



Ingenieurgruppe IVV Aachen / Berlin
Wir analysieren, prognostizieren, planen und realisieren.



Verkehrsuntersuchung Bornheim

Aktualisierung Verkehrsmodell
Analyse 2018/Prognose 2030
Ergebnisdokumentation

13. Februar 2020

Im Zuge der Neuaufstellung des Flächennutzungsplans wurde bereits 2006/2007 die Verkehrsdatenbasis des Verkehrsmodells Bornheim mit Prognosehorizont 2020 erarbeitet. Innerhalb von mehreren Einzeluntersuchungen für neue Wohn- und Gewerbegebiete in Bornheim wurde das Verkehrsmodell immer weiter detailliert und fortgeschrieben.

Mittlerweile liegen die Bedarfsplanprognose des Bundes und der Bundesverkehrswegeplan als Kabinettsbeschluss vor. Hierfür ist der Prognosehorizont 2030 maßgebend. Daher müssen zukünftig die Verkehrsuntersuchungen auch auf diesen Prognosehorizont bezogen werden. Daher wird die Verkehrsdatenbasis für das Verkehrsmodell Bornheim aktualisiert und auf den Prognosehorizont 2030 bezogen, sodass für künftige verkehrsanalytische Fragestellungen in Bornheim ein aktuelles Verkehrsmodell zur Verfügung steht. Zur Bewältigung dieser Aufgabe wird ein 2-stufiger Arbeitsprozess gewählt:

Stufe 1: Aktualisierung des Analyse-Null.-Falls 2018

- Anhand von bereits durchgeführten Verkehrserhebungen, der Auswertung der bundesweiten Verkehrszählung SVZ 2015 sowie weiterer aktuell durchzuführender Verkehrszählungen (manuell/Video) ist der Analyse-Null-Fall zu aktualisieren und fortzuschreiben.

Stufe 2: Erarbeitung bzw. Fortschreibung/Aktualisierung des Verkehrsaufkommens für den Prognosehorizont 2030.

- die Verkehrsmatrizen, Straßennetzmodell, Verkehrszelleneinteilung aus vorhandenen Verkehrsuntersuchungen können genutzt und für 2030 unter Einbeziehung der zu erwartenden Strukturdaten für 2030 fortgeschrieben werden.
- die aktuellen Entwicklungstendenzen der allgemeinen Verkehrsentwicklung bis 2030 werden dargestellt und erläutert.
- Die zukünftigen Verkehrsmengen und Verkehrsverflechtungen werden ermittelt. Der so erarbeitete sogenannte Prognose-Null-Fall dient als Basis für eine Ersteinschätzung der Potentiale von Straßenräumen aufgrund der zukünftig zu erwarteten Verkehrsmengen sowie als Vergleichsfall für die Bewertung der Wirkungen verschiedener Varianten.

Für die Bearbeitung standen die Ergebnisse der bundesweiten Straßenverkehrszählung (SVZ) aus dem Jahr 2015 zur Verfügung. Zudem lagen aktuelle Zählungen im Auftrag der Stadt Bornheim von März 2017 im Stadtgebiet vor. Zusätzlich wurde nach Eröffnung des Media-Marktes in Roisdorf der Knoten Bonner Straße/Siegesstraße/Herseler Straße im November 2017 erneut erhoben. Die Einzelergebnisse sind in Anlage 1 dokumentiert. Zudem sind aktuelle Verkehrszählungen aus dem Jahr 2018, die im Rahmen von Bauvorhaben in Merten und Roisdorf durchgeführt wurden, in die Untersuchung eingeflossen.



Zusätzliche Zählung
November 2017

Knoten	Straßenquerschnitt	PKW+ KRAD	LKW	KFZ	PKW+ KRAD	LKW	KFZ
		März 2017			November 2017		
1	Wallrafstraße (Süd)	3.826	63	3.889	-	-	-
	Burgstraße	3.018	23	3.041	-	-	-
	Wallrafstraße (Nord)	3.090	49	3.139	-	-	-
2	Pohlhausenstraße (Süd)	3.147	23	3.170	-	-	-
	Pohlhausenstraße (Nord)	6.020	79	6.099	-	-	-
	Servatiusweg	5.299	85	5.384	-	-	-
3	Königstraße (West)	6.630	79	6.709	-	-	-
	Secundastraße	1.091	111	1.202	-	-	-
	Königstraße (Ost)	6.241	75	6.316	-	-	-
4	Königstraße (West)	11.106	264	11.370	-	-	-
	Zufahrt Parkplatz Edeka	3.036	29	3.065	-	-	-
	Burgstraße	3.450	59	3.509	-	-	-
	Königstraße (Ost)	9.478	225	9.703	-	-	-
5	Königstraße (Ost)	9.051	119	9.170	-	-	-
	Servatiusweg	5.343	109	5.452	-	-	-
	Königstraße (West)	5.645	119	5.764	-	-	-
6	Bonner Straße (Süd)	10.231	270	10.501	10.860	240	11.100
	Siegesstraße	4.432	146	4.578	4.612	130	4.742
	Bonner Straße (Nord)	10.154	169	10.323	11.116	151	11.267
	Herseler Straße	9.659	373	10.032	9.813	334	10.147

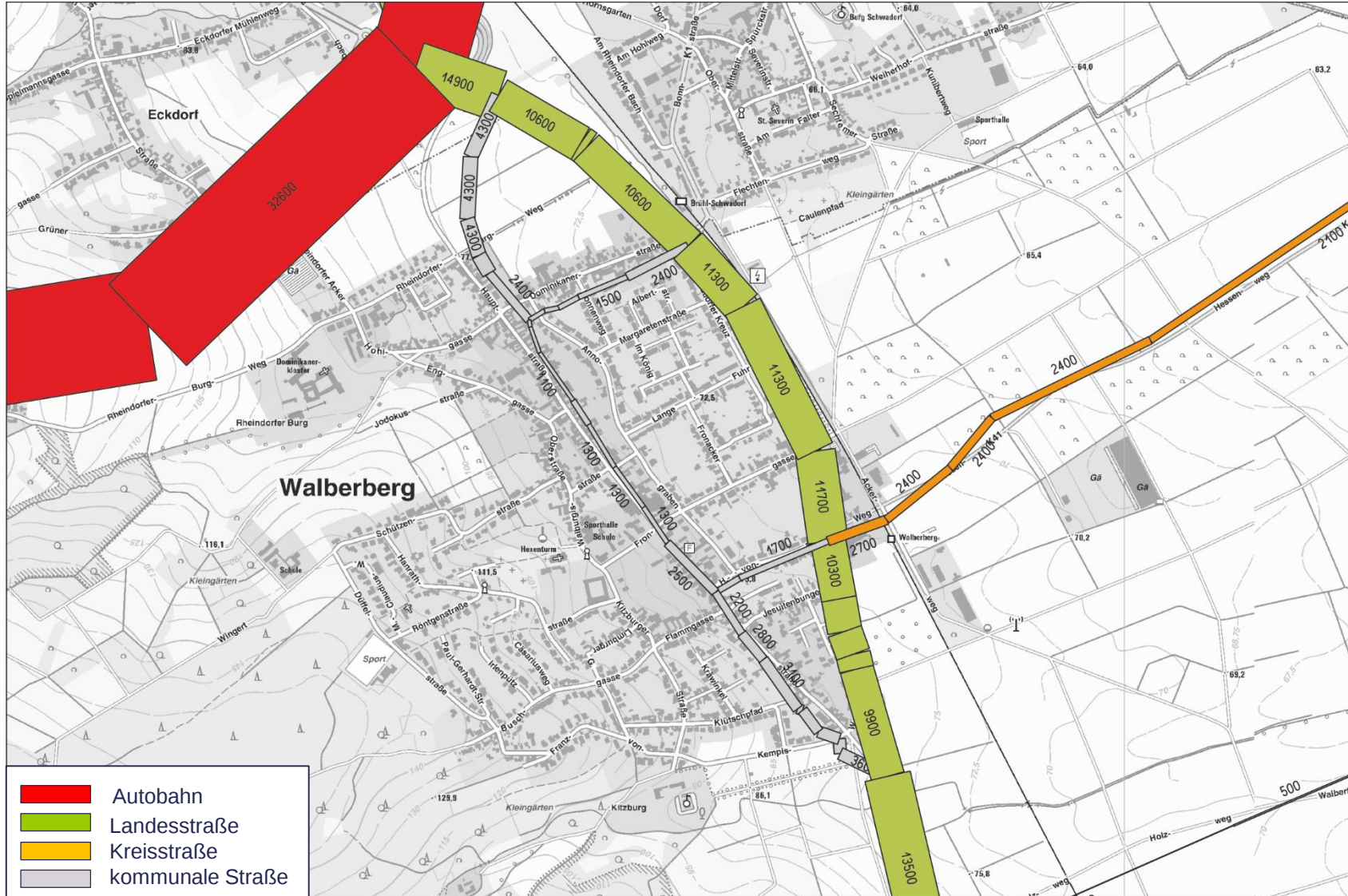
Mittels des vorhandenen Datenmaterials wurde der Analysefall aufgebaut und kalibriert.

Nach der im Anhang 2 erläuterten Methodik wurden die Matrizen im Pkw-Verkehr und im Lkw-Verkehr erarbeitet, auf das heutige Straßennetz umgelegt und mit den Zählwerten verglichen. In der Modellsimulation wird ein baustellen- und ereignisfreies Netz unterstellt. Abweichungen nach oben oder unten von bis zu 15% werden als tolerabel bezeichnet. Je konstanter das Verkehrsgeschehen auf den Straßen über das Jahr gesehen ist, desto genauer können auch die Simulationsergebnisse sein. Auf den Bundesfernstraßen ist in der Regel ein relativ konstantes Verkehrsgeschehen festzustellen. Je mehr die Verkehrszusammensetzung jedoch von lokalen Ereignissen geprägt ist, desto höher können auch die Abweichungen in der Modellsimulation ausfallen.

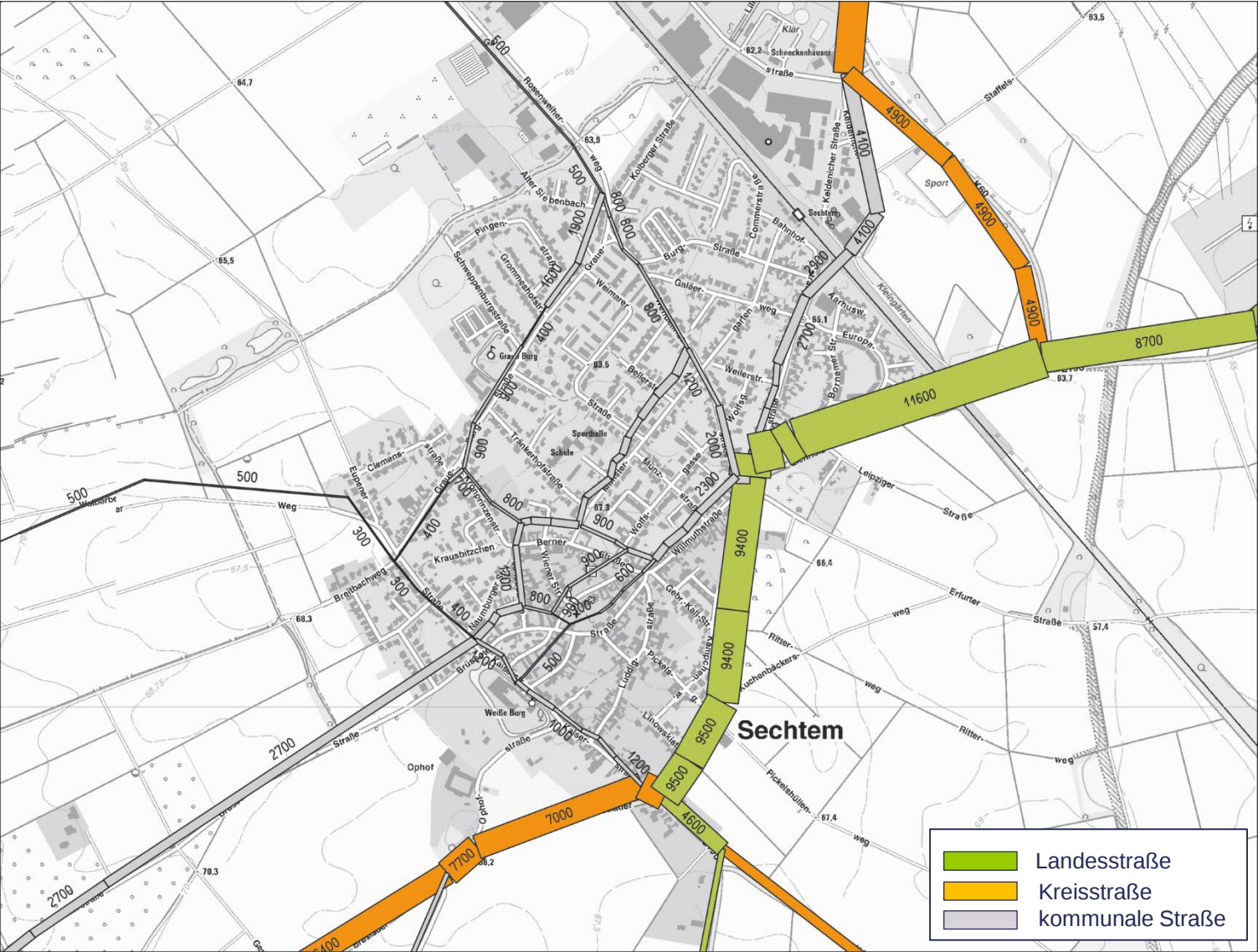
Nach genügend genauer Übereinstimmung konnte der iterative Kalibrierungsprozess abgeschlossen werden. Im vorliegenden Simulationsfall werden die Zählergebnisse mit einer hohen Übereinstimmungsrate erreicht.

Die Darstellung der Verkehrsbelastungen erfolgt in der Dimension Kfz DTV (durchschnittlicher täglicher Verkehr). Das Stadtgebiet Bornheim wird für die Darstellung in 8 Ausschnitte unterteilt:

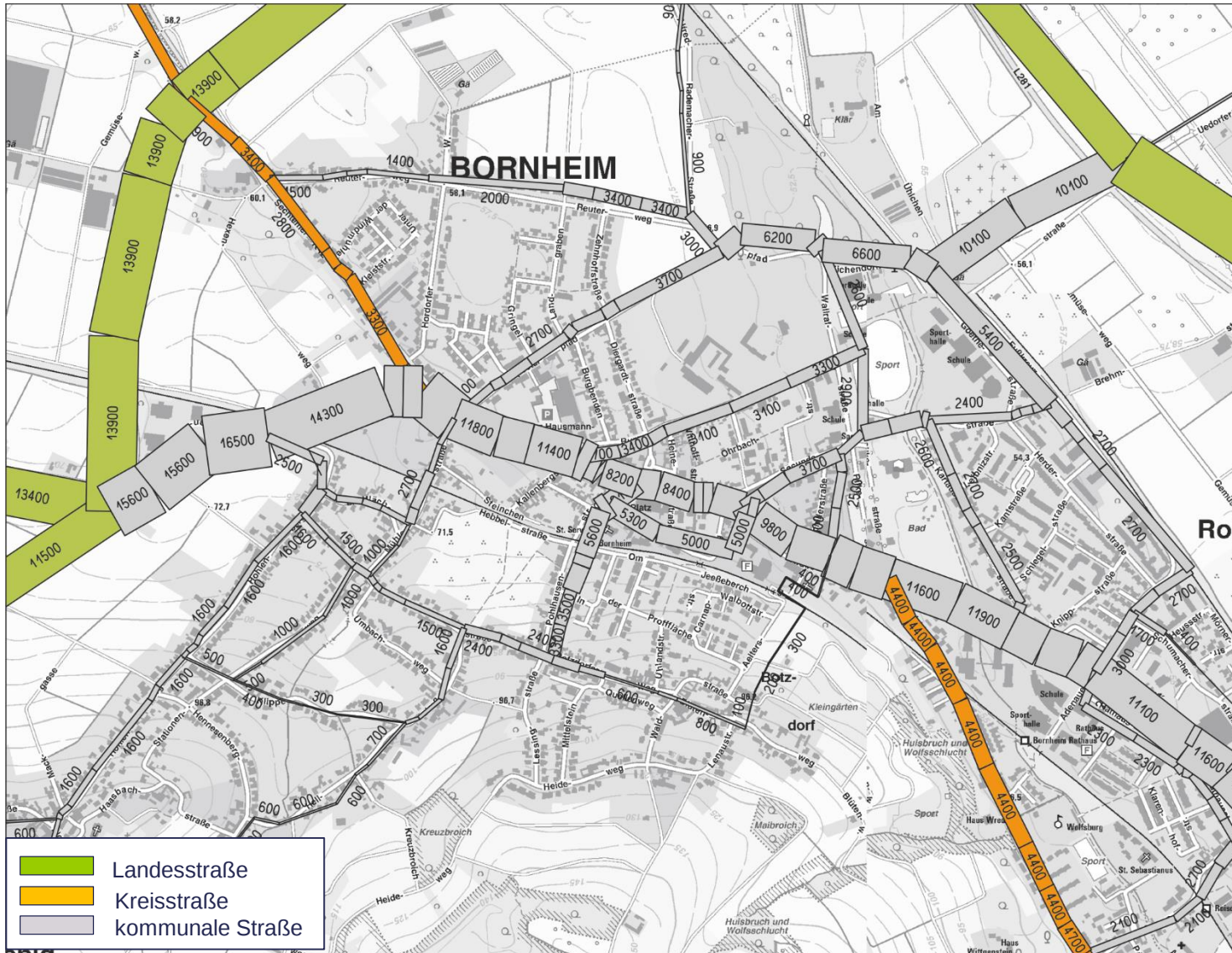
- Walberberg
- Merten
- Sechtem
- Kardorf/Waldorf/Dersdorf
- Bornheim Mitte
- Roisdorf
- Hersel
- Widdig

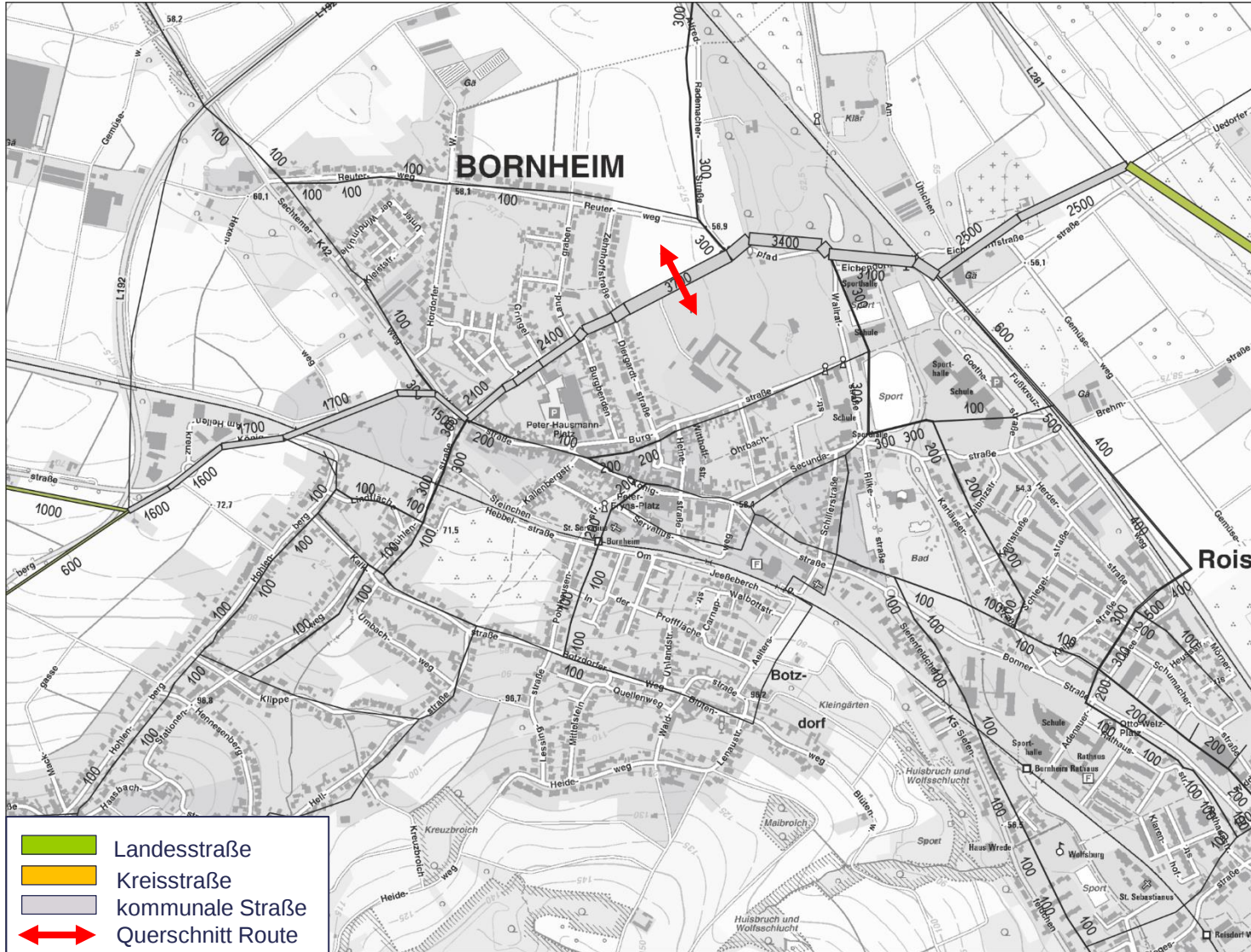


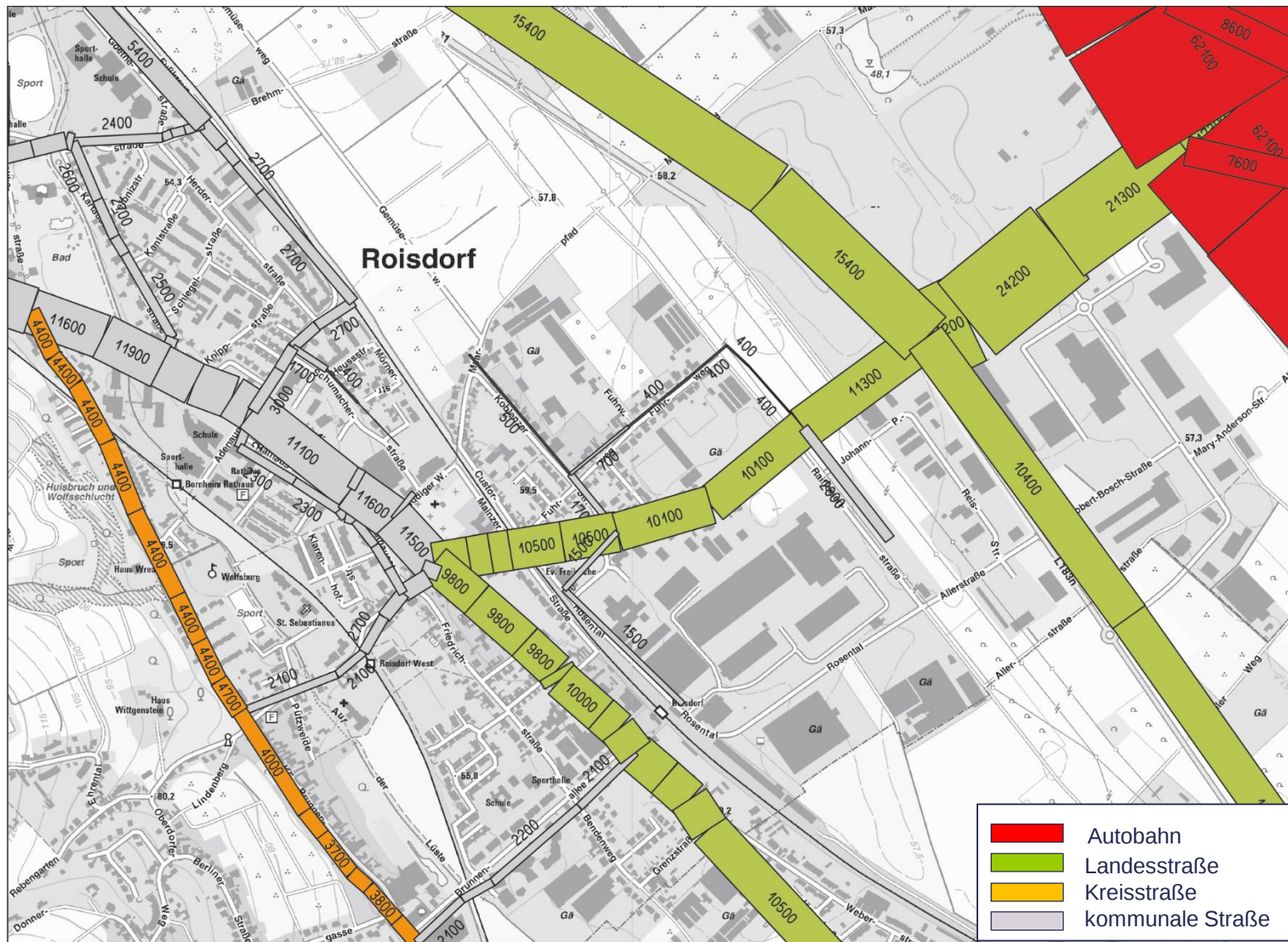
















Das Straßennetz in Bornheim ist hoch belastet. Insbesondere die klassifizierten Straßen tragen eine hohe Last bei der Bewältigung des täglichen Verkehrsgeschehens.

Straßen mit Belastungen über 10.000 Kfz DTV:

- L 183 in Walberberg, Merten, Kardorf, Waldorf und Dersdorf (Walberberger Straße, Bonn-Brühler-Straße, Pappelstraße, Blumenstraße, Grünewaldstraße)
- L 190 in Sechtem (Eichholzweg)
- L 192 in Brenig und Bornheim (Rankenberg)
- L 281 zwischen Uedorfer Weg und Herseler Straße
- L 118 in Roisdorf (Herseler Straße)
- L 183 in Roisdorf (Bonner Straße)
- L 183n
- L 300 in Hersel (Elbestraße)
- Königstraße in Bornheim

Die Ermittlung der Verkehrsnachfrage für 2030 stützt sich zum einen auf die zu erwartenden Strukturdaten in der Stadt Bornheim und zum anderen auf die zukünftigen Verhaltensweisen der Bevölkerung.

- Die Strukturdaten der umliegenden Kreise und Gemeinden wurden aus den Prognosen des IT.NRW abgeleitet. Danach werden die Einwohner im Rhein-Sieg-Kreis bis 2030 um rund 4 % zunehmen. Die Stadt Bornheim wird rund 6% mehr Einwohner bis 2030 aufweisen. Besonders stark wächst die Gruppe der über 60jährigen und trägt durch ihre hohe Mobilität überdurchschnittlich zum Verkehrsaufkommen bei. Für Bonn rechnet IT.NRW bis 2030 ebenfalls mit einem Einwohnergewinn von über 8 %.

Stadt/Gemeinde	2015	2030	in %	Kreis/kreisfreie Städte	2015	2030	in %
Bornheim	46.642	49.359	5,83	Rhein-Sieg Kreis	584.505	609.041	4,20
Niederkassel	37.179	41.740	12,27	Köln	1.046.294	1.183.889	13,15
Alfter	23.180	25.640	10,61	Bonn	314.338	341.870	8,76
Swisttal	17.434	16.525	-5,21				
Weilerswirst	16.338	19.639	20,20				
Brühl	44.268	46.315	4,62				
Wesseling	35.502	38.901	9,57				

Für die Prognoseberechnungen zum Straßennetzsystem 2030 wurden gemäß Flächennutzungsplan folgende Aspekte zu Grunde gelegt:

- Angesetzt werden im Detail die Einwohnerzuwächse aus den aufgestellten Bebauungsplänen (ca. 4.100 EW (3.600 EW plus 500, die in den letzten Jahren umgesetzt wurden). Diese überschreiten die von IT.NRW ermittelte Zahl
- Die Verfahren für Wohneinheiten für weitere 3.500 Einwohner wurden noch nicht begonnen, werden daher für den Prognose-Null-Fall noch nicht berücksichtigt.
- Alle in der Entwicklung befindlichen Gewerbegebiete werden in die Berechnungen einbezogen.
- Eingeflossen sind u.a. das Gewerbegebiet Roisdorf-Süd inkl. Zentralmarkterweiterung, neue Baugebiete in Merten, Sechtem und Hersel, das Einkaufszentrum Roisdorf, neue Discounterstandorte, die Entwicklung gemäß Rahmenplan Bornheim West etc.

Die allgemeine Verkehrsentwicklung zwischen 2017 bis 2030 wurde anhand der Tendenzen der Bundes- und Landesverkehrsplanung eingebracht.

Bedarfsplanprognose weist bis 2030 eine jährlichen Steigerung des Verkehrsaufkommens (Bezug Personen) im motorisierten Verkehr von 0,2 Prozent und der Verkehrsleistung (Bezug Personenkilometer) von rund 0,6 Prozent.

Trotz der erwarteten Veränderung der Bevölkerungszahlen wird die Zahl der Haushalte in etwa konstant bleiben. Damit wird voraussichtlich auch die Motorisierung aufgrund der individualisierten Lebensbedingungen leicht steigen (vgl. Shell-Studie, Prognosen zum Bundesverkehrswegeplan etc.). Die Shellprognose 2009 ermittelt für den Zeitraum zwischen 2020 und 2030 nahezu stagnierende Pkw-Fahrleistungen je Einwohner.

Der Pkw-Bestand wird um rund 0,5% pro Jahr in den alten Bundesländern anwachsen. Für den Untersuchungsraum ist hier ein moderates Wachstum (< 3% zwischen 2017 und 2030) angenommen worden.

Im Güterverkehr werden das Transportaufkommen auf der Straße zwischen 2010 und 2030 um 0,8% pro Jahr und die Transportleistung auf deutschen Straßen um 1,7% pro Jahr zunehmen. Dies wird sich insbesondere auf die Bundesfernstraßen auswirken. Im nachgeordneten Netz ist nur punktuell mit größeren Zuwachsraten zu rechnen. Hier sagt die Prognose zu den deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen in den kommenden Jahren eine Wachstumsrate von insgesamt rund 0,15 Prozent pro Jahr voraus. Diese Entwicklungen fließen für den Durchgangsverkehr sowie für den Quell- und Zielverkehr des Untersuchungsraumes in das Verkehrsmodell ein.

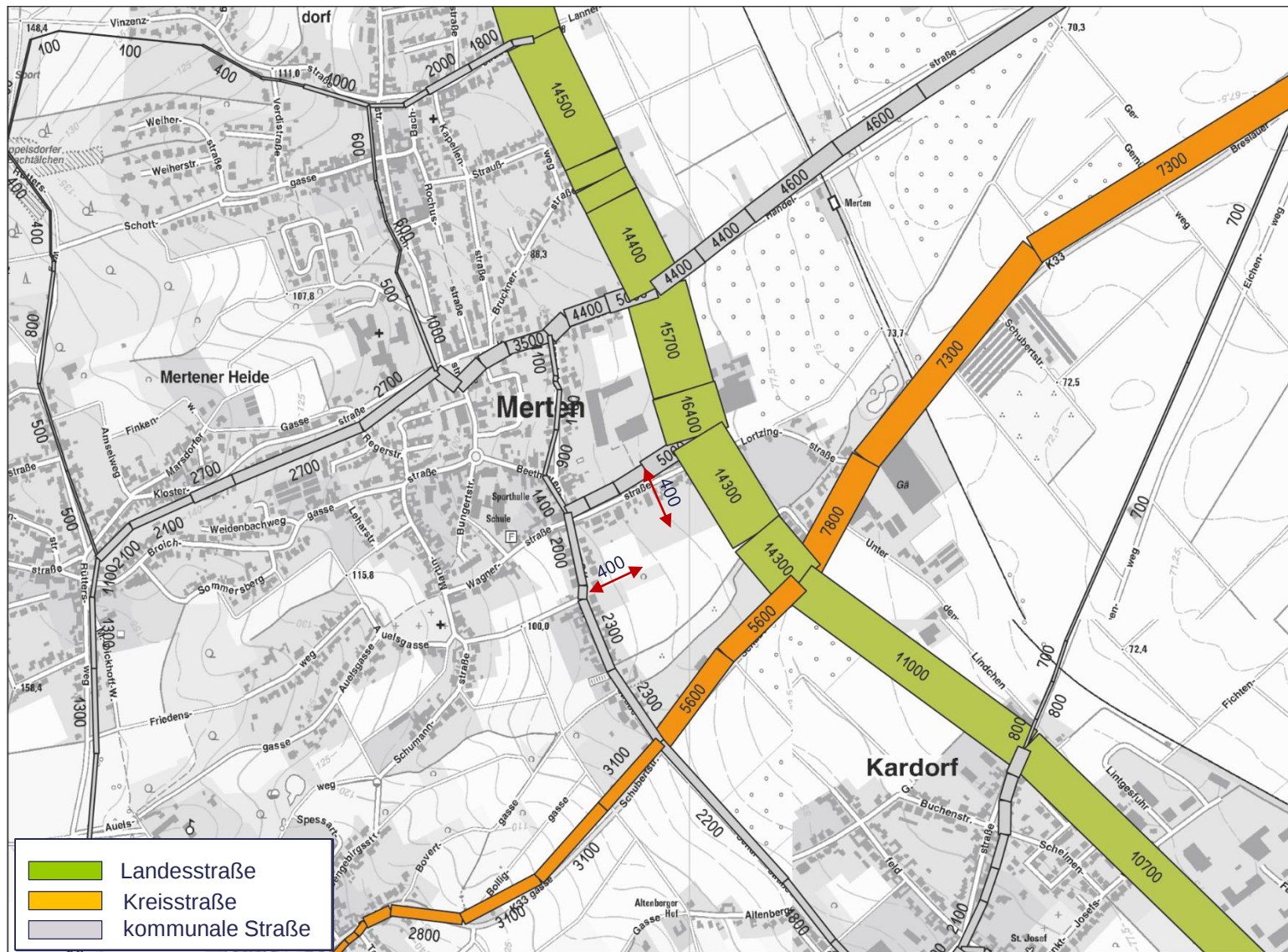
Insgesamt ist für den Untersuchungsraum mit Steigerungsraten von unter 10% zwischen 2010 und 2030 im motorisierten Verkehr (Personen- und Güterverkehr) auszugehen. Die Verkehrsleistung wird um 0,5% pro Jahr steigen.

Für die Region Köln/Bonn, den Rhein-Sieg-Kreis und den Rhein-Erft-Kreis wird als stetig wachsende Metropolregion ein deutlicher Anstieg der Verkehrsleistung erwartet. Neben den zunehmenden Fahrten durch zusätzliche Einwohner und damit Berufspendlern wird auch der Güterverkehr in und um Bornheim wachsen.

Für die Prognose ist neben den Strukturdatenprognosen und den zu erwartenden Verhaltensweisen der Bevölkerung auch die Netzkonstellation für das zukünftige Verkehrsaufkommen und die zukünftigen Verkehrsbeziehungen relevant. Für das Prognose-Netz 2030 wurden im Verkehrsmodell Bornheim folgende Netzelemente unterstellt:

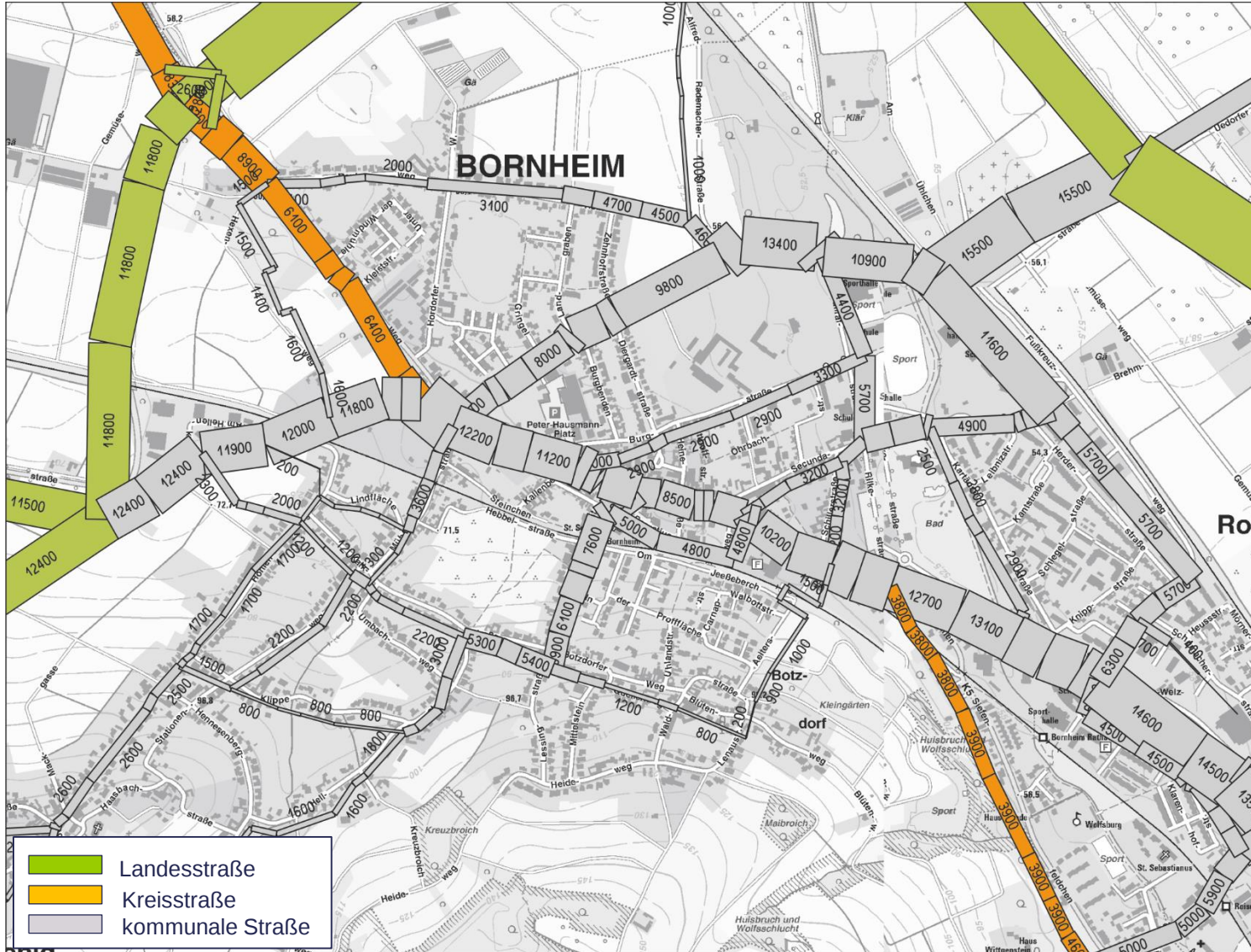
- Alle Maßnahmen des vordringlichen Bedarfs BVWP in Köln, Bonn, dem Rhein-Sieg-Kreis und dem Rhein-Erft-Kreis
- restriktiver Eingriff an der LSA Hellenkreuz für die Einfahrt nach Bornheim, zugunsten der äußeren Landesstraßen (insbesondere L 192)
- EKZ Roisdorf/RO 17
- LSA Knoten Bonner Str./Herseler Str./Siegesstr.
- Ausbau Apostelpfad
- L 190n
- K 33n
- Rampen Sechtemer Weg
- Ausbau Uedorfer Weg
- LSA Sechtemer Weg/Königstraße
- Eichenweg Fahrradstraße
- Ausbau der Offenbachstraße
- Wiederöffnung der Schulstraße für den Kfz-Verkehr

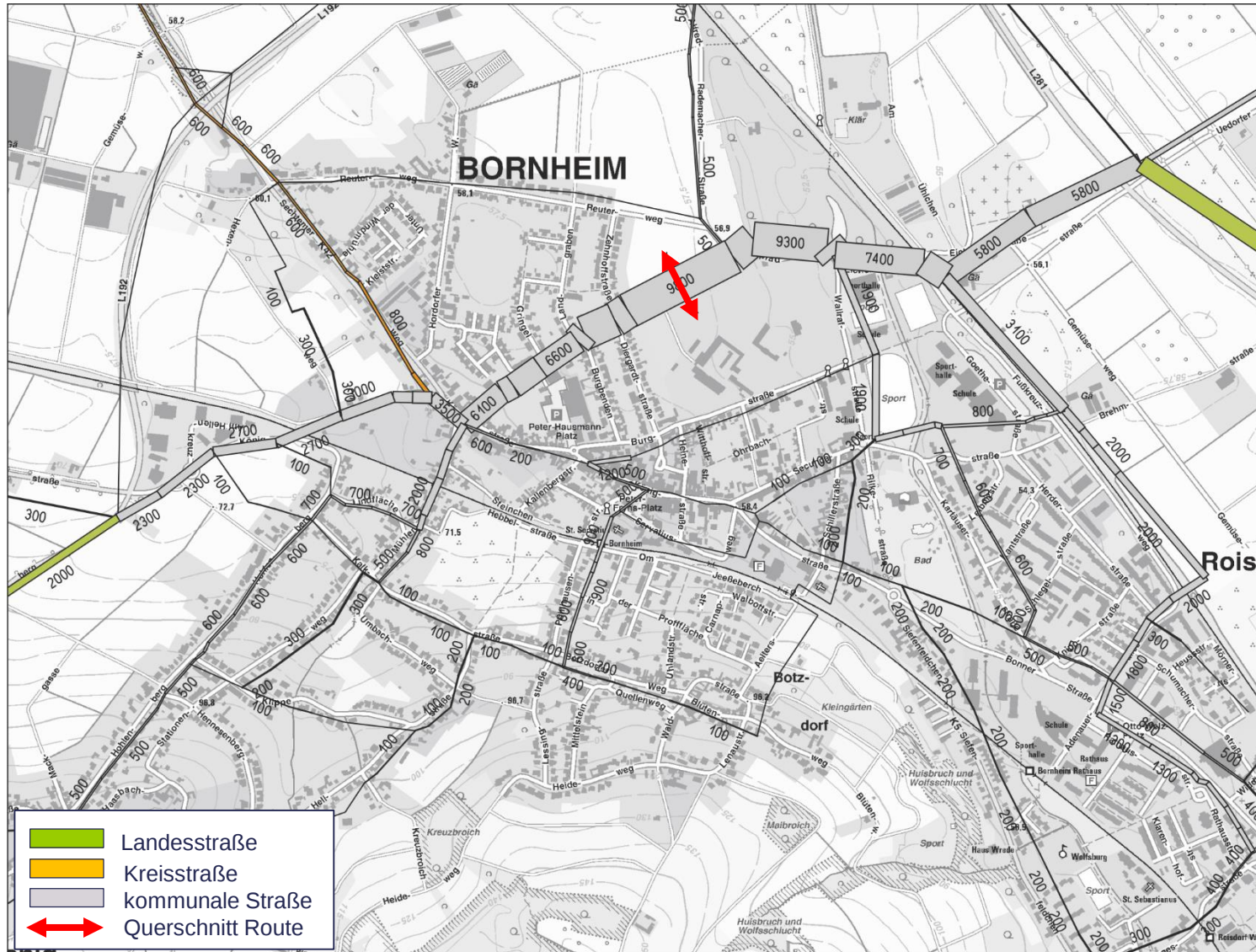


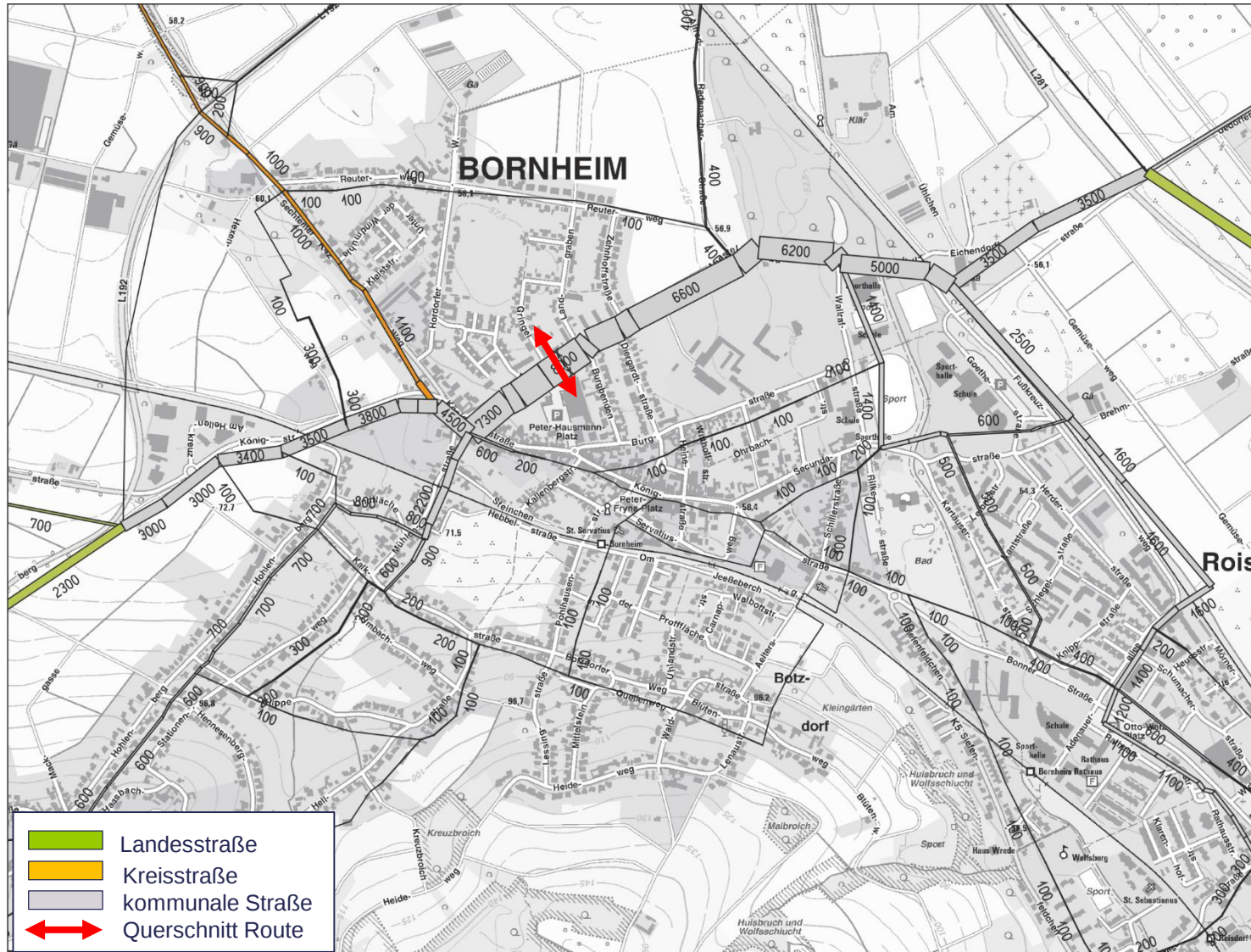


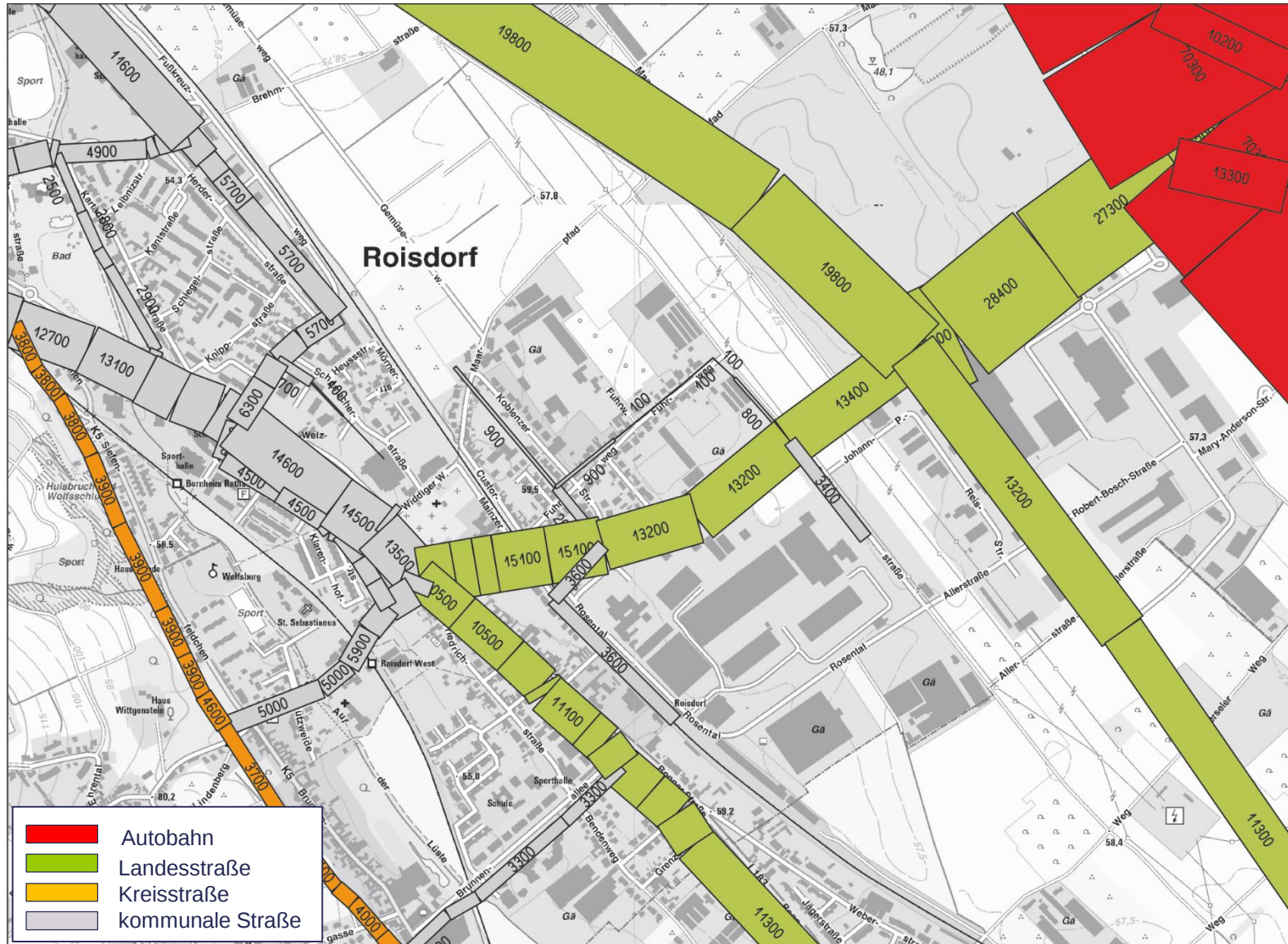




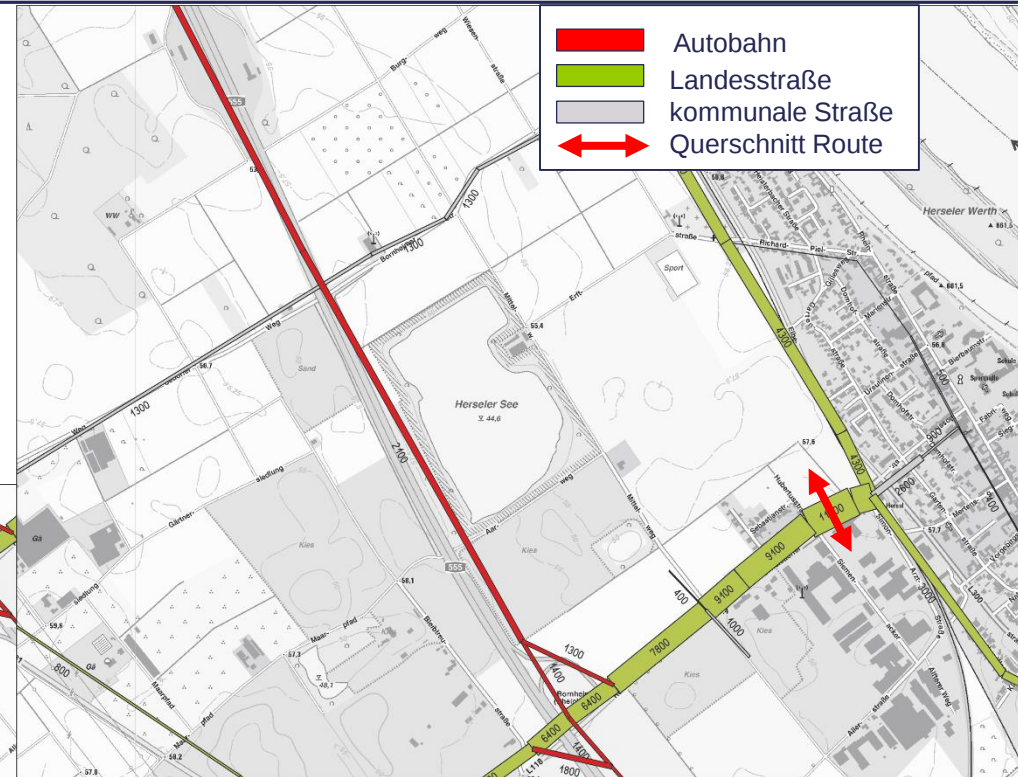












- Autobahn
- Landesstraße
- kommunale Straße
- ↔ Querschnitt Route





Das Hauptverkehrsstraßennetz in Bornheim wird weiterhin hoch belastet sein. Im Wesentlichen sind im Straßennetz Mehrbelastungen gegenüber dem heutigen Zustand zu verzeichnen.

Straßen mit Zunahmen > 2.000 Kfz DTV:

- L 183 in Walberberg und Merten (Zunahme Regionalverkehr)
- L 190 in Sechtem (zwischen L 190n und Stadtgrenze Wesseling)
- L 118 in Roisdorf (Roisdorfer Straße zwischen Bonner Straße und A 555)
- Apostelpfad, Fußkreuzweg und Uedorfer Weg (durch Ausbau Apostelpfad und Uedorfer Weg)

Straßen mit deutlichen Entlastungen

- Bahnhofstraße in Sechtem (durch L 190n)
- L 192 zwischen Hellenkreuz und Sechtemer Weg (durch Rampen L 192/K 42)
- Königstraße zwischen Hellenkreuz und Sechtemer Weg (durch Rampen L 192/K 42)

Bereich Sechtem

Die L 190n in Verbindung mit einer südlichen Spange als K 33n entlastet den Kernbereich von Sechtem und verlagert den Durchgangsverkehr auf die Neubautrassen. Zugleich kann auch ein hoher Anteil an Quell- und Zielverkehr über die Erfurter Straße auf kurzem Weg auf die übergeordneten Straßen geführt werden. Durch die K 33n wird der gesamte Bereich der Kaiserstraße, Breslauer Straße und Bahnhofstraße nochmal deutlich entlastet, die Verkehrsströme an den kurzen Knotenabständen werden entzerrt. Der Durchgangsverkehr kann komplett auf die K 33n und die L 190n verlagert werden. Somit wird in Sechtem nur noch der "hausgemachte" Verkehr auftreten (Binnen-, Quell- und Zielverkehr).

Bereich Walberberg und Merten

Die L 183 im Bereich Walberberg und Merten erfährt Verkehrszunahmen, die insbesondere auf die Zunahme der regionalen Verkehrsströme zurückzuführen sind. Die Bonn-Brühler Straße erhält in Merten bis zu 16.000 Kfz-Fahrten am Tag. Der Knotenpunkt L 183/Beethovenstraße/Lortzingstraße wird in der heutigen Form nicht leistungsfähig sein. Die Errichtung einer Lichtsignalanlage am Knoten L 183/Beethovenstraße/Lortzingstraße würde etwas höhere Wartezeiten verursachen, aber die Verkehrssicherheit deutlich erhöhen. Mit einer LSA kann eine ausreichende Leistungsfähigkeit erreicht werden.

Bereich Hersel

Die L118 wird in Hersel mit über 10.000 Kfz-Fahrten am Tag belastet sein. Der Knotenpunkt L 118/L 300 wird zurzeit verkehrstechnisch untersucht. Der Ausbau des Uedorfer Weges/Bornheimer Straße führt zu Veränderungen der Verkehrsströme in Hersel. Wie die Routenverfolgungen (Seiten 28 und 29) zeigen, sind es in erster Linie Verkehre, die von/in Richtung Bornheim den Uedorfer Weg in Richtung Wesseling und in Richtung Hersel bzw. Bonn nutzen. Zum Teil wird jedoch auch der Autobahnanschluss über den Uedorfer Weg angefahren, da die Herseler Straße im Bereich der Knotenpunkte mit Anschluss an die A 555 hochbelastet ist. Für die vorliegende Untersuchung wurde eine leistungsfähige Anbindung des Knotens Bornheimer Straße/L 300 unterstellt. Ein Detailuntersuchung dieses Knotens soll Hinweise zur konkreten Ausgestaltung des Knotenpunktes geben.

Bereich Bornheim-Apostelpfad

Durch die Ausbaumaßnahmen im Bereich Apostelpfad und Uedorfer Weg wird der Apostelpfad Verkehrszunahmen erhalten. Die Routenverfolgungen (Seiten 24 und 25) zeigen, dass sich der Verkehr auf dem Apostelpfad zum Teil aus Quell- und Ziel-Verkehr (ca. 30%) aus den umliegenden Straßen (Funktion Sammelstraße) und zu rund 70% aus innerörtlichem Durchgangsverkehr (davon ca. 30% in/aus Richtung L 182/L 183; ca. 45% in/aus Richtung L 281; 25% in/aus Richtung Fußkreuzweg) zusammensetzt. Von den 4.000 Kfz, die von der Königstraße in den Apostelweg einfahren, sind rund es 3.30 Kfz, die als Durchgangsverkehr den Apostelpfad Richtung Uedorfer Weg und Fußkreuzweg wieder verlassen. In der Gegenrichtung sind es rund 2.500 Kfz von insgesamt 3.800 Kfz im Abschnitt zwischen Königstraße und Schonewegstraße, die den Apostelweg von der Eichendorffstraße bis zur Königsstraße als Durchgangsverkehr befahren. Für den großräumigeren Durchgangsverkehr muss ein größerer Anreiz geschaffen werden, die vorhandenen Landesstraße (L 192 und L 281) zu nutzen. Hier soll eine weitere Betrachtung im Rahmen des noch folgenden Einzelgutachtens Innenstadt/Bo 24 etc. Maßnahmen entwickeln, die einer weiteren Verkehrszunahme auf dem Apostelpfad entgegen wirken.

Bereich Roisdorf

Im Bereich Roisdorf ist die Bonner Straße hochbelastet. Zudem ist der Knotenpunkt Bonner Straße/Herseler Straße/Siegesstraße in Spitzenzeiten stark ausgelastet. Für diesen Bereich wird in einem Detailgutachten zu im Umfeld geplanten Maßnahmen (RO 17, RO 22, RO 23 und P+R Bahnhof Roisdorf) das verkehrliche Geschehen untersucht. Als Ergebnis kann festgehalten werden, dass durch die Planungen der B-Pläne RO 17, 22 und 23 ein zusätzliches Verkehrsaufkommen von insgesamt rund 1.590 Kfz/24h DTV (Quell- + Zielverkehr) in Roisdorf verursacht wird. Es ergeben sich geringe Verkehrszunahmen in den direkt angrenzenden Bereichen. Die L 118 wird zwischen Bonner Straße und L 281 mit bis zu 14.700 Kfz-Fahrten am Tag belastet sein.

Der Knotenpunkt Bonner Straße/Herseler Straße/Siegesstraße wird zukünftig in der heutigen Form als Lichtsignalanlage nicht ausreichend leistungsfähig sein. Der Knotenpunkt Roisdorfer Straße/Herseler Straße/Raiffeisenstraße wird zukünftig in der heutigen Form (Vorfahrtsregelung) nur knapp ausreichend leistungsfähig sein. Beide untersuchten Knotenpunkte können bei Gestaltung als Kreisverkehr mit guter bzw. sehr guter Verkehrsqualität betrieben werden. Eine Gestaltung als LSA ist beim Knotenpunkt Roisdorfer Straße/Herseler Straße/Raiffeisenstraße ebenfalls möglich.

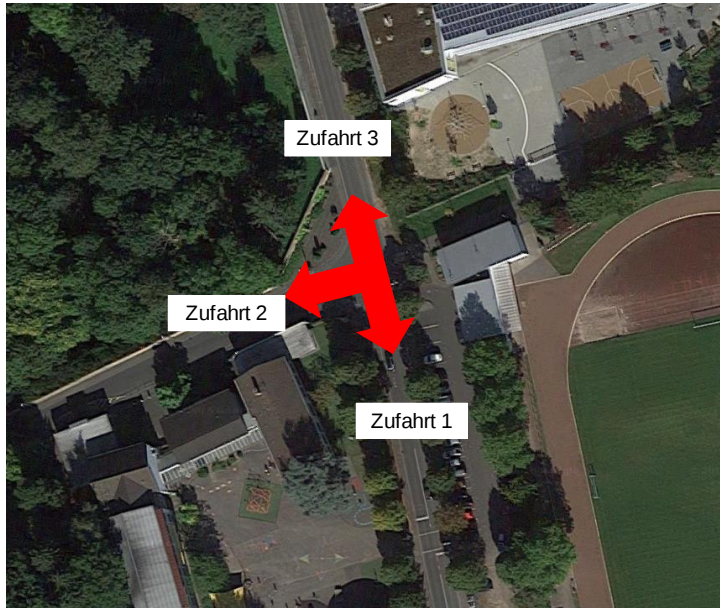
Querschnitt	Analyse 2005 DTV (Kfz/24h)	Prognose 2020 P D 1.2 DTV (Kfz/24h)	Analyse 2018 DTV (Kfz/24h)	Prognose 2030 DTV (Kfz/24h)
Königstraße zw. Secundastr. und Pohlhausenstr.	15.800	7.600	8.400	8.500
Königstraße zw. Burgstr. und Apostelpfad	13.000	9.700	12.200	11.800
Servatiusweg	400	4.300	5.300	5.000
Burgstraße zw. Diergardstr. und Burgbenden	1.000	1.800	3.400	2.900
Wallraffstraße zw. Apostelpfad und Burgstr.	4.600	2.200	2.600	4.400
Apostelpfad zw. Diergardstr. und Burgbenden	4.000	11.500	3.000	10.000

Für die Königstraße wird deutlich, dass die im Jahr 2005 erstellte Prognose für das Jahr 2020 (7.600 Fahrzeuge pro Tag) mit der Umgestaltung der Königstraße bereits im Jahr 2018 (8.000 Fahrzeuge pro Tag) schon eingetroffen ist. Auch auf dem Servatiusweg führen 2018 rund 1.000 Fahrzeuge mehr als im Jahr 2005 für das Jahr 2020 prognostiziert wurden.

In der Verkehrsuntersuchung von 2005 wird für die Prognose 2020 noch eine Sperre der Wallraffstraße zwischen Burgstraße und Secundastraße unterstellt. Dies ist in der aktuellen Untersuchung nicht der Fall, sodass die Belastungen deutlich über denen aus der Prognose 2020 liegen.

Im Bereich Apostelpfad liegen die aktuellen Prognosen für 2030 bei einer etwas geringeren Belastung als noch für 2020 prognostiziert. Der Rückgang der Belastungen zwischen 2005 und 2018 sind auf die Geschwindigkeitsreduzierung auf 30 km/h aufgrund des damals schlechten Straßenzustands zurückzuführen.

Anlagen



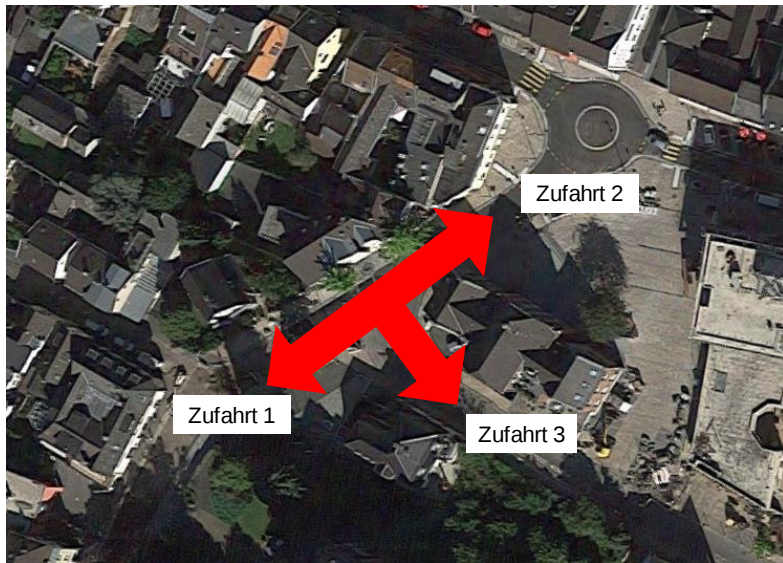
Zufahrt 1: Wallrafstraße
Zufahrt 2: Burgstraße
Zufahrt 3: Wallrafstraße

Quelle: Google

		Zufahrt 1 Wallrafstr. (Süd)		Zufahrt 2 Burgstraße		Zufahrt 3 Wallrafstr. (Nord)		Abfahrt		
		1->2 li	1->3 ge	2->3 li	2->1 re	3->1 ge	3->2 re	1	2	3
P K W + K R A D	15.00	21	27	21	45	42	20	87	41	48
	15.30	24	37	15	66	62	26	128	50	52
	16.00	21	32	26	48	64	27	112	48	58
	16.30	28	28	25	65	52	32	117	60	53
	17.00	26	39	27	66	47	32	113	58	66
	17.30	23	37	22	59	44	26	103	49	59
	Σ	143	200	136	349	311	163	660	306	336
	Σ	343		485		474				

		Zufahrt 1 Wallrafstr. (Süd)		Zufahrt 2 Burgstraße		Zufahrt 3 Wallrafstr. (Nord)		Abfahrt		
		1->2 li	1->3 ge	2->3 li	2->1 re	3->1 ge	3->2 re	1	2	3
L K W	15.00	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	15.30	0	1	0	1	0	0	1	0	1
	16.00	3	4	0	0	2	0	2	3	4
	16.30	0	0	0	0	1	0	1	0	0
	17.00	0	2	0	0	0	0	0	0	2
	17.30	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Σ	3	7	1	1	3	0	4	3	8
	Σ	10		2		3				

		Zufahrt 1 Wallrafstr. (Süd)		Zufahrt 2 Burgstraße		Zufahrt 3 Wallrafstr. (Nord)		Abfahrt		
		1->2 li	1->3 ge	2->3 li	2->1 re	3->1 ge	3->2 re	1	2	3
K F Z	15.00	21	27	22	45	42	20	87	41	49
	15.30	24	38	15	67	62	26	129	50	53
	16.00	24	36	26	48	66	27	114	51	62
	16.30	28	28	25	65	53	32	118	60	53
	17.00	26	41	27	66	47	32	113	58	68
	17.30	23	37	22	59	44	26	103	49	59
	Σ	146	207	137	350	314	163	664	309	344
	Σ	353		487		477				



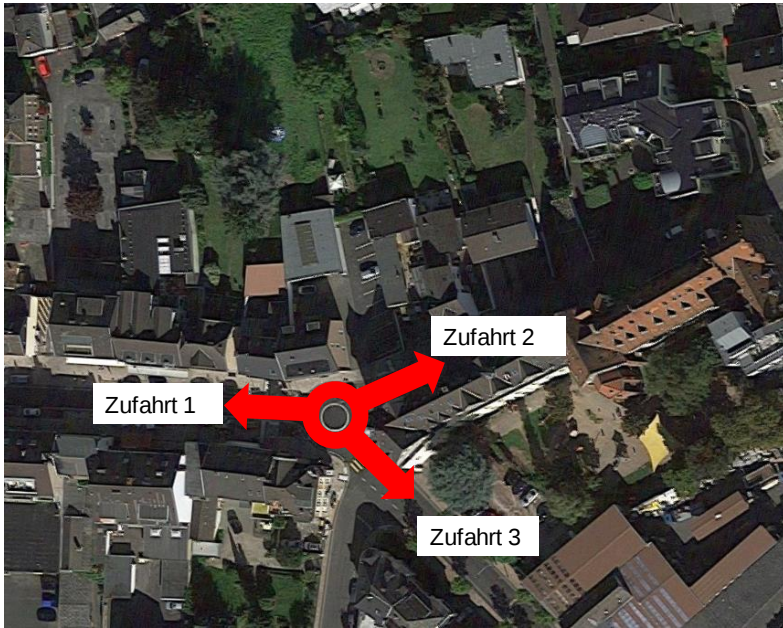
Zufahrt 1: Pohlhausenstraße
Zufahrt 2: Pohlhausenstraße
Zufahrt 3: Servatiusweg

Quelle: Google

		Zufahrt 1 Pohlhausenstr.		Zufahrt 2 Pohlhausenstr.		Zufahrt 3 Servatiusweg		Abfahrt		
		1->2	1->3	2->3	2->1	3->1	3->2	1	2	3
		li	ge	li	re	ge	re			
P K W + K R A D	15.00	15	40	160	40	1	6	41	21	200
	15.30	28	46	126	39	2	3	41	31	172
	16.00	34	48	205	62	4	9	66	43	253
	16.30	43	50	187	60	3	11	63	54	237
	17.00	25	53	168	63	3	11	66	36	221
	17.30	35	62	175	63	6	10	69	45	237
	Σ	180	299	1021	327	19	50	346	230	1320
	Σ	479		1348		69				

		Zufahrt 1 Pohlhausenstr.		Zufahrt 2 Pohlhausenstr.		Zufahrt 3 Servatiusweg		Abfahrt		
		1->2	1->3	2->3	2->1	3->1	3->2	1	2	3
		li	ge	li	re	ge	re			
L K W	15.00	1	1	3	0	0	0	0	1	4
	15.30	0	0	3	0	0	0	0	0	3
	16.00	0	0	3	1	0	0	1	0	3
	16.30	0	0	2	0	0	0	0	0	2
	17.00	0	2	3	0	0	0	0	0	5
	17.30	0	0	2	0	0	0	0	0	2
	Σ	1	3	16	1	0	0	1	1	19
	Σ	4		17		0				

		Zufahrt 1 Pohlhausenstr.		Zufahrt 2 Pohlhausenstr.		Zufahrt 3 Servatiusweg		Abfahrt		
		1->2	1->3	2->3	2->1	3->1	3->2	1	2	3
		li	ge	li	re	ge	re			
K F Z	15.00	16	41	163	40	1	6	41	22	204
	15.30	28	46	129	39	2	3	41	31	175
	16.00	34	48	208	63	4	9	67	43	256
	16.30	43	50	189	60	3	11	63	54	239
	17.00	25	55	171	63	3	11	66	36	226
	17.30	35	62	177	63	6	10	69	45	239
	Σ	181	302	1037	328	19	50	347	231	1339
	Σ	483		1365		69				



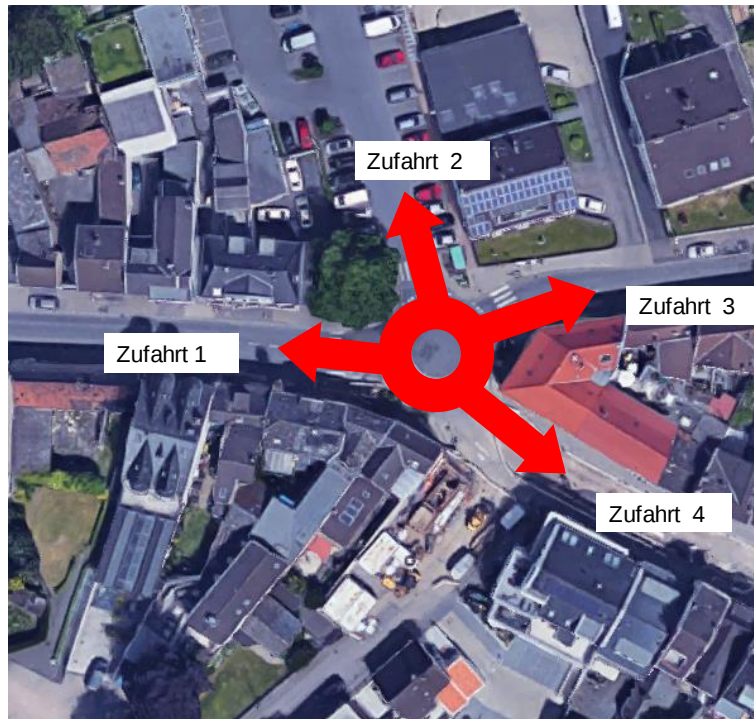
Zufahrt 1: Königstraße
Zufahrt 2: Secundastraße
Zufahrt 3: Königstraße

Quelle: Google

		Zufahrt 1 Königstr. (West)		Zufahrt 2 Secundastr.		Zufahrt 3 Königstr. (Ost)		Abfahrt		
		1->2	1->3	2->3	2->1	3->1	3->2	1	2	3
		li	ge	li	re	ge	re			
P K W + K R A D	15.00	0	0	9	32	169	13	201	13	9
	15.30	0	0	0	36	278	17	314	17	0
	16.00	0	0	2	40	296	10	336	10	2
	16.30	0	0	5	31	309	14	340	14	5
	17.00	0	0	0	29	244	14	273	14	0
	17.30	0	0	0	26	248	8	274	8	0
	Σ	0	0	16	194	1544	76	1738	76	16
	Σ	0		210		1620				

		Zufahrt 1 Königstr. (West)		Zufahrt 2 Secundastr.		Zufahrt 3 Königstr. (Ost)		Abfahrt		
		1->2	1->3	2->3	2->1	3->1	3->2	1	2	3
		li	ge	li	re	ge	re			
L K W	15.00	0	0	0	3	1	2	4	2	0
	15.30	0	0	0	2	1	1	3	1	0
	16.00	0	0	0	2	3	3	5	3	0
	16.30	0	0	0	2	0	2	2	2	0
	17.00	0	0	0	2	0	2	2	2	0
	17.30	0	0	0	2	0	2	2	2	0
	Σ	0	0	0	13	5	12	18	12	0
	Σ	0		13		17				

		Zufahrt 1 Königstr. (West)		Zufahrt 2 Secundastr.		Zufahrt 3 Königstr. (Ost)		Abfahrt		
		1->2	1->3	2->3	2->1	3->1	3->2	1	2	3
		li	ge	li	re	ge	re			
K F Z	15.00	0	0	9	35	170	15	205	15	9
	15.30	0	0	0	38	279	18	317	18	0
	16.00	0	0	2	42	299	13	341	13	2
	16.30	0	0	5	33	309	16	342	16	5
	17.00	0	0	0	31	244	16	275	16	0
	17.30	0	0	0	28	248	10	276	10	0
	Σ	0	0	16	207	1549	88	1756	88	16
	Σ	0		223		1637				



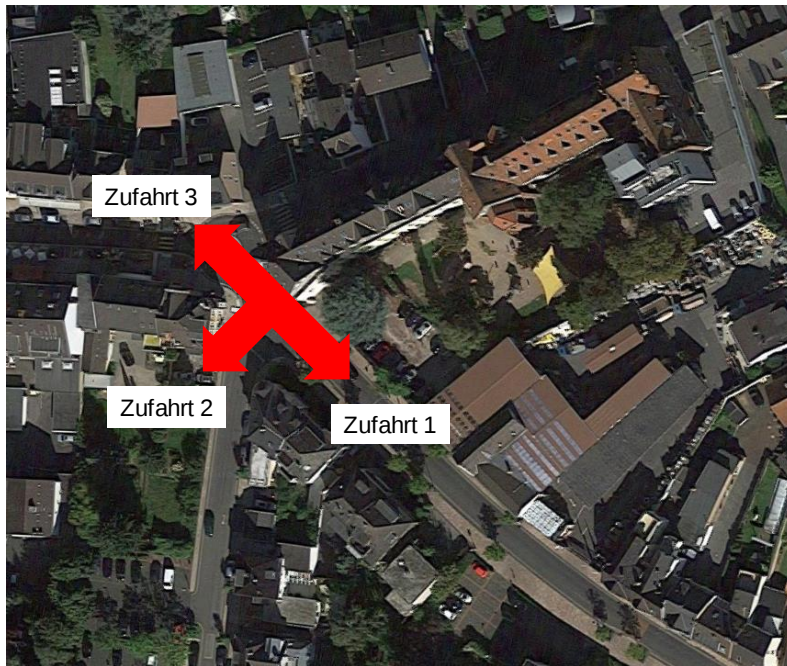
Zufahrt 1: Königstraße
Zufahrt 2: Zufahrt Edeka-Parkplatz
Zufahrt 3: Burgstraße
Zufahrt 4: Königstraße

Quelle: Google

	Zufahrt 1 Königstr. (West)			Zufahrt 2 Zufahrt Parkplatz			Zufahrt 3 Burgstr.			Zufahrt 4 Königstr. (Ost)			Abfahrt			
	1->2 li	1->3 ge	1->4 re	2->3 li	2->4 ge	2->1 re	3->4 li	3->1 ge	3->2 re	4->1 li	4->2 ge	4->3 re	1	2	3	4
00.00	0	4	12	0	1	0	1	0	0	14	1	1	14	1	5	14
01.00	0	2	2	0	0	0	2	1	0	7	0	2	8	0	4	4
02.00	0	1	6	0	0	0	0	1	0	6	0	1	7	0	2	6
03.00	0	1	6	0	1	0	1	6	7	1	1	1	11	1	3	7
04.00	1	3	14	1	0	0	0	2	0	10	2	1	12	3	5	14
05.00	3	10	52	2	2	4	0	8	1	48	5	7	60	9	19	54
06.00	8	40	172	1	4	6	6	15	1	125	5	21	146	14	62	182
07.00	21	141	329	15	11	21	19	36	5	234	20	52	291	46	208	359
08.00	32	117	346	16	30	31	19	48	10	253	29	52	332	71	185	395
09.00	56	69	232	23	42	68	17	61	19	228	62	30	357	137	122	291
10.00	39	69	221	26	45	74	13	50	18	252	58	45	377	115	140	285
11.00	49	74	206	28	42	79	22	52	18	258	55	44	389	122	146	270
12.00	52	63	188	35	54	104	13	68	24	297	80	37	469	156	135	255
13.00	26	58	233	22	31	84	19	61	19	284	49	27	429	94	107	283
14.00	42	95	241	14	39	70	15	48	18	316	42	39	434	102	148	295
15.00	56	104	244	34	34	75	24	73	22	365	49	35	513	127	173	302
16.00	50	103	290	40	39	107	33	90	36	467	62	48	664	148	191	362
17.00	63	119	296	57	51	117	28	104	31	464	77	43	686	172	219	384
18.00	32	106	232	26	48	88	27	85	26	441	34	45	614	92	177	312
19.00	23	84	158	9	24	54	23	48	9	249	22	31	351	54	124	205
20.00	7	40	107	5	11	14	10	37	2	155	1	16	206	10	61	128
21.00	1	26	72	7	0	5	6	39	1	110	1	6	154	3	34	78
22.00	1	13	37	0	1	4	6	14	0	63	1	4	81	2	17	44
23.00	0	10	21	0	0	0	4	4	0	29	0	3	33	0	13	25
Σ	560	1351	3731	356	515	1006	308	947	261	468	656	591	6638	1479	2300	4554
Σ	5646			1879			1516			5930						

	Zufahrt 1 Königstr. (West)			Zufahrt 2 Zufahrt Parkplatz			Zufahrt 3 Burgstr.			Zufahrt 4 Königstr. (Ost)			Abfahrt			
	1->2 li	1->3 ge	1->4 re	2->3 li	2->4 ge	2->1 re	3->4 li	3->1 ge	3->2 re	4->1 li	4->2 ge	4->3 re	1	2	3	4
00.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03.00	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0
04.00	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
05.00	2	1	2	2	0	0	0	1	1	3	0	0	1	4	3	4
06.00	0	1	9	0	0	1	1	1	0	6	0	0	8	0	1	10
07.00	0	4	16	0	0	0	4	1	6	0	0	1	10	1	5	16
08.00	2	2	12	0	0	0	0	0	12	0	0	0	14	2	2	12
09.00	0	4	8	0	0	1	1	3	0	9	1	0	13	1	4	9
10.00	0	2	10	0	0	0	0	1	8	0	0	0	8	1	2	10
11.00	0	4	12	0	1	3	1	0	2	18	1	0	21	3	4	14
12.00	0	3	10	1	0	1	2	1	1	11	1	4	13	2	8	12
13.00	0	4	9	0	0	0	0	2	1	20	0	1	22	1	5	9
14.00	0	1	6	1	0	0	0	4	0	8	0	0	12	0	2	6
15.00	1	3	9	0	0	2	1	1	0	10	1	0	13	2	3	10
16.00	1	1	10	0	1	0	0	3	0	9	0	0	12	1	1	11
17.00	0	1	6	0	0	0	0	1	0	5	0	0	6	0	1	6
18.00	0	0	4	0	0	0	0	1	0	7	0	0	8	0	0	4
19.00	0	0	6	0	0	0	0	0	0	8	0	0	8	0	0	6
20.00	0	0	6	0	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	6
21.00	2	0	5	1	0	1	0	0	1	2	0	0	3	3	1	5
22.00	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	9	32	142	6	2	11	6	22	8	148	5	7	181	22	45	150
Σ	183			19			36			160						

	Zufahrt 1 Königstr. (West)			Zufahrt 2 Zufahrt Parkplatz			Zufahrt 3 Burgstr.			Zufahrt 4 Königstr. (Ost)			Abfahrt			
	1->2 li	1->3 ge	1->4 re	2->3 li	2->4 ge	2->1 re	3->4 li	3->1 ge	3->2 re	4->1 li	4->2 ge	4->3 re	1	2	3	4
00.00	0	4	12	0	1	0	1	0	0	14	1	1	14	1	5	14
01.00	0	2	2	0	0	0	2	1	0	7	0	2	8	0	4	4
02.00	0	1	7	0	0	0	0	0	1	6	0	1	7	0	2	7
03.00	1	2	7	0	0	2	0	2	0	7	2	1	11	3	3	7
04.00	1	4	15	2	0	0	0	2	0	11	2	1	13	3	7	15
05.00	5	11	54	4	2	4	0	9	2	51	5	8	64	12	23	56
06.00	8	41	181	1	4	7	7	16	1	131	5	21	154	14	63	192
07.00	21	145	345	15	11	21	19	40	6	240	20	53	301	47	213	375
08.00	34	119	358	16	30	33	19	48	10	265	29	52	346	73	187	407
09.00	56	73	240	23	42	69	18	64	19	237	63	30	370	138	126	300
10.00	39	71	237	26	45	75	13	50	19	260	58	45	385	116	142	295
11.00	49	78	218	28	43	82	23	52	20	276	56	44	410	125	150	284
12.00	52	66	198	36	54	105	15	69	25	308	81	41	482	158	143	267
13.00	26	62	242	22	31	84	19	63	20	304	49	28	451	95	112	292
14.00	42	96	247	15	39	70	15	52	18	324	42	39	446	102	150	301
15.00	57	107	253	34	34	77	25	74	22	375	50	35	526	129	176	312
16.00	51	104	300	40	40	107	33	93	36	476	62	48	676	149	192	373
17.00	63	120	304	57	57	117	29	105	32	470	77	43	692	172	220	390
18.00	32	106	241	26	48	88	27	86	26	448	34	45	622	92	177	316
19.00	23	84	164	9	24	54	23	48	9	257	22	31	359	54	124	211
20.00	7	40	113	5	11	14	10	37	2	160	1	16	211	10	61	134
21.00	3	26	77	3	0	6	6	39	2	112	1	6	157	6	35	83
22.00	1	13	37	0	1	4	6	14	0	63	1	4	81	2	17	44
23.00	0	10	21	0	0	0	4	4	0	29	0	3	33	0	13	25
Σ	571	1385	3873	362	517	1019	314	969	269	4831	661	598	6819	1501	2345	4704
Σ	5829			1898			1552			6090						



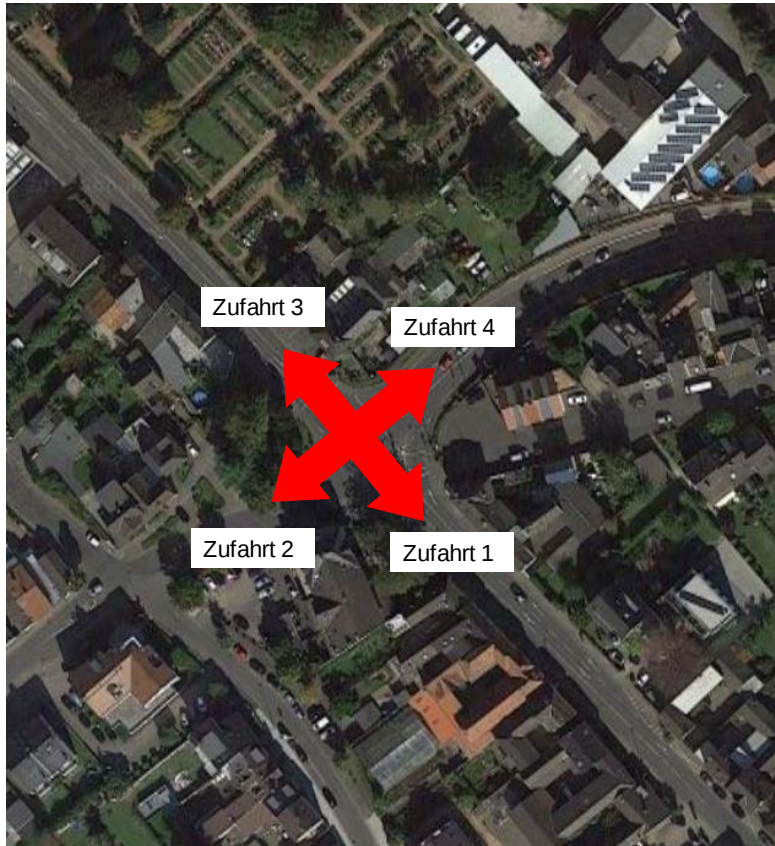
Zufahrt 1: Königstraße
Zufahrt 2: Servatiusweg
Zufahrt 3: Königstraße

Quelle: Google

	Zufahrt 1 Königstr. (Ost)		Zufahrt 2 Servatiusweg		Zufahrt 3 Königstr. (West)		Abfahrt		
	1->2 li	1->3 ge	2->3 li	2->1 re	3->1 ge	3->2 re	1	2	3
00.00	0	11	2	17	0	0	17	0	13
01.00	0	8	0	0	0	0	3	0	8
02.00	0	4	0	8	0	0	8	0	4
03.00	0	8	1	11	0	0	11	0	9
04.00	0	12	4	11	0	0	11	0	16
05.00	1	49	10	72	2	1	74	2	59
06.00	0	95	16	239	2	0	241	0	111
07.00	5	260	33	384	13	3	397	8	293
08.00	9	284	60	409	16	2	425	11	349
09.00	14	298	51	310	12	2	322	16	349
10.00	12	297	84	267	14	4	281	16	381
11.00	2	294	97	293	13	1	306	3	391
12.00	8	344	67	262	11	2	273	10	411
13.00	3	319	53	292	12	1	304	4	372
14.00	15	364	65	295	14	3	309	18	429
15.00	12	393	91	289	12	5	301	17	484
16.00	12	455	126	346	14	8	360	20	581
17.00	11	481	105	364	20	3	384	14	586
18.00	3	421	95	342	11	2	353	5	516
19.00	1	254	32	247	5	2	252	3	286
20.00	4	139	21	125	4	0	129	4	160
21.00	0	97	14	79	3	0	82	0	111
22.00	0	67	2	41	2	0	43	0	69
23.00	0	31	2	21	2	1	23	1	33
Σ	112	4990	1031	4727	182	40	4909	152	6021
Σ	5102		5758		222				

	Zufahrt 1 Königstr. (Ost)		Zufahrt 2 Servatiusweg		Zufahrt 3 Königstr. (West)		Abfahrt		
	1->2 li	1->3 ge	2->3 li	2->1 re	3->1 ge	3->2 re	1	2	3
00.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01.00	0	0	0	0	0	0	0	1	0
02.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03.00	0	1	0	0	0	0	0	0	1
04.00	0	1	0	2	0	0	2	0	1
05.00	0	3	2	0	2	0	2	2	5
06.00	0	3	5	4	0	0	4	0	8
07.00	0	5	8	9	2	0	11	0	13
08.00	0	11	4	16	1	0	11	0	15
09.00	0	9	5	3	0	0	3	0	14
10.00	0	4	4	8	1	0	9	0	8
11.00	0	7	6	7	0	0	7	0	13
12.00	0	5	5	8	0	0	8	0	10
13.00	0	14	4	6	0	0	6	0	18
14.00	0	2	5	1	0	0	1	0	7
15.00	0	4	4	3	0	0	3	0	8
16.00	0	4	6	5	0	0	5	0	10
17.00	0	1	4	3	0	0	3	0	5
18.00	1	2	4	1	0	0	1	1	6
19.00	0	6	3	1	0	0	1	0	9
20.00	0	1	4	0	0	0	0	0	5
21.00	0	0	2	2	0	0	2	0	2
22.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Σ	1	83	75	74	6	0	80	1	158
Σ	84		149		6				

	Zufahrt 1 Königstr. (Ost)		Zufahrt 2 Servatiusweg		Zufahrt 3 Königstr. (West)		Abfahrt		
	1->2 li	1->3 ge	2->3 li	2->1 re	3->1 ge	3->2 re	1	2	3
00.00	0	11	2	17	0	0	17	0	13
01.00	0	8	0	4	0	0	4	0	8
02.00	0	4	0	8	0	0	8	0	4
03.00	0	9	1	11	0	0	11	0	10
04.00	0	13	4	13	0	0	13	0	17
05.00	1	52	12	72	4	1	76	2	64
06.00	0	98	21	243	2	0	245	0	119
07.00	5	265	41	393	15	3	408	8	306
08.00	9	300	64	419	17	2	436	11	364
09.00	14	307	56	313	12	2	325	16	363
10.00	12	301	88	275	15	4	290	16	389
11.00	2	301	103	300	13	1	313	3	404
12.00	8	349	72	270	11	2	281	10	421
13.00	3	333	57	298	12	1	310	4	390
14.00	15	366	70	296	14	3	310	18	436
15.00	12	397	95	292	12	5	304	17	492
16.00	12	459	132	351	14	8	365	20	591
17.00	11	482	109	367	20	3	387	14	591
18.00	4	423	99	343	11	2	354	6	522
19.00	1	260	35	248	5	2	253	3	295
20.00	4	140	25	125	4	0	129	4	165
21.00	0	97	16	81	3	0	84	0	113
22.00	0	67	2	41	2	0	43	0	69
23.00	0	31	2	21	2	1	23	1	33
Σ	113	5073	1106	4801	188	40	4989	153	6179
Σ	5186		5907		228				



Zufahrt 3

Zufahrt 4

Zufahrt 2

Zufahrt 1

Zufahrt 1: Bonner Straße (Süd)
Zufahrt 2: Siegesstraße
Zufahrt 3: Bonner Straße (Nord)
Zufahrt 4: Herseler Str.

Quelle: Google

	Zufahrt 1 Bonner Str. (Süd)			Zufahrt 2 Siegesstr.			Zufahrt 3 Bonner Str. (Nord)			Zufahrt 4 Herseler Str.			Abfahrt			
	1->2	1->3	1->4	2->3	2->4	2->1	3->4	3->1	3->2	4->1	4->2	4->3	1	2	3	4
	li	ge	re	li	ge	re	li	ge	re	li	ge	re				
00.00	1	6	8	0	4	0	3	10	0	26	5	5	26	6	11	15
01.00	0	6	4	0	6	0	3	2	0	7	3	1	3	3	17	13
02.00	0	0	5	1	2	0	4	5	1	4	0	3	9	1	4	11
03.00	1	2	5	0	0	0	3	10	0	5	1	3	15	2	5	8
04.00	1	8	12	1	9	1	16	9	1	4	3	5	14	5	14	37
05.00	2	22	79	5	39	7	35	78	4	12	8	11	97	14	38	153
06.00	13	75	168	6	113	23	96	165	3	40	30	42	228	46	123	377
07.00	18	145	243	94	148	34	138	345	29	82	61	91	461	108	270	529
08.00	25	148	161	38	93	32	109	291	33	102	127	90	425	185	266	363
09.00	26	125	94	43	87	38	106	203	26	92	67	91	333	119	259	287
10.00	23	164	118	43	72	35	97	181	23	97	65	103	313	111	310	287
11.00	26	148	91	38	79	27	108	186	27	92	68	131	305	121	317	278
12.00	26	178	112	43	96	31	109	187	30	122	85	126	340	141	347	317
13.00	24	185	108	38	101	23	131	186	41	96	69	138	305	134	361	340
14.00	33	221	101	32	97	22	96	202	32	137	100	137	361	165	390	294
15.00	34	278	100	49	104	28	119	230	43	169	109	155	419	188	482	323
16.00	23	273	119	40	99	26	117	279	48	181	142	182	486	213	495	335
17.00	41	317	109	53	110	37	146	287	41	205	127	154	529	209	524	365
18.00	36	232	108	48	111	29	126	264	40	182	134	147	475	210	427	345
19.00	21	174	100	28	56	22	95	182	29	117	102	129	321	152	331	251
20.00	10	103	55	22	52	16	62	132	26	83	52	67	231	88	192	169
21.00	8	67	37	12	36	14	38	82	8	51	54	45	147	70	124	111
22.00	6	47	28	6	13	4	28	33	3	61	26	36	100	37	89	69
23.00	0	21	15	3	11	0	8	18	0	26	21	29	44	21	53	34
Σ	398	2945	1980	573	1538	443	1793	3567	492	1983	1459	1931	5993	2349	5449	5311
Σ	5323			2554			5852			5373						

	Zufahrt 1 Bonner Str. (Süd)			Zufahrt 2 Siegesstr.			Zufahrt 3 Bonner Str. (Nord)			Zufahrt 4 Herseler Str.			Abfahrt			
	1->2	1->3	1->4	2->3	2->4	2->1	3->4	3->1	3->2	4->1	4->2	4->3	1	2	3	4
	li	ge	re	li	ge	re	li	ge	re	li	ge	re				
00.00	1	6	8	0	4	0	3	10	0	16	5	5	26	6	11	15
01.00	0	6	4	0	6	0	3	3	0	7	3	11	10	3	17	13
02.00	0	0	5	1	2	0	4	5	1	4	0	3	9	1	4	11
03.00	1	3	8	0	0	0	4	10	0	5	1	3	15	2	6	12
04.00	1	9	13	1	11	1	16	10	1	5	3	5	16	5	15	40
05.00	2	22	83	5	39	7	35	81	4	17	11	12	105	17	39	157
06.00	13	77	177	7	119	23	98	167	3	43	34	43	233	50	127	394
07.00	18	151	249	35	155	37	142	350	34	93	66	95	480	118	281	546
08.00	25	152	179	30	97	32	113	299	33	114	131	94	445	189	276	389
09.00	27	128	104	43	95	38	111	205	26	105	75	99	348	128	270	310
10.00	23	167	127	45	79	35	101	187	23	114	79	105	336	125	317	307
11.00	26	153	101	40	86	27	113	193	27	101	72	136	321	125	329	300
12.00	28	183	120	44	101	31	113	191	32	135	90	127	357	150	354	334
13.00	24	190	116	40	107	23	139	191	41	105	76	144	319	141	374	362
14.00	34	221	107	32	102	23	98	208	33	145	107	141	376	174	394	307
15.00	35	280	105	52	107	23	124	230	49	178	116	160	431	200	492	336
16.00	24	276	126	41	104	26	120	284	49	186	147	185	496	220	502	350
17.00	41	319	113	53	114	37	149	289	41	212	130	156	538	212	528	376
18.00	36	234	112	48	113	29	127	264	40	184	136	148	477	212	430	352
19.00	21	174	104	28	58	23	96	182	29	121	104	129	326	154	331	258
20.00	10	103	57	22	54	16	62	133	26	84	54	67	233	90	192	173
21.00	8	67	37	12	37	14	38	83	8	52	56	45	149	72	124	112
22.00	6	48	29	6	13	6	29	34	5	62	26	36	102	37	90	71
23.00	0	21	17	3	11	0	8	18	0	27	21	29	45	21	53	36
Σ	404	2990	2101	588	1614	451	1846	3627	505	2115	1543	1978	6193	2452	5556	5561
Σ	5495			2653			5978			5636						

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

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

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

Die dafür notwendige Verkehrsnachfrage im Personennahverkehr wird mit dem Durchlaufen der Stufen 1 bis 3 (Verkehrsaufkommen, Verkehrsverteilung, Verkehrsaufteilung) des 4-Stufen Algorithmus zur Verkehrssimulation ermittelt. Hierbei wird zunächst – unter Einbeziehung aller Verkehrsteilnehmer und aller benutzten Verkehrsmittel – das Verkehrsaufkommen im Personenverkehr für die Bevölkerung nach Fußverkehr, Radverkehr, MIV und ÖPNV differenziert. Danach wird der nicht-motorisierte Verkehr abgespalten und im Verlauf der Bearbeitung nicht weiter betrachtet. Die weitere Modellbetrachtung konzentriert sich in dieser Untersuchung auf den motorisierten individuellen Verkehr und bezieht sich auf den im Untersuchungsraum bezogenen Verkehr, der durch die dort ansässige Bevölkerung und Ortsfremde ausgelöst wird und die Verkehrsnetze im Untersuchungsraum betrifft. Gleichwohl wird der öffentliche Personenverkehr im Rahmen der Modal-Split-Berechnungen mitbetrachtet.

Für den Untersuchungsraum wurden für den Analyse-Zeitpunkt und den Prognose-Zeitpunkt die Strukturdaten ermittelt. Die Strukturdaten beinhalten die folgenden Angaben oder wurden, falls die Informationen nicht in der Tiefenschärfe vorlagen, sachgerecht aufbereitet:

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

Noch zu berechnen waren für die Verkehrszellenebene die Erwerbstätigenquote und die Zahl der Erwerbstätigen, da diese Zahlen nur auf Stadtebene vorhanden waren. Nach der Recherche und Aufbereitung der Strukturdaten für die Binnenzellen war für die jeweiligen Umlandzellen das Zusammenfügen der Strukturdaten erforderlich. Hierfür konnten die im Hause IVV im Rahmen der Bundesverkehrswegeplanung aufbereiteten Strukturdaten genutzt werden. Diese Datenbasis liefert je Gemeinde und Verkehrszelle die entsprechenden Strukturdaten mit dem aktuellen Stand und einer Prognose für 2030.

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

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

Damit steht ein aktueller und differenzierter Datenpool auch für das Umland zur Verfügung. Aus den recherchierten und aufbereiteten Strukturdaten werden zwei Dateien (Analyse und Prognose 2030) für den späteren Rechenprozess erstellt, welche die Binnenzellen und Umlandzellen mit den obigen Strukturdaten enthalten.

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

Es werden 21 Personengruppen auf der Aktivseite unterschieden. Die wesentlichen Gruppenmerkmale sind hierbei das Alter, die Erwerbstätigkeit und die Pkw-Verfügbarkeit. Für die einzelnen Personengruppen werden Mobilitätswerte abgeleitet und diese fließen in die Berechnungen ein. Zusätzlich werden für den Reisezweck Geschäft auf der Aktivseite auch die Beschäftigten zur Ermittlung des Verkehrsaufkommens herangezogen.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Die Benutzung des ÖPNV und MIV durch die Wahlfreien der einzelnen Personen-Reisezweck-Kategorien wird von den Realwiderständen im Straßennetz und öffentlichen Liniennetz bestimmt. Diese Widerstände werden als Fahrzeiten angegeben und setzen sich aus Zugangszeit zum Pkw, Fahrzeit mit dem Pkw vom Start- bis zum Zielpunkt und Abgangszeit einschließlich Parksuchzeit im Individualverkehr zusammen.

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

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

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

Die Simulation der Belastungen im Kfz-Verkehr erfolgt unter Berücksichtigung von Strecken- und Knotenwiderständen nach einem Capacity-Restraint-Verfahren mit belastungsabhängiger Widerstandskorrektur mit dem Programmsystem VENUS. Hierbei werden die Belastungen getrennt nach den Fahrzeugtypen Pkw und Lkw in bis zu 10 aufeinander folgenden Schritten umgelegt. Nach jedem Umlegungsschritt wird eine erneute Widerstandskorrektur vorgenommen. Durch die getrennte Behandlung der Fahrzeugtypen lassen sich auch spezielle Vorgaben für die einzelnen Fahrzeugarten berücksichtigen. Zu nennen sind hier beispielsweise spezielle Fahrverbote für den Lkw. Durch die Verschachtelung der Umlegungsschritte bezüglich der Fahrzeugtypen wird auch die gegenseitige Beeinflussung bei der Belastungsermittlung berücksichtigt. Die Simulation der Belastungen im öffentlichen Personen-Nahverkehr erfolgt unter Berücksichtigung einer Bestwegsuche. Hier wird die fahrplanmäßig schnellste Verbindung zwischen zwei Zellen als Weg gewählt.

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



Ingenieurgruppe IVV
Oppenhoffallee 171
52066 Aachen

Dipl.-Geogr. Sylke Schwarz
scw@ivv-aachen.de
+ 49 (241) 94691 - 22