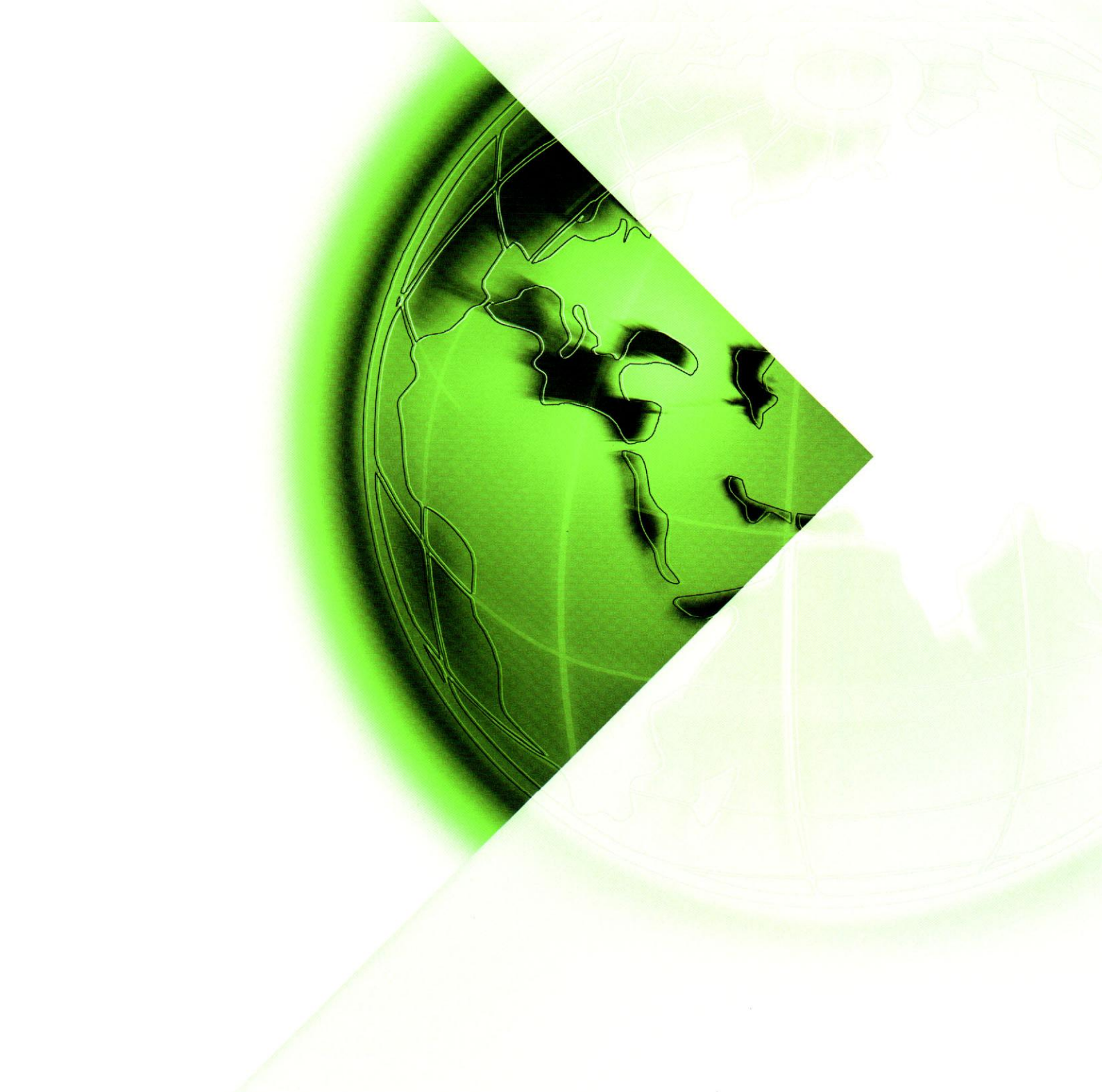




Großräumige Verkehrsuntersuchung Raum Köln-Bonn für BVWP-Maßnahmen inkl. Rheinspange 553

Schlussbericht

Brilon
Bondzio
Weiser



Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Auftraggeber: Die Autobahn GmbH des Bundes
Niederlassung Rheinland
Außenstelle Köln
Deutz-Kalker-Straße 18-26
50679 Köln

Auftragnehmer: Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Universitätsstraße 142

Tel.: 0234 / 97 66 000
Fax: 0234 / 97 66 0016
E-Mail: info@bbwgmbh.de

Bearbeitung: Dr.-Ing. Frank Weiser
Dipl.-Ing. Alexander Sillus
Dipl.-Ing. Nadine Sauermann
Kristina Heuer, M.Sc.

Projektnummer: 3.1671

Datum: Mai 2021

	Seite
1 Ausgangssituation	3
1.1 Aufgabenstellung	3
1.2 Untersuchungsraum	4
1.3 Planungsraum	6
2 Bestandsaufnahme.....	7
2.1 Dauerzählstellen.....	8
2.2 Periodische Straßenverkehrszählung (SVZ) 2015	14
2.3 Ergänzungszählungen 1. Halbjahr 2018.....	17
2.4 Routenverfolgung	21
2.5 Fußgänger- und Radverkehr Rheinquerung	25
2.6 Ergänzungszählungen 2. Halbjahr 2018.....	30
3 Herleitung der Dimensionierungsbelastungen	33
3.1 Allgemeines.....	33
3.2 Bestimmung der Kennwerte für die Immissionsberechnung.....	33
3.3 Bestimmung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke	34
3.4 Bestimmung der maßgebenden vor- bzw. nachmittäglichen Bemessungs-verkehrsstärke ($q_{B,v}$ / $q_{B,n}$)	34
4 Verkehrsumlegung in VISUM.....	36
4.1 Allgemeines.....	36
4.2 Datengrundlage	36
4.3 Aufbau des Verkehrsmodells	37
4.3.1 Einteilung des Untersuchungsraums in Verkehrsbezirke, Netzmodell.....	37
4.3.2 Matrix der Verkehrsverflechtungen	39
4.4 Umlegung, Ergebnisse der Kalibration	47
4.5 Prognose 2030	48
4.5.1 Allgemeines	48
4.5.2 Entwicklungen in der Prognose.....	48
5 Methodik	52
5.1 Nachweis der Qualität des Verkehrsablaufs gemäß HBS	52
6 Analysefall 2018.....	56
7 Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030.....	58
8 Prognose-Planfall 1 2030	60
8.1 Verkehrsbelastungen.....	60



8.2	Fahrtzeitverkürzungen durch den Bau der Rheinspange	63
8.3	Verkehrstechnische Berechnungen für die Autobahn	64
8.3.1	AD Lind + AS Lind	65
8.3.2	AS Niederkassel	66
8.3.3	AK Godorf	66
8.4	Verkehrstechnische Berechnungen für das untergeordnete Netz	67
8.4.1	AS Lind	67
8.4.2	AS Niederkassel	69
9	Prognose-Planfall 2 2030	71
9.1	Verkehrsbelastungen	71
9.2	Fahrtzeitverkürzungen durch den Bau der Rheinspange	75
9.3	Verkehrstechnische Berechnungen für die Autobahn	76
9.3.1	AD Libur	76
9.3.2	AS Niederkassel	77
9.3.3	AD + AS Wesseling	78
9.4	Verkehrstechnische Berechnungen für das untergeordnete Netz	79
9.4.1	AS Niederkassel	79
9.4.2	AS Wesseling	82
10	Zusammenfassung	84
	Literaturverzeichnis	87
	Erläuterungen zu den Anlagen	90
	Anlagenverzeichnis	91



1 Ausgangssituation

1.1 Aufgabenstellung

Die seit langem kontinuierlich anwachsenden Verkehrsmengen führen im Ballungsraum Köln-Bonn schon heute zu spürbaren Kapazitätsengpässen. Aus diesem Grund und weil mit weiterhin wachsenden Verkehrsmengen gerechnet werden kann, sieht die Bundesverkehrswegeplanung (BVWP) einen Ausbau der Verkehrsanlagen im Raum Köln-Bonn vor.

In diesem Zusammenhang ist u.a. der Neubau einer Autobahnquerspange der Bundesautobahn A 553 inklusive einer Rheinquerung zwischen der BAB A 59 östlich und der BAB A 555 westlich des Rheins vorgesehen.

Die Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft mbH wurde vom Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen, Regionalniederlassung Rhein-Berg, damit beauftragt, für das Projekt „Rheinspange 553“ eine Verkehrsuntersuchung durchzuführen. Darin sollen auch zahlreiche weitere Maßnahmen der Bundesverkehrswegeplanung berücksichtigt werden.



1.2 Untersuchungsraum

Im Einzelnen sind die nachfolgenden Autobahnabschnitte Bestandteil der Verkehrsuntersuchung:

- BAB A 1: AD Erfttal bis AK Leverkusen (ca. 35,0 km)
- BAB A 3: AS Leverkusen-Opladen bis AS Bad Honnef /Linz (ca. 56,9 km)
- BAB A 4: AK Frechen-Nord bis AS Overath (ca. 43,6 km)
- BAB A 57: AS Köln-Worringen bis AS Bickendorf (ca. 12,2 km)
- BAB A 59: AS Rheindorf bis AK Bonn-Ost (ca. 3,9 km)
- BAB A 61: AS Gymnich bis AK Meckenheim (ca. 34,1 km)
- BAB A 555: AK Köln-Süd bis AK Bonn-Nord (ca. 18,8 km)
- BAB A 559: AS Vingst bis AD Köln-Porz (ca. 4,3 km)
- BAB A 565: AK Bonn-Nord bis AK Meckenheim (ca. 19,6 km)
- BAB A 560: AD Sankt-Augustin-West bis AK Bonn/Siegburg (ca. 7,2 km)

Die Gesamtlänge der Autobahnabschnitte im Untersuchungsraum beträgt rund 236 km.



Der Untersuchungsraum umfasst das Autobahnnetz in der Region Köln-Bonn.

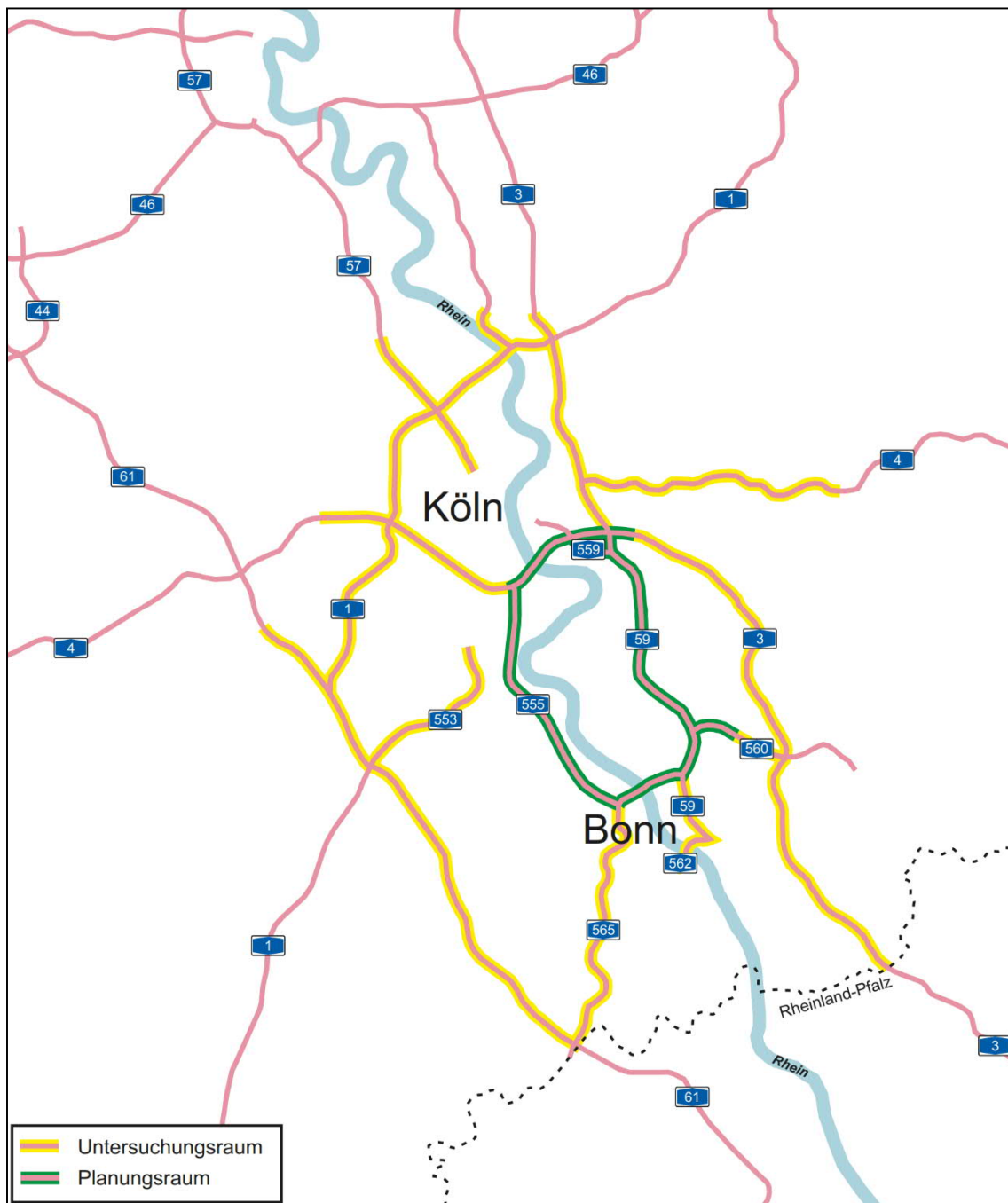


Abbildung 1: Untersuchungsraum und Planungsraum



1.3 Planungsraum

Der Planungsraum umfasst die Autobahnen entlang des Rheins im Bereich zwischen den Städten Köln und Bonn. Nördlich wird er durch die Bundesautobahnen A 3 und A 4, östlich durch die BAB A 59, südlich durch die BAB A 565 und westlich durch die BAB A 555 begrenzt.

Im Einzelnen sind die nachfolgenden Autobahnabschnitte Bestandteil des Planungsraums der Verkehrsuntersuchung (siehe Abbildung 1):

- BAB A 3: AD Köln-Heumar bis AS Königsforst (ca. 3,3 km)
- BAB A 4: AD Köln-Süd bis AK Köln-Heumar (ca. 8,1 km)
- BAB A 59: AD Köln-Heumar bis AS Bonn-Vilich (ca. 21,6 km)
- BAB A 555: AK Köln-Süd bis AK Bonn-Nord (ca. 18,8 km)
- BAB A 565: AK Bonn-Nord bis AK Bonn-Nordost (ca. 5,0 km)
- BAB A 559: AS Vingst bis AD Köln-Porz (ca. 4,3 km)
- BAB A 560: AD Sankt-Augustin-West bis AS Sankt-Augustin (ca. 4,0 km)

Die Gesamtlänge der Autobahnabschnitte im Untersuchungsraum beträgt rund 65 km.

Des Weiteren werden der Abzweig zum Flughafen Köln-Bonn, sowie die Anbindung einer Raffinerie im linksrheinischen Bereich der Stadt Wesseling an das Autobahnnetz untersucht. Im Rahmen der Verkehrsuntersuchung werden hierbei die nachfolgenden Straßen betrachtet:

- L 84: AS Flughafen (BAB A 59) bis L 489 (Grengeler Mauspfad) (ca. 0,8 km)
- L 192 (Ahrstraße): AS Wesseling (BAB A 555) bis L 130 (Willy-Brandt-Straße) (ca. 1,1 km)



2 Bestandsaufnahme

Das Verkehrsgeschehen auf den Autobahnen im Ballungsraum Köln-Bonn wird an Dauerzählstellen kontinuierlich erfasst. Diese Daten sowie die Daten der bundesweiten Straßenverkehrszählung dienen als Grundlage für die Analyse des Verkehrsaufkommens. Ergänzend dazu wurden im Untersuchungsraum Erhebungen zur Erfassung des Kfz-, Fußgänger- und Radverkehrs durchgeführt. Hierzu wurden die Verkehrsbelastungen auf den verschiedenen Autobahnabschnitten und an den Querungen des Rheins durch Zählungen erhoben. In den relevanten Verflechtungsbereichen wurden zudem Routenverfolgungen mittels Kennzeichenerfassung durchgeführt.

Im Einzelnen wurden die folgenden Grundlagedaten zur Analyse herangezogen bzw. generiert:

- Kontinuierliche Dauerzählstellen
- Periodische Straßenverkehrszählung (SVZ) 2015
- Ergänzende Verkehrszählungen
- Ergänzende Routenverfolgung
- Ergänzende Erhebung des Fuß- und Radverkehrs
- Ergänzende Verkehrszählungen des untergeordneten Straßennetzes



2.1 Dauerzählstellen

Auf den Bundesautobahnen im Untersuchungsraum liegt eine Vielzahl von Dauerzählstellen, die kontinuierlich die Verkehrsbelastungen erfassen. Die Daten der Dauerzählstellen wurden von der Verkehrsrechenzentrale in Leverkusen für den Zeitraum des Jahres 2017 (1. Januar 2017 bis 31. Dezember 2017) zur Verfügung gestellt. Die umfangreichen Daten wurden ausgewertet. Im Planungsraum (vgl. Ziffer 1.3) erfolgte auf den beschriebenen Autobahnabschnitten eine Betrachtung der Verkehrsbelastungen in 15-Minuten-Intervallen, im Untersuchungsraum (vgl. Ziffer 1.2) in 60-Minuten-Intervallen. Zur Berücksichtigung des großräumigen Verkehrsgeschehens wurden die Schleifendaten der folgenden an den Untersuchungsraum angrenzenden bzw. umliegenden Bundesautobahnen in die Datenanalyse mit einbezogen:

- BAB A 1
- BAB A 3
- BAB A 4
- BAB A 57
- BAB A 59
- BAB A 61
- BAB A 555
- BAB A 559
- BAB A 560



In der folgenden Abbildung und in Anlage F-1 sind alle vorhandenen Dauerzählschleifen im Untersuchungsraum dargestellt.

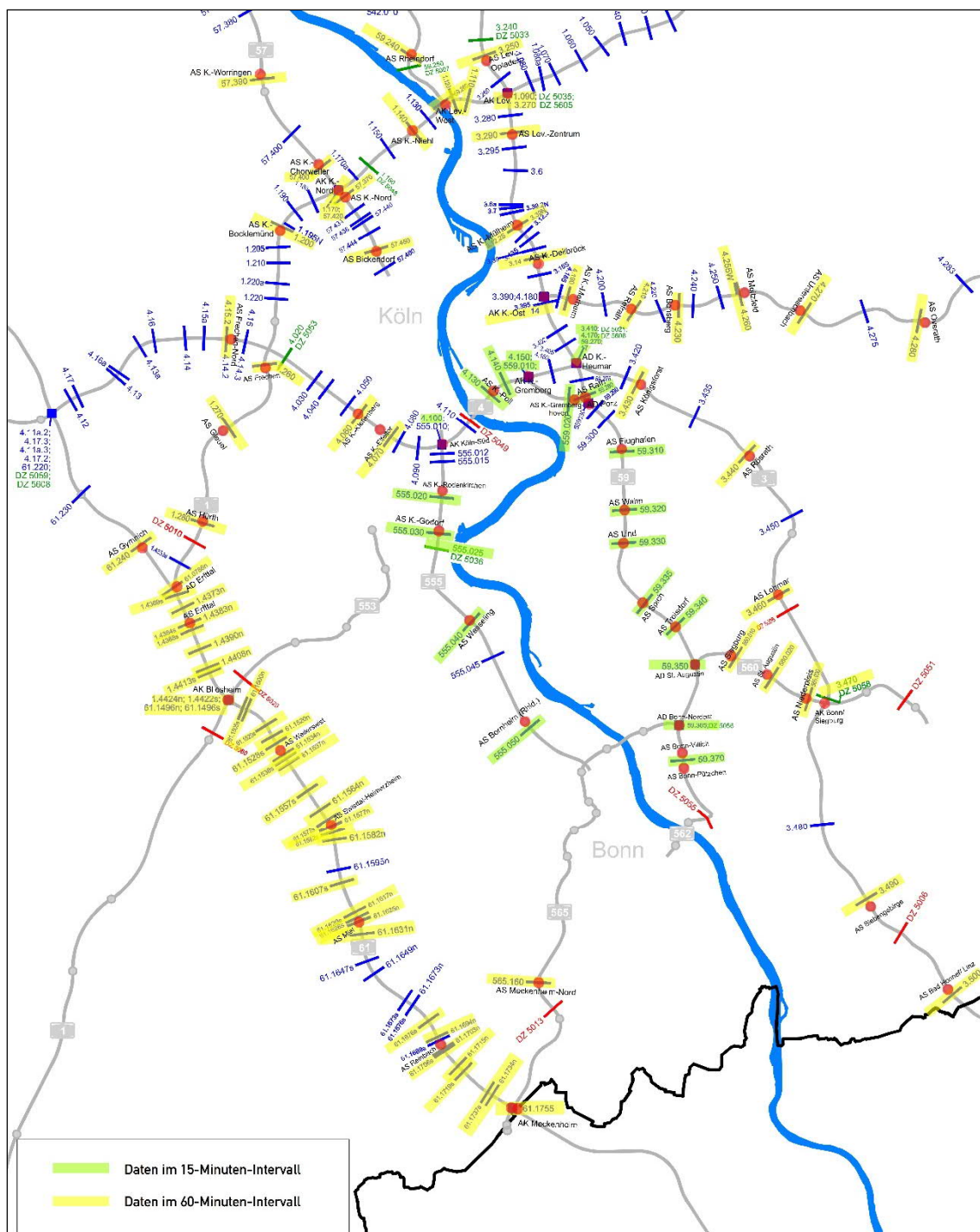


Abbildung 2: Lage und Bezeichnung der Dauerzählschleifen

Für alle Messquerschnitte wurden die Jahres- und die Wochentagsganglinien der Verkehrsnachfrage ermittelt. Darüber hinaus wurden die folgenden Kennwerte bestimmt:

- Summe der täglichen Verkehrsmenge am jeweiligen Querschnitt (TV)
- Durchschnittlicher täglicher Verkehr (DTV)
- Durchschnittlicher täglicher Verkehr an Werktagen (DTV_w)
- Durchschnittlicher täglicher Verkehr an Urlaubstagen (DTV_u)
- Durchschnittlicher täglicher Verkehr an Sonntagen (DTV_s)
- Anzahl der Intervalle, in denen Verkehrsmengen erhoben wurden
- Verkehrsmenge nach Wochentag von 0:00 Uhr bis 24:00 Uhr in 15-Minuten-Intervallen bzw. 60- Minuten-Intervallen



Exemplarisch für alle Dauerzählschleifen wird die folgende Auswertung dargestellt (s. Abbildung 3).

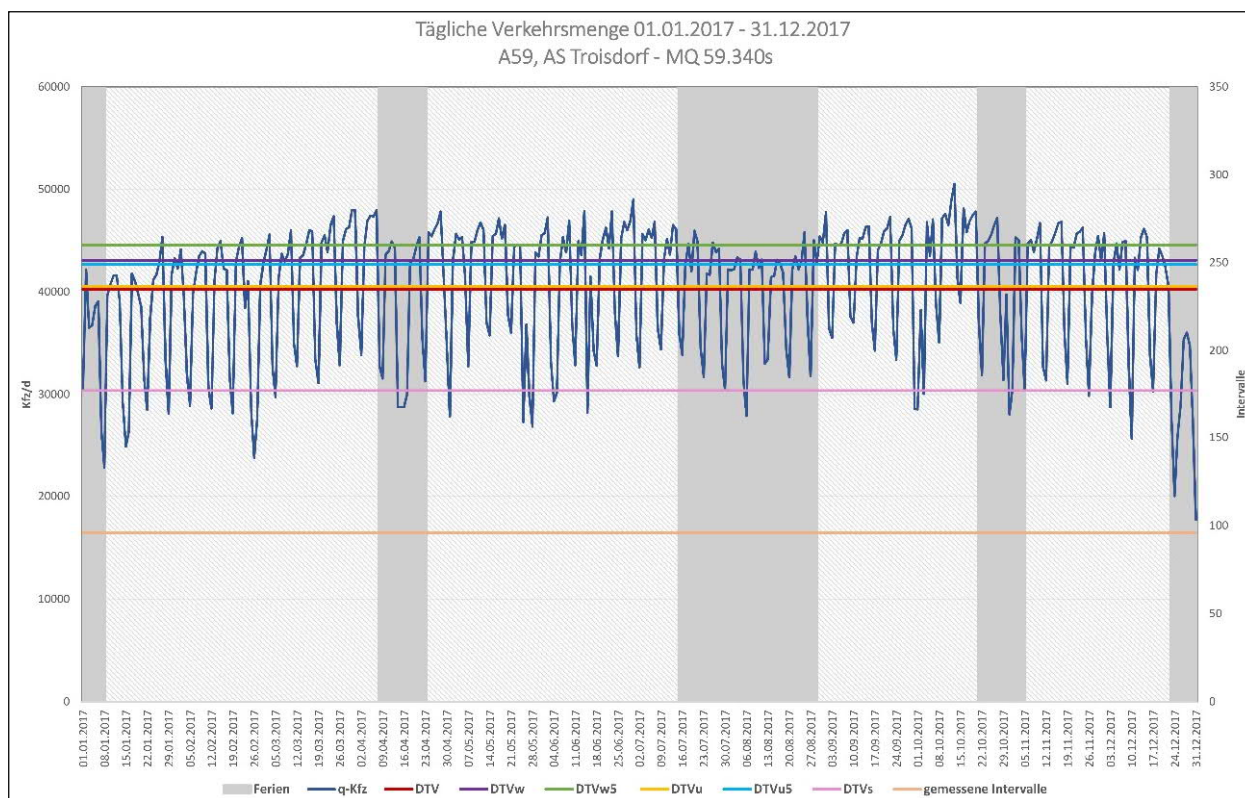


Abbildung 3: Tägliche Verkehrsmengen am Messquerschnitt MQ 59.340s der BAB A 59 Fahrtrichtung Bonn

Dabei handelt es sich um den Messquerschnitt MQ 59.340s, der sich auf der BAB A 59 in Fahrtrichtung Bonn befindet.

Die Darstellung zeigt auf der Grundlage von 15-Minuten-Intervallen die täglichen Verkehrsbelastungen im Verlauf eines Jahres. Die Zeiträume der Schulferien (U-Tage) sind in Grau hinterlegt. In Dunkelblau ist die Ganglinie der täglichen Verkehrsbelastung eingetragen. Deutlich sichtbar ist einerseits der wöchentliche Rhythmus mit den sonntäglichen Minima. Andererseits ist das über das ganze Jahr kontinuierlich hohe Niveau der Belastungen zu erkennen, welches lediglich in den Weihnachtsferien, also der Zeit zwischen Heiligabend (24.12.) und dem Dreikönigstag (06.01.), deutlich absinkt.

Darüber hinaus sind die auch aus der bundesweiten Straßenverkehrszählung SVZ bekannten Kennwerte des durchschnittlichen täglichen Verkehrs angegeben. Dabei handelt es sich im Einzelnen um

- den durchschnittlichen täglichen Verkehr DTV [Kfz/24h] über alle Tage des Jahres
- den durchschnittlichen werktäglichen Verkehr DTVw [Kfz/24h] über alle Werktage des Jahres außerhalb der Ferienzeit
- den durchschnittlichen urlaubswerktäglichen Verkehr DTVu [Kfz/24h] über alle Werktage des Jahres in der Ferienzeit
- und den durchschnittlichen sonntäglichen Verkehr DTVs [Kfz/24h] über alle Sonn- und Feiertage des Jahres.



Für den vorliegenden Querschnitt MQ 59.340s sind die entsprechenden Werte

- für den durchschnittlichen täglichen Verkehr DTV 40.273 Kfz/24h,
- den durchschnittlichen werktäglichen Verkehr DTVw 43.091 Kfz/24h,
- den durchschnittlichen urlaubswerktäglichen Verkehr DTVu 40.562 Kfz/24h
- und den durchschnittlichen sonntäglichen Verkehr DTVs 30.385 Kfz/24h.

Auch diese Werte spiegeln das über das ganze Jahr konstant hohe Niveau der Verkehrsbelastungen wider. Zwischen dem Durchschnittswert aller Tage und dem der Werkstage bzw. Urlaubswerktage liegen jeweils weniger als 6,5 Prozent Abweichungen. Der durchschnittliche Sonn- und Feiertagswert liegt um 25 Prozent unter dem Durchschnittswert aller Tage.



Die folgende Abbildung zeigt exemplarisch ebenfalls für den Querschnitt MQ 59.340s die durchschnittlichen Wochentagsganglinien eines Jahres.

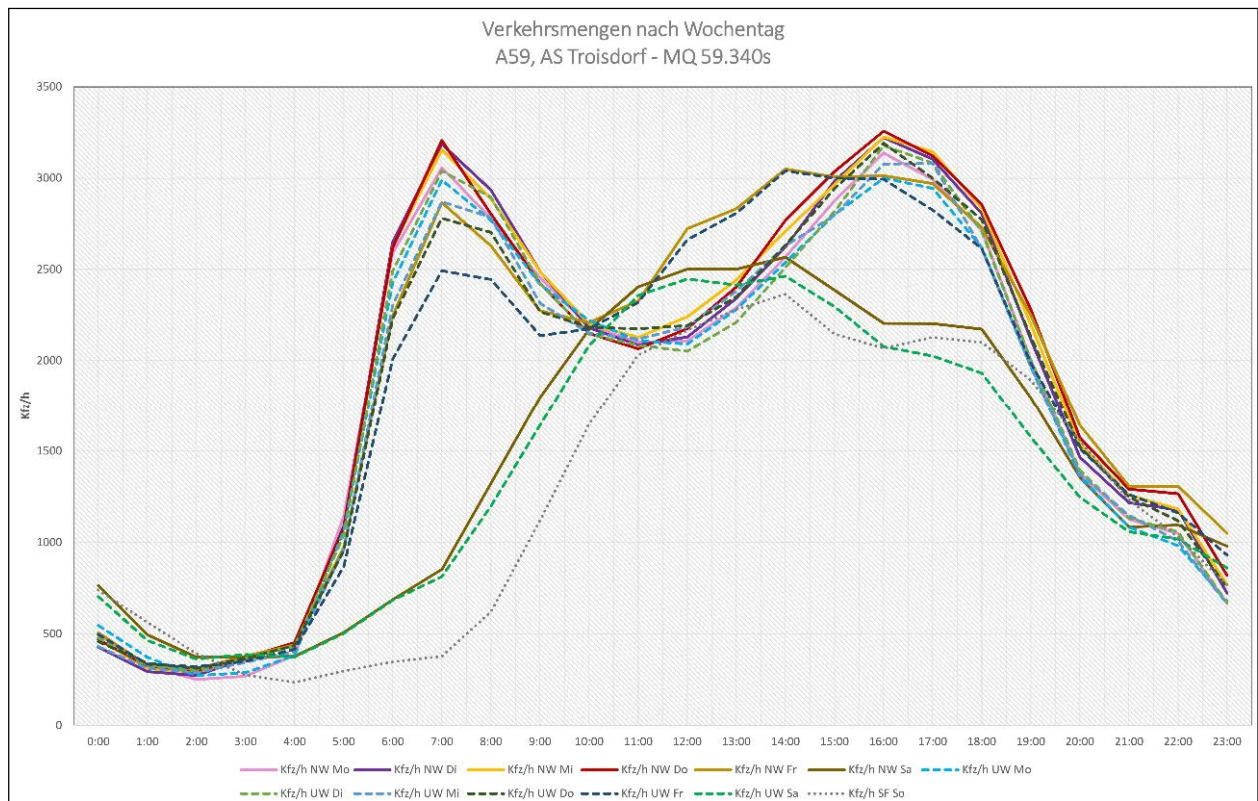


Abbildung 4: Durchschnittliche Wochentagsganglinien des Messquerschnitts MQ 59.340s der BAB A 3 Fahrtrichtung Oberhausen

Dargestellt ist - für jeden Wochentag getrennt und auf der Grundlage von 15-Minuten-Intervallen - die Ganglinie der stündlichen Verkehrsstärke. Deutlich erkennbar ist der Unterschied zwischen den Ganglinien für Montag bis Freitag und den Wochenendganglinien für Samstag und Sonntag. Bei den Ganglinien für Freitag sind ein deutlich früherer Beginn der nachmittäglichen Hauptverkehrszeit sowie eine insgesamt länger anhaltende Nachmittagsspitze zu beobachten. Die Wochenendganglinien für Samstag und Sonntag zeigen keine ausgeprägten Spitzen, sondern ein breites Maximum zwischen 10 und 18 Uhr.



2.2 Periodische Straßenverkehrszählung (SVZ) 2015

Im Auftrag des Bundesverkehrsministeriums findet alle fünf Jahre eine bundesweite Straßenverkehrszählung statt (SVZ), zuletzt im Jahr 2015. Hierbei werden neben Bundesautobahnen auch Bundes- und Landstraßen erfasst. Die Ergebnisse dienen als Basis für Aussagen über die Verkehrsentwicklung und ebenso als Grundlage für Lärm- und Emissionsberechnungen. Diese Daten sind frei zugänglich. Sie bilden in der vorliegenden Untersuchung eine weitere Grundlage zur Analyse des Verkehrs.



In der folgenden Abbildung ist eine Übersicht der SVZ-Zählstellen im Planungsraum dargestellt.

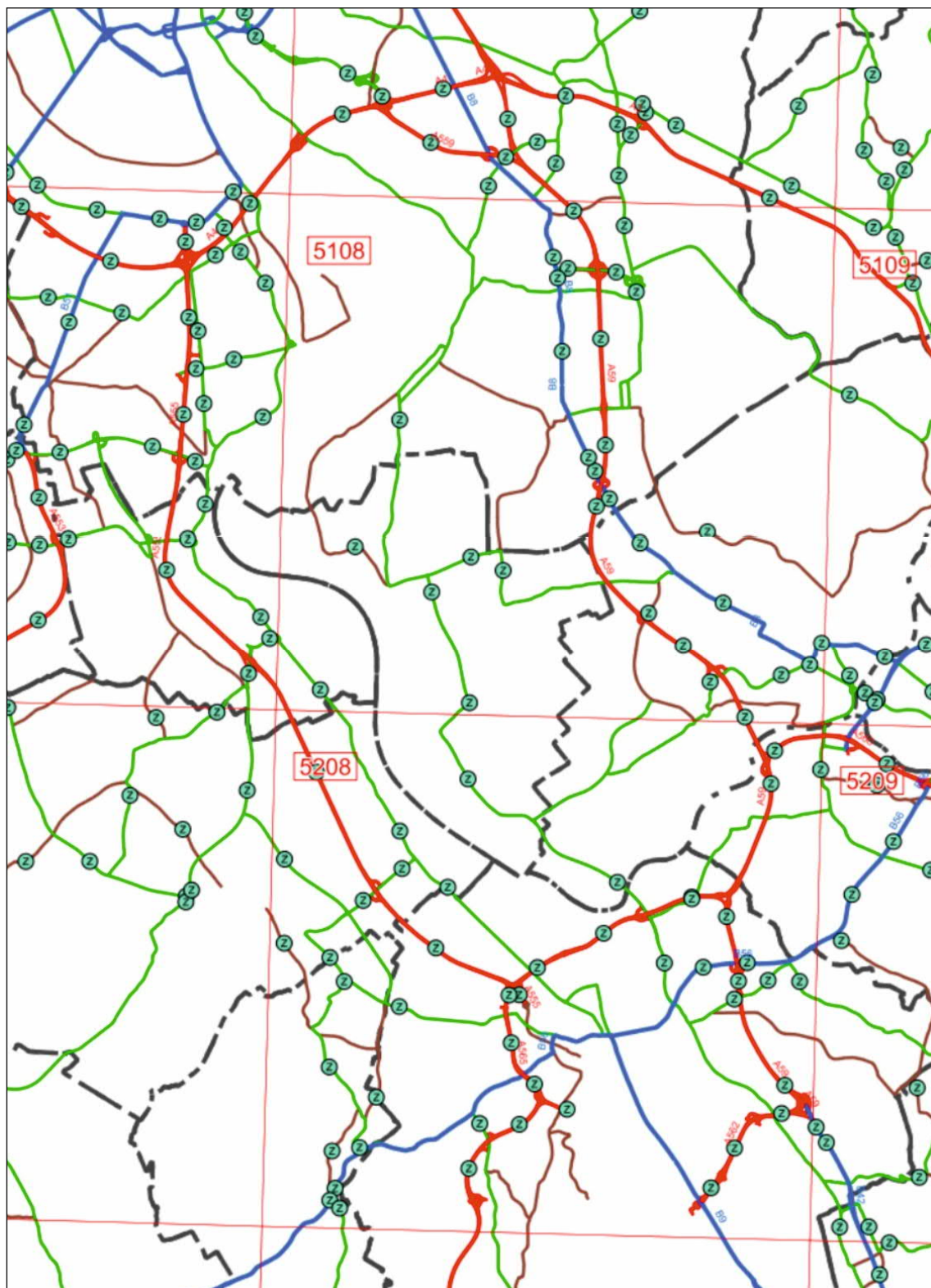


Abbildung 5: Lage der SVZ-Zählstellen im Planungsraum



Die frei zugänglichen Daten der aktuellsten SVZ aus dem Jahr 2015 sind nach ihrer Überprüfung und dem Abgleich mit den vorhandenen Daten in die weitere Bearbeitung der Untersuchung mit eingeflossen.

In der folgenden Abbildung ist ein Ausschnitt der zur Verfügung stehenden Daten der SVZ 2015 für die A 555 dargestellt.

Allgemeine Angaben				Ver- gleich DTV	Verkehrsbelastung				GL- Faktor	MSV	Zähldaten				Lärmkennwerte						
Straße	TK/Zst.-Nr.		Region		Zählart Reduk.	2015					Di-Do _{24h} Kfz	Kfz _{Ri}				Tage	M	p	L _m (25)		
	zust. Stelle	Richtung I Richtung II		2010		DTV	LV	SV	b _{SV,Ri}	b _{SV,Ri}		b _{SV,Ri}	b _{SV,Ri}	b _{SV,Ri}	b _{SV,Ri}						
				2005		U	Krad	LoA												LV	
				SV		S	Lvm	LZ												SV	
FS / OD				ges. / FS				DZ	[Kfz/24h]	[Kfz/24h]	[Kfz/24h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[%]	[Kfz/h]	[%]	[Kfz/h]	[%]	[dB(A)]		
E-Str.	10	5107 2106		05 555 02	S	74 277	77 151 S	72 350	4 801	83 378	0,94	4 152	3 485	4,7	3 354	4,3	2	4 439	5,9	75,5	
		AS Köln-Rodenkirchen (3)				4 722	83 334 S		205		4,0	3 095	6,0	3 772	4,2	2	766	10,9	68,9		
		AS Köln-Godorf (4)				81 996	78 298 S	391	1 259	77 475	0,68	3 862	2 779	6,0	3 418	5,0	2	4 745	6,5	75,9	
		FS				4 577	53 022 S	71 959	3 337	5 903	1,15	3,3	2 509	1,0	2 178	0,8	2	3 522	3,0	73,7	
A 555	10	5107 5036		05 555 02	S	69 197	73 231	69 119	4 111	84 371	0,93	4 012					4 213	5,3	75,1		
		AS Köln-Godorf (4)				3 785	79 802		176		4,0						727	9,8	68,5		
		AS Wesseling (5)				69 368	74 085	528	1 507	78 664	0,61	3 584					4 504	5,9	75,5		
		FS				3 723	48 033	68 591	2 428	5 707	1,03	3,3					3 343	2,7	73,4		
A 555	10	5208 2101		05 555 02	S	62 007	62 797 S	69 225	3 572	70 028	1,01	3 454	2 883	3,7	2 475	4,8	2	3 613	5,4	74,5	
		AS Wesseling (5)				3 992	67 208		210		4,0	2 781	3,8	2 542	4,3	2	623	9,9	67,8		
		AS Bornheim (Rheinland) (6)				60 237	67 673 S	460	1 288	64 417	0,62	3 077	2 826	4,1	2 607	4,1	2	3 862	6,0	74,9	
		FS				3 645	40 678	58 765	2 074	5 611	1,07	3,3	1 926	0,9	1 675	0,8	2	2 867	2,7	72,8	

Abbildung 6: SVZ-Daten beispielhaft für die A 555

Die Anlagen S-1 bis S-4 zeigen eine vergrößerte Übersicht der Zählstellen der SVZ.



2.3 Ergänzungszählungen 1. Halbjahr 2018

Innerhalb des Planungsraums wurden ergänzend zur SVZ 2015 (vgl. Ziffer 2.2) und den Schleifendaten der Dauerzählstellen (vgl. Ziffer 2.1) im Zeitraum von Februar 2018 bis April 2018 an durchschnittlichen Normalwerktagen, d.h. Dienstag bis Donnerstag außerhalb der Schulferien, Zählungen durchgeführt. Der Verkehr wurde jeweils an zwei aufeinanderfolgenden Tagen an den gleichen Zählstellen im Zeitraum von 6:00 Uhr bis 10:00 Uhr am Morgen und von 15:00 Uhr bis 19:00 Uhr am Nachmittag erhoben.

Die Zählungen fanden an den folgenden Tagen statt:

- KW 8 Dienstag, 20. Februar 2018 und Mittwoch, 21. Februar 2018
- KW 10 Dienstag, 6. März 2018 und Mittwoch, 7. März 2018
- KW 15 Mittwoch, 11. April 2018 und Donnerstag, 12. April 2018
- KW 17 Dienstag, 24. April 2018 und Mittwoch, 25. April 2018

Insgesamt wurden an 24 Knotenpunkten innerhalb des Untersuchungsraums Verkehrszählungen durchgeführt, wobei 19 Zählstellen im Bereich von Autobahnanschlussstellen und 5 Zählstellen an Knotenpunkten im Bereich von Landes- bzw. Hauptverkehrsstraßen lagen.

Im Folgenden sind die einzelnen Zählstellen mit dem entsprechenden Zeitraum der Erhebung aufgeführt. Ein Übersichtsplan mit der Lage der Knotenpunkte (KP) ist in Anlage Z-1 dargestellt.

- | | | |
|---------|-----------------------|-------|
| • KP 1 | AS Königsforst | KW 10 |
| • KP 2 | AS Köln-Poll | KW 10 |
| • KP 3 | AS Köln-Rath | KW 8 |
| • KP 4 | AS Flughafen | KW 8 |
| • KP 5 | AS Wahn | KW 8 |
| • KP 6 | AS Lind | KW 8 |
| • KP 7 | AS Spich | KW 8 |
| • KP 8 | AS Troisdorf | KW 8 |
| • KP 9 | AS Bonn-Villich | KW 17 |
| • KP 10 | AS Köln-Rodenkirchen | KW 10 |
| • KP 11 | AS Köln-Godorf | KW 10 |
| • KP 12 | AS Wesseling | KW 10 |
| • KP 13 | AS Bornheim | KW 10 |
| • KP 14 | AS Siegburg | KW 8 |
| • KP 15 | AS Sankt Augustin | KW 8 |
| • KP 16 | AS Bonn-Auerberg | KW 17 |
| • KP 17 | AS Bonn-Beuel | KW 17 |
| • KP 18 | AS Köln-Gremberghoven | KW 8 |



-
- | | | |
|---------|---|-------|
| • KP 19 | AS Vingst | KW 15 |
| • KP 20 | L 150 / L 300 bei Godorf | KW 10 |
| • KP 21 | L 150 / Zufahrt Chemiepark LyondellBasell Tor 2 | KW 10 |
| • KP 22 | L 192 / L 300 | KW 10 |
| • KP 23 | L 192 / Ludwigshafener Straße | KW 10 |
| • KP 24 | L 192 / Vorgebirgsstraße / Ahrstraße (Kreisverkehr) | KW 10 |



Aus den erhobenen Verkehrsdaten wurde jeweils die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde für die einzelnen Knotenpunkte ermittelt. Deren Verkehrsbelastungen fließen in die weitere Bearbeitung ein.

Die folgende Abbildung zeigt exemplarisch die Darstellung der Verkehrsbelastungen während der Nachmittagsspitzenstunde von 16:30 bis 17:30 Uhr.

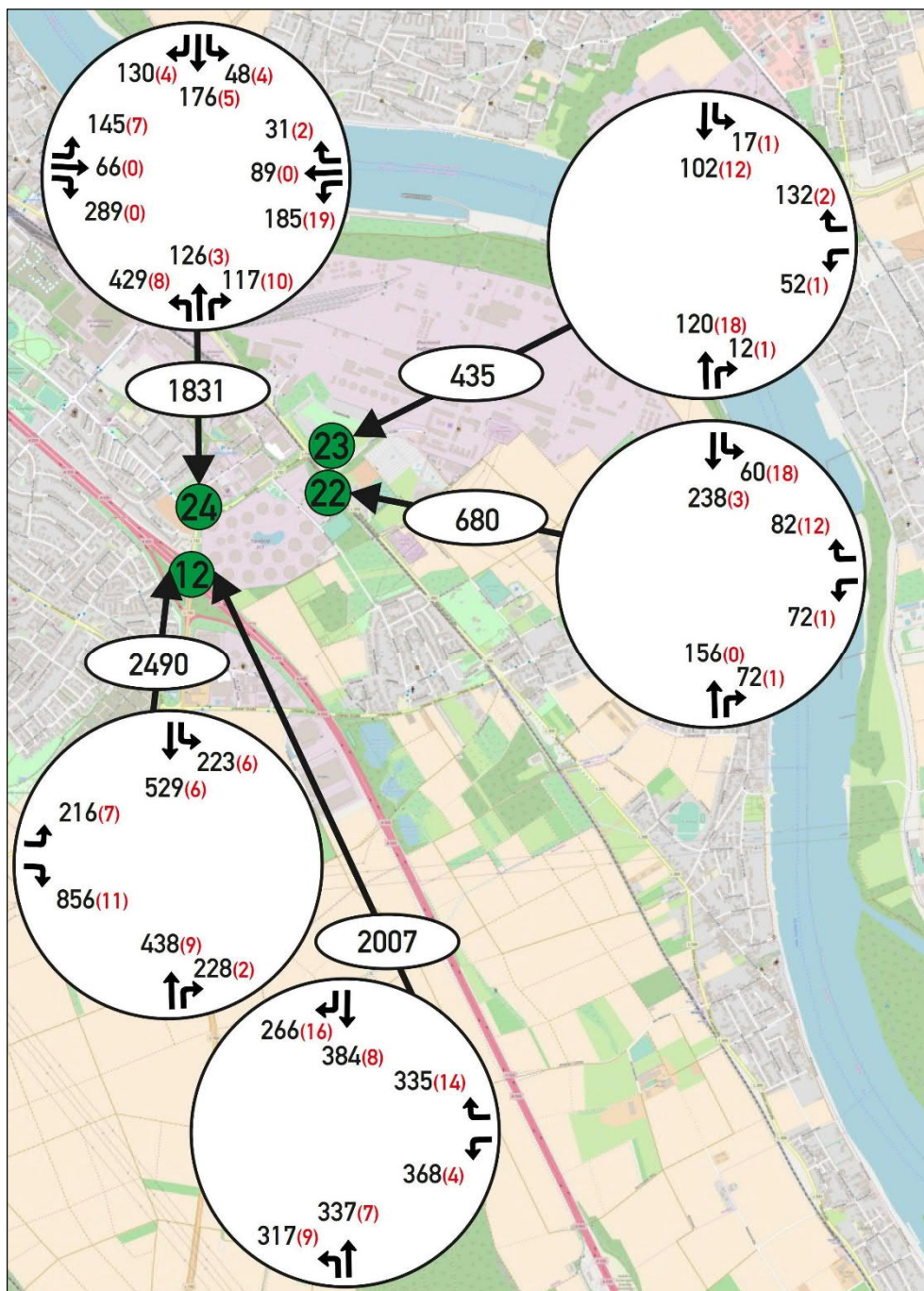


Abbildung 7: Exemplarische Darstellung der ergänzenden Verkehrszählungen im Zeitraum 16:30 bis 17:30 Uhr



Alle Ergebnisse der ergänzenden Verkehrszählungen für die Morgenstunden, die Morgenspitze, die Nachmittagsstunden, die Nachmittagsspitze, die Gesamtmorgenspitze und die Gesamtnachmittagsspitze sind in den Anlagen Z-2 bis Z-25 zusammenfassend dargestellt.



2.4 Routenverfolgung

Wegen der hohen Dichte an Anschlussstellen und Autobahnkreuzen bzw. -dreiecken innerhalb des Planungsraums und der daraus resultierenden kurzen freien Streckenabschnitte, ist davon auszugehen, dass sich die für die freie Strecke üblicherweise zu erwartende Verteilung des Kfz-Verkehrs auf die einzelnen Fahrstreifen nicht einstellt. Vor allem auf den Bundesautobahnen A 559 und A 569, einem Teilstück der BAB A 59 sowie dem Anschluss des Flughafens Köln-Bonn sind nur geringe Entfernungen zwischen den Knotenpunkten festzustellen. In diesen Bereichen ist zu erwarten, dass die Aufteilung des Verkehrs auf die einzelnen Fahrstreifen stärker davon beeinflusst wird, welche Ziele die in den Knotenpunkten ein- und ausfahrenden Kraftfahrer haben.

Um die Verflechtungsbeziehungen erfassen zu können, wurde als ergänzende Zählung eine Routenverfolgung mittels Kennzeichenerfassung zwischen den maßgebenden Knotenpunkten durchgeführt.

In Abbildung 8 ist die Lage der Erhebungsstellen der Routenverfolgung dargestellt.



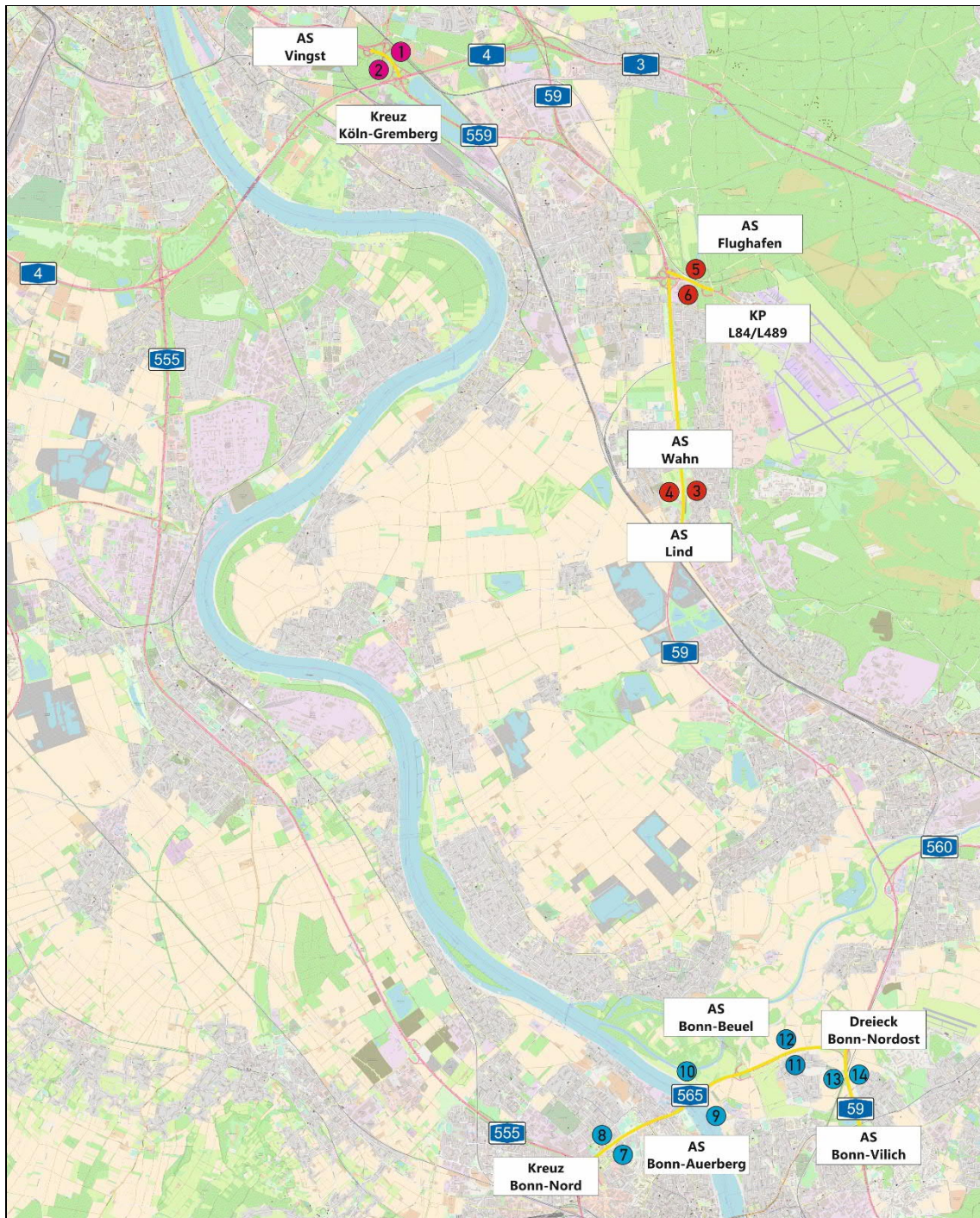


Abbildung 8: Lage der Erhebungsstellen der Routenverfolgung



Im Detail handelt es sich um die folgenden Verflechtungsbereiche:

- Verflechtungsbereich 1 zwischen AK Köln-Gremberg und AS Vingst (Ost)
- Verflechtungsbereich 2 zwischen AK Köln-Gremberg und AS Vingst (West)
- Verflechtungsbereich 3 zwischen AS Lind und AS Wahn (Ost)
- Verflechtungsbereich 4 zwischen AS Lind und AS Wahn (West)
- Verflechtungsbereich 5 zwischen AS Flughafen und KP L 84 / L 498 (Nord)
- Verflechtungsbereich 6 zwischen AS Flughafen und KP L 84 / L 498 (Süd)
- Verflechtungsbereich 7 zwischen AK Bonn-Nord und AS Bonn-Auerberg (Süd)
- Verflechtungsbereich 8 zwischen AK Bonn-Nord und AS Bonn-Auerberg (Nord)
- Verflechtungsbereich 9 zwischen AS Bonn-Auerberg und AS Bonn-Beuel (Süd)
- Verflechtungsbereich 10 zwischen AS Bonn-Auerberg und AS Bonn-Beuel (Nord)
- Verflechtungsbereich 11 zwischen AS Bonn-Beuel und AD Bonn-Nordost (Nord)
- Verflechtungsbereich 12 zwischen AS Bonn-Beuel und AD Bonn-Nordost (Süd)
- Verflechtungsbereich 13 zwischen AD Bonn-Nordost und Bonn-Vilich (West)
- Verflechtungsbereich 14 zwischen AD Bonn-Nordost und Bonn-Vilich (Ost)

Mit den gewonnenen Erkenntnissen wird für den weiteren Verlauf der Planungen auch die Grundlage für eine makroskopische Modellierung des Verkehrsablaufs geschaffen.



Die Auswertung der Routenverfolgung wird im Folgenden exemplarisch für eine Erhebungsstelle erläutert. Die folgende Abbildung zeigt die Verkehrsverteilung in den Morgenstunden 06:00 bis 10:00 Uhr am AK Bonn-Nord und an der AS Bonn-Auerberg.

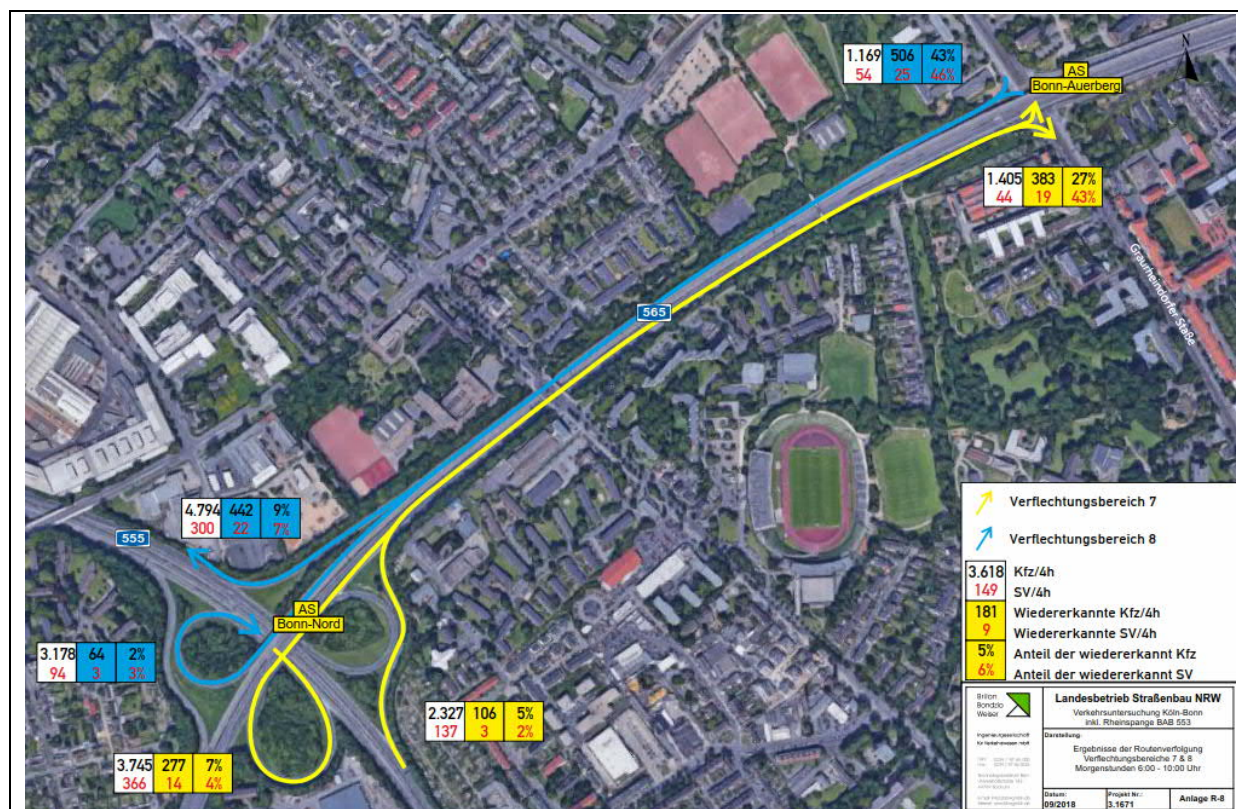


Abbildung 9: Verkehrsverteilung an der AS Bonn-Nord und an der AS Bonn-Auerberg in den Morgenstunden

An der AS Bonn-Auerberg fahren in den Morgenstunden 1.405 Kfz/4h in das untergeordnete Netz. Hiervon kommen 383 Fahrzeuge von der AS Bonn-Nord, die zu 72 % (277 Fahrzeuge) von der A 555 aus Richtung Köln und zu 28 % (106 Fahrzeuge) von der A 555 aus Richtung Bonn kommen. In Gegenrichtung fahren 1.169 Kfz/4h auf die A 563 in Richtung AS Bonn-Nord. Dort verteilen sich die Fahrzeuge zu 87 % (442 Fahrzeuge) auf die A 555 in Richtung Köln und zu 13 % (64 Fahrzeuge) auf die A 555 in Richtung Bonn.

Die Anlage R-1 zeigt die Übersicht der Lage der Verflechtungsbereiche für die Routenverfolgung. In den Anlagen R-2 bis R-15 ist die Auswertung der einzelnen Verflechtungsbereiche dargestellt.



2.5 Fußgänger- und Radverkehr Rheinquerung

An insgesamt fünf Querungsstellen des Rheins wurden Fußgänger- und Radverkehr sowie das Verkehrsaufkommen an Kraftträdern (Krad) gezählt. Hierbei wurden neben den beiden vorhandenen Rheinbrücken im Planungsraum auch drei Fährverbindungen zwischen Köln und Bonn untersucht.

Die Zählungen fanden am Mittwoch, dem 11. Juli 2018, an den folgenden Brücken- und Fährverbindungen in den nachfolgend angegebenen Zeiträumen statt:

- Rodenkirchener Brücke, Köln 6:00 Uhr bis 10:00 Uhr und 15:00 Uhr bis 19:00 Uhr
- Nordbrücke, Bonn 6:00 Uhr bis 10:00 Uhr und 15:00 Uhr bis 19:00 Uhr
- Personenfähre: Köln-Weiß – Niederkassel-Zündorf 11:00 Uhr bis 19:00 Uhr
- Personenfähre: Wesseling – Niederkassel-Lülsdorf 6:00 Uhr bis 19:00 Uhr
- Autofähre: Bonn-Graurheindorf – Niederkassel-Mondorf 6:30 Uhr bis 20:00 Uhr

Auf der Fährverbindung Bonn-Graurheindorf – Niederkassel-Mondorf wurde zusätzlich die Anzahl der Pkw erhoben.

Auf der Rodenkirchener Brücke befindet sich sowohl auf der Nord- als auch auf der Südseite ein Parallelweg für Fußgänger. Der Weg auf der Südseite der Brücke ist nur durch Treppen zu erreichen und daher unattraktiv für Radfahrer. In der nachfolgenden Abbildung sind in rot die Radwege auf der Rodenkirchener Brücke dargestellt.

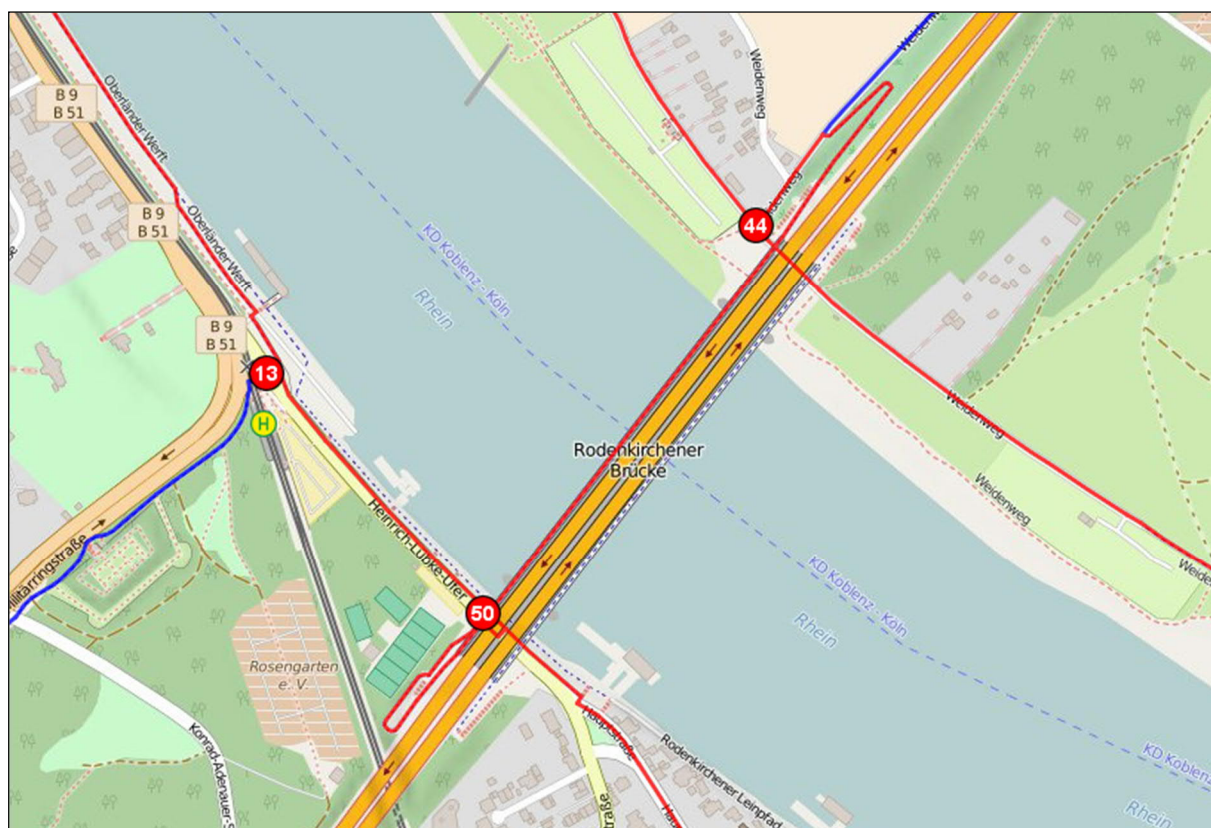


Abbildung 10: Radwege auf der Rodenkirchener Brücke, Quelle: radservice.radroutenplaner.nrw.de

Auf der Bonner Nordbrücke gibt es sowohl auf der Nord- als auf der Südseite einen Parallelweg für Fußgänger und Radfahrer, die beide über Rampen an den Brückenenden zu erreichen sind. Die Radwege auf der Bonner Nordbrücke sind in der folgenden Abbildung dargestellt.



Abbildung 11: Radwege auf der Bonner Nordbrücke, Quelle: radservice.radroutenplaner.nrw.de

In der folgenden Abbildung ist eine Übersicht der Brücken- und Fährverbindungen der Zählung im Erhebungszeitraum dargestellt.



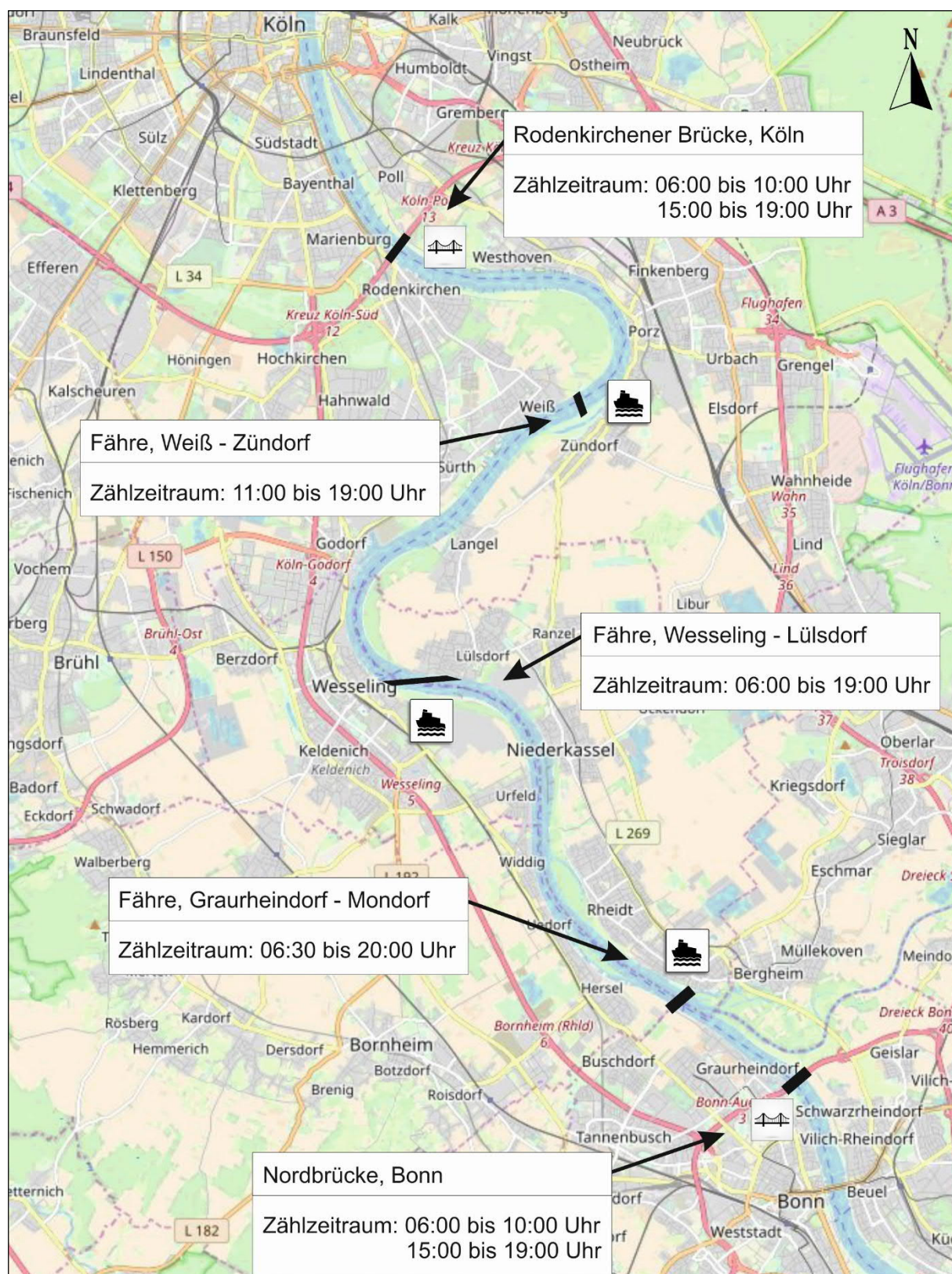


Abbildung 12: Übersichtsplan der Zählstellen für den rheinüberschreitenden Fußgänger- und Radverkehr



Die folgende Abbildung zeigt die Ergebnisse der Erhebung für den Erhebungszeitraum.

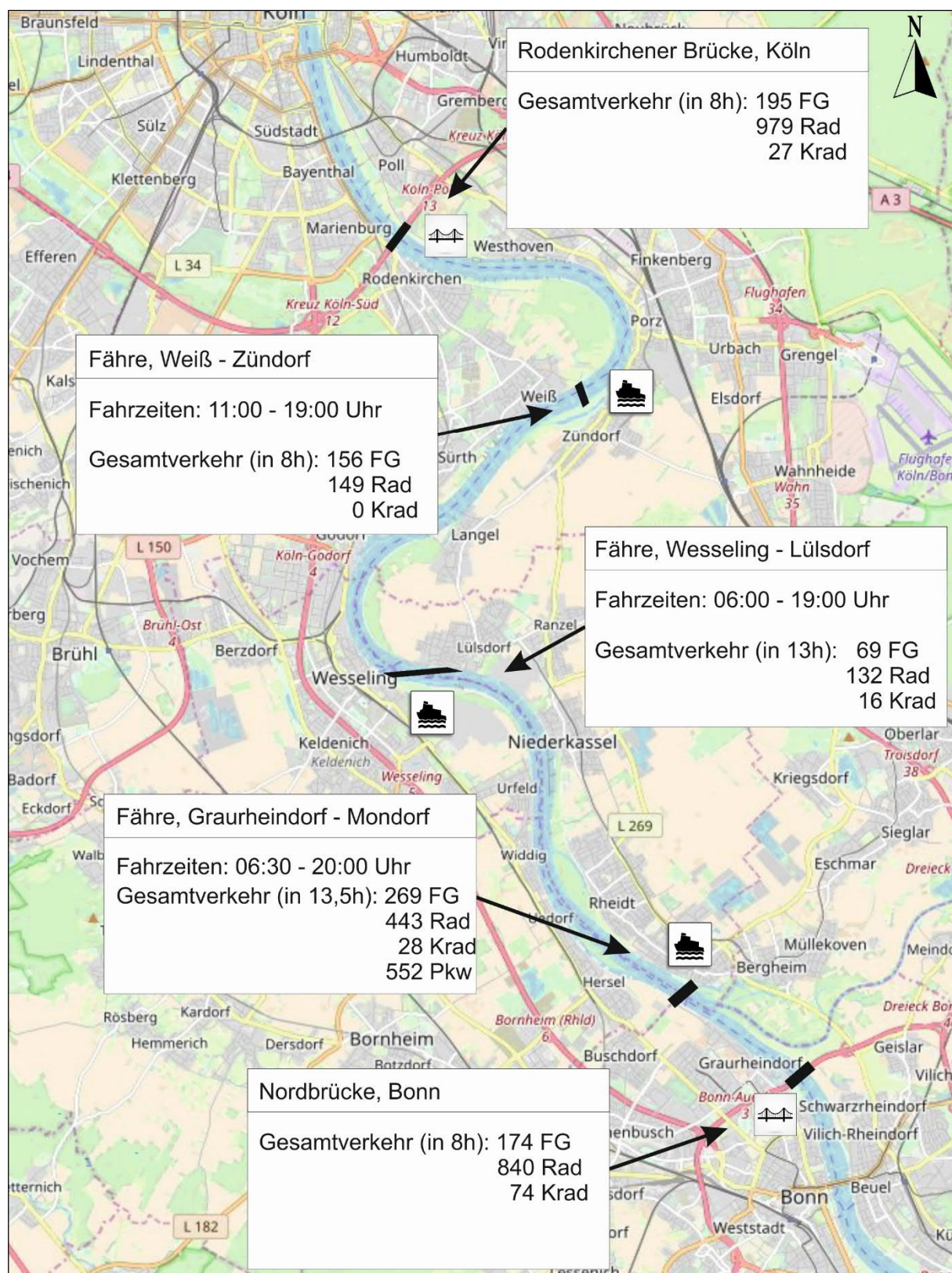


Abbildung 13: Ergebnisse der Erhebung der Brücken- und Fährverbindungen (Fußgänger- und Radverkehrserhebung)



Die Zählung zeigt, dass am 11.07.2018 im o.g. Erhebungszeitraum insgesamt 863 Fußgänger, 2.543 Radfahrer, 145 Kradfahrer eine Fähre oder eine Brücke genutzt haben, um auf die andere Rheinseite zu gelangen. Darüber hinaus wurden noch 552 Pkw mit der Fähre transportiert.

Hierbei sind 57 % der Fußgänger mit der Fähre befördert worden. 72 % der Radfahrer und 70 % der Kradfahrer nutzten die Rodenkirchener Brücke bei Köln oder die Nordbrücke bei Bonn.

Die Ergebnisse der ergänzenden Zählung des Fußgänger- und Radverkehrs sowie des Krad- und Pkw-Verkehrs sind in den Anlagen Q-2 bis Q-9 dokumentiert.



2.6 Ergänzungszählungen 2. Halbjahr 2018

Grundsätzlich gilt, dass das Verkehrsgeschehen auf den Autobahnen in Ballungsräumen Einfluss auch auf die nachgeordneten Netze hat. Daher können Veränderungen des Autobahnnetzes, wie z.B. von Verbindungen, Auswirkungen auf das Verkehrsgeschehen in nachgeordneten Netzen haben. Um mögliche Auswirkungen prognostizieren zu können, wurden an 22 Erhebungspunkten (Knotenpunkten und Straßenquerschnitten) im untergeordneten Straßennetz des Planungsraums ergänzende Zählungen durchgeführt. Zusätzlich wurden auch die Anschlussstellen der westlich des Planungsraums gelegenen Bundesautobahn A 553 in die Erhebung einbezogen.

Die Zählungen fanden an den folgenden Normalwerktagen, jeweils im Zeitraum von 6:00 Uhr bis 10:00 Uhr am Morgen und von 15:00 Uhr bis 19:00 Uhr am Nachmittag statt:

- KW 28 Dienstag, 10. Juli 2018
- KW 28 Mittwoch, 11. Juli 2018

In der folgenden Abbildung ist die Lage der Erhebungsstellen dargestellt.

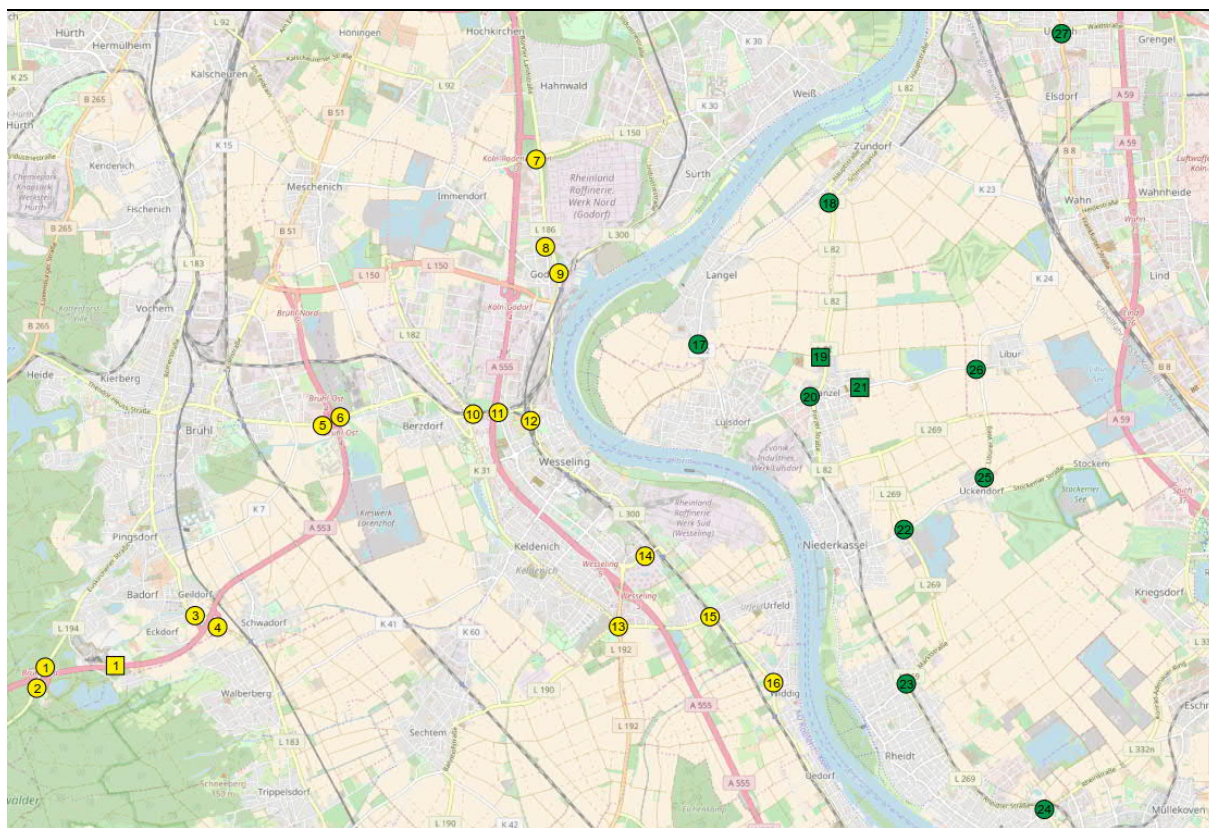


Abbildung 14: Lage der Erhebungsstellen der Ergänzungszählungen



Im Folgenden sind die einzelnen Zählstellen aufgeführt.

- KP1 AS Brühl-Nord (Nord): BAB A 553 / Phantasialandstraße (L 194)
- KP 2 AS Brühl-Nord (Süd): BAB A 553 / Phantasialandstraße (L 194)
- QS 1 A 553 zwischen AS Brühl-Süd und AS Brühl / Bornheim
- KP 3 AS Brühl / Bornheim (Nord): BAB A 553 / Alte Bonnstraße (L 183)
- KP 4 AS Brühl / Bornheim (Süd): BAB A 553 / Alte Bonnstraße (L 183) / Walberberger Straße (L 183) / Hauptstraße
- KP5 AS Brühl-Ost (West): BAB A 553 / Rheinstraße (L 184) / Zufahrt Bildungszentrum Polizei
- KP 6 AS Brühl-Ost (Ost): BAB A 553 / Rheinstraße (L 184) / Brühler Straße (L 184)
- KP 7 Kiesgrubenweg (L 150) / Godorfer Hauptstraße (L 186) / Kiesgrubenweg (L 186) / Bonner Landstraße (L 186)
- KP 8 Godorfer Hauptstraße (L 186) / Bunsenstraße (L 186)
- KP 9 Bunsenstraße (L 186) / Industriestraße (L 300)
- KP 10 Rodenkirchener Straße (L 182) / Peter-Henlein-Straße
- KP 11 Brühler Straße (L 184) / Hubertusstraße
- KP 12 Brühler Straße (L 184) / Theodor-Heuss-Straße (L 300)
- KP 13 Urfelder Straße (L 190) / Siebengebirgsstraße (L 192)
- KP 14 Ahrstraße (L 192) / Waldstraße
- KP 15 Willi-Brandt-Straße (L 300) / Urfelder Straße / Rheinstraße
- KP 16 Kölner Landstraße (L 300) / Salierweg / Römerstraße
- KP 17 Sandbergstraße (K 22) / Lilsdorfer Straße
- KP 18 Ranzeler Straße (L 82) / Schmittgasse / Abtsweg
- QS 19 Porzer Straße (L 82) zwischen Zündorf und Ranzel
- KP 20 Porzer Straße (L 82) / Berliner Straße / Wahner Straße
- QS 21 Wahner Straße zwischen Ranzel und Libur
- KP 22 L 269 / Spicher Straße
- KP 23 Marktstraße (L 269) / Deutzer Straße (L 269)
- KP 24 Rheidter Straße (L 269) / Provinzialstraße (L 332)
- KP 25 Liburger Weg (L 269) / Heerstraße (L 269) / Schäferstraße / Lindholzer Weg
- KP 26 Liburger Straße (K 24) / Wahner Straße / Weilerhöhe
- KP 27 Frankfurter Straße (B 8) Kaiserstraße (L 99) / Waldstraße (L 99)



Auf der Grundlage der Ergänzungszählungen im untergeordneten Straßennetz können bei der Untersuchung bezüglich der Lage und des Anschlusses der Rheinspange sowohl verkehrstechnische Berechnungen an den Anknüpfungspunkten der Rheinspange durchgeführt werden, als auch deren Auswirkungen im angrenzenden Straßennetz ermittelt werden.

Die Ergebnisse der ergänzenden Verkehrszählungen aus Juli 2018 sind in den Anlagen Y-2 bis Y-5 dargestellt.



3 Herleitung der Dimensionierungsbelastungen

3.1 Allgemeines

Zur Herleitung der Dimensionierungsbelastungen wurden die erhobenen Daten der Dauerzählstellen im Planungsraum in 15-Min-Intervallen (A3, A4, A59, A555, A565, A559, A560) einer eingehenden Analyse unterzogen (vgl. Kapitel 2.1). Weitere Dauerzählschleifen im Untersuchungsraum (60-Min-Intervalle) wurden ebenfalls ausgewertet. Im weiteren Netz wurden die Zählungen der SVZ 2015 sowie die Auswertungen der Dauerzählstellen durch die Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) zur Hilfe genommen.

Zur Plausibilisierung des Analysebildes wurde die Auswertung der Dauerzählstellen im Planungs- und Untersuchungsraum durch die BASt herangezogen, sowie die Verkehrswerte der SVZ 2015 und eigenen Zählungen, die an den zu untersuchenden Knotenpunkten im untergeordneten Netz durchgeführt wurden. Mögliche Fehler der Schleifendaten, wie z.B. übergroße Schwerverkehrsanteile oder widersprüchliche Werte bei aneinandergrenzenden Abschnitten, konnten auf diese Weise ausgeglichen werden.

Problematisch erweist sich beim Vergleich mit den Verkehrswerten der SVZ 2015, dass diese Werte nur zum Teil aus Dauerzählstellen stammen und zum anderen Teil aus Stundenzählungen oder gar Schätzungen bestehen, aus denen die Tageswerte hergeleitet werden. Diese Werte stehen teilweise im Widerspruch zu den Auswertungen der Dauerzählstellen. Da für die Verkehrsuntersuchung jedoch ein in sich stimmiges Bild notwendig ist, ist es unvermeidlich, dass sich die Einzelwerte dieses Gesamtbildes teilweise erheblich von den (sich widersprechenden) Erhebungswerten unterscheiden und nur eine Angleichung an die Vergleichswerte möglich ist. Es wurde daher angestrebt, eine Abweichung von kleiner als 10 % von den Vergleichswerten im Querschnitt einzuhalten.

Mithilfe der Auswertungen der Dauerzählstellen konnten anschließend individuelle Faktoren für den Planungsraum ermittelt werden, um von den Belastungen aus dem Verkehrsmodell die Werte des Tagesverkehrs, die Lärmkennwerte (vgl. Kapitel 3.2) und die Werte der maßgebenden Spitzenstunde (MSV) (vgl. Kapitel 3.3) für jeden Abschnitt ableiten zu können. Des Weiteren wurde eine maßgebende vormittägliche Spitzenstunde $q_{B,v}$ und eine maßgebende nachmittägliche Bemessungsverkehrsstärke $q_{B,n}$ für ein einheitliches Belastungsbild in der Morgen- und Nachmittagsspitze ermittelt.

Darüber hinaus dienten die Auswertungen der Dauerzählstellen sowie der eigenen Zählungen als Grundlage für den Aufbau des Verkehrsmodells. Die Analyse der Daten zeigte, dass die Morgenspitze im Untersuchungsraum zwischen 6 und 9 Uhr und die Nachmittagsspitze zwischen 15 und 18 Uhr liegt. Auf Basis dieser Spitzenstundengruppen wurde das Analysemodell aufgebaut.

3.2 Bestimmung der Kennwerte für die Immissionsberechnung

Für die Immissionsberechnung wurden die folgenden Kennwerte in den Ergebnistabellen im Anhang zu den untersuchten Knotenpunkten im Autobahnnetz und im untergeordneten Netz angegeben:

- DTV: durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage des Jahres in [Kfz/24h]
- DTV_{SV}: durchschnittlicher täglicher Schwerverkehr aller Tage des Jahres in [Lkw > 3,5t / 24h]
- M_T: Bemessungsverkehrsstärke für schalltechnische Untersuchungen gem. RLS 90, Tageswerte in [Kfz / h]



- M_N : Bemessungsverkehrsstärke für schalltechnische Untersuchungen gem. RLS 90, Nachtwerte in [Kfz / h]
- p_T : maßgebender Lkw-Anteil für schalltechnische Untersuchungen gem. RLS 90, Tageswerte in [%], Lkw-Anteile über 2,8 t
- p_N : maßgebender Lkw-Anteil für schalltechnische Untersuchungen gem. RLS 90, Nachtwerte in [%], Lkw-Anteile über 2,8 t
- $k_{(d)}$: Verhältniswert M_T/DTV
- $k_{(n)}$: Verhältniswert M_N/DTV

Die maßgebenden Lkw-Anteile p_T und p_N wurden für den Schwerverkehr größer als 2,8 t angegeben. Die Umrechnung von einem Anteil größer 3,5 t auf 2,8 t erfolgte mithilfe des Faktors von 1,2, der den Hinweisen und Faktoren zur Umrechnung von Verkehrsmengen von der Senatsverwaltung Berlin für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (vgl. Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz, 2017) entnommen wurde.

3.3 Bestimmung der maßgebenden stündlichen Verkehrsstärke

Für die Elemente im Planungsraum, die nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) – Teil A (vgl. HBS 2015) bemessen werden, wurde die maßgebende Verkehrsstärke (MSV) in den Ergebnistabellen angegeben. Die maßgebende stündliche Verkehrsstärke für diese Elemente entspricht nach dem HBS 2015 (vgl. HBS 2015) der 50. Stunde der Dauerlinie. Die Dauerlinie wird aus den ausgewerteten Jahressganglinien für die einzelnen Elemente bestimmt. An Stellen, an denen keine Dauerlinie vorlag (aufgrund einer fehlenden oder fehlerhaften Dauerzählstelle), wurde die MSV anhand der errechneten Faktoren für die Bemessungsverkehrsstärke auf Grundlage der Verkehrsstärken der Umlegung im Verkehrsmodell ermittelt. Ebenso wurden die maßgebenden stündlichen Verkehrsstärken aufgrund der gravierenden Netzänderungen durch den Bau der Rheinspange in der Prognose berechnet.

Für eine Bemessung wurden zusätzlich die Verkehrsstärken der benachbarten Elemente zur selben Stundengruppe dargestellt, um die maßgebende Belastungskombination ermitteln zu können.

Da für die Knotenpunkte im untergeordneten Netz keine Dauerzählstellen vorlagen, wurden für diese anhand der durchgeführten Zählungen an den untersuchten Anschlussstellen eine maßgebende stündliche vormittägliche Verkehrsstärke und eine maßgebende stündliche nachmittägliche Verkehrsstärke gemäß HBS 2015 (vgl. HBS 2015) ermittelt. Diese sind in den Ergebnistabellen im Anhang knotenstromfein dargestellt.

3.4 Bestimmung der maßgebenden vor- bzw. nachmittäglichen Bemessungsverkehrsstärke ($q_{B,v}$ / $q_{B,n}$)

Das Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) 2015 (vgl. HBS 2015) definiert für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen die jeweilige Verkehrsstärke der n-ten Stunde jedes zu bemessenden Einzelements als maßgebend. Dabei erfolgt die Auswahl der Stunden aus den 8.760 Stunden eines Jahres ohne Rücksicht auf bestimmte Stundengruppen oder Wochentage allein anhand



der Größe der Verkehrsmenge. Der Bundesverkehrsminister gibt für die n-te Stunde die 50. Stunde vor. Diese Definition für Einzelelemente führt systematisch dazu, dass sich aus den Bemessungsverkehrsstärken kein geschlossenes Belastungsbild für mehrere Elemente ergibt. Zugleich ist aber für die Bewertung von Netzabschnitten oder Folgen von (Teil-)Knotenpunkten bzw. die Anwendung alternativer Verfahren (Mikrosimulation) eine einheitliche Bemessungsstunde unabdingbar.

Das HBS 2015 (vgl. HBS 2015) gibt vor, dass sich diese einheitlichen Bemessungsstunden an den für die Gesamtbetrachtung maßgebenden Elementen orientieren sollen und, falls diese nicht im Vorhinein bekannt sind, mehrere Belastungsfälle zu betrachten sind und diejenigen mit dem insgesamt schlechtesten Bewertungsergebnis zu wählen sind.

Hieraus ergibt sich, dass diese Vorgehensweise zum einen nur für eine konkrete Zusammenfassung einzelner Teilknotenpunkte des Planungsraums (also z.B. ein bestimmtes Autobahnkreuz oder ein bestimmter Streckenabschnitt mit mehreren Anschlussstellen etc.) und zum anderen nur anwendbar ist, wenn gleichzeitig eine Bemessung erfolgt.

Um im Rahmen einer reinen Verkehrsprognose dennoch einheitliche Belastungszahlen für einen Planungsraum liefern zu können, wurde zusätzlich zur maßgebenden Bemessungsverkehrsstärke MSV eine vormittägliche Bemessungsverkehrsstärke $q_{B,v}$ und eine nachmittägliche Bemessungsverkehrsstärke $q_{B,n}$ angegeben. Für diese Werte wurden die Belastungszahlen des Verkehrsmodells in der Vor- und Nachmittagsspitze zugrunde gelegt.

Bei einer konkreten Bemessung bzw. Simulation ist jedoch im Einzelfall zu prüfen, ob dieser einheitliche Belastungsfall die Anforderungen an die maßgebende Bemessungsstunde (MSV) widerspiegelt.



4 Verkehrsumlegung in VISUM

4.1 Allgemeines

Zur Herleitung des erforderlichen Ausbaustandes des Autobahnnetzes und zur Beurteilung von verkehrlichen Auswirkungen von Baumaßnahmen im Autobahnnetz ist die Kenntnis der heutigen und der zukünftigen Verkehrsnachfrage sowie der genauen Fahrtbeziehung (Verflechtung) von entscheidender Bedeutung. Daher wurde für den Untersuchungsraum ein Verkehrsmodell aufgebaut.

Aufgabe des Verkehrsmodells ist es, anhand der absehbaren strukturellen Entwicklungen im Untersuchungsraum sowie genereller Entwicklungstrends die zukünftige Verkehrsnachfrage zu ermitteln und auf Basis einer Verflechtungsmatrix auf das Straßennetz umzulegen. Die sich daraus ergebenden Verkehrsbelastungen können anschließend stromfein in stündlicher Auflösung als auch in Form von DTV-Belastungen bereitgestellt werden (vgl. Kapitel 3).

4.2 Datengrundlage

Für das Verkehrsmodell wurden aus folgenden Quellen Grundlagendaten verwendet:

- Ergebnisse der Prognoseberechnung für die Bundesverkehrswegeplanung (BVWP) (vgl. BMVBS, 2015),
- Studie zur Mobilität in Deutschland 2017 (infas, DLR) (vgl. BMVI, 2019) und
- Information und Technik Nordrhein-Westfalen (IT.NRW) (vgl. IT.NRW, 2019).

Außerdem wurden die Daten aus der automatischen Verkehrserfassung der Autobahnen im Untersuchungsraum des Jahres 2017 (vgl. Kapitel 2.1) herangezogen. In den Kalenderwochen 8, 10, 15 und 17 wurden eigene Verkehrszählungen durchgeführt (vgl. Kapitel 2.3), deren Ergebnisse ebenfalls für den Aufbau bzw. die Kalibrierung des Verkehrsmodells verwendet wurden.

Des Weiteren wurden vom Landesbetrieb Straßenbau NRW folgende Verkehrsuntersuchungen bzw. Zählungen für die Erstellung der vorliegenden Verkehrsuntersuchung zur Verfügung gestellt:

- Ergänzung der Fortschreibung der Verkehrsuntersuchung im Rahmen der Ausbauplanung der BAB A59 zwischen der AS Flughafen und dem AD Bonn-Beuel um den Abschnitt der BAB A59 zwischen AS Flughafen und AD Heumar sowie um den Abschnitt der BAB A59 zwischen AD Porz und AK Gremberg (vgl. IGS, 2011)
- Fortschreibung der Verkehrsuntersuchung im Rahmen der Ausbauplanung der A59 zwischen der AS Flughafen und dem AD Bonn-Beuel (vgl. IGS, 2009)
- Machbarkeitsstudie zur Tassenfindung L 274 n (vgl. V-KON KG, 2016)
- Durchführung einer verkehrswirtschaftlichen Untersuchung zur Mobilitätsentwicklung in Bonn und dem südlichen Rhein-Sieg-Kreis im Grenzbereich zwischen Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz (vgl. ETC, PTV, 2011)
- Vergleichende Trassenuntersuchung für eine Anbindung der Rheinorte Niederkassel, Troisdorf und Köln an die B8 / A59 (vgl. Stadt Köln, 2016)
- BAB A59 AD Köln-Porz bis AD Bonn-Nordost Standortuntersuchung neue Tank- und Rastanlage im Rahmen der Ausbauplanung A59 (vgl. Landesbetrieb Straßenbau NRW, 2017)



- Simulationsstudie zum 6-streifigen Ausbau der A59 zwischen der AS Flughafen und der T&R Liburer Heide (vgl. IGS, 2014)
- Verkehrsuntersuchung Zündorf / Süd (vgl. Stadt Köln, 2014)
- Verkehrsuntersuchung Raum Leverkusen (vgl. BBW, 2013)
- Fortschreibung der Verkehrsuntersuchung im Rahmen der Ausbauplanung der BAB 59 zwischen der AS Flughafen und dem AD Bonn-Nordost – Teil: Abschnitt der BAB 560 zwischen dem AD Sankt Augustin-West und der AS Sankt Augustin (vgl. IGS, 2013)
- Verkehrsuntersuchung A 565 Ersatzneubau „Tausendfüßler“ (vgl. BBW, 2015)
- Verkehrsuntersuchung zur B51n OU Köln-Meschenich – Anlagenband zum 1. Zwischenbericht (vgl. BSV, 2017)
- Analyse der IHK Initiative Rheinland (IIR) zum Entwurf des BVWP 2030 einschließlich Bedeutung der ZARA-Häfen für das Rheinland – Verkehrspolitische Handlungsbedarf - (IHK, 2016)

Neben den genannten Verkehrsuntersuchungen wurde durch den Landesbetrieb die Verkehrserhebung zur Verkehrsuntersuchung Bonner Nahbereich zur Verfügung gestellt. Die Zählung wurde durch die VE-Kass Ingenieurgesellschaft mbH am 06.11.2018 in den Zeiträumen von 06:00 bis 10:00 Uhr und von 15:00 bis 19:00 Uhr durchgeführt.

4.3 Aufbau des Verkehrsmodells

4.3.1 Einteilung des Untersuchungsraums in Verkehrsbezirke, Netzmodell

Das Netzmodell bildet die Verbindungen zwischen den Verkehrsbezirken in Form einer Widerstandsmatrix ab. Dazu wurde das Straßennetz mit einer zum Planungsraum hin größer werdenden Feinheit mit den verkehrstechnisch relevanten Parametern aufgenommen und in das Modell übertragen. Zu diesen Parametern gehören unter anderem die Streckenlänge, die zulässige Geschwindigkeit und die Kapazität des betreffenden Netzabschnitts.

Der Untersuchungsraum wurde in Verkehrsbezirke (sogenannte Binnenzellen) unterteilt, denen verkehrsrelevante Strukturmerkmale (z.B. Einwohner- und Arbeitsplatzzahlen) zugewiesen wurden. Darüber hinaus wurden am Rand des Untersuchungsraums sogenannte Außenzellen definiert, die den Bereich außerhalb des Untersuchungsbereichs repräsentieren. Die Einteilung der Binnenzellen orientiert sich an statistischen Einteilungen. Das Modell besteht aus 430 Binnenzellen und 20 Außenzellen.

In der folgenden Abbildung ist ein Ausschnitt des Straßennetzes im Verkehrsmodell dargestellt.



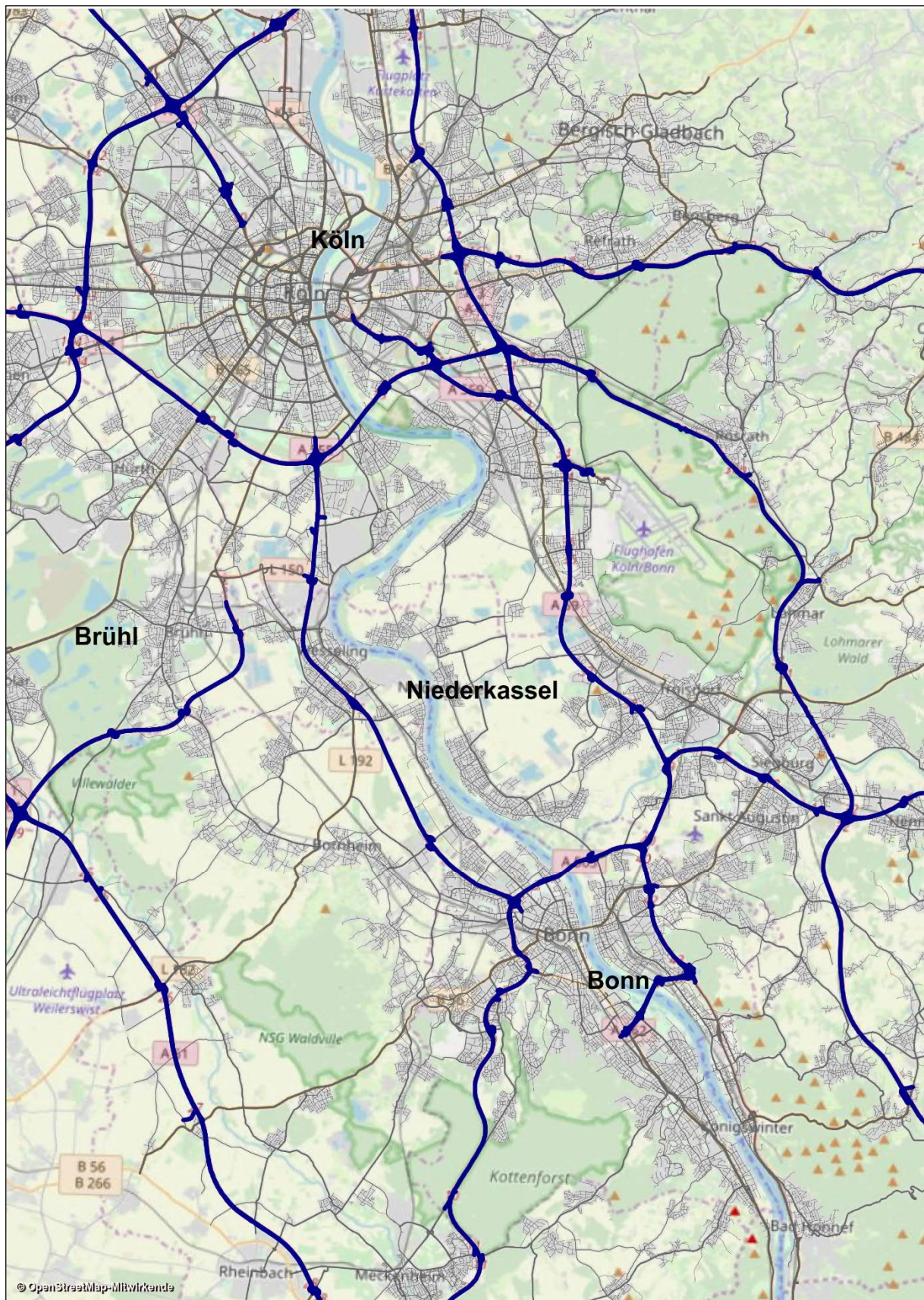


Abbildung 15: Netzausschnitt des Verkehrsmodells (© OpenStreetMap-Mitwirkende)



4.3.2 Matrix der Verkehrsverflechtungen

Um im Prognosefall die Bemessungsverkehrsstärken möglichst realitätsnah einschätzen zu können, ist für das Umlegungsmodell eine Berechnung eines Vormittags- (6:00 Uhr – 9:00 Uhr) und eines Nachmittagsintervalls (15:00 Uhr – 18:00 Uhr) erforderlich. Entsprechend mussten auch für beide Zeitbereiche Verflechtungsmatrizen hergeleitet werden.

Die Verflechtungsmatrix für jedes Verkehrsmodell gliedert sich in drei Teile, und zwar

- den Binnenverkehr, der sowohl Quelle wie Ziel im Modellbereich hat und theoretisch vollständig durch die Strukturdaten des Gebietes erklärt werden kann,
- den Quell- und Zielverkehr, der im Modellbereich nur entweder entsteht oder endet und teilweise über die Strukturdaten des Gebietes erklärt werden kann und
- den Durchgangsverkehr, der von den Strukturdaten des Modellbereichs unabhängig ist.

Das Verkehrsmodell dient im Rahmen der vorliegenden Untersuchung dazu, die Verkehrsbelastungen im Autobahn- sowie im untergeordneten Netz innerhalb des Planungsraums abzubilden und zu prognostizieren.

Für die Städte und Gemeinden Alfter, Bonn, Bornheim, Brühl, Köln (südlich der BAB 4), Niederkassel, Sankt Augustin, Siegburg, Troisdorf und Wesseling wurde auf eine modellinterne Verkehrserzeugungsrechnung mit dem Programm VISEM zurückgegriffen. Diese wurde für jeden Umlegungsfall durchgeführt. Mithilfe der modellinternen Berechnung kann gewährleistet werden, dass neue Fahrtbeziehungen, die erst durch den Bau der Rheinspange möglich werden, in der Verflechtungsmatrix berücksichtigt werden können.

Als Grundlage für die Verkehrserzeugung mit VISEM konnte eine Auswertung der MiD 2017 (vgl. BMVI, 2019) speziell für den Köln-Bonner Raum verwendet werden.

Für den weiteren Untersuchungsraum wurde auf die bundesweite Verflechtungsprognose zurückgegriffen. Hierbei handelt es sich um Daten der im Jahr 2014 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung erstellten Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtungen im Jahr 2030, in der verkehrsträgerübergreifende Quell- und Zielmatrizen des Güter- und Personenverkehrs erarbeitet worden sind. Diese Matrizen sind speziell zur Prognose und Planung der Bundesverkehrswege bestimmt und beinhalten die Verkehrsverflechtung zwischen den Kreisen und den kreisfreien Städten Deutschlands für die Jahre 2010 und 2030.

Für das hier verwendete Modell wurde diese Verflechtungsmatrix auf kleinräumige Verkehrszellen aufgeteilt. Die Strukturdaten der einzelnen Zellen wurde anhand der unter Ziffer 4.2 dargestellten Datengrundlage auf den neuesten Stand gebracht.

Die Aufteilung des Verkehrs auf die Zellen wurde mittels eines Gravitationsmodells vorgenommen, also anhand der Verteilung der einzelnen Strukturgrößen (Einwohner, Arbeitsplätze etc.) auf die Zellen einerseits sowie der Entfernung der Zellen untereinander andererseits. Dabei blieb die Matrix bezogen auf die ursprünglichen, größeren Verkehrszellen (also die Kreise und kreisfreien Städte) unverändert erhalten.

Für die durchgeführte Umlegung in den beiden Zeitbereichen 6:00 Uhr bis 9:00 Uhr und 15:00 Uhr bis 18:00 Uhr musste die Verflechtungsmatrix entsprechend umgerechnet werden. Die Daten lagen für den Pkw-Verkehr nur als Jahreswerte für sechs verschiedene Fahrtzwecke vor. Für die Umrechnung wurden



die Daten der MID-Erhebung 2017 (vgl. BMVI, 2019) verwendet. Die Ergebnisse der Auswertung für Pkw-Fahrten in Agglomerationsräumen sind im Folgenden für die einzelnen Fahrtzwecke dargestellt.

Fahrtzweck Arbeit

An einem Normalwerktag finden gemäß MID (vgl. BMVI, 2019) 0,4 % der jährlichen Fahrten statt. Der durchschnittliche Pkw-Besetzungsgrad bei diesem Fahrtzweck liegt bei 1,10.

Bezogen auf den Arbeitsplatz finden in der Zeit von 6:00 Uhr bis 9:00 Uhr 64,9 % der Zielverkehre und 1,8 % der Quellverkehre statt. Am Nachmittag in der Zeit von 15:00 Uhr bis 18:00 Uhr beträgt der Zielverkehr 2,7 % des Tagesverkehrs, der Quellverkehr 47,3 %. Die folgende Abbildung zeigt die Tagesganglinie für einen durchschnittlichen Normalwerktag.

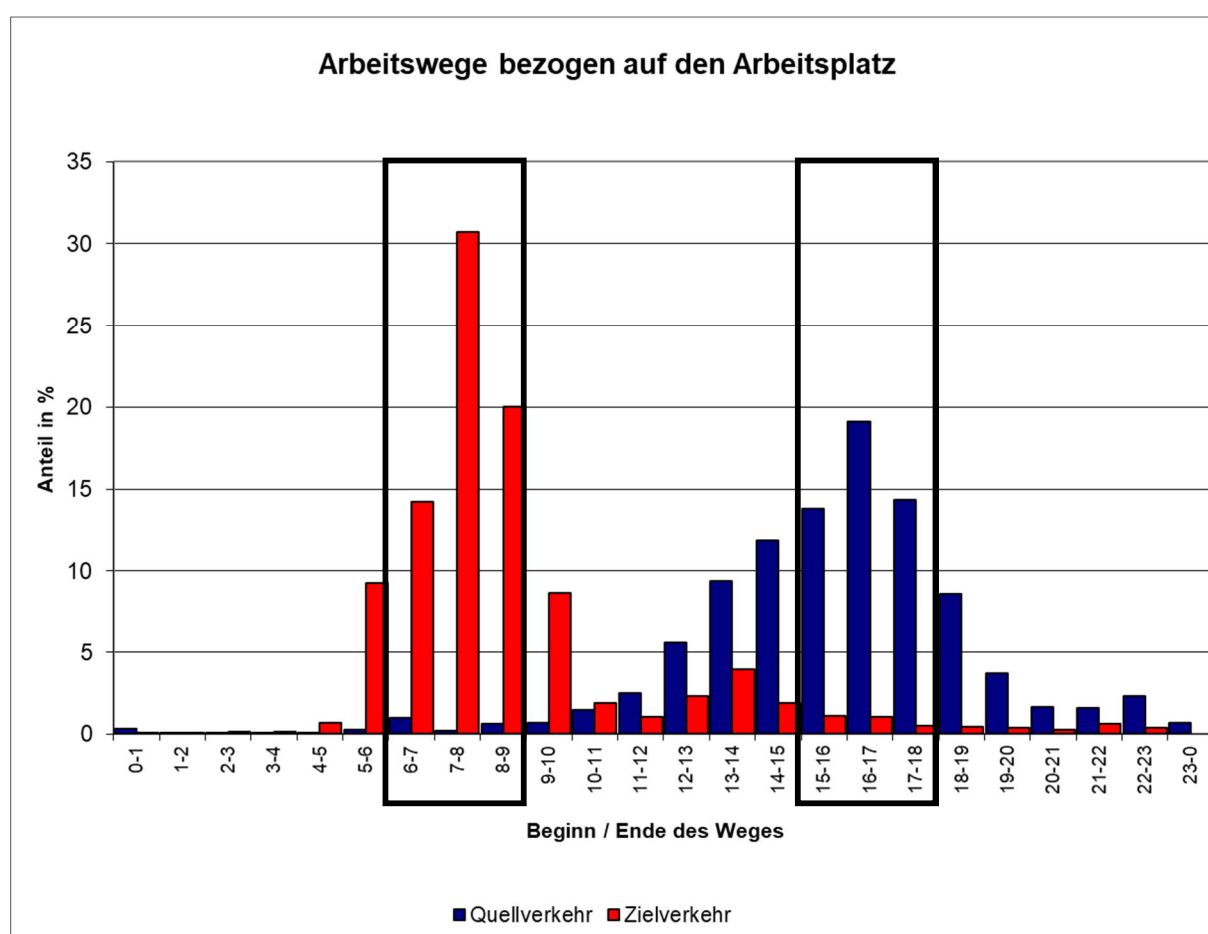


Abbildung 16: Wege bezogen auf den Arbeitsplatz



Bezogen auf den Wohnort der Arbeitnehmer finden gemäß MID (vgl. BMVI, 2019) in der Zeit von 6:00 Uhr bis 9:00 Uhr 1,7 % der Zielverkehre und 66,7 % der Quellverkehre statt. Am Nachmittag in der Zeit von 15:00 Uhr bis 18:00 Uhr beträgt der Zielverkehr 45,6 % des Tagesverkehrs, der Quellverkehr 2,6 %.

Die folgende Abbildung zeigt die Tagesganglinie für einen durchschnittlichen Normalwerktag.

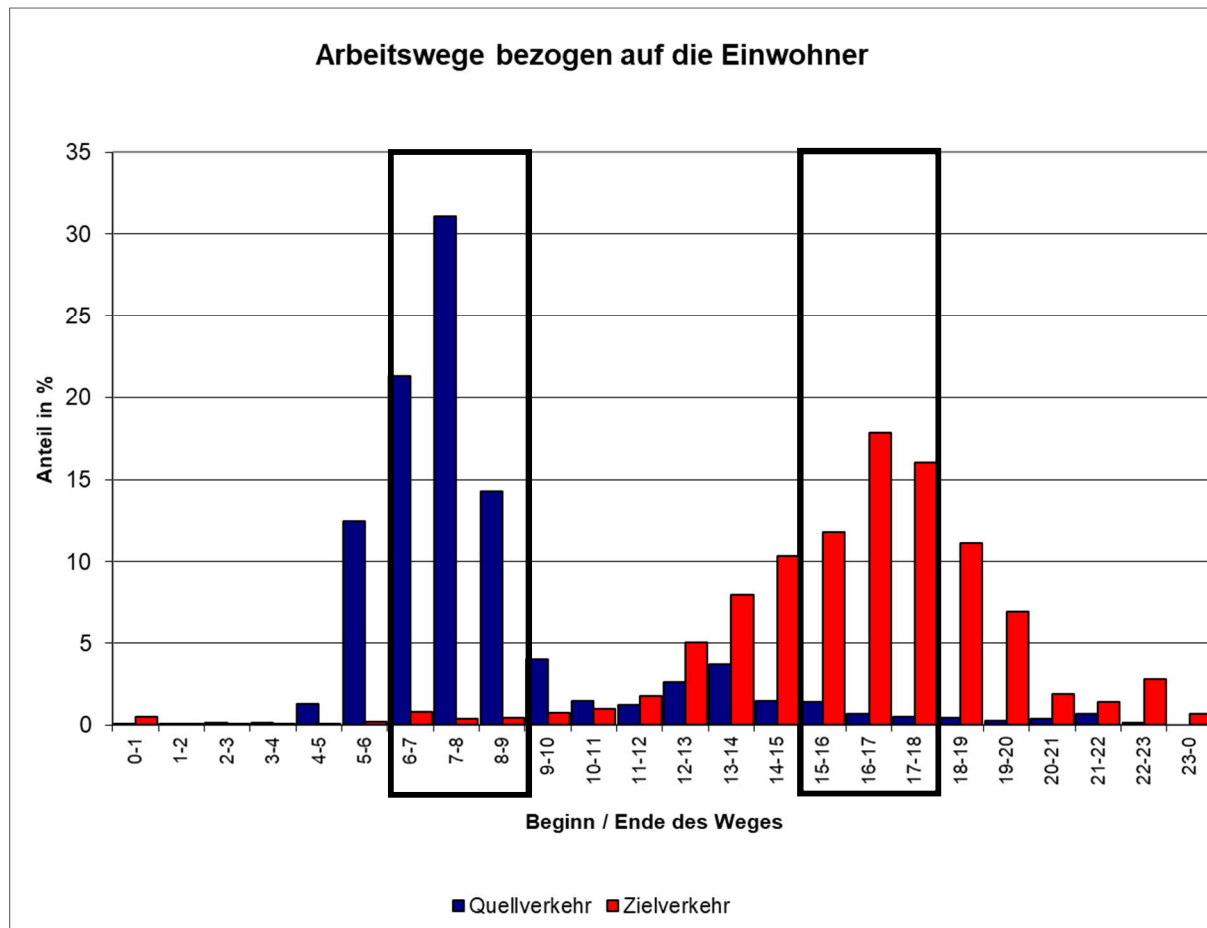


Abbildung 17: Wege bezogen auf den Wohnort



Fahrtzweck Ausbildung

An einem Normalwerktag finden gemäß MID (vgl. BMVI, 2019) 0,5 % der jährlichen Fahrten zum Fahrtzweck Ausbildung statt. Der durchschnittliche Pkw-Besetzungsgrad bei diesem Fahrtzweck liegt bei 1,54 Pers./Pkw.

Bezogen auf die Ausbildungsstätte finden in der Zeit von 6:00 Uhr bis 9:00 Uhr 68,5 % der Zielverkehre und 0,4 % Quellverkehre statt. Am Nachmittag in der Zeit von 15:00 Uhr bis 18:00 Uhr beträgt der Zielverkehr 8,7 % des Tagesverkehrs, der Quellverkehr 40,7 %. Die folgende Abbildung zeigt die Tagesganglinie für einen durchschnittlichen Normalwerktag.

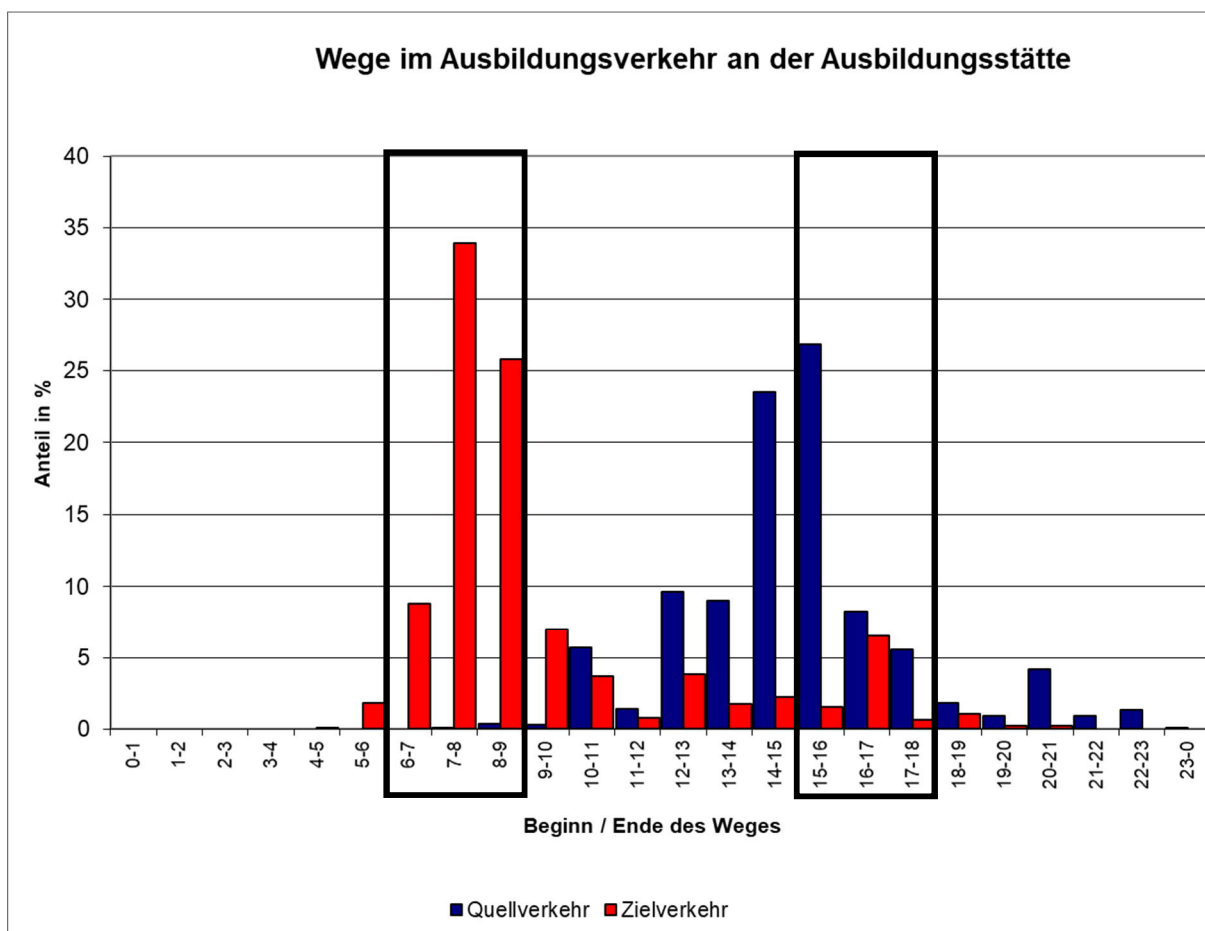


Abbildung 18: Wege im Ausbildungsverkehr an der Ausbildungsstätte



Fahrtzweck Einkauf

An einem Normalwerktag finden gemäß MID (vgl. BMVI, 2019) 0,3 % der jährlichen Fahrten zum Fahrtzweck Einkauf statt. Der durchschnittliche Pkw-Besetzungsgrad bei diesem Fahrtzweck liegt bei 1,34 Pers./Pkw.

Bezogen auf den Einzelhandelsstandort finden in der Zeit von 6:00 Uhr bis 9:00 Uhr 8,1 % der Zielverkehre und 8,9 % der Quellverkehre statt. Am Nachmittag in der Zeit von 15:00 Uhr bis 18:00 Uhr beträgt der Zielverkehr 27,3 % des Tagesverkehrs, der Quellverkehr 29,6 %. Die folgende Abbildung zeigt die Tagesganglinie für einen durchschnittlichen Normalwerktag.

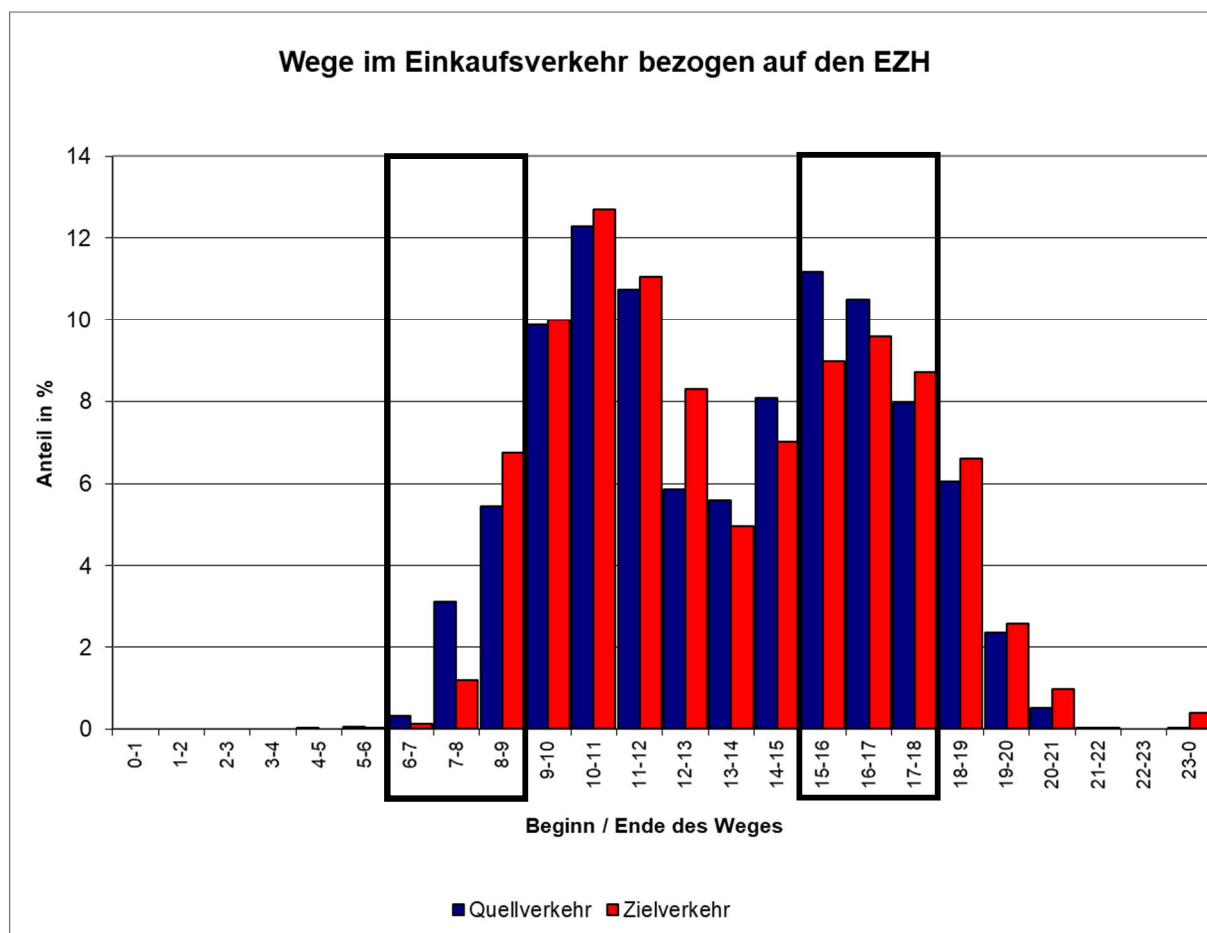


Abbildung 19: Wege im Einkaufsverkehr bezogen auf den EZH



Fahrtzweck Dienstliche Wege

An einem Normalwerktag finden gemäß MID (vgl. BMVI, 2019) 0,4 % der jährlichen Fahrten zum Fahrtzweck Dienstliche Wege statt. Der durchschnittliche Pkw-Besetzungsgrad bei diesem Fahrtzweck liegt bei 1,06 Pers./Pkw.

In der Zeit von 6:00 Uhr bis 9:00 Uhr finden 11,7 % der Zielverkehre und 23,4 % der Quellverkehre statt. Am Nachmittag in der Zeit von 15:00 Uhr bis 18:00 Uhr beträgt der Zielverkehr 24,3 % des Tagesverkehrs, der Quellverkehr 19,5 %. Die folgende Abbildung zeigt die Tagesganglinie für einen durchschnittlichen Normalwerktag.

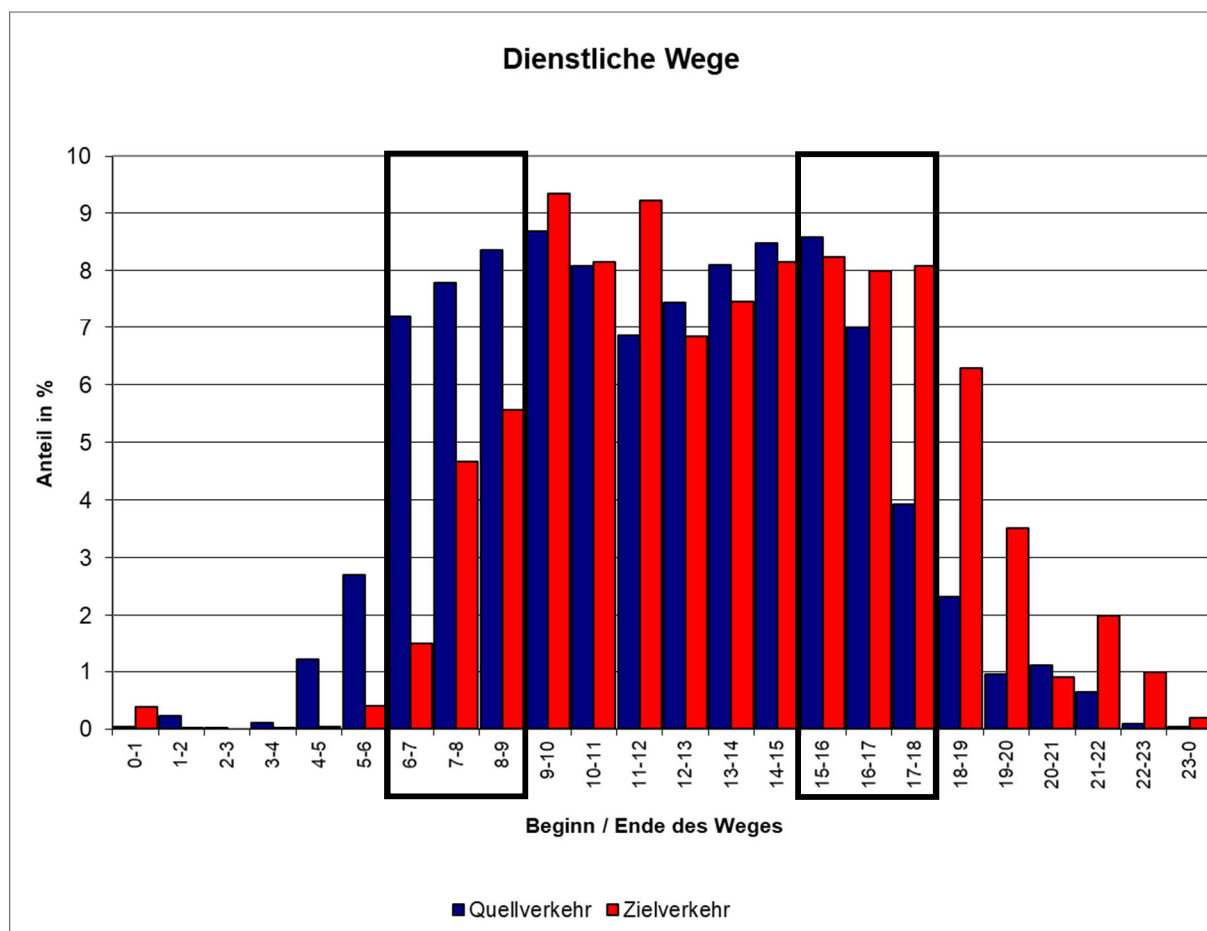


Abbildung 20: Wege bezogen auf den Fahrtzweck Dienstliche Wege



Fahrtzweck Private Wege

An einem Normalwerktag finden gemäß MID (vgl. BMVI, 2019) 0,07 % der jährlichen Fahrten statt. Der durchschnittliche Pkw-Besetzungsgrad bei diesem Fahrtzweck liegt bei 1,60 Pers. / Pkw.

In der Zeit von 6:00 Uhr bis 9:00 Uhr finden 10,9 % der Zielverkehre und 12,8 % der Quellverkehre statt. Am Nachmittag in der Zeit von 15:00 Uhr bis 18:00 Uhr beträgt der Zielverkehr 27,1 % des Tagesverkehrs, der Quellverkehr 27,9 %. Die folgende Abbildung zeigt die Tagesganglinie für einen durchschnittlichen Normalwerktag.

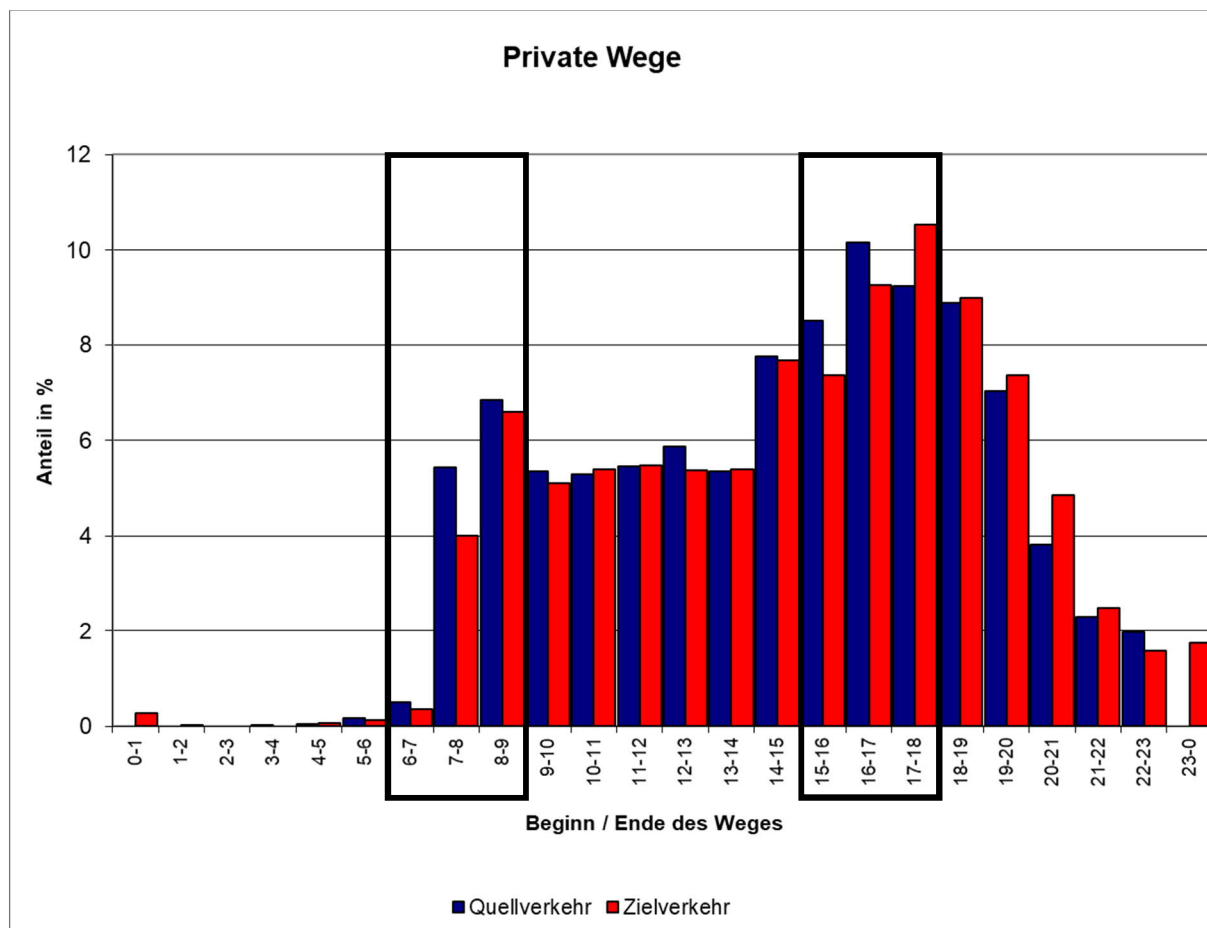


Abbildung 21. Wege mit privaten Fahrtzwecken



Lkw-Verkehr

Für den Lkw-Verkehr wurden die Stundenwerte anhand der in den Zeitabschnitten der Umlegung gebräuchlicher Ganglinien aus den vorliegenden Matrizen errechnet und anhand der eigenen Zählungen kalibriert.

Die so ermittelten Matrizen stellen den Ausgangspunkt für die Umlegungsberechnungen dar. Anhand der Daten der Verkehrserhebung wurde die Matrix geeicht.



4.4 Umlegung, Ergebnisse der Kalibration

Nach der Aufteilung auf die Fahrtzwecke gemäß Kapitel 4.3.2 wurde die berechnete Verkehrsnachfrage auf die zur Verfügung stehenden Routen im Netzmodell umgelegt. Dieser Schritt wurde mit dem Programm VISUM durchgeführt. Dabei wurde das Sukzessivverfahren mit 12 Iterationsschritten verwendet.

Die so erzeugten Streckenbelastungen wurden anschließend mit den gezählten Werten verglichen. Durch iterative Veränderungen der Modellparameter konnte eine hohe Übereinstimmung zwischen den errechneten Verkehrsbelastungen und den gezählten Werten erreicht werden. Die Kalibration erfolgte hierbei durch eine entsprechende Umverteilung des Binnenverkehrs zwischen den Binnenzellen und dem Vergleich der Umlegungsergebnisse mit den Erhebungsdaten.

Um die Qualität der Ergebnisse der Umlegung zu beurteilen, ist ein Vergleich mit den realen Verkehrsbelastungszahlen erforderlich. Hierbei kommen verschiedene Kenngrößen in Betracht.

Die direkte Vergleichsgröße ist die absolute Abweichung. Hierbei ergibt sich allerdings das Problem, dass bei unterschiedlichen Größenordnungen der Zielwerte ein Vergleich schwierig ist. So ist intuitiv klar, dass eine Abweichung von 100 Kfz bei einer Zielgröße von 1.000 Kfz kritischer zu bewerten ist als bei 10.000 Kfz. Allgemein anerkannte Grenzwerte für akzeptable Abweichungen liegen allerdings nicht vor.

Um dieses Problem zu umgehen, bietet sich die prozentuale Abweichung als Qualitätsmaß an. Hierbei entstehen bei sehr kleinen und sehr großen Werten Schwierigkeiten bei der Vergleichbarkeit. Eine Abweichung von 1 bis 2 Kfz bei einem Zielwert von 10 Kfz ergibt ebenso eine 15 %-Abweichung wie eine Abweichung um 1.500 Kfz bei einem Zielwert von 10.000 Kfz. Gebräuchlicherweise wird eine Abweichung von 15 bis 20 % als akzeptabel erachtet.

Im angelsächsischen Bereich ist die Bewertung der Modellqualität anhand des sogenannten GEH-Wertes entstanden. Dieser berechnet sich wie folgt:

$$GEH = [(Q_{um} - Q_{Zähl})^2 \cdot 2] / (Q_{um} + Q_{Zähl})]^{0,5}$$

mit Q_{um} : Verkehrsstärke der Umlegung

$Q_{Zähl}$: Verkehrsstärke der Zählung

Nach dem HBS 2015 (vgl. HBS 2015) ist die Qualität einer Stundenumlegung ausreichend, wenn die drei folgenden Bedingungen gelten:

- $GEH < 5,0$ für alle Zählstellen im Einflussbereich der geplanten Maßnahmen,
- $GEH < 5,0$ für 85 % der Zählstellen im gesamten Untersuchungsgebiet und
- $GEH < 4,0$ für die Summe der Verkehrsstärken über alle Zählstellen.

In der Anlage G sind die Vergleichszahlen für die Umlegung der morgendlichen und nachmittäglichen Zeiträume dargestellt. Die Abschnittsbezeichnungen sind in den Ergebnistabellen zu den Umlegungsfällen in den Anlagen dargestellt.

Insgesamt zeigt das Modell für den Untersuchungsraum eine gute Übereinstimmung zwischen den gezählten und den umgelegten Verkehrsbelastungen. Der durchschnittliche GEH-Wert liegt in den Morgenstunden bei 1,93 für den Pkw-Verkehr und bei 1,52 für den Schwerverkehr. Am Nachmittag liegt der durchschnittliche GEH-Wert bei 1,67 für den Pkw-Verkehr und bei 1,44 für den Schwerverkehr.



4.5 Prognose 2030

4.5.1 Allgemeines

Die Aufgabe der Verkehrsprognose besteht darin, einzuschätzen, wie sich das Verkehrsaufkommen künftig entwickeln wird. Die verkehrliche Entwicklung hängt dabei von den folgenden Einflussfaktoren ab:

- Allgemeine Verkehrsentwicklung
- Demografische Entwicklung
- Ökonomische Entwicklung

Für die Städte und Gemeinden Alfter, Bonn, Bornheim, Brühl, Köln (südlich der BAB 4), Niederkassel, Sankt Augustin, Siegburg, Troisdorf und Wesseling wurde die Prognose des Verkehrsaufkommens auf der Grundlage des Verkehrsmodells mit den Planungsprogrammen VISEM bzw. VISUM für das Jahr 2030 durchgeführt. Die Berechnung wurde für jeden Prognoseumlegungsfall einzeln durchgeführt, um mögliche neu entstehende Verkehrsbeziehungen durch den Bau der Rheinspange einbeziehen zu können.

Für die Prognose des Untersuchungsraumes außerhalb des genannten Bereichs wurde analog zur Analyse auf Verflechtungsmatrizen für das Jahr 2030 aus der bundesweiten Verflechtungsprognose zurückgegriffen. Die Matrizen für das Jahr 2030 wurden nach demselben Verfahren, wie unter Kapitel 4.3.2 für die Analysematrizen beschrieben, für das Verkehrsmodell aufbereitet.

Im Einzelnen wurden folgende Daten in das Modell eingespeist:

- Die Bevölkerungsentwicklung wurde auf Grundlage einer Abfrage bei Städten und Gemeinden festgelegt.
- Für die weiteren umliegenden Verkehrszellen wurden die Prognosedaten (2030) des BVWP-Modells übernommen.
- Die Entwicklung von Gewerbe-, Industrie- und Wohnflächen wurde auf Grundlagen einer Abfrage bei Städten und Gemeinden mit berücksichtigt (vgl. auch Kapitel 4.5.2).

Durch Division der anschließend erhaltenen Prognosematrix durch die Analysematrix ergibt sich für jede einzelne Verkehrsbeziehung ein individueller Prognosefaktor. Durch Multiplikation der kalibrierten Analysematrix der Verkehrsverflechtung mit diesem Faktor ergibt sich so die Prognosematrix für die Umlegung.

4.5.2 Entwicklungen in der Prognose

Eine grafische und tabellarische Übersicht über die von den Kommunen benannten Wohnbau- und Gewerbeentwicklungen sowie Straßen- und Umweltverbundmaßnahmen ist in den Anlagen P dargestellt. Die Übersicht ist für jede der abgefragten Kommunen erstellt worden mit der Unterscheidung, ob die Maßnahme berücksichtigt wurde oder nicht.



Folgende Entscheidungskriterien wurden verwendet, um zu entscheiden, ob einzelne Maßnahmen in der Prognose berücksichtigt werden oder nicht.

Wohn- und Gewerbeentwicklung sowie Sonderflächen

Berücksichtigt wurden:

- Maßnahmen, zu denen ein Bebauungsplanverfahren mit Aufstellungsbeschluss oder ein Planungsrecht nach §30/ §34 BauGB vorliegt
- Maßnahmen, die bereits im Bau sind bzw. der Starttermin des Baubeginns absehbar ist

Straßenbaumaßnahmen

Nicht berücksichtigt wurden:

- *Bundesverkehrswegeplanung (BVWP)*: Maßnahmen, die als weiterer Bedarf eingestuft wurden; Ausnahme: A565, AK Bonn-Nord bis AD Bonn-Nordost
- *Landesstraßenbedarfsplan*: Maßnahmen, die der Dringlichkeitsstufe 1 Schritt 3 sowie Dringlichkeitsstufe 2/2* entsprechen

Im Landesstraßenbedarfsplan sind Maßnahmen der *Dringlichkeitsstufe 1, Schritt 3* zugeordnet, wenn diese vor einem Planungsbeginn im Rahmen der Aufstellung eines neuen Bedarfsplanes zunächst bewertet werden sollen. Zur *Dringlichkeitsstufe 2/2** gehören raumordnerisch bedeutende Maßnahmen. Mit (*) gekennzeichnete Maßnahmen Vorhaben der Stufe 2 haben ein Planungsrecht bis zur Baureife.

Berücksichtigt wurden:

- *Bundesverkehrswegeplanung (BVWP)*: Maßnahmen, die bereits fest disponiert oder als vordringlicher Bedarf eingestuft wurden; Ausnahme: A 565, AK Bonn-Nord bis AD Bonn-Nordost (weiterer Bedarf) wurde ebenfalls berücksichtigt
- *Landesstraßenbedarfsplan*: Maßnahmen, die der Stufe 1 Schritt 1 und Schritt 2 entsprechen

Im Landesstraßenbedarfsplan sind Maßnahmen der *Dringlichkeitsstufe 1, Schritt 1* zugeordnet, an denen aktuell geplant wird. Die *Dringlichkeitsstufe 1, Schritt 2* beschreibt Maßnahmen, die in dieser Wahlperiode planerisch angegangen werden, sobald freie Kapazitäten vorhanden sind.

- Mit Straßen.NRW abgestimmte Maßnahmen des Regionalrates der Bezirksregierung Köln
- Straßenbaumaßnahmen, die bereits im Bau sind
- *Kommunale Straßenbauprojekte*: Maßnahmen werden analog zum Vorgehen bei Wohn- und Gewerbeentwicklung berücksichtigt

Maßnahmen für den Umweltverbund

Nicht berücksichtigt wurden:

- Maßnahmen, bei denen absehbar ist, dass eine Umsetzung (wenn überhaupt) vermutlich erst nach 2030 erfolgt



Berücksichtigt wurden:

- Maßnahmen, die für den ÖPNV-Bedarfsplan angemeldet sind
- Maßnahmen, für die ein zeitnaher geplanter Baubeginn bekannt ist
- Maßnahmen, für die ein Beschluss zur Maßnahme der entsprechenden kommunalen Gremien vorliegt

Beispielhaft ist nachfolgend die Aufstellung der berücksichtigten Entwicklungen von der Stadt St. Augustin dargestellt.

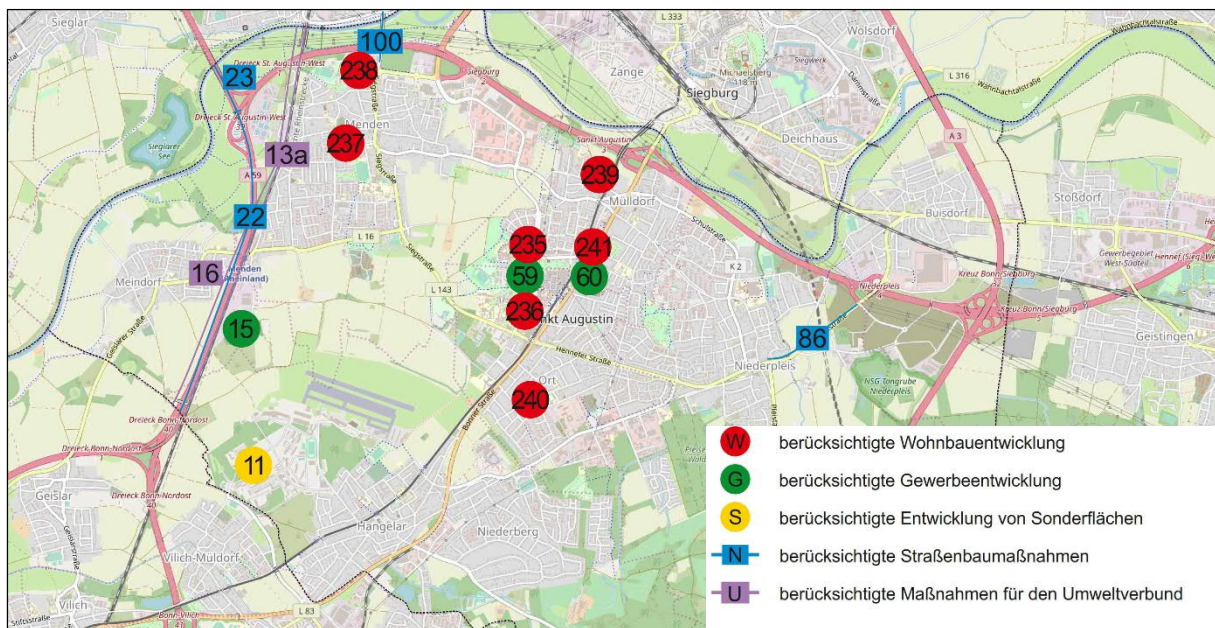


Abbildung 22: Beispielhafte grafische Aufbereitung der berücksichtigten Entwicklungen in St. Augustin (vgl. Anlage P-38)



St. Augustin (berücksichtigte Prognosemaßnahmen)					
Einwohner 2017: 55.873 (Angabe aus IT.NRW)					
Einwohner 2030: 58.416 (Angabe aus IT.NRW)					
Wohnbauentwicklung					
Nr.	Maßnahme	Anzahl der Wohneinheiten [WE]	Planungsstand	Quelle	wird in VU berücksichtigt
W235	Haus Heidefeld	70	rechtskräftig, Vermarktung innerhalb der nächsten zwei Jahren	B-Plan 113 3. Änderung Planteil A	ja
W236	Rathausallee (Fläche GWG)	25	rechtskräftig, Bebauung in Planung	Angabe der Stadt St. Augustin (Stand Apr 2019)	ja
W237	Marktsraße	200	Aufstellungsbeschluss	B-Plan 421	ja

Abbildung 23: Beispielhafte tabellarische Aufbereitung der berücksichtigten Entwicklungen in St. Augustin (vgl. Anlage P-39, Ausschnitt)

In der Abbildung 22 ist die Lage der nach den zuvor aufgeführten Entscheidungskriterien zu berücksichtigenden Maßnahmen innerhalb des Stadtgebietes von Sankt Augustin dargestellt. Durch die verschiedenen Farben ist gekennzeichnet, ob es sich um Wohnbauentwicklung (rot), Gewerbeentwicklung (grün), Sonderflächen (gelb), Straßenbaumaßnahmen (blau) oder Maßnahmen für den Umweltverbund (lila) handelt. In der dazugehörigen tabellarischen Aufbereitung (vgl. Abbildung 23) kann mithilfe der Nummerierung im Lageplan nachvollzogen werden, um welche Maßnahme es sich handelt, wie groß die Maßnahme ist, wie weit fortgeschritten der Planungsstand ist und woher die Angaben zur Maßnahme stammen. Die tabellarische Aufbereitung ist ebenfalls nach Wohnbauentwicklung, Gewerbeentwicklung, Sonderflächen, Straßenbaumaßnahmen und Umweltverbundmaßnahmen für jede Stadt sortiert.



5 Methodik

5.1 Nachweis der Qualität des Verkehrsablaufs gemäß HBS

Die Verkehrsqualität an Knotenpunkten und Strecken kann mit den Berechnungsverfahren aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (vgl. HBS, 2015) ermittelt werden. Dabei werden verschiedene Berechnungsverfahren für unterschiedliche Straßenkategorien angewandt.

Autobahn

Die Überprüfung und die Ermittlung der Verkehrsqualität können unter Anwendung der aktuellen Berechnungsverfahren der Kapitel A3 und A4 im Teil A aus dem HBS 2015 (vgl. HBS, 2015) durchgeführt werden.

Tabelle 1: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) in Abhängigkeit vom Verkehrsablauf (vgl. HBS, 2015)

Qualitätsstufe (QSV)	Auslastungsgrad $x[-]$
A	$\leq 0,30$
B	$\leq 0,55$
C	$\leq 0,75$
D	$\leq 0,90^*$
E	$\leq 1,00$
F	$> 1,00$

* 0,92 für (Teil-) Strecken mit einer Streckenbeeinflussungsanlage (SBA)
bzw. Einfahrten des Typs E1 und E2 mit Zuflussregelung

Die zur Bewertung des Verkehrsablaufes herangezogenen Qualitätsstufen (vgl. Tabelle 1) entsprechen den Empfehlungen gemäß HBS (vgl. HBS, 2015). Sie lassen sich wie folgt charakterisieren:



Tabelle 2: Beschreibung der Qualitätsstufen gemäß HBS (vgl. HBS 2015)

Stufe	Teilknotenpunkt Autobahn	Qualität des Verkehrsablaufs
A	Die Kraftfahrer werden äußerst selten von anderen beeinflusst. Der Auslastungsgrad ist sehr gering. Die Fahrer können ihre Geschwindigkeit weitgehend frei wählen und die notwendigen Fahrstreifenwechsel ungehindert durchführen. Der Verkehrsfluss ist frei.	sehr gut
B	Es treten geringfügige Einflüsse durch andere Kraftfahrer auf, die das individuelle Fahrverhalten jedoch nur unwesentlich bestimmen. Der Auslastungsgrad ist gering. Die Fahrer können ihre Geschwindigkeit weitgehend frei wählen und die notwendigen Fahrstreifenwechsel weitgehend ungehindert durchführen. Der Verkehrsfluss ist nahezu frei.	gut
C	Die Anwesenheit anderer Kraftfahrzeuge macht sich deutlich bemerkbar. Der Auslastungsgrad liegt im mittleren Bereich. Die individuellen Geschwindigkeiten sind nicht mehr frei wählbar. Fahrstreifenwechsel bedürfen der wechselseitigen Abstimmung mit anderen Kraftfahrern. Der Verkehrszustand ist stabil.	befriedigend
D	Es treten ständige Interaktionen zwischen den Kraftfahrern auf, bis hin zu gegenseitigen Behinderungen. Der Auslastungsgrad ist hoch. Die individuelle Geschwindigkeitswahl ist erheblich eingeschränkt. Notwendige Fahrstreifenwechsel können nur nach sorgfältiger Abstimmung mit anderen Verkehrsteilnehmern durchgeführt werden. Der Verkehrszustand ist noch stabil.	ausreichend
E	Die Kraftfahrzeuge bewegen sich weitgehend in Kolonnen. Notwendige Fahrstreifenwechsel können nur durchgeführt werden, wenn in den Sicherheitsabstand zwischen den Fahrzeugen auf dem benachbarten Fahrstreifen hineingefahren wird. Der Auslastungsgrad ist sehr hoch. Geringe oder kurzfristige Zunahmen der Verkehrsstärke können zu Staubildung und Stillstand führen. Bereits bei kleinen Unregelmäßigkeiten innerhalb der Verkehrsströme besteht die Gefahr eines Verkehrszusammenbruchs. Der Verkehrszustand ist instabil. Die Kapazität des Teilknotenpunktes wird erreicht.	mangelhaft
F	Die zufließende Verkehrsstärke ist größer als die Kapazität. Der Verkehr bricht zusammen, d. h. es kommt oberhalb des Teilknotenpunktes zu Stillstand und Stau im Wechsel mit Stop-and-go-Verkehr. Die Situation löst sich erst nach einem deutlichen Rückgang der Verkehrsnachfrage wieder auf. Der Teilknotenpunkt ist überlastet.	ungenügend

Knotenpunkte im untergeordneten Netz

Für den Kraftfahrzeugverkehr im untergeordneten Netz wird die Qualität des Verkehrsablaufs nach dem HBS 2015 Teil S (vgl. HBS 2015) in den einzelnen Zufahrten anhand der mittleren Wartezeit beurteilt und festgelegten Qualitätsstufen zugeordnet (vgl. Tabelle 3). An signalgesteuerten Knotenpunkten wird der Fahrstreifen mit der größten mittleren Wartezeit für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes herangezogen, an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten der Strom mit der größten mittleren Wartezeit und an Kreisverkehren die Zufahrt mit der größten mittleren Wartezeit.



Tabelle 3: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen gemäß HBS (vgl. HBS, 2015)

Qualitätsstufe (QSV)	Kfz-Verkehr mittlere Wartezeit t_w [s/Fz]	
	Vorfahrtgeregelter Knotenpunkt / Kreisverkehr	Knotenpunkt mit Signalanlage
A	≤ 10	≤ 20
B	≤ 20	≤ 35
C	≤ 30	≤ 50
D	≤ 45	≤ 70
E	> 45	> 70
F	Auslastungsgrad > 1	

Die Berechnungen wurden mithilfe der Programme LISA, KNOBEL und KREISEL durchgeführt.



Die zur Bewertung des Verkehrsablaufs herangezogenen Qualitätsstufen entsprechen den Empfehlungen gemäß HBS. Die Qualitätsstufen für das untergeordnete Netz lassen sich wie folgt charakterisieren.

Tabelle 4: Beschreibung der Qualitätsstufen gemäß HBS (vgl. HBS, 2015)

Stufe	Vorfahrtgeregelter Knotenpunkt / Kreisverkehr	Knotenpunkt mit Signalanlage	Qualität des Verkehrsablaufs
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann den Knotenpunkt nahezu ungehindert passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.	sehr gut
B	Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.	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.	gut
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.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.	befriedigend
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.	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.	ausreichend
E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.	mangelhaft
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 Staus 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 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.	ungenügend



6 Analysefall 2018

Mit dem auf Grundlage der Dauerzählstellen und den zusätzlichen Erhebungen kalibrierten Verkehrsmodell wurde das derzeitige Verkehrsaufkommen auf das heutige Straßennetz umgelegt. In der folgenden Abbildung sind die durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken im Querschnitt in [Kfz/24h] dargestellt (vgl. auch Anlage U-1).

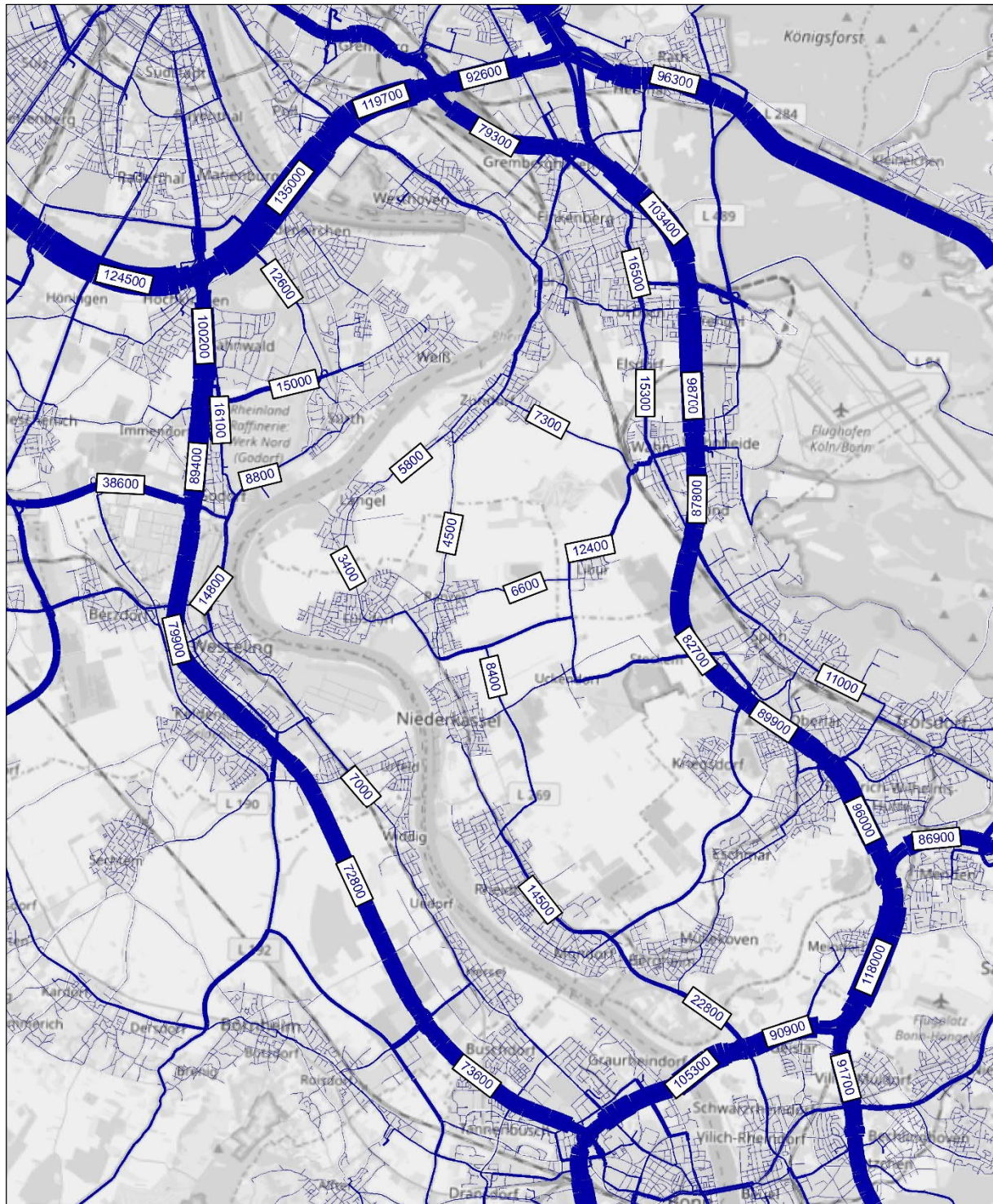


Abbildung 24: Verkehrsbelastungen Analysefall 2018 [Kfz/24h]



Die höchsten Verkehrsbelastungen treten heutzutage im Planungsraum auf der Rodenkirchener Brücke mit bis zu 135.000 Kfz/24h im DTV auf. Die Bonner Rheinbrücke (A 565) im Süden des Planungsraums wird dagegen nur mit durchschnittlich 105.300 Kfz/24h belastet. Die Verkehrsbelastungen auf der A 59 bewegen sich zwischen 82.700 bis knapp 118.000 Kfz/24h, wobei die höchsten Belastungen jeweils am nördlichen (AD Köln-Porz mit 103.400 Kfz/24h) und am südlichen Ende des Planungsraums (AD Bonn-Nordost mit 118.000 Kfz/24h) auftreten.

Die ausführlichen Verkehrsbelastungen (Tageswerte, Bemessungsverkehrsstärken sowie Angaben zur Immissionsberechnung) aller untersuchten Knotenpunkte im Planungsraum (sowohl im über- als auch im untergeordneten Netz) sind in den Anlagen U-A-1 bis U-A-156 dargestellt.



7 Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030

Die berechneten Prognosematrizen wurden auf das in Kapitel 4.5 und Anlage P beschriebene veränderte Straßennetz umgelegt. In der folgenden Abbildung sind die durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärken im Querschnitt in [Kfz/24h] dargestellt (vgl. auch Anlage U-2).

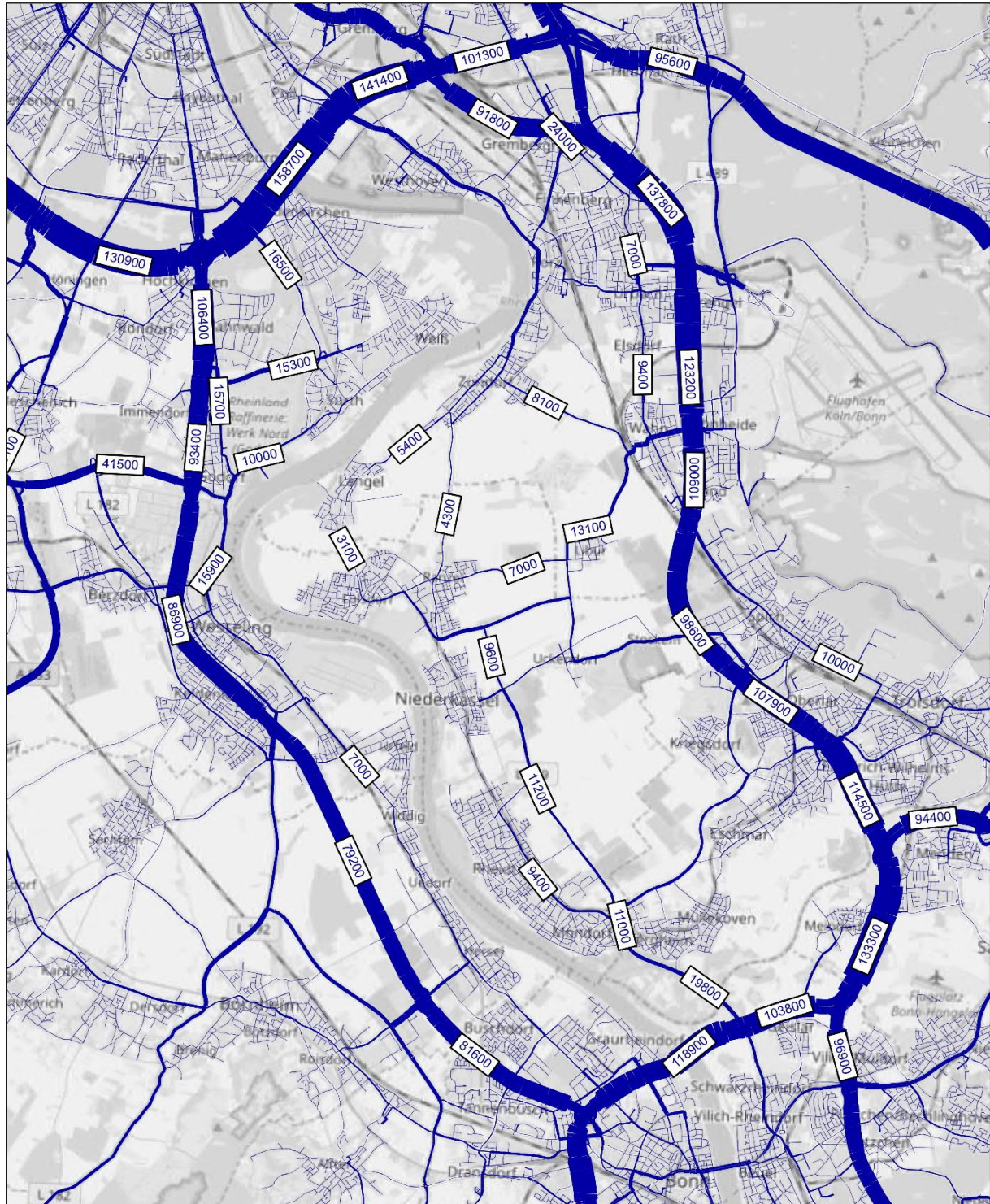


Abbildung 25: Verkehrsbelastungen Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 [Kfz/24h]



Die höchsten Verkehrsbelastungen treten im Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 im Planungsraum auf der Rodenkirchener Brücke mit 158.700 Kfz/24h auf. Gegenüber dem Analysefall nimmt der Verkehr an dieser Stelle um 23.700 Kfz am Tag zu. Die größten Zuwächse gegenüber dem Analysefall sind auf der A59 durch den sechs- bzw. achtstreifig geplanten Ausbau erkennen. Südlich des AD Köln-Porz steigen die Verkehrsbelastungen im Durchschnitt auf 137.800 Kfz pro Tag mit einem Zuwachs von 34.400 Kfz. Auf der A555 sind die Zuwächse mit 4.000 bis 8.000 Kfz/24h im Vergleich gering, sodass die Autobahn südlich des AK Köln-Süd mit 106.400 Kfz/24h im Durchschnitt belastet ist.

Die ausführlichen Verkehrsbelastungen (Tageswerte, Bemessungsverkehrsstärken sowie Angaben zur Immissionsberechnung) aller untersuchten Knotenpunkte im Planungsraum (sowohl im über- als auch im untergeordneten Netz) sind in den Anlagen U-P0-1 bis U-P0-160 dargestellt.



8 Prognose-Planfall 1 2030

Im Pronose-Planfall 1 2030 wurde eine mögliche nördliche Variante der Rheinspange betrachtet und basiert auf einer ersten Planung der KOCKS CONSULT GmbH. Diese Variante wird im Osten an die A59 in Höhe der heutigen AS Lind angeschlossen. Die AS Lind wird nach Westen auf die A553 verlegt, sodass die heutige Anschlussstelle Lind zu einem Autobahndreieck umgebaut werden kann.

Im Westen befindet sich der Anbindungspunkt der A553 an die A555 auf der Höhe der heutigen Anschlussstelle Godorf. Die AS Godorf wird im Zuge dieser Planung zu einem Autobahnkreuz umgebaut, sodass die heutige westliche L 150 als Fortführung der A553 dient. Die Anbindung des Chemiewerks (östlich der heutigen AS Godorf) wird mithilfe des Neubaus einer Verbindungsstraße an den Knotenpunkt L150 / L182 angeschlossen.

Zudem ist eine Anschlussstelle auf der östlichen Rheinseite im Bereich der K22 (Langeler Straße) zwischen den Ortsteilen Langel und Lülsdorf vorgesehen.

In der nachfolgenden Abbildung ist der Trassenverlauf der zugrunde gelegten Variante dargestellt.

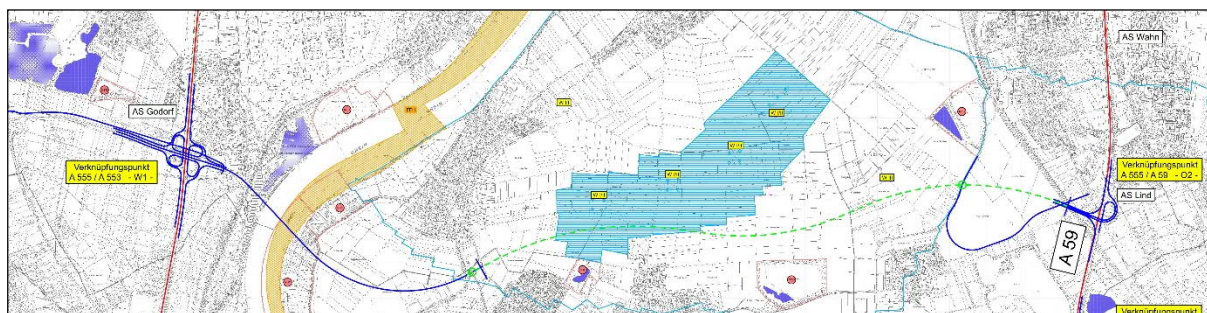


Abbildung 26: Trassenverlauf und Anknüpfungspunkte der untersuchten nördlichen Variante (Quelle: Kocks Consult GmbH)

Die Umlegungsergebnisse dieser ersten untersuchten Variante dienen als Ausgangspunkt für die weiteren Planungen. Sobald sich im Rahmen der weiterführenden Untersuchungen signifikante Änderungen ergeben sollten (z.B. die Notwendigkeit von langen Verteilerfahrbahnen über mehrere Knotenpunkte) wird eine Anpassung des Verkehrsmodells vorgenommen werden. Insofern bilden die Ergebnisse nur den derzeitigen Erkenntnisstand ab und sind nicht als endgültig anzusehen.

8.1 Verkehrsbelastungen

In der nachfolgenden Abbildung (vgl. auch Anlage U-3) sind die durchschnittlichen täglichen Verkehrsbelastungen in [Kfz/24h] für den Prognose-Planfall 1 2030 dargestellt.



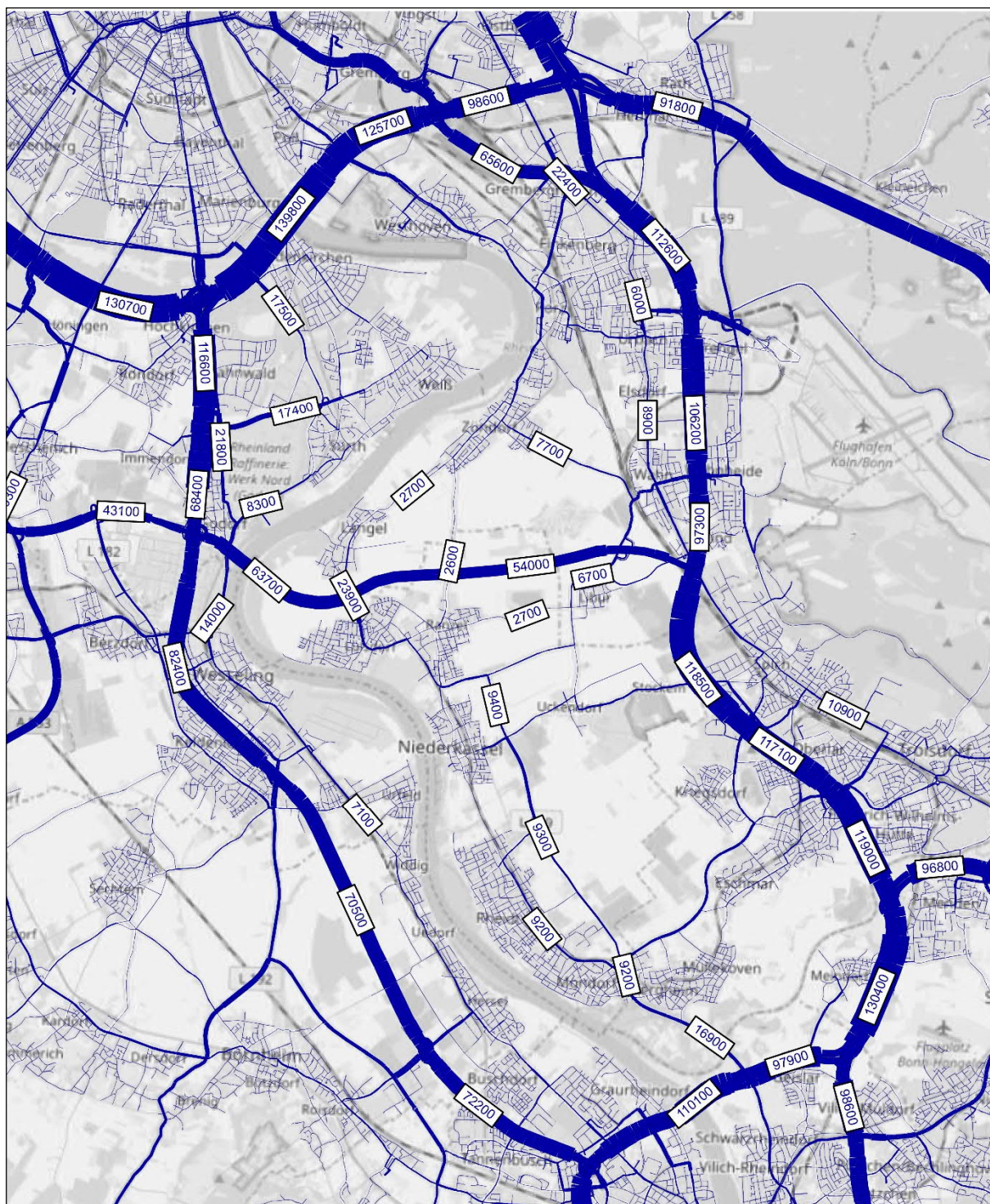


Abbildung 27: Verkehrsbelastungen Prognose-Planfall 1 2030 [Kfz/24h]

Es ist zu erkennen, dass die Rheinspange A553 in dieser Variante im DTV mit bis 63.700 Kfz/24h auf der Rheinquerung und mit bis zu 54.000 Kfz/24h zwischen der AS Niederkassel und der AS Lind belastet sein wird.

Zwischen dem AK Godorf und dem AD Lind fahren 30.500 Kfz am Tag über die Rheinspange als Durchgangsverkehr. Das entspricht auf der Rheinquerung 48 % des Gesamtverkehrs und östlich der AS Niederkassel 57 % des Gesamtverkehrs.



In der folgenden Abbildung ist die Differenzbelastung zwischen dem Prognose-Planfall 1 2030 und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 dargestellt.

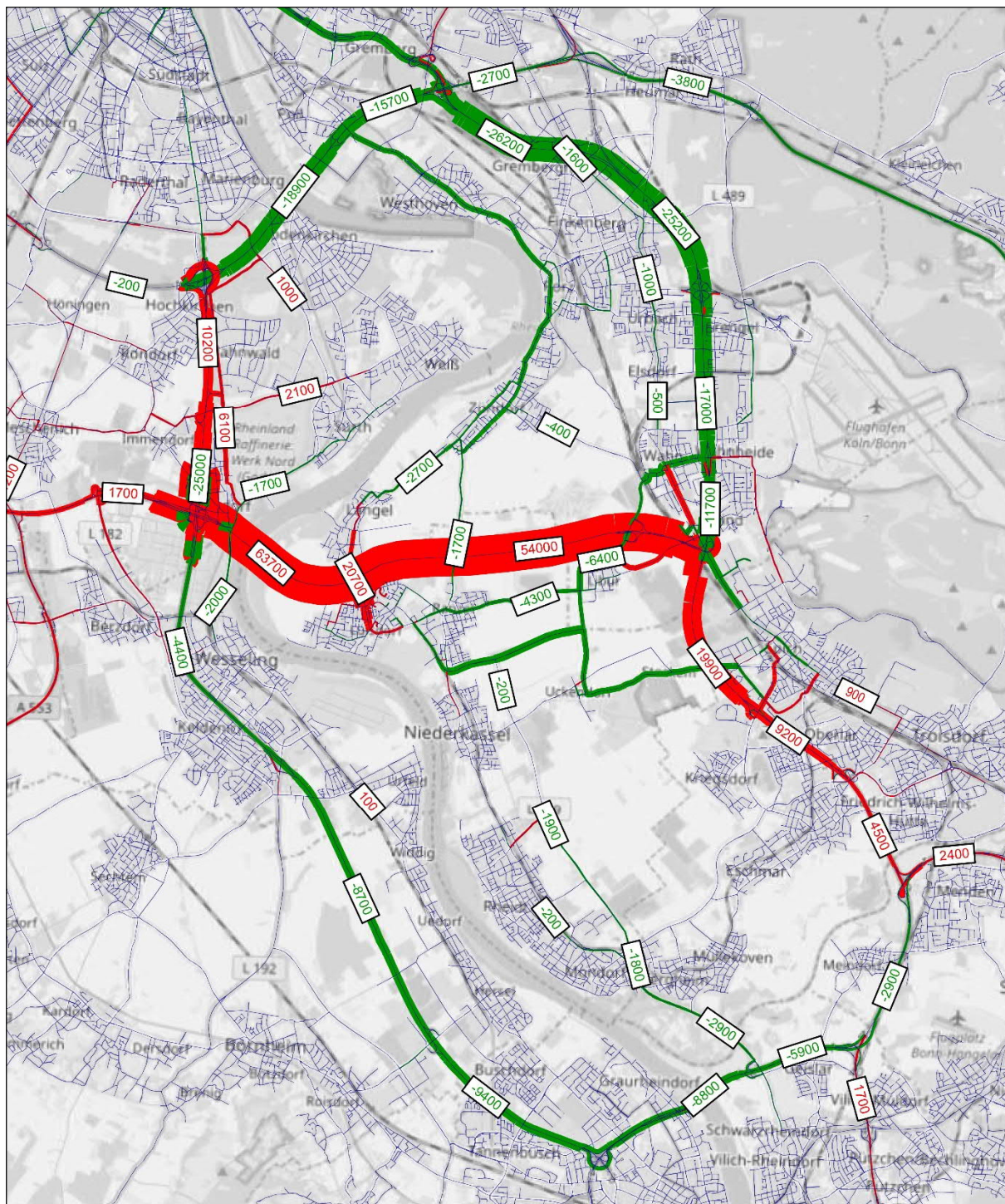


Abbildung 28: Differenz der Verkehrsbelastungen zwischen Prognose-Planfall 1 2030 und Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 [Kfz/24h]

Es ist zu erkennen, dass Zuwächse auf der A59 südlich des AD Lind sowie auf der A560 zu erwarten sind. Besonders der Bereich zwischen der AS Spich und dem AD Lind wird mit knapp 20.000 Kfz/24h



zusätzlich belastet. Außerdem ergeben sich Zuwächse auf der A555 nördlich des AK Gordorf (+10.200 Kfz/24h) sowie auf der L150 (+1.700 Kfz/24h).

Mit Entlastungen kann auf der A59 nördlich des AD Lind (bis zu -25.200 Kfz/24h), auf der A559 (-26.200 Kfz/24h) und der A4 gerechnet werden. Die Rodenkirchener Brücke wird am Tag in diesem Prognose-Planfall gegenüber dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 um bis zu 18.900 Kfz/24h entlastet.

Die A555 kann zwischen dem AK Godorf und dem AK Bonn-Nord um bis zu 9.400 Kfz/24h entlastet werden und die Bonner Rheinquerung wird am Tag von bis zu 8.800 Kfz weniger befahren.

Des Weiteren ist zu erkennen, dass die Entlastungen auf der der Rodenkirchener und Bonner Brücke nicht den Verkehrsbelastungen der Rheinspange entsprechen. Während die neue Rheinquerung mit 63.700 Kfz/24h belastet wird, werden die Rodenkirchener Brücke und die Bonner Brücke insgesamt nur um 27.700 Kfz/24h entlastet. Dies liegt zum einen daran, dass durch die Rheinspange neue Verkehrsbeziehungen ermöglicht werden. Zum Beispiel ist es für Einwohner der Stadt Niederkassel nun möglich auch auf der anderen Rheinseite Einkäufe des täglichen Bedarfs zu erledigen, da die Fahrtzeit sich verkürzt. Diese neuen Verkehrsbeziehungen entsprechen etwa 10 bis 15 % der Verkehrsbelastung auf der Rheinspange. Zum anderen wird durch die Entlastungen durch die Rheinspange anderer Verkehr auf die Rodenkirchener Brücke angezogen, der ohne die Rheinspange aufgrund von Kapazitätsengpässen auf die nördlicheren Brücken verdrängt wurde. Durch die Entlastung der Rheinspange ergeben sich neue Kapazitätsreserven auf der Rodenkirchener Brücke, die von den zuvor verdrängten Fahrzeugen genutzt werden. Dieser Effekt setzt sich auf die weiter nördlichen Brücken fort, sodass eine Art Kaskadeneffekt entsteht.

Die ausführlichen Verkehrsbelastungen (Tageswerte, Bemessungsverkehrsstärken sowie Angaben zur Immissionsberechnung) aller untersuchten Knotenpunkte im Planungsraum (sowohl im über- als auch im untergeordneten Netz) sind in den Anlagen U-PF1-1 bis U-PF1-164 dargestellt.

8.2 Fahrtzeitverkürzungen durch den Bau der Rheinspange

Durch den Bau der Rheinspange werden neue Verkehrsbeziehungen zwischen der westlichen und östlichen Rheinseite geschaffen. Die neuen Verkehrsbeziehungen kommen zustande, da sich die Reisezeiten zwischen den Rheinseiten deutlich verringern. In der nachfolgenden Abbildung sind die Zeitersparnisse für den Ortsteil Ranzel der Stadt Niederkassel im Prognose-Planfall 1 2030 gegenüber dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 dargestellt.



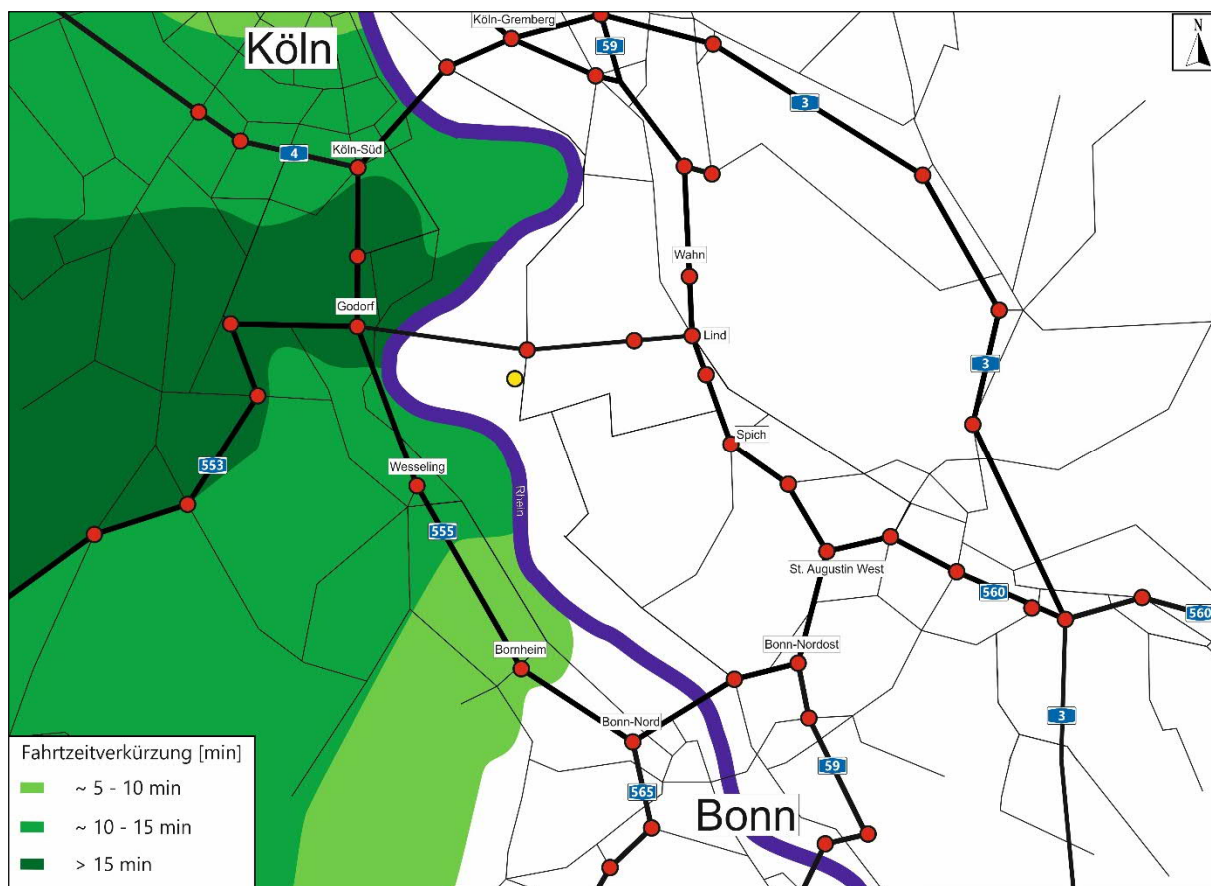


Abbildung 29: Zeiterparnisse im Prognose-Planfall 1 2030 gegenüber dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 für den Ortsteil Ranzel der Stadt Niederkassel

In der Abbildung ist der Bezugspunkt (Ortsteil Ranzel) in Gelb dargestellt, die Zeiterparnisse in verschiedenen Grüntönen. Für alle Flächen, die nicht grün hinterlegt sind, ergibt sich für den Prognose-Planfall 1 2030 keine oder eine Fahrtzeitverkürzung von weniger als 5 min bezogen auf den Ortsteil Ranzel. Der Rhein ist als Grenze für die Zeiterparnisse zu erkennen. Die größten Zeiterparnisse mit über 15 Minuten sind in Höhe der neuen Rheinquerung sowie westlich davon zu erwarten. Etwa bis zur südlichen Stadtgrenze von Wesseling sowie in Köln nördlich der A4 können Fahrtzeitverkürzungen zwischen 10 und 15 min erwartet werden. Bis südlich der Anschlussstelle Bornheim können die Fahrtzeiten zwischen 5 und 10 Minuten verkürzt werden.

8.3 Verkehrstechnische Berechnungen für die Autobahn

Anhand der ermittelten Bemessungsverkehrsstärken für diese Variante wurden für das AD Lind, die AS Lind und Niederkassel sowie das AK Godorf verkehrstechnische Berechnungen durchgeführt. Im Rahmen dieser Berechnung wurden die Kapazitäten geprüft sowie die Verkehrsqualität ermittelt.

Dabei wurde an allen Teilknotenpunkten für die 50. Stunde jedes Teilelements (d.h. Hauptfahrbahnen, Rampen, Verflechtungs- bzw. Ein- und Ausfädelungsbereiche) die Verkehrsqualität ermittelt. Die jeweils ungünstigste Kombination bestimmt dabei die erreichbare Stufe der Verkehrsqualität. Die Bemessungswerte für die einzelnen Knotenpunkte sind den Ergebnistabellen in den Anlagen U-PF1 zu entnehmen.



Zu jedem untersuchten Knotenpunkt sind in den Anlagen eine Systemskizze mit den dazugehörigen Abschnittsbezeichnungen und der Teilknotenpunktnummerierung dargestellt. In einer weiteren Skizze sind die ermittelten Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs gekennzeichnet. In den dazugehörigen Berechnungstabellen sind für jeden Teilknotenpunkt die entsprechenden Berechnungen dokumentiert. Es ist darauf hinzuweisen, dass in den Berechnungen zunächst nur berücksichtigt wurde, welche Ausbauf orm aus rein verkehrstechnischer Sicht erforderlich ist. Zum Beispiel wurde auch bei einem Knotenabstand kleiner als 600 m zunächst zur sicheren Seite kein Verflechtungsstreifen angesetzt.

Nachfolgend sind die Ergebnisse für die untersuchten Knotenpunkte dargestellt.

8.3.1 AD Lind + AS Lind

In der nachfolgenden Abbildung sind die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen für den Prognose-Planfall 1 2030 am Autobahndreieck und der Anschlussstelle Lind dargestellt. Die ausführliche Darstellung der Ergebnisse zu den verkehrstechnischen Berechnungen ist für das AD und die AS Lind in den Anlagen BS-1-1 bis BS-1-2 sowie B-PF1-1 bis B-PF1-10 zu finden.

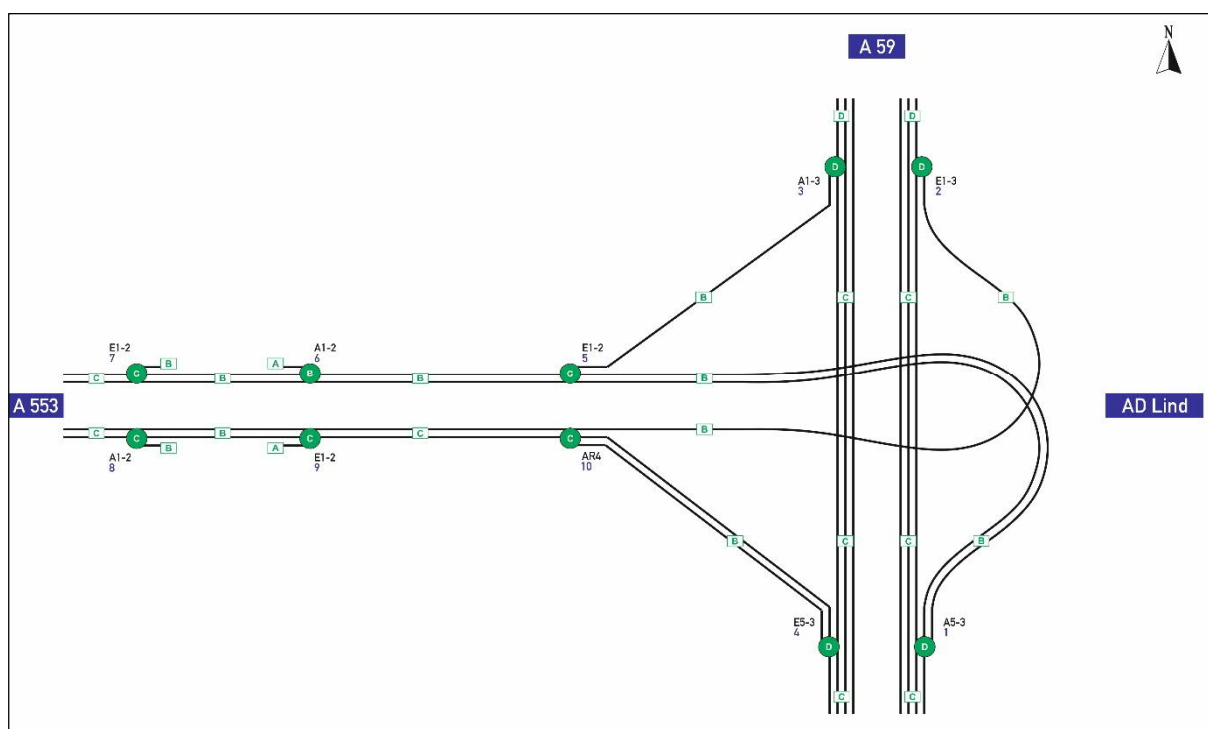


Abbildung 30: Berechnete Qualität des Verkehrsablaufs für den Prognose-Planfall 1 2030 am AD + AS Lind

Es ist zu erkennen, dass für die Hauptfahrbahn südlich des Dreiecks eine vierstreifige Hauptfahrbahn benötigt wird, um mindestens eine ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs erreichen zu können. Nördlich des AD Lind ist eine dreistreifige Richtungsfahrbahn ausreichend. Am AD Lind ist von und in Richtung Süden eine zweistreifige Rampe notwendig, von und in Fahrtrichtung Norden reichen einstreifige Rampen aus. An der AS Lind werden ebenfalls nur einstreifige Rampen benötigt.



8.3.2 AS Niederkassel

In der nachfolgenden Abbildung sind die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen für den Prognose-Planfall 1 an der AS Niederkassel dargestellt. Die ausführliche Darstellung der Ergebnisse zu den verkehrstechnischen Berechnungen ist für die AS Niederkassel in den Anlagen BS-1-3 bis BS-1-4 sowie B-PF1-11 bis B-PF1-14 zu finden.

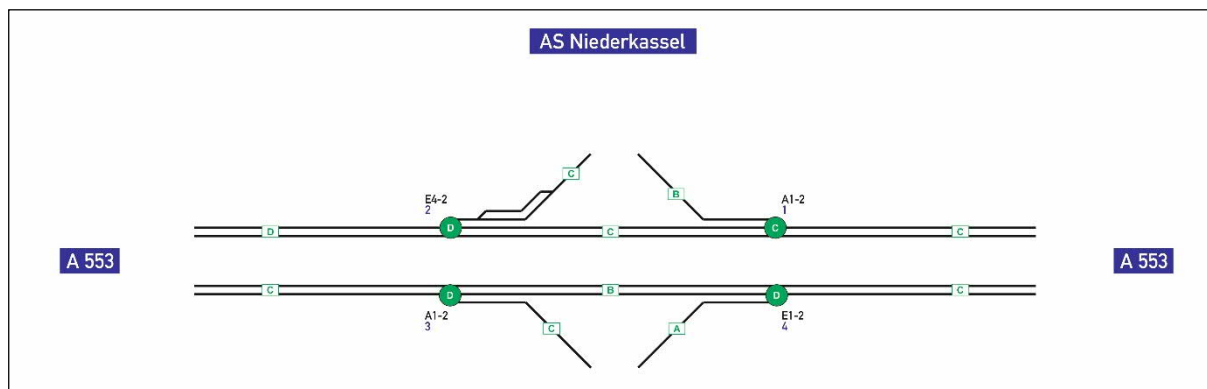


Abbildung 31: Berechnete Qualität des Verkehrsablaufs für den Prognose-Planfall 1 2030 an der AS Niederkassel

Für die Ausfahrt in Fahrtrichtung Godorf sowie die Ein- und Ausfahrt in Fahrtrichtung Lind sind jeweils nur einstreifige Rampen notwendig, sodass ein leistungsfähiger Verkehrsablauf mit dem Ausfahrtstyp A1-2 bzw. dem Einfahrtstyp E1-2 gewährleistet werden kann. Für die Einfädelungsbereich an der Einfahrt in Fahrtrichtung Godorf ist mindestens der Einfahrtstyp E4-2 notwendig. Die Rampe selbst ist auch einstreifig leistungsfähig.

8.3.3 AK Godorf

In der nachfolgenden Abbildung sind die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen für den Prognose-Planfall 1 2030 am AK Godorf dargestellt. Die ausführliche Darstellung der Ergebnisse zu den verkehrstechnischen Berechnungen ist für das AK Godorf in den Anlagen BS-1-5 bis BS-1-6 sowie B-PF1-15 bis B-PF1-32 zu finden.



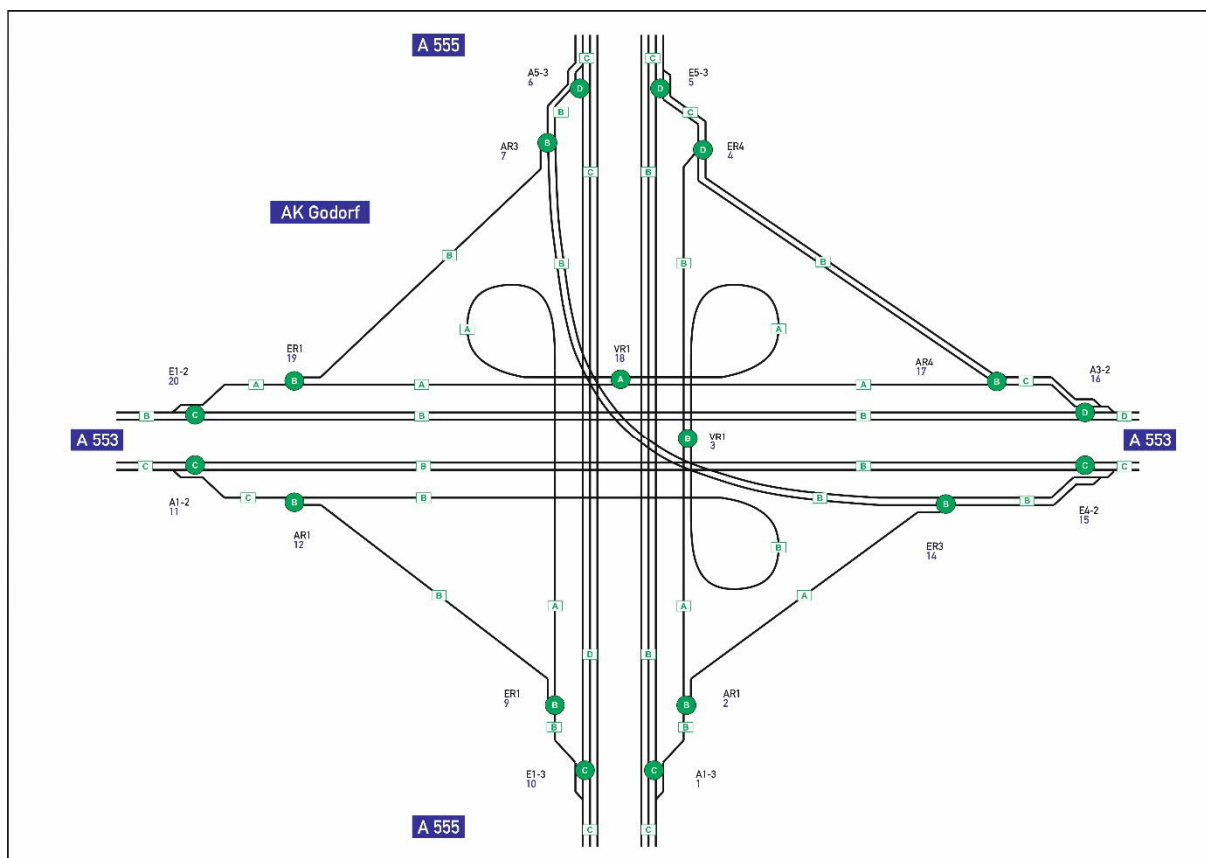


Abbildung 32: Berechnete Qualität des Verkehrsablaufs für den Prognose-Planfall 1 2030 am AK Godorf

Nördlich des AK Godorf wird für einen leistungsfähigen Verkehrsablauf eine vierstreifige Richtungsfahrbahn benötigt. Von und in Richtung Norden wird zudem eine zweistreifige Rampe benötigt. Um Verflechtungskonflikte zu vermeiden, sollte über ein Überwerfungsbauwerk von der A555 Fahrtrichtung Süd auf die A553 in Fahrtrichtung Ost nachgedacht werden.

8.4 Verkehrstechnische Berechnungen für das untergeordnete Netz

8.4.1 AS Lind

Die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen der Anschlusspunkte der AS Lind an das untergeordnete Netz zeigen, dass die Abwicklung der Verkehrsbelastungen mit einem vorfahrtsregulierten Knotenpunkt nur mit einer mangelhaften Qualität des Verkehrsablaufs (QSV E) in der Abendspitze am nördlichen Knotenpunkt 201b abzuwickeln ist. Es ergibt sich eine mittlere Wartezeit von 152 s für den Linkseinbieger von der Rampe der A553 auf die Liburer Landstraße. Der südliche Knotenpunkt erreicht mit dem Ausbaustand eines vorfahrtsregulierten Knotenpunktes insgesamt eine ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs (QSV D).

Durch den Bau eines Kreisverkehrs könnte sowohl der nördliche als auch der südliche Knotenpunkt mit einer guten Qualität des Verkehrsablaufs (QSV B) abgewickelt werden. Für den nördlichen Knotenpunkt 201b beträgt die maßgebende mittlere Wartezeit 15 s, für den südlichen Knotenpunkt 201a etwa 14 s.



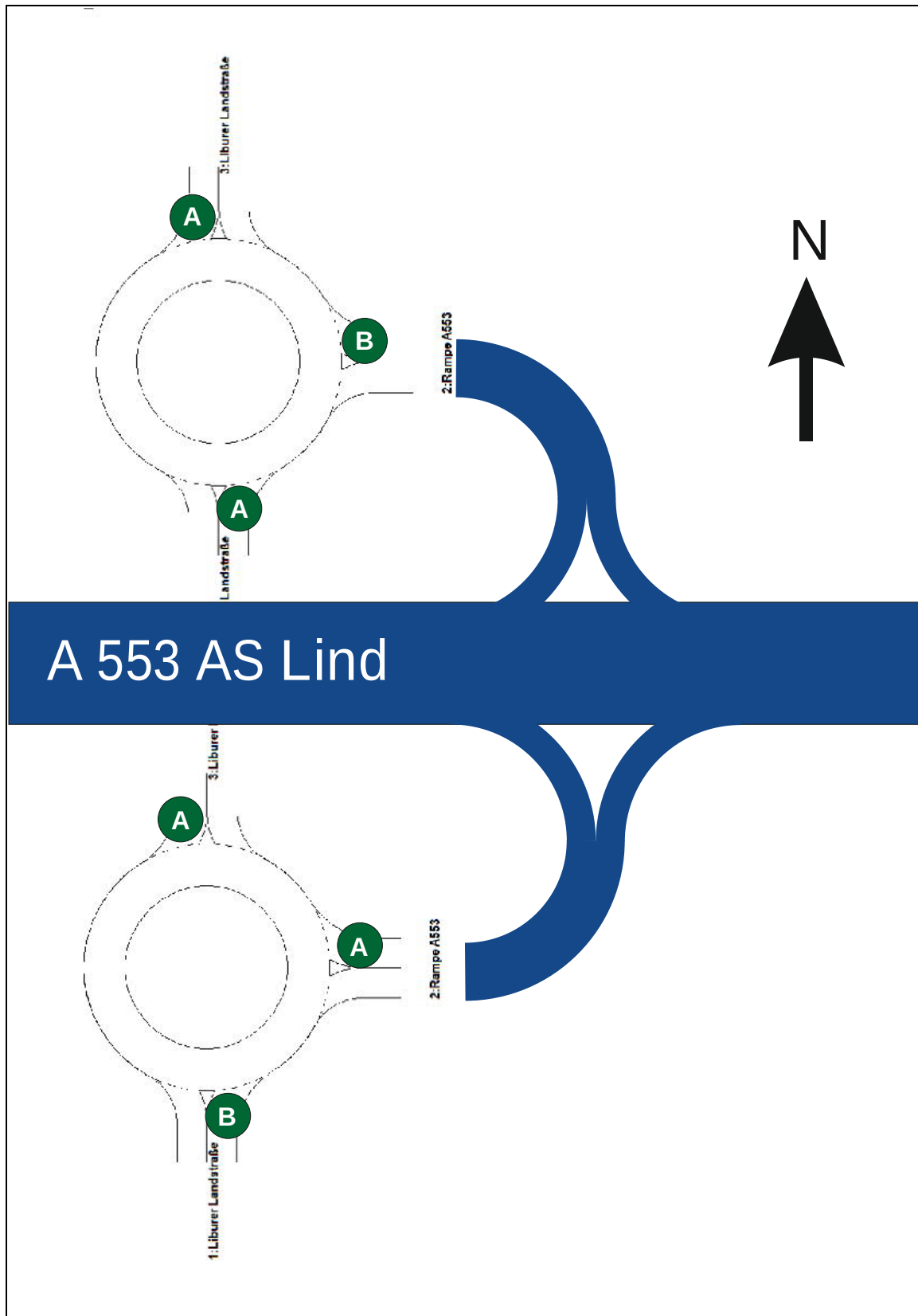


Abbildung 33: Berechnete Qualität des Verkehrsablaufs für den Prognose-Planfall 1 an der AS Lind

Eine Übersicht der Ergebnisse ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Die ausführlichen Berechnungen und Ergebnisse für die AS Lind sind in den Anlagen V-1 bis V-16 dargestellt.



Tabelle 5: Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen im untergeordneten Netz für die AS Lind im Prognose-Planfall 1 2030

Knotenpunkt	Vorfahrtgeregelter Knotenpunkt mit Linksabbiegestreifen		Kreisverkehr	
	Morgenspitze	Abendspitze	Morgenspitze	Abendspitze
201a	C	D	B	A
201b	D	E	B	B

8.4.2 AS Niederkassel

Aus verkehrstechnischer Sicht ist es sinnvoll bei dieser Anschlussstelle die Ein- und Ausfahrt in Fahrtrichtung Osten an die westliche Seite der K22 anzubinden. Aufgrund der hohen Verkehrsbelastungen an der AS Niederkassel im untergeordneten Netz ist eine vorfahrtgeregelte Lösung an diesem Knotenpunkt nicht möglich. Mithilfe einer Signalisierung des Knotenpunktsystems kann für beide Knotenpunkte sowohl in der Morgen- als auch in der Nachmittagsspitze eine befriedigende Qualität des Verkehrsablaufs (QSV C) erreicht werden. Die zugrunde gelegte Umlaufzeit beträgt 90 s.

Für den südlichen Knotenpunkt wird in der Morgenspitze der Linkseinbieger von der Autobahn kommend in die K22 mit einer mittleren Wartezeit von 49 s maßgebend. In der Nachmittagsspitze wird der Linksabbieger von der K22 auf die Autobahn mit einer mittleren Wartezeit von 50 s maßgebend. Für den Linksabbieger von der K22 wird ein separater Linksabbiegestreifen mit einer erforderlichen Staurlänge von 116 m benötigt. Für den nördlichen Zuflussarm ist ein separater Rechtsabbiegestreifen mit einer Mindestlänge von 35 m vorzusehen, für den Geradeausstrom beträgt der Rückstau ca. 113 m. Im westlichen Zuflussarm sind die Verkehrsstärken so hoch, dass für den Rechtseinbieger eine Zweistreifigkeit vorgesehen werden sollte. Beide Fahrstreifen weisen eine erforderliche Staurlänge von ca. 80 m auf. Für den separaten Linksabbieger ist eine Staurlänge von 66 m notwendig.

Am nördlichen Knotenpunkt des Knotenpunktsystems an der AS Niederkassel ist in der Morgenspitze der Linksabbieger von der K22 auf die Autobahn maßgebend mit einer mittleren Wartezeit von 46 s. In der Nachmittagsspitze tritt die höchste mittlere Wartezeit für den Linkseinbieger von der Autobahn in die K22 mit 46 s auf. Für den Linksabbieger aus Richtung Norden ist ein separater Linksabbiegestreifen vorzusehen mit einer erforderlichen Staurlänge von etwa 84 m. Der Rechtsabbieger auf die Autobahn aus Richtung Süden kann frei mit einer Dreiecksinsel geführt werden. Für den Rechtsabbieger und den geradeausfahrenden Verkehr aus dieser Richtung sind Rückstaulängen von 67 m zu berücksichtigen. Der von der Autobahn kommende Verkehr wird separat auf einem Links- und Rechtsabbiegestreifen geführt. Für den Rechtsabbieger beträgt der erforderliche Staumraum ca. 35 m, für den Linksabbieger 126 m.



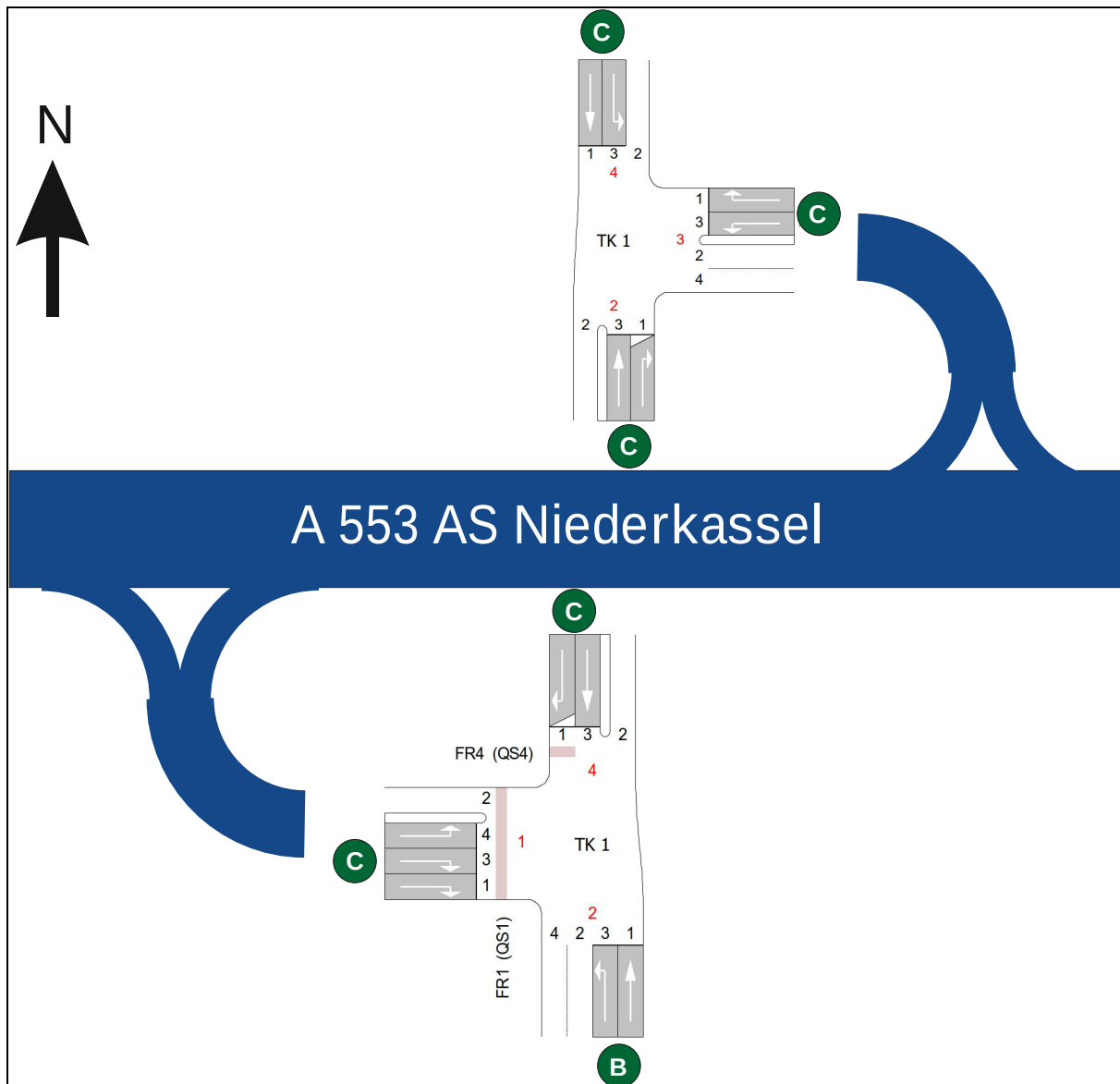


Abbildung 34: Berechnete Qualität des Verkehrsablaufs für den Prognose-Planfall 1 an der AS Niederkassel

Die ausführlichen Berechnungen und Ergebnisse für die AS Niederkassel sind in den Anlagen V-17 bis V-30 dargestellt.



9 Prognose-Planfall 2 2030

Im Prognose-Planfall 2 2030 wurde eine mögliche südliche Variante der Rheinspange betrachtet und basiert auf einer ersten Planung der KOCKS CONSULT GmbH. Diese Variante wird im Osten an die A59 zwischen der heutigen AS Lind und AS Spich angeschlossen.

Im Westen befindet sich der Anbindungspunkt der A553 an die A555 auf Höhe der heutigen Anschlussstelle Wesseling. Die AS Wesseling wird im Zuge dieser Planung zu einem Autobahndreieck umgebaut, sodass die heutige AS Wesseling an dieser Stelle entfällt und nach Süden auf die A555 verlagert wird. Erschlossen wird die neue Anschlussstelle durch den Neubau einer Straße im untergeordneten Netz zwischen der L192 und der L300.

Zudem ist eine Anschlussstelle auf der östlichen Rheinseite im Bereich der L269 zwischen dem Kreisverkehr L269 / L82 und dem Knotenpunkt L269 / Spicher Straße vorgesehen.

In der nachfolgenden Abbildung ist der Trassenverlauf der zugrunde gelegten Variante dargestellt.

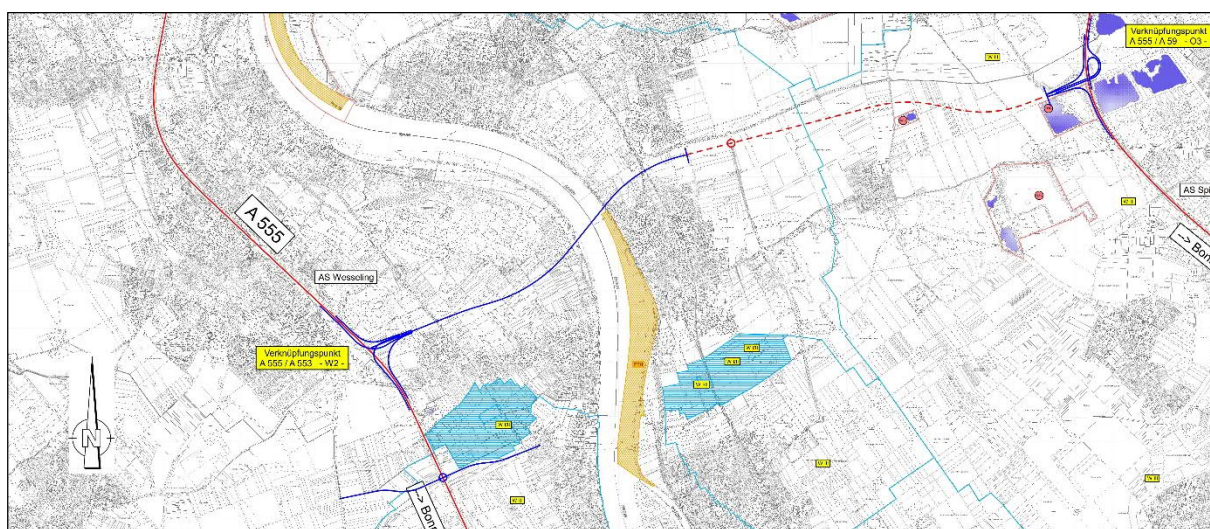


Abbildung 35: Trassenverlauf und Anknüpfungspunkte der untersuchten südlichen Variante (Quelle: Kocks Consult GmbH)

Die Umlegungsergebnisse dieser ersten untersuchten Variante dienen als Ausgangspunkt für die weiteren Planungen. Sobald sich im Rahmen der weiterführenden Untersuchungen signifikante Änderungen ergeben sollten (z.B. die Notwendigkeit von langen Verteilerfahrbahnen über mehrere Knotenpunkte) wird eine Anpassung des Verkehrsmodells vorgenommen werden. Insofern bilden die Ergebnisse nur den derzeitigen Erkenntnisstand ab und sind nicht als endgültig anzusehen.

9.1 Verkehrsbelastungen

In der nachfolgenden Abbildung (vgl. auch Anlage U-5) sind die durchschnittlichen täglichen Verkehrsbelastungen in [Kfz/24h] für den Prognose-Planfall 2 2030 dargestellt.



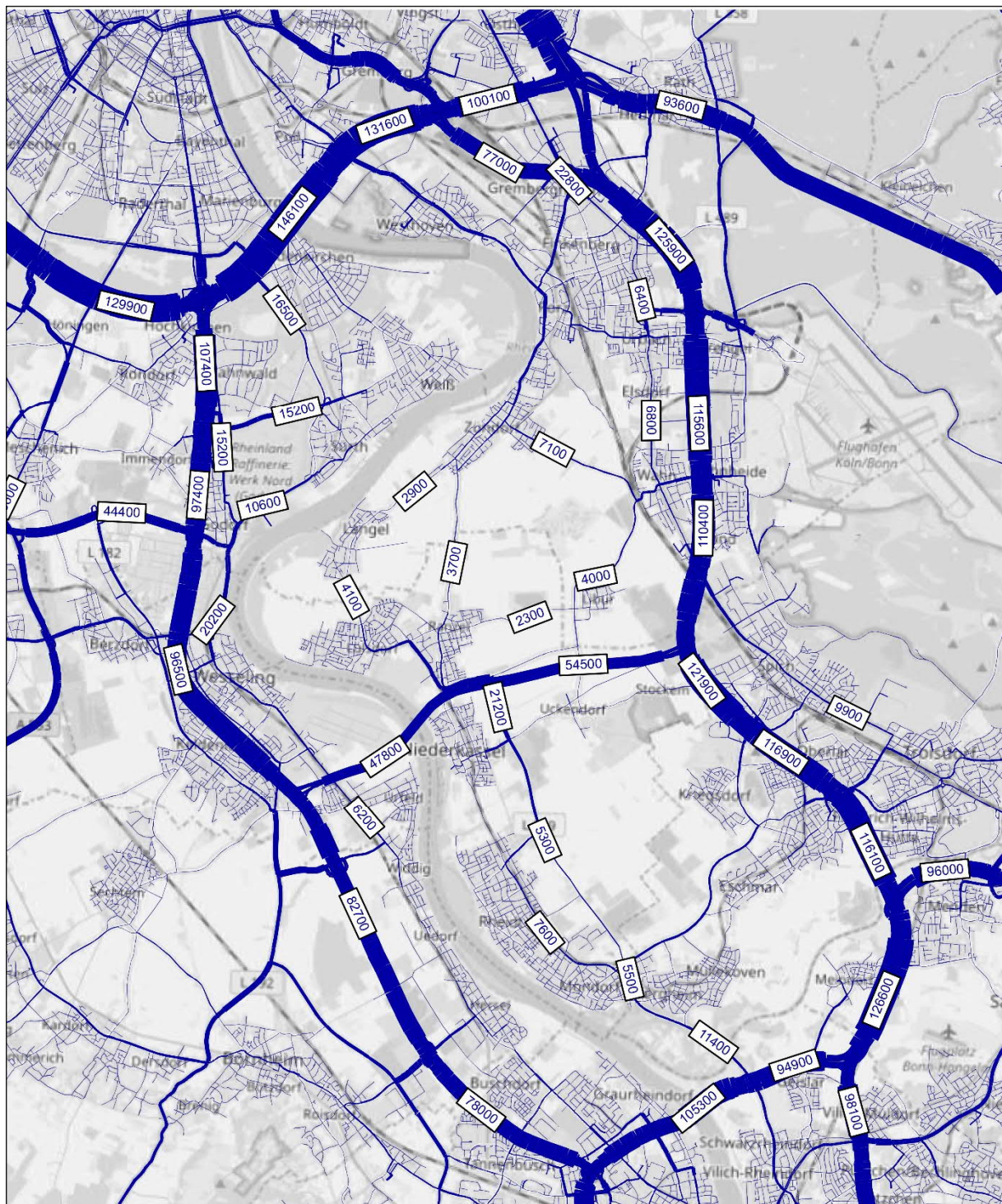


Abbildung 36: Verkehrsbelastungen Prognose-Planfall 2 2030 [Kfz/24h]

Es ist zu erkennen, dass die Rheinspange A553 in dieser Variante im DTV mit bis zu 47.800 Kfz/24h auf der Rheinbrücke und mit bis zu 54.500 Kfz/24h zwischen der AS Niederkassel und dem AD Libur belastet sein wird.

Zwischen dem AD Wesseling und dem AD Libur befahren im Prognose-Planfall 2 2030 ca. 27.600 Kfz am Tag die Rheinspange als Durchgangsverkehr. Dies entspricht 58 % der Gesamtverkehrsbelastung auf der Rheinquerung und 51 % der Gesamtverkehrsbelastung östlich der AS Niederkassel.



Die ausführlichen Verkehrsbelastungen (Tageswerte, Bemessungsverkehrsstärken sowie Angaben zur Immissionsberechnung) aller untersuchten Knotenpunkte im Planungsraum (sowohl im über- als auch im untergeordneten Netz) sind in den Anlagen U-PF2-1 bis U-PF2-168 dargestellt.

Um einen besseren Eindruck zu gewinnen, welche Bereiche durch den Bau dieser Variante im Planungsraum be- und entlastet werden, ist in der nachfolgenden Abbildung (vgl. auch Anlage U-6) die Differenz zwischen dem Prognose-Planfall 2 2030 und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 dargestellt.



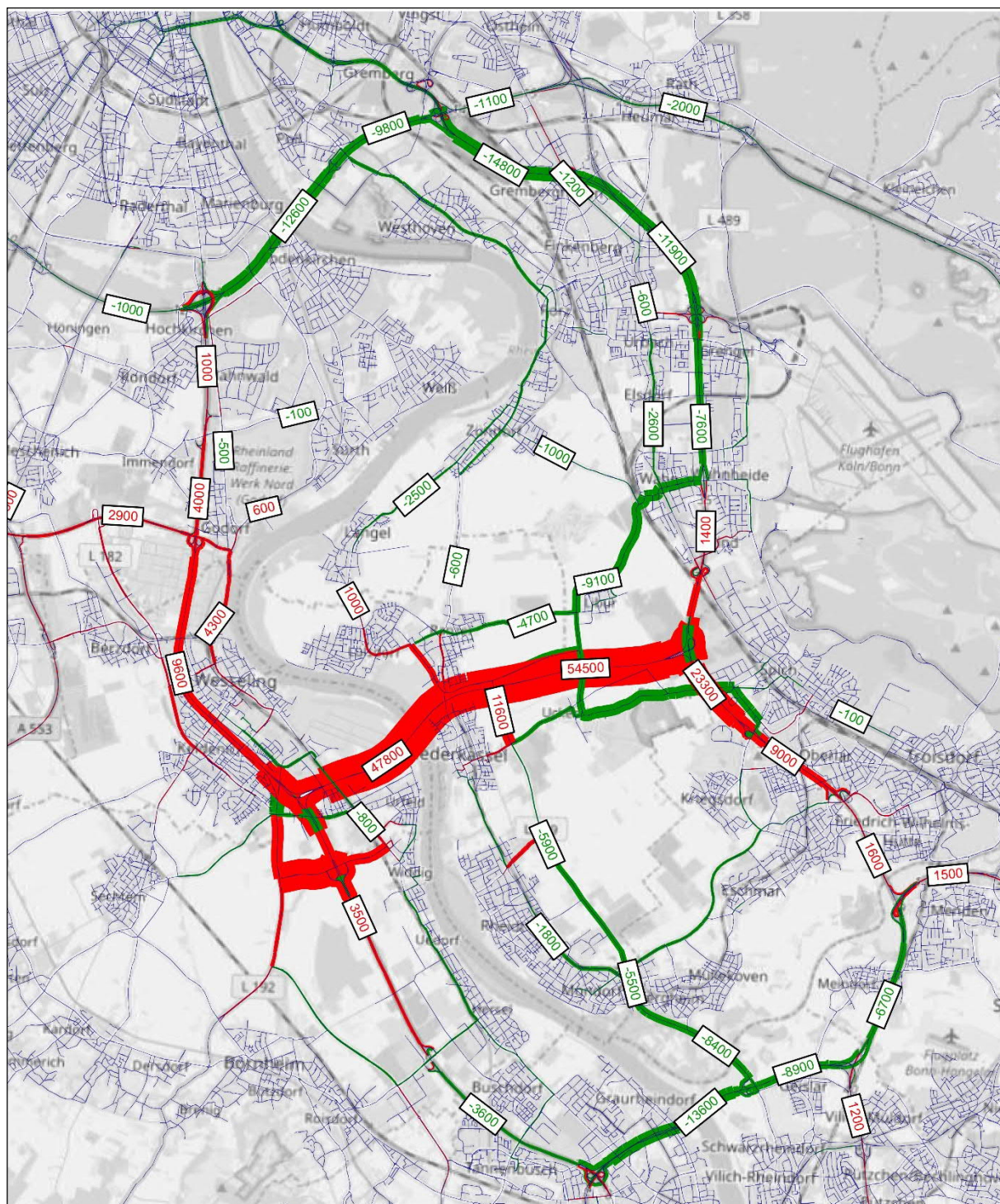


Abbildung 37: Differenz der Verkehrsbelastungen zwischen Prognose-Planfall 2 2030 und Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 [Kfz/24h]

Das Differenzbild zeigt, dass durch den Bau der südlichen Variante Zuwächse auf der A59 zwischen der AS Wahn und dem AD St. Augustin-West von bis zu 23.300 Kfz/24h zu erwarten sind. Auf der A555 sind Zuwächse zwischen der AS Bornheim und dem AK Köln-Süd von bis zu 9.600 Kfz/24h gegenüber dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 zu erwarten. Entlastungen sind auf der A59 nördlich der AS Wahn zu erkennen (bis zu 11.900 Kfz/24h), auf der A559 (14.800 Kfz/24h) und auf der A4. Die



Rodenkirchener Brücke kann mit 12.600 Kfz/24h entlastet werden, die Bonner Brücke auf der A565 mit bis zu 13.600 Kfz/24h.

Wie auch schon für den Prognose-Planfall 1 2030 erläutert, treten auch in diesem Planfall Kaskadeneffekte sowie neue Verkehrsbeziehungen auf den Rheinquerungen auf. Die Rheinquerung Rheinspange wird im Prognose-Planfall 2 2030 im Durchschnitt mit 47.800 Kfz/24h belastet, die Rodenkirchener Brücke und die Bonner Brücke insgesamt mit 26.200 Kfz/24h entlastet.

9.2 Fahrtzeitverkürzungen durch den Bau der Rheinspange

Wie auch für den Prognose-Planfall 1 2030 sind in der folgenden Abbildung die Fahrtzeitverkürzungen durch den Bau der neuen Rheinquerung im Prognose-Planfall 2 2030 bezogen auf den Ortsteil Ranzel in Niederkassel dargestellt.

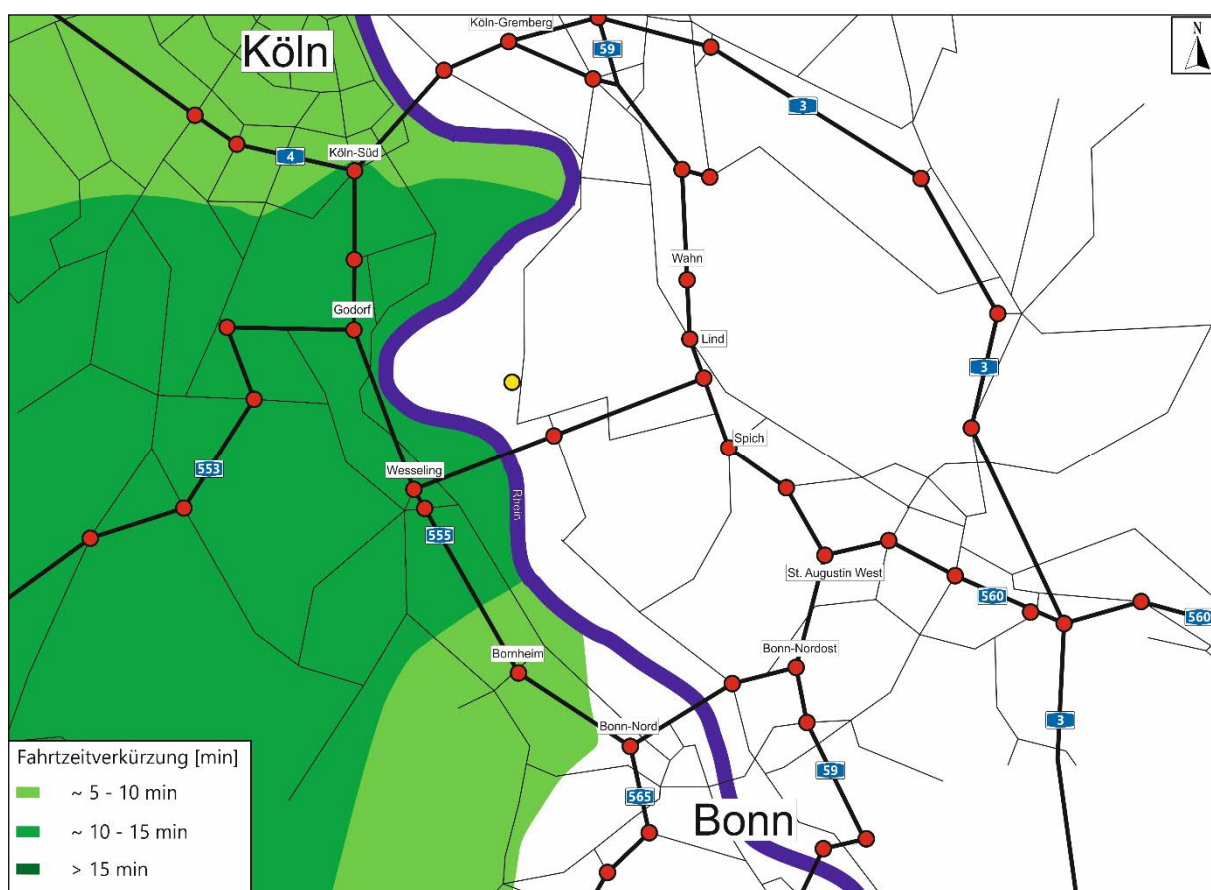


Abbildung 38: Zeitersparnisse im Prognose-Planfall 2 2030 gegenüber dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 für den Ortsteil Ranzel der Stadt Niederkassel

Der Bezugspunkt ist in Gelb und die Fahrtzeitverkürzungen in verschiedenen Grüntönen dargestellt. Im Gegensatz zum Prognose-Planfall 1 2030 ist im Prognose-Planfall 2 2030 zu erkennen, dass sich die Fahrtzeitverkürzungen aufgrund der südlicheren Lage der Trasse weiter nach Süden verschieben. Ein Zeitgewinn von 10 bis 15 Minuten ist vom Ortsteil Ranzel westlich des Rheins von nördlich der AS



Bornheim bis südlich des AK Köln-Süd zu erwarten. Nördlich von Bonn und nördlich des AK Köln-Süd sind Zeitgewinne von 5 bis 10 Minuten durch den Bau der Rheinspange bezogen auf den Ortsteil Ranzel zu erwarten.

9.3 Verkehrstechnische Berechnungen für die Autobahn

Anhand der ermittelten Bemessungsverkehrsstärken für diese Variante wurden für das AD Libur, die AS Niederkassel sowie das AD Wesseling mit der AS Wesseling verkehrstechnische Berechnungen durchgeführt. Im Rahmen dieser Berechnung die Kapazitäten geprüft sowie die Verkehrsqualität ermittelt.

Dabei wurde an allen Teilknotenpunkten für die 50. Stunde jedes Teilelements (d.h. Hauptfahrbahnen, Rampen, Verflechtungs- bzw. Ein- und Ausfädelungsbereiche) die Verkehrsqualität ermittelt. Die jeweils ungünstigste Kombination bestimmt dabei die erreichbare Stufe der Verkehrsqualität. Die Bemessungswerte für die einzelnen Knotenpunkte sind den Ergebnistabellen in den Anlagen U-PF2 zu entnehmen.

Zu jedem untersuchten Knotenpunkt sind in den Anlagen eine Systemskizze mit den dazugehörigen Abschnittsbezeichnungen und der Teilknotenpunkt Nummerierung dargestellt. In einer weiteren Skizze sind die ermittelten Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs gekennzeichnet. In den dazugehörigen Berechnungstabellen sind für jeden Teilknotenpunkt die entsprechenden Berechnungen dokumentiert. Es ist darauf hinzuweisen, dass in den Berechnungen zunächst nur berücksichtigt wurde, welche Ausbauf orm aus rein verkehrstechnischer Sicht erforderlich ist. Zum Beispiel wurde auch bei einem Knotenabstand kleiner als 600 m zunächst zur sicheren Seite kein Verflechtungsstreifen angesetzt.

Nachfolgend sind die Ergebnisse für die untersuchten Knotenpunkte dargestellt.

9.3.1 AD Libur

In der nachfolgenden Abbildung sind die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen für den Prognose-Planfall 2 2030 am AD Libur dargestellt. Die ausführliche Darstellung der Ergebnisse zu den verkehrstechnischen Berechnungen ist für das AD Lind in den Anlagen BS-2-1 bis BS-2-2 sowie B-PF2-1 bis B-PF2-6 zu finden.



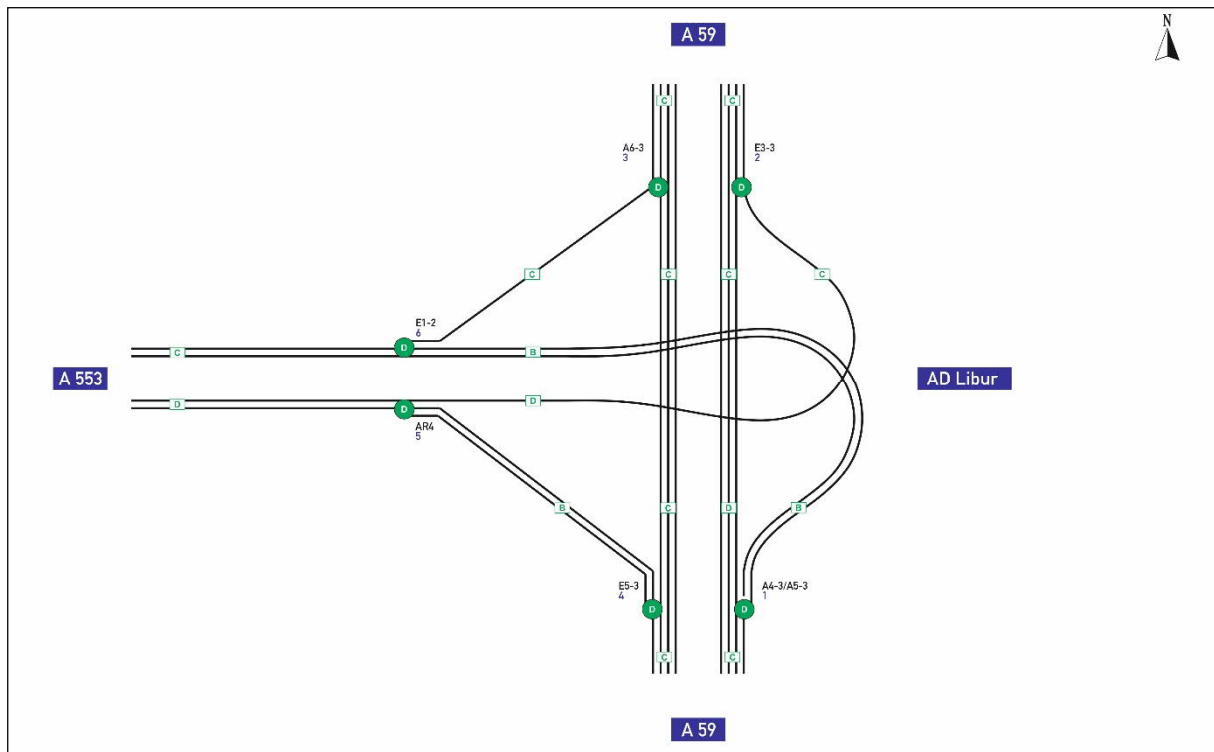


Abbildung 39: Berechnete Qualität des Verkehrsablaufs für den Prognose-Planfall 2 2030 am AD Libur

Am AD Libur muss die Hauptfahrbahn der A59 sowohl nördlich als auch südlich des Dreiecks vierstreifig ausgebaut werden, um einen leistungsfähigen Verkehrsablauf zu gewährleisten. Zudem müsste die Rampe von und nach Richtung Süden zweistreifig ausgebaut werden. Von und nach Richtung Norden ist eine einstreifige Rampe ausreichend.

9.3.2 AS Niederkassel

In der nachfolgenden Abbildung sind die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen für den Prognose-Planfall 2 2030 an der AS Niederkassel dargestellt. Die ausführliche Darstellung der Ergebnisse zu den verkehrstechnischen Berechnungen ist für die AS Niederkassel in den Anlagen BS-2-3 bis BS-2-4 sowie B-PF2-7 bis B-PF2-10 zu finden.



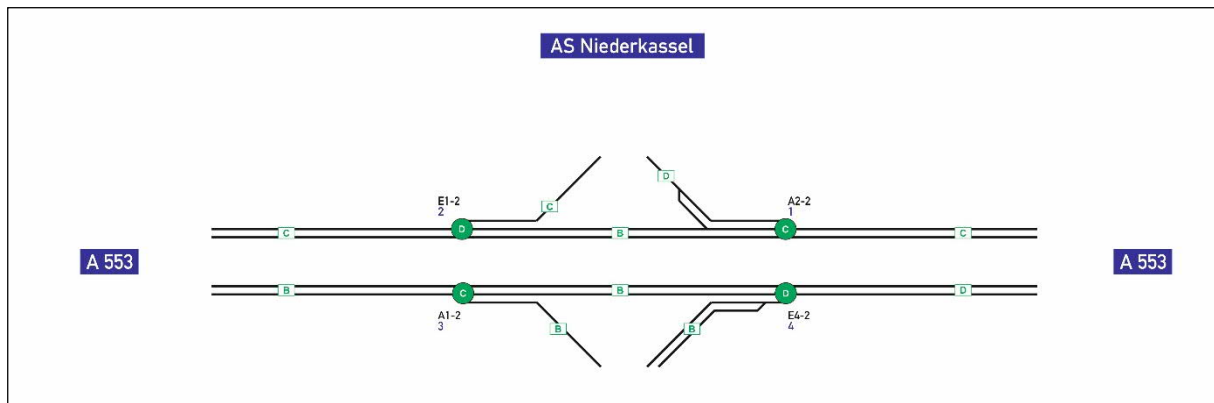


Abbildung 40: Berechnete Qualität des Verkehrsablaufs für den Prognose-Planfall 2 2030 an der AS Niederkassel

An der AS Niederkassel reicht in Fahrtrichtung Libur für die Ausfahrt und in Fahrtrichtung Wesseling für die Einfahrt eine einstreifige Rampe aus verkehrstechnischer Sicht aus, sodass der Einfahrtstyp E1-2 bzw. der Ausfahrtstyp A1-2 eingesetzt werden kann. In Fahrtrichtung Libur wird an der Einfahrt eine zweistreifige Rampe benötigt. In Fahrtrichtung Wesseling reicht für die Rampe eine Einstreifigkeit aus, für den Ausfädelungsbereich wird jedoch mindestens der Ausfahrtstyp A2-2 benötigt, um einen leistungsfähigen Verkehrsablauf gewährleisten zu können.

9.3.3 AD + AS Wesseling

In der nachfolgenden Abbildung sind die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen für den Prognose-Planfall 2 2030 am AD und der AS Wesseling dargestellt. Die ausführliche Darstellung der Ergebnisse zu den verkehrstechnischen Berechnungen ist für das AD und die AS Wesseling in den Anlagen BS-2-5 bis BS-2-6 sowie B-PF2-11 bis B-PF2-20 zu finden.



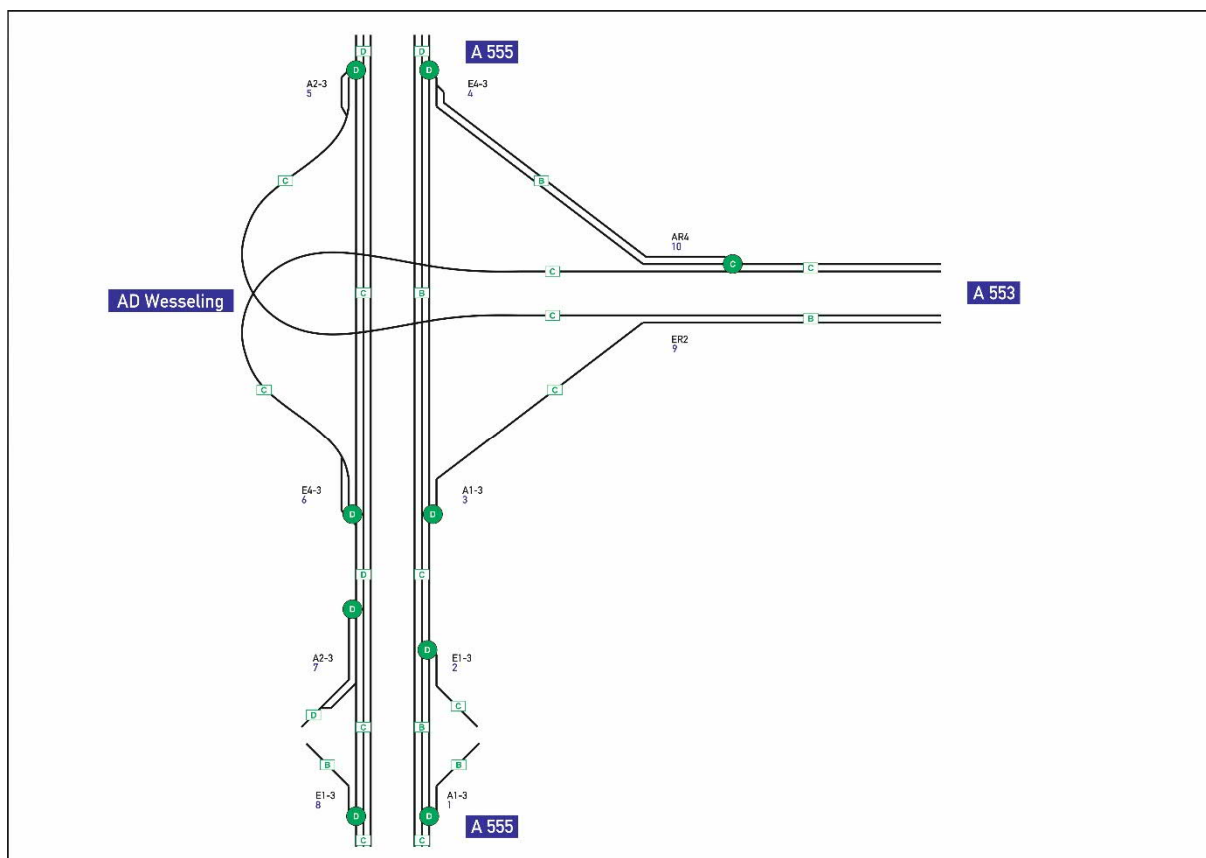


Abbildung 41: Berechnete Qualität des Verkehrsablaufs für den Prognose-Planfall 2 2030 am AD + AS Wesseling

Die Hauptfahrbahn der A555 am AD Wesseling und der AS Wesseling ist dreistreifig leistungsfähig. Am AD Wesseling wird in Fahrtrichtung Nord eine zweistreifige Rampe benötigt, in Fahrtrichtung Süd genügt ein Ausfahrtstyp A2-3 mit einer anschließenden einstreifigen Rampe. In Fahrtrichtung Süd wird zudem ein Einfahrtstyp E4-3 benötigt, für die Rampen von und nach Süden genügt jedoch eine Einstreifigkeit.

An der Anschlussstelle Wesseling genügt für die Ein- und Ausfahrt in Fahrtrichtung Nord sowie für die Einfahrt in Fahrtrichtung Süd eine einstreifige Rampe, sodass der Einfahrtstyp E1-3 bzw. der Ausfahrtstyp A1-3 ausreichend sind. Für die Ausfahrt in Fahrtrichtung Süd wird ein Ausfahrtstyp A2-3 für einen leistungsfähigen Verkehrsablauf benötigt. Für die Rampe hingegen ist eine Einstreifigkeit ausreichend.

9.4 Verkehrstechnische Berechnungen für das untergeordnete Netz

9.4.1 AS Niederkassel

Auch in Planfall 2 ist es aus verkehrstechnischer Sicht sinnvoll, die Ein- und Ausfahrt in Fahrtrichtung Osten an die westliche Seite der K22 anzubinden. Aufgrund der hohen Verkehrsbelastungen an der AS Niederkassel im untergeordneten Netz ist auch in diesem Planfall eine vorfahrtgeregelter Lösung nicht möglich. Gegenüber Planfall 1 ist es erforderlich, die Ströme aus Norden in Fahrtrichtung Osten und aus Süden in Fahrtrichtung Westen über eine separate Rampe direkt zur jeweiligen Verteilerfahrbahn zu führen. Dadurch treten die entsprechenden Verkehrsströme an den Lichtsignalanlagen nicht als Linksabbieger auf, was eine deutlich kompaktere Knotenpunktgestaltung ermöglicht. Mithilfe einer Signalisierung des Knotenpunktsystems kann für beide Knotenpunkte sowohl in der Morgen- als auch



in der Nachmittagsspitze eine mindestens ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs (QSV D) erreicht werden. Die zugrunde gelegte Umlaufzeit beträgt 90 s.

Für den südlichen Knotenpunkt wird in der Morgenspitze der Geradeausstrom in Fahrtrichtung Norden auf der K22 mit einer mittleren Wartezeit von 32 s maßgebend. In der Nachmittagsspitze wird der Geradeausstrom in Fahrtrichtung Süden auf der K22 mit einer mittleren Wartezeit von 47 s maßgebend. Für den Rechtsabbieger von der K22 aus Süden wird ein Abbiegestreifen mit einer Stauraumlänge von 120 m benötigt. Für den nördlichen Zuflussarm ist ein doppelter Rechtsabbiegestreifen mit einer Mindestlänge von 52 m vorzusehen, für den Geradeausstrom beträgt der Rückstau rechnerisch ohne Berücksichtigung der Koordinierung ca. 188 m. Im westlichen Zuflussarm sind je ein Rechtsabbiegefahrstreifen und ein Linksabbiegefahrstreifen vorzusehen. Beide Fahrstreifen weisen eine erforderliche Stauraumlänge von ca. 150 m auf.



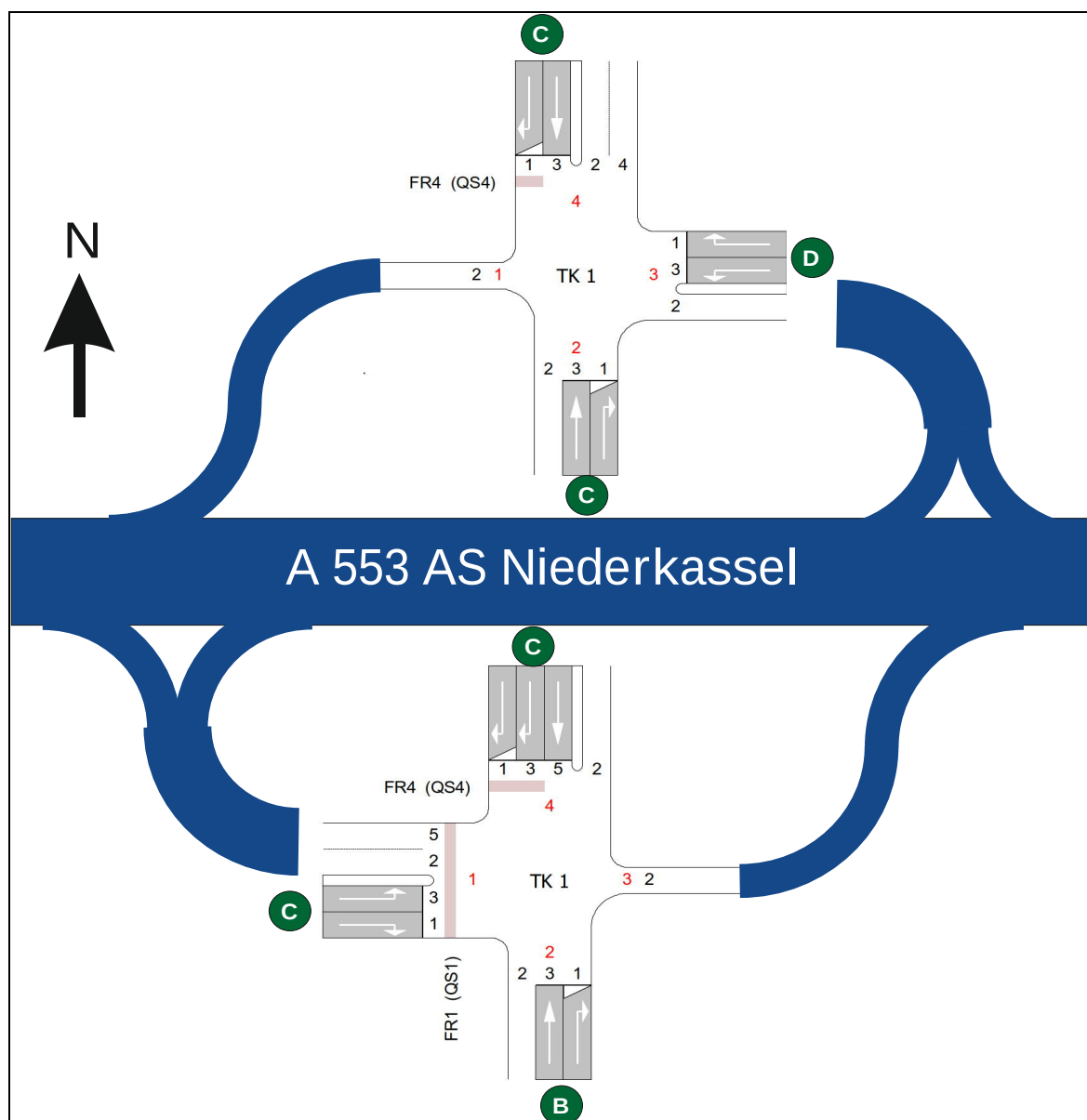


Abbildung 42: Berechnete Qualität des Verkehrsablaufs für den Prognose-Planfall 2 2030 an der AS Niederkassel

Am nördlichen Knotenpunkt des Knotenpunktsystems an der AS Niederkassel ist in der Morgenspitze der Rechtsabbieger von der K22 aus Norden auf die Autobahn in Fahrtrichtung Westen maßgebend mit einer mittleren Wartezeit von 39 s. In der Nachmittagsspitze tritt die höchste mittlere Wartezeit für den Linkseinbieger von der Autobahn in die K22 mit 55 s auf. Für den Rechtsabbieger aus Richtung Norden ist ein separater Fahrstreifen mit einer erforderlichen Stauraumlänge von etwa 135 m vorzusehen. Der Rechtsabbieger auf die Autobahn aus Richtung Süden kann frei mit einer Dreiecksinsel geführt werden. Für den Rechtsabbieger und den gradeausfahrenden Verkehr aus dieser Richtung ergeben sich rechnerisch ohne Berücksichtigung der Koordinierung Rückstaulängen von 200 m. Der von der Autobahn kommende Verkehr wird separat auf einem Links- und Rechtsabbiegestreifen geführt. Für beide Fahrstreifen beträgt der erforderliche Stauraum ca. 160 m.



Die ausführlichen Berechnungen und Ergebnisse für die AS Niederkassel sind in den Anlagen V-31 bis V-44 dargestellt.

9.4.2 AS Wesseling

An der Anschlussstelle Wesseling im Prognose-Planfall 2 2030 sind die Verkehrsstärken ebenfalls so hoch, dass der Verkehr am Knotenpunktsystem im untergeordneten Netz nicht durch eine vorfahrtgeregelte Lösung leistungsfähig abgewickelt werden kann, sondern durch eine Signalisierung gesteuert werden muss.

Aus verkehrstechnischer Sicht ist es aufgrund der Verkehrsstärken sinnvoll die Ein- und Ausfahrt der A555 in Fahrtrichtung Süden nördlich der Planstraße an das untergeordnete Netz anzubinden. Die Ein- und Ausfahrt in Fahrtrichtung Norden der A555 ist hingegen besser südlich der Planstraße anzuschließen. Bei einer derartigen Anbindung in Kombination mit einer Signalisierung kann für beide Knotenpunkte sowohl in der Vor- als auch in der Nachmittagsspitze eine befriedigende Qualität des Verkehrsablaufs (QSV C) erreicht werden.

Am westlichen Knotenpunkt im untergeordneten Netz an der AS Wesseling wird in der Vormittagsspitze der Linksabbieger von der westlichen Planstraße auf die Autobahn A555 maßgebend mit einer mittleren Wartezeit von 47 s. In der Nachmittagsspitze weist der Linkseinbieger von der Autobahn auf die Planstraße mit 46 s die höchste Wartezeit auf. Auf der Planstraße ist in beiden Fahrtrichtungen für die Geradeausfahrer eine Zweistreifigkeit notwendig. Die erforderliche Stauraumlänge für die Geradeausfahrer in Fahrtrichtung West beträgt dann auf beiden Fahrstreifen 96 m, in der Gegenrichtung 60 m. Für den Linksabbieger auf die Autobahn sollte ein separater Linksabbiegestreifen vorgesehen werden. Der Stauraum für diesen Verkehrsstrom erfordert eine Länge von 134 m. Der Rechtsabbieger von der Planstraße auf die Autobahn ist ebenso auf einem separaten Fahrstreifen zu führen und sollte mindestens 42 m lang sein. Für den Verkehr von der Autobahn kommend ist ein zweistreifiger Rechtsabbiegestreifen erforderlich mit einer Stauraumlänge von jeweils ca. 100 m und ein Linksabbiegestreifen mit einer Stauraumlänge von etwa 70 m.

Sowohl in der Vormittags- als auch in der Nachmittagsspitze am östlichen Knotenpunkt an der AS Wesseling im untergeordneten Netz weist der Linksabbieger von der östlichen Planstraße in die Rampe zur A555 die höchste mittlere Wartezeit mit etwa 48 s bzw. 46 s auf und ist somit maßgebend für die Einstufung der Qualität des Verkehrsablaufs. Für den Geradeausverkehr auf der Planstraße ist in beiden Fahrtrichtungen eine Einstreifigkeit ausreichend. Der Rechtsabbieger von der Planstraße auf die Autobahn kann als freier Rechtsabbieger geführt werden. Der Linksabbieger mit einer erforderlichen Stauraumlänge von 46 m sollte auf einem separaten Fahrstreifen geführt werden. Für den Verkehr von der Autobahn kommend, sollte für den Rechtseinbieger ein Fahrstreifen mit einer Mindestlänge von 53 m vorgesehen werden, für den Linkseinbieger wird eine zweistreifige Verkehrsführung mit einer Stauraumlänge von jeweils 73 m erforderlich.



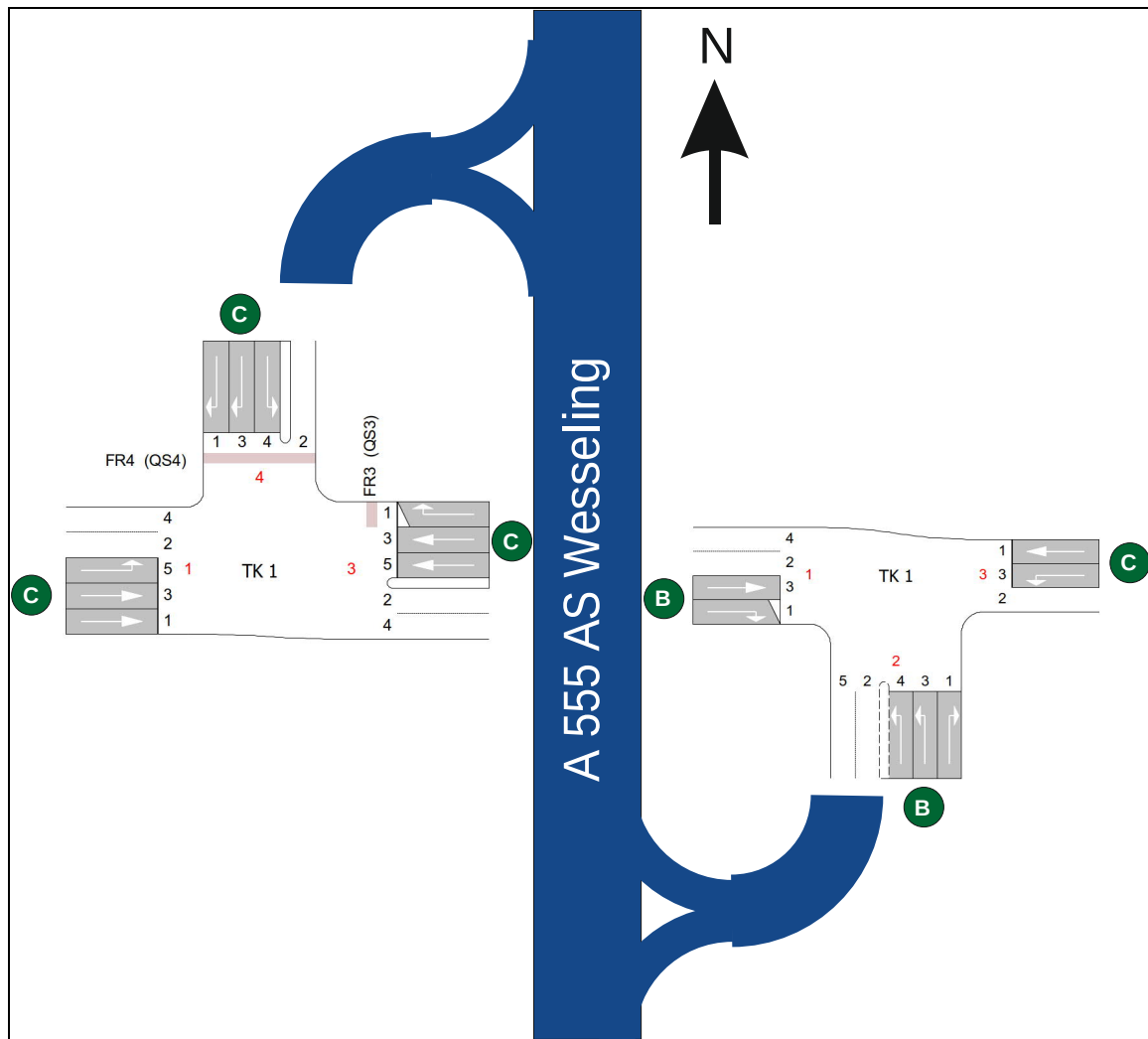


Abbildung 43: Berechnete Qualität des Verkehrsablaufs für den Prognose-Planfall 2 2030 an der AS Wesseling

Die ausführlichen Berechnungen und Ergebnisse für die AS Wesseling sind in den Anlagen V-45 bis V-58 dargestellt.



10 Zusammenfassung

Aufgrund der kontinuierlich anwachsenden Verkehrsmengen im Raum Köln-Bonn sowie heute schon spürbaren Kapazitätsengpässen sieht die Bundesverkehrswegeplanung einen Ausbau der Verkehrsanlagen im Raum Köln-Bonn vor.

In diesem Zusammenhang ist u.a. der Neubau einer Autobahnquerspange der Bundesautobahn A 553 inklusive einer Rheinquerung zwischen der BAB A 59 östlich und der BAB A 555 westlich des Rheins vorgesehen.

Im Rahmen dieser Verkehrsuntersuchung wurden zwei verschiedene Trassenführungen der Rheinspange und deren Auswirkungen bei gleichzeitiger Berücksichtigung von zahlreichen weiteren Maßnahmen der Bundesverkehrswegeplanung untersucht.

Der Untersuchungsraum der Verkehrsuntersuchung ist im Norden durch die A1, im Westen durch die A61, im Osten durch die A3 und im Süden durch die Landesgrenze Nordrhein-Westfalen / Rheinland-Pfalz begrenzt. Der Planungsraum erstreckt sich im Wesentlichen über die Autobahnen A4, A59, A555, A559 und A565.

Zur Bearbeitung der Thematik wurde zuerst eine Bestandsaufnahme inklusive Verkehrserhebungen und Routenverfolgungen durchgeführt. Hieraus wurde ein Verkehrsmodell für die aktuelle Verkehrssituation abgeleitet und in einer anschließenden Modellprognose die Verkehrsverhältnisse für das Jahr 2030 erstellt. Auf Grundlage der Ergebnisse der Modellberechnungen konnten die Dimensionierungskennwerte zur Verfügung gestellt und verkehrstechnische Berechnungen für die Autobahn durchgeführt werden.

Im Prognose-Planfall 1 2030 wurde eine nördliche Variante der Rheinspange untersucht. Für diese Variante ist vorgesehen, die heutige Anschlussstelle Godorf zu einem Autobahnkreuz für den westlichen Anbindungspunkt an die A555 der neuen Rheinspange umzugestalten. Als östlicher Anbindungspunkt an die A59 ist die heutige Anschlussstelle Lind geplant. Diese soll zu einem Autobahndreieck umgebaut werden, die AS Lind nach Westen auf die A553 verlegt werden. Auf der östlichen Rheinseite ist zudem eine Anschlussstelle auf Höhe der Stadt Niederkassel geplant.

Folgende Ergebnisse haben sich für den Prognose-Planfall 1 2030 ergeben:

- Die Rheinspange ist auf der Rheinquerung durchschnittlich mit 63.700 Kfz pro Tag belastet, auf der östlichen Seite durchschnittlich mit 54.000 Kfz pro Tag. Zwischen dem AK Godorf und dem AD Lind befahren 30.500 Kfz am Tag durchschnittlich die Rheinspange als Durchgangsverkehr. Durch die neue Rheinquerung wird die Rodenkirchener Brücke am Tag von bis zu 18.900 Kfz/24h weniger befahren, die Bonner Brücke von 8.800 Kfz/24h.
- Die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen für die Autobahn zeigen, dass am AD Lind von und in Richtung Süden zweistreifige Rampen erforderlich werden, von und in Fahrtrichtung Norden genügt aus verkehrstechnischer Sicht eine einstreifige Rampe. Die Hauptfahrbahn südlich des AD Lind muss vierstreifig gestaltet werden.

Am AK Godorf wird von und in Richtung Süden ebenfalls eine zweistreifige Rampe benötigt. Um Verflechtungskonflikte zu vermeiden, sollte über ein Überwerfungsbauwerk von der A555 Fahrtrichtung Süd auf die A553 in Fahrtrichtung Ost nachgedacht werden. Von und nach



Richtung Süden genügt eine einstreifige Rampe. Nördlich des AK ist zudem eine vierstreifige Richtungsfahrbahn notwendig.

An der AS Niederkassel reichen aus verkehrstechnischer Sicht für alle Ein- bzw. Ausfahrten einstreifige Rampen aus. Lediglich für den Einfädelungsbereich in Fahrtrichtung Westen wird ein zweistreifiger Einfädelungsbereich (Einfahrttyp E4-2) erforderlich.

- Die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen im untergeordneten Netz zeigen, dass an der Anschlussstelle Lind der südliche Knotenpunkt bei einer Vorfahrtsregelung mit Linksabbiegestreifen mit einer ausreichenden Qualität des Verkehrsablaufs (QSV D) abgewickelt werden kann. Am nördlichen Knotenpunkt der Anschlussstelle reicht eine einfache Vorfahrtsregelung nicht aus. Mit dem Bau eines Kreisverkehrs kann jedoch eine gute Qualität des Verkehrsablaufs (QSV B) erreicht werden.

Für die Knotenpunkte im untergeordneten Netz an der Anschlussstelle Niederkassel im Prognose-Planfall 1 2030 reicht eine vorfahrtgeregelter Lösung aufgrund der Verkehrsstärken in den Spitzenstunden nicht aus. Durch eine Signalisierung kann an beiden Knotenpunkten der Verkehr sowohl in der Vor- als auch Nachmittagsspitze mit einer befriedigenden Qualität des Verkehrsablaufs (QSV C) abgewickelt werden.

Im Prognose-Planfall 2 2030 wurde eine südliche Variante der Rheinspange untersucht. Für diese Variante ist vorgesehen, die neue Rheinspange an die heutige AS Wesseling im Westen an die A555 anzubinden. Die östliche Anbindung an die A59 ist zwischen der heutigen Anschlussstelle Lind und der Anschlussstelle Spich vorgesehen. Zusätzlich ist wie auch beim Prognose-Planfall 1 2030 auf der östlichen Rheinseite eine Anschlussstelle in der Nähe zur Stadt Niederkassel geplant.

Folgende Ergebnisse haben sich für den Prognose-Planfall 2 2030 ergeben:

- Bei der südlichen Variante haben die Umlegungsergebnisse gezeigt, dass die Rheinbrücke durchschnittlich mit 47.800 Kfz/24h belastet ist. Der östliche Abschnitt wird von 54.500 Kfz/24h befahren. Durch den Bau der neuen Rheinquerung wird die Rodenkirchener Brücke in diesem Planfall von bis zu 12.600 Kfz/24h weniger befahren, die Bonner Brücke wird um 13.600 Kfz/24h entlastet.
- Die Ergebnisse der verkehrstechnischen Berechnungen für die Autobahn zeigen, dass am Autobahndreieck Libur eine zweistreifige Rampe von und in Richtung Süden erforderlich ist. Die Hauptfahrbahn der A59 müsste sowohl nördlich als auch südlich des Dreiecks vierstreifig ausgebaut werden.

Am Autobahndreieck Wesseling wird in Fahrtrichtung Nord eine zweistreifige Rampe benötigt, in Fahrtrichtung Süd genügt ein Ausfahrttyp A2-3 mit einer anschließenden einstreifigen Rampe.

An der AS Niederkassel reicht von und in Fahrtrichtung Westen eine einstreifige Rampe aus. Von und in Fahrtrichtung Osten wird jeweils ein zweistreifiger Ein- bzw. Ausfädelungsbereich benötigt.

- Die verkehrstechnischen Berechnungen für die Knotenpunkte im untergeordneten Netz an der AS Niederkassel zeigen, dass die Verkehrsstärken nur mit einer Signalisierung der Knotenpunkte leistungsfähig abzuwickeln sind.



Die Knotenpunkte im untergeordneten Netz an der AS Wesseling müssen ebenfalls aufgrund der hohen Verkehrsstärken signalisiert werden. Mithilfe der Signalanlage kann sowohl in der Vor- als auch in der Nachmittagsspitze eine befriedigende Qualität des Verkehrsablaufs (QSV C) an beiden Knotenpunkten erreicht werden.

Bochum, Mai 2021

Brilon Bondzio Weiser - Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Universitätsstraße 142
44799 Bochum



Literaturverzeichnis

Bertelsmann Stiftung

<http://wegweiser-kommune.de>

Brilon, W.; Geistefeldt, J. (2007):

Modellierung von Dauerlinien und Ganglinien der Verkehrsnachfrage im Autobahnnetz. Schlussbericht zum Forschungsvorhaben BR 889/10-1 mit Unterstützung der DFG, Bochum.

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen (2013):

Verkehrsuntersuchung Raum Leverkusen. Bochum, 2013.

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen (2015):

Verkehrsuntersuchung A565 Ersatzneubau „Tausendfüßler“. Bochum, 2015.

BSV Büro für Stadt- und Verkehrsplanung Dr.- Ing- Reinhold Baier GmbH (2017):

Verkehrsuntersuchung zur B51n OU Köln-Meschenich – Anlagenband zum 1. Zwischenbericht. Aachen, 2017.

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (Hrsg.) (2019):

Mobilität in Deutschland (MiD) 2017. Bonn, 2019

Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) (Hrsg.) (2014):

Technische Vertragsbedingungen für Verkehrsuntersuchungen, TVB-Verkehrsuntersuchung, Ausgabe 2014

Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung BMVBS (Hrsg.) (2015):

Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtung 2030

ETC Transport Consultants GmbH, PTV Planung Transport Verkehrs AG (2011):

Durchführung einer verkehrswirtschaftlichen Untersuchung zur Mobilitätsentwicklung in Bonn und dem südlichen Rhein-Sieg-Kreis im Grenzbereich zwischen Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz. Berlin / Karlsruhe 2011.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2015) (Hrsg.):

Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) 2015, Fassung 2015. Köln



Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2008) (Hrsg.):

Richtlinien für die Anlage von Autobahnen, RAA. Ausgabe 2008, Köln.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (1990) (Hrsg.):

Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-90. Ausgabe 1990, Köln.

IHK Initiative Rheinland (2016)

Analyse der IHK Initiative Rheinland (IIR) zum Entwurf des BVWP 2030 einschließlich Bedeutung der ZARA-Häfen für das Rheinland – Verkehrspolitischer Handlungsbedarf -. Rheinland, 2016.

Ingenieurgesellschaft Stolz mbH (2009):

Fortschreibung der Verkehrsuntersuchung im Rahmen der Ausbauplanung der A59 zwischen der AS Flughafen und dem AD Bonn-Beuel. Neuss, 2009.

Ingenieurgesellschaft Stolz mbH (2011):

Ergänzung der Fortschreibung der Verkehrsuntersuchung im Rahmen der Ausbauplanung der BAB A59 zwischen der AS Flughafen und dem AD Bonn-Beuel um den Abschnitt DER BAB A59 zwischen AS Flughafen und AD Heumar sowie um den Abschnitt der BAB A59 zwischen AD Porz und AK Gremberg. Neuss, 2011.

Ingenieurgesellschaft Stolz mbH (2013):

Fortschreibung der Verkehrsuntersuchung im Rahmen der Ausbauplanung der BAB 59 zwischen der AS Flughafen und dem AD Bonn-Nordost – Teil: Abschnitt der BAB 560 zwischen dem AD Sankt Augustin-West und der AS Sankt Augustin. Neuss, 2013.

Ingenieurgesellschaft Stolz mbH (2014):

Simulationsstudie zum 6-streifigen Ausbau der A59 zwischen der AS Flughafen und der T&R Liburer Heide

IGVP Landesverkehrsplanung Nordrhein- Westfalen

www.lvp.nrw.de

ITP Intraplan Consult GmbH, BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH (Hrsg.):

Prognose der deutschlandweiten Verkehrsverflechtung 2030. FE-Nr. 96.0857/2005.
München / Freiburg 2007

Information und Technik Nordrhein-Westfalen

<https://www.it.nrw.de/>



Landesbetrieb Straßenbau Nordrhein-Westfalen (2017):

BAB 59 AD Köln-Porz bis AD Bonn-Nordost Standortuntersuchung neue Tank- und Rastanlage im Rahmen der Ausbauplanung A59. Köln, 2017.

Ministerium für Bauen und Verkehr des Landes NRW MBV und Straßen.NRW (Hrsg.):

Straßenverkehrszählung 2015

Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (Hrsg.) (2017):

Hinweise und Faktoren zur Umrechnung von Verkehrsmengen, Anforderungen an Datengrundlagen aufgrund unterschiedlicher Bezugsgrößen aus Richtlinien und Verordnungen. Berlin 2017

Stadt Köln, Amt für Straßen und Verkehrstechnik (2014):

Verkehrsuntersuchung Zündorf / Süd. Köln, 2014.

Stadt Köln, Amt für Straßen und Verkehrstechnik – Verkehrsplanung (2016):

Vergleichende Trassenuntersuchung für eine Anbindung der Rheinorte Niederkassel, Troisdorf und Köln an die B8 / A59. Köln, 2016.

V-KON KG Ingenieurbüro für Straßen- und Verkehrsplanung (2016):

Machbarkeitsstudie zur Trassenfindung L 274n. Saarlouis, 2016.

