
28													
29													
30													

Modifiziertes Programm
Nachmittagsspitze
Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage															
Mischfahrstreifen															
Projekt: B-Plan "Im Mittelfeld"															
Stadt: Sankt Augustin															
Knotenpunkt: A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld															
Zeitabschnitt: Prognose Gesamt Nachmittagspitze															
Bearbeiter: modifiziertes Programm															
Ausgangsdaten															
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.		
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]			
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}		
GF					597	3,0	3,25		0,0				K2M		
RA					77	11,7		15,00	0,0				Hauptstraße		
LA													Süd		
Einzelströme															
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _B	f _R	f _S	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}			
GF	597	0,8858	1,027	1,000		1,000	1,000	1,000	1,849	1947	1452				
RA	77	0,1142	1,105		1,075	1,000	1,075	1,000	2,139	1683	1255				
LA															
Mischfahrstreifen															
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S	
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]	
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}	
674	1,036	1913	1426	0,4726	0,7455	0,540	5,5	1,4	6,9	A	8,634	95	13,603	85	
GF Geradeausfahrer		RA Rechtsabbieger		LA Linksabbieger											

Modifiziertes Programm
Nachmittagspitze
Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage																
Mischfahrstreifen																
Projekt: B-Plan "Im Mittelfeld"																
Stadt: Sankt Augustin																
Knotenpunkt: A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld																
Zeitabschnitt: Prognose Gesamt Nachmittagsspitze																
Bearbeiter: modifiziertes Programm																
Ausgangsdaten																
Richt.	q _{LV}	q _{Lkw+Bus}	q _{LkwK}	q _{SV}	q _{Kfz}	SV	b	R	s	t _B	q _S	C	Bez./Bem.			
	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[m]	[m]	[%]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]				
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}			
GF					74	20,3	3,25		0,0				K4M			
RA					86	5,8		15,00	0,0				Im Mittelfeld			
LA																
Einzelströme																
Richt.	q _{Kfz}	a	f _{SV}	f _b	f _R	f _s	f ₁	f ₂	t _B	q _S	C	Bez./Bem.				
	[Kfz/h]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[s]	[Kfz/h]	[Kfz/h]					
	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}				
GF	74	0,4625	1,183	1,000		1,000	1,000	1,000	2,129	1691	277					
RA	86	0,5375	1,052		1,075	1,000	1,075	1,000	2,036	1768	289					
LA																
Mischfahrstreifen																
q _{Kfz}	f _{SV}	q _{S,M}	C _M	x	f _A	N _{GE}	t _{W,G}	t _{W,R}	t _W	QSV	N _{MS}	S	N _{MS,S}	L _S		
[Kfz/h]	[-]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[-]	[-]	[Kfz]	[s]	[s]	[s]	[-]	[Kfz]	[%]	[Kfz]	[m]		
{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}	{7}	{8}	{9}	{10}	{11}	{12}	{13}	{14}	{15}		
160	1,113	1732	283	0,5647	0,1636	0,799	42,4	10,2	52,5	D	5,304	95	9,199	61		
GF Geradeausfahrer		RA Rechtsabbieger		LA Linksabbieger												

Modifiziertes Programm
Nachmittagspitze
Prognose

Modifiziertes Programm
Nachmittagsspitze
Prognose

Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage									
Bedingt verträgliche Linksabbieger									
Projekt:		B-Plan "Im Mittelfeld"							
Stadt:		Sankt Augustin							
Knotenpunkt:		A 560 / Hauptstraße L 121 / Im Mittelfeld							
Zeitraum:		Prognose Gesamt Nachmittagsspitze							
Bearbeiter:		modifiziertes Programm							
$f_{in} =$		1,100	Nr.	1	2	3	4	5	
Bezeichnung				K1L	K3L	K4L			
Bemerkungen									
Berechnungsfall				1	0	0			
t_U	[s]	{1}	110	110	110				
LA	q_{LV}	[Kfz/h]	{2}						
	$q_{Lkw+Bus}$	[Kfz/h]	{3}						
	q_{LkwK}	[Kfz/h]	{4}						
	q_{SV}	[Kfz/h]	{5}						
	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{6}	44	195	128			
	SV	[%]	{7}	4,5	2,1	7,0			
	b	[m]	{8}	3,25	3,25	3,25			
	R	[m]	{9}	15,00	15,00	15,00			
	s	[%]	{10}	0,0	0,0	0,0			
	L_{LA}	[m]	{11}	130,0	50,0	30,0			
	t_F	[s]	{12}	33	17	17			
	Diagonalgrün?		{13}	nein	nein	nein			
GV	q_G	[Kfz/h]	{14}	597	74	40			
	q_{RA}	[Kfz/h]	{15}	77	86	0			
	x_{gegen}	[-]	{16}						
	n_{gegen}	[-]	{17}	1	1	1			
	$t_{F,gegen}$	[s]	{18}	81	17	17			
	t_Z	[s]	{19}	10,0	6,0	6,0			
LA	q_{Kfz}	[Kfz/h]	{20}	44	195	128			
	f_{SV}	[-]	{21}	1,041	1,019	1,063			
	f_b	[-]	{22}	1,000	1,000	1,000			
	f_R	[-]	{23}	1,075	1,075	1,075			
	f_s	[-]	{24}	1,000	1,000	1,000			
	f_1	[-]	{25}	1,075	1,075	1,075			
	f_2	[-]	{26}	1,000	1,000	1,000			
	t_B	[s]	{27}	2,013	1,972	2,057			
	q_S	[Kfz/h]	{28}	1788	1826	1750			
	$t_{F,durch}$	[s]	{29}	43	17	17			
	$t_{F,GF}$	[s]	{30}	0	0	0			
GV	q_{gegen}	[Kfz/h]	{31}	674	160	40			
	$m_{s,gegen}$	[Kfz]	{32}	12,544	4,133	1,033			
			{32*}						
			{33}	38,90	8,88	2,07			
	$t_{ab,gegen}$	[s]	{33*}						
LA	C_0	[Kfz/h]	{34}	553	299	286			
	t_v	[s]	{35}	4,10	8,12	14,93			
			{35*}						
	G_D	[Kfz/h]	{36}	574	1062	1226			
			{36*}						
	C_D	[Kfz/h]	{37}	20	73	155			
			{37*}						
	C_{PW}	[Kfz/h]	{38}	681	268	154			
	C_{GF}	[Kfz/h]	{39}	0	0	0			
	C_{LA}	[Kfz/h]	{40}	553	299	286			
	x	[-]	{41}	0,080	0,653	0,447			
	$q_{S,LA}$	[Kfz/h]	{42}	1788	1826	1750			
	f_A	[-]	{43}	0,309	0,164	0,164			
	N_{GE}	[Kfz]	{44}	0,048	1,212	0,478			
	$t_{W,G}$	[s]	{45}	26,9	43,1	41,5			
	$t_{W,R}$	[s]	{46}	0,3	14,6	6,0			
	t_W	[s]	{47}	27,2	57,7	47,5			
	QSV	[-]	{48}	B	D	C			
	N_{MS}	[Kfz]	{49}	1,000	6,791	4,007			
	S	[%]	{50}	95	95	95			
	$N_{MS,S}$	[Kfz]	{51}	2,692	11,199	7,393			
	L_S	[m]	{52}	17	68	47			

Modifiziertes Programm
Nachmittagsspitze
Prognose