

**Großräumige Verkehrsuntersuchung
Raum Köln-Bonn für BVWP-Maßnahmen inkl.
Rheinspange A553
Untersuchung weiterer Varianten der A553**

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
Kristina Heuer, M.Sc.

Projektnummer: 3.1671

Datum: Januar 2023

Seite

1	Ausgangssituation	3
2	Methodik	5
2.1	Herleitung der Dimensionierungsbelastungen	5
2.1.1	Allgemeines.....	5
2.1.2	Bestimmung der Kennwerte für die Immissionsberechnung gemäß RLS-19.....	5
2.1.3	Bestimmung der überschlägigen Bemessungsverkehrsstärken zur Abschätzung der erforderlichen Knotenpunktgeometrien der Rheinspange	6
2.2	Überschlägige Bemessung der erforderlichen Knotenpunktgeometrien der Rheinspange	7
2.3	Allgemeines zur Nutzenberechnung	11
2.3.1	Nutzen durch die Veränderung der Reisezeit	11
2.3.2	Nutzen durch die Veränderung der Betriebskosten	12
2.3.3	Nutzen durch die Veränderung der Zuverlässigkeit	14
2.3.4	Nutzen durch die Veränderung der Unfallkosten	15
2.3.5	Nutzen durch die Veränderung der CO ₂ -Emissionen.....	16
2.3.6	Nutzen durch die Veränderung der Erreichbarkeit.....	17
2.3.7	Berechnung der Verkehrsstärken.....	17
2.3.8	Berechnung der Geschwindigkeit.....	20
3	Verkehrsumlegung in VISUM	21
4	Darstellung der Ergebnisse	23
4.1	Verkehrsbelastungen	23
4.1.1	Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030	24
4.1.2	Variante 3B	26
4.1.3	Variante 4B	29
4.1.4	Variante 5B	32
4.1.5	Variante 6aB	36
4.1.6	Variante 6aT.....	40
4.1.7	Variante 6bB	44
4.1.8	Variante 7T.....	48
4.1.9	Variante 8B	52
4.1.10	Variante 9aB	56
4.1.11	Variante 9bT.....	60
4.1.12	Variante 10T.....	64
4.1.13	Variante 11B	68
4.2	Knotenpunktgeometrien.....	72
4.2.1	Anschlusspunkte Autobahn	72



4.2.2	Anschlusspunkte untergeordnetes Netz.....	73
4.3	Nutzenberechnung	75
4.3.1	Nutzen durch die Veränderung der Reisezeit.....	75
4.3.2	Nutzen durch die Veränderung der Betriebskosten	76
4.3.3	Nutzen durch die Veränderung der Zuverlässigkeit	77
4.3.4	Nutzen durch die Veränderung der Unfallkosten	77
4.3.5	Nutzen durch die Veränderung der CO ₂ -Emissionen.....	78
4.3.6	Nutzen durch die Veränderung der Erreichbarkeit.....	79
4.3.7	Gesamtbewertung der Nutzenkomponenten	80
5	Zusammenfassung.....	82
5.1	Verkehrsbelastungen	82
5.2	Knotenpunktgeometrien	83
5.3	Nutzenberechnung	83
	Literaturverzeichnis.....	85
	Erläuterungen zu den Anlagen.....	86
	Anlagenverzeichnis	87



1 Ausgangssituation

Die seit langem kontinuierlich anwachsenden Verkehrsmengen führen im Ballungsraum Köln-Bonn schon heute zu spürbaren Kapazitätsengpässen. Aus diesem Grund und da 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.

Im Rahmen der großräumigen Verkehrsuntersuchung Raum Köln-Bonn inkl. Rheinspange A 553 (vgl. BBW, 2021) wurden bereits für jeweils eine beispielartige Nord- und Südvariante verkehrliche Kennwerte hergeleitet. Zur Herleitung einer Vorzugsvariante der Rheinspange A 553 wurde die Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft mbH von der Autobahn GmbH des Bundes, Niederlassung Rheinland, beauftragt, auf Grundlage von straßenplanerischen Entwürfen des Planungsbüros Kocks Consult GmbH insgesamt 12 Varianten aus verkehrlicher Sicht zu untersuchen. Bestandteile der Untersuchung waren die Herleitung und Bereitstellung von Tagesbelastungen (u.a. für eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und eine Luftschadstoffuntersuchung) sowie lärmtechnischen Kennwerten gemäß RLS-19 (vgl. FGSV, 2019), eine überschlägige Bemessung der Knotenpunkte in Anlehnung an das HBS 2015 (vgl. FGSV, 2015) sowie die Berechnung von wirtschaftlichen Kenngrößen der einzelnen Varianten.

Der Untersuchungsraum der Verkehrsuntersuchung ist im Norden durch die A 1, im Westen durch die A61, im Osten durch die A 3 und im Süden durch die Landesgrenze Nordrhein-Westfalen / Rheinland-Pfalz begrenzt. Der Planungsraum erstreckt sich im Wesentlichen über die Autobahnen A 4, A 59, A 555, A 559 und A 565.

Eine Übersichtskarte der 12 zu betrachtenden Varianten der Rheinspange ist in der folgenden Abbildung dargestellt. Es handelt sich um Varianten mit jeweils unterschiedlichem Streckenverlauf bzw. unterschiedlicher Art der Querung des Rheins, wobei B für Brücke und T für Tunnel steht:

- V3B mit Brücke (W1 nach O2)
- V4B mit Brücke (W1 nach O3)
- V5B mit Brücke (W2 nach O2)
- V6aB mit Brücke (W2 nach O3)
- V6aT mit Tunnel (W2 nach O3)
- V6bB mit Brücke (W2 nach O4)
- V7T mit Tunnel (W2 nach O3)
- V8B mit Brücke (W2 nach O3)
- V9aB mit Brücke (W3 nach O3)
- V9bT mit Tunnel (W3 nach O5)
- V10T mit Tunnel (W4 nach O5)
- V11B mit Brücke (W2 nach O5)



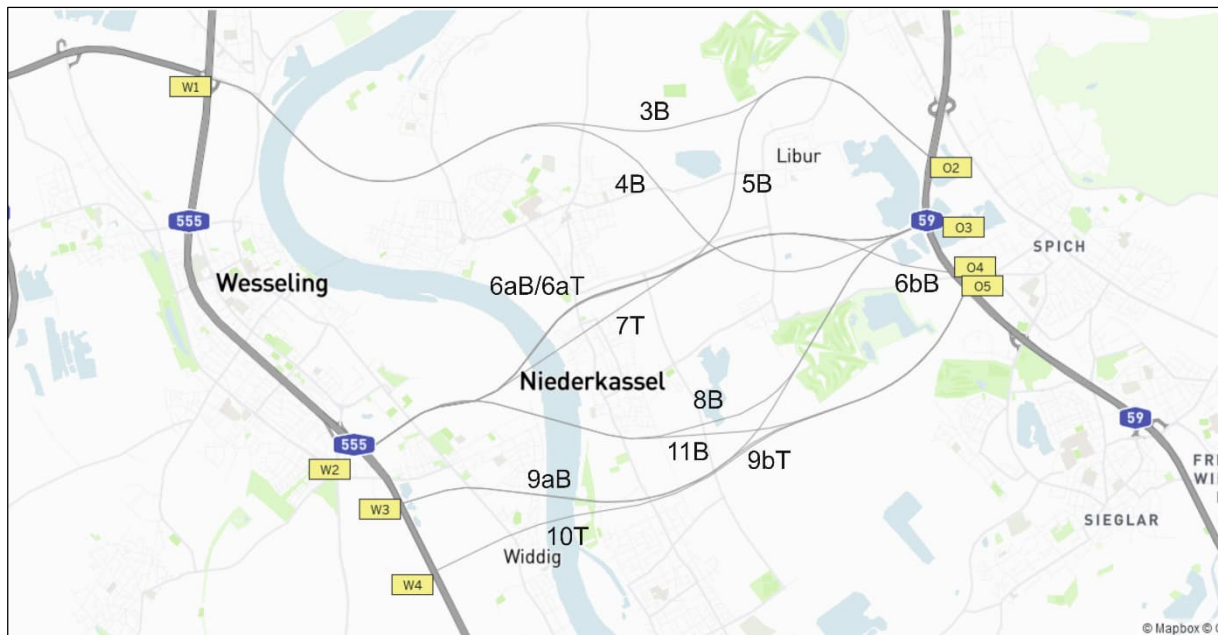


Abbildung 1: Übersicht der 12 zu betrachtenden Varianten der Rheinspange (Quelle: www.rheinspange.nrw.de)



2 Methodik

2.1 Herleitung der Dimensionierungsbelastungen

2.1.1 Allgemeines

Zur Herleitung der Dimensionierungsbelastungen wurden die im Rahmen der großräumigen Verkehrsuntersuchung (vgl. BBW, 2021) erhobenen Daten der Dauerzählstellen im Planungsraum in 15-Min-Intervallen (A 3, A 4, A 59, A 555, A 565, A 559, A 560) einer eingehenden Analyse unterzogen. 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.

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 lärmtechnischen Kennwerte (vgl. Kapitel 2.1.2) und die Werte für eine überschlägige Bemessung der Rheinspange zur sicheren Seite (vgl. Kapitel 2.1.3) für jeden Abschnitt ableiten zu können.

2.1.2 Bestimmung der Kennwerte für die Immissionsberechnung gemäß RLS-19

Für die Immissionsberechnung wurden die folgenden Kennwerte in den Ergebnistabellen im Anhang (vgl. Anlage U) 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 19, Tageswerte in [Kfz/h]
- M_N: Bemessungsverkehrsstärke für schalltechnische Untersuchungen gem. RLS 19, Nachtwerte in [Kfz/h]
- p_{1,T}: Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw 1 für schalltechnische Untersuchungen gem. RLS 19, Tageswerte in [%], Lkw-Anteile über 3,5 t
- p_{2,T}: Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw 2 für schalltechnische Untersuchungen gem. RLS 19, Tageswerte in [%], Lkw-Anteile über 3,5 t
- p_{1,N}: Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw 1 für schalltechnische Untersuchungen gem. RLS 19, Nachtwerte in [%], Lkw-Anteile über 3,5 t
- p_{2,N}: Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw 2 für schalltechnische Untersuchungen gem. RLS 19, Nachtwerte in [%], Lkw-Anteile über 3,5 t

Als Fahrzeuggruppe Lkw1 wird gemäß RLS-19 (vgl. FGSV, 2019) die Summe aus Lkw und Bus definiert, als Fahrzeuggruppe Lkw2 die Summe aus Lkw mit Anhänger (LkwA) und Sattel-Kfz. Falls Verkehrszahlen für Motorräder zur Verfügung stehen, können diese als zusätzliche Fahrzeuggruppe



modelliert werden und emissionsmäßig wie die Fahrzeuggruppe Lkw2 eingestuft werden. Da im Rahmen der Dauerzählstellenauswertung der großräumigen Verkehrsuntersuchung (vgl. BBW, 2021) keine Zahlen für Motorräder zur Verfügung gestanden haben, wird an dieser Stelle auf diese Differenzierung verzichtet.

Des Weiteren konnte anhand der Dauerzählstellenauswertung keine Aufteilung der Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 hergeleitet werden, da diese detaillierte Differenzierung in den Daten nicht vorliegt. Die Aufteilung der Anteile der Fahrzeuge an den Fahrzeuggruppen Lkw1 und Lkw2 wurde daher anhand der Tabelle 2 der RLS-19 (vgl. FGSV, 2019) vorgenommen. Für die verschiedenen Straßenarten ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Verhältnisse:

Tabelle 1: Standardwerte für den Anteil von Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 und Lkw 2 in % an allen Lkw in Anlehnung an die RLS-19 (vgl. FGSV, 2019)

Straßenart	tags (06:00 bis 22:00 Uhr)		nachts (22:00 bis 06:00 Uhr)	
	Anteil Lkw1 an Lkw [%]	Anteil Lkw2 an Lkw [%]	Anteil Lkw1 an Lkw [%]	Anteil Lkw2 an Lkw [%]
Bundesautobahnen und Kraftfahrstraßen	21	79	29	25
Bundesstraßen	30	70	35	65
Landes-, Kreis- und Gemeindeverbindungsstraßen	38	62	45	55
Gemeindestraßen	43	57	43	57

2.1.3 Bestimmung der überschlägigen Bemessungsverkehrsstärken zur Abschätzung der erforderlichen Knotenpunktgeometrien der Rheinspange

Für die Neubaelemente der Rheinspange wurde für eine realistische Dimensionierung der Knotenpunkte im Autobahnnetz als auch im untergeordneten Netz eine überschlägige Bemessung vorgenommen.

Die für die überschlägige Bemessung zu Grunde gelegten Verkehrsstärken wurden anhand der Umlegungen in Vor- und Nachmittagsspitze des Verkehrsmodells ermittelt. Die Verkehrsstärken wurden dabei so gewählt, dass eine Dimensionierung zur sicheren Seite erfolgt ist.



2.2 Überschlägige Bemessung der erforderlichen Knotenpunktgeometrien der Rheinspange

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 A 3 und A 4 im Teil A aus dem HBS 2015 (vgl. HBS, 2015) durchgeführt werden.

Tabelle 2: 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 2) entsprechen den Empfehlungen gemäß HBS (vgl. HBS, 2015). Sie lassen sich wie folgt charakterisieren:



Tabelle 3: 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

Da es sich bei der Beurteilung der Verkehrsqualität an dieser Stelle um eine überschlägige Berechnung handelt, wurde bei der Darstellung auf eine differenzierte Abstufung der Qualität des Verkehrsablaufs verzichtet. Stattdessen wurde zwischen

- einer ausreichenden Leistungsfähigkeit der Fahrbahn / Rampe,
- einer vermutlich ausreichenden Leistungsfähigkeit, die bei einer weitergehenden Untersuchung noch einmal genauer geprüft werden muss, sowie
- einer nicht ausreichenden Leistungsfähigkeit der Fahrbahn / Rampe

unterschieden.

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 4). 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 4: 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 5: 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



2.3 Allgemeines zur Nutzenberechnung

Die Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen an Straßen (EWS) 1997 stellen ein Verfahren zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit von Straßenbauprojekten zur Verfügung (vgl. FGSV, 1997). Aufgrund der Ermittlung des Nutzen-Kosten-Verhältnisses anhand verschiedener Kriterien – unter anderem des Nutzens durch die Veränderung der Reisezeit und der Betriebskosten – eignen sich die EWS 1997 (vgl. FGSV, 1997) insbesondere für Variantenvergleiche oder Dringlichkeitsreihungen.

Das Methodenhandbuch zum BVWP 2030 (vgl. PTV et al., 2016) enthält wie die EWS 1997 (vgl. FGSV, 1997) Berechnungsverfahren für die Ermittlung des Nutzens durch die Veränderung der Reisezeit, der Betriebskosten, der Unfallkosten und der CO₂-Emissionen. Des Weiteren ist mithilfe des Methodenhandbuchs zum BVWP 2030 eine Ermittlung des Nutzens durch die Veränderung der Zuverlässigkeit möglich (vgl. PTV et al., 2016). Auf Grundlage des in dem Methodenhandbuch beschriebenen Berechnungsverfahrens sind Aussagen über den Bedarf der einzelnen Verkehrsprojekte im BVWP 2030 getroffen worden.

Die Bewertung der Kriterien der verkehrlichen Wirkung (Reisezeitkosten, Betriebskosten, Zuverlässigkeit, Unfallkosten und CO₂-Emissionen) erfolgt in Anlehnung an die EWS 1997 und das Methodenhandbuch zum BVWP 2030. Da nur ein Vergleich der Varianten untereinander notwendig ist, ist die Untersuchung mithilfe eines vereinfachten Verfahrens ausreichend.

Für die Berechnung der Nutzenkomponente Erreichbarkeit zur Bewertung der Verbesserung der Netzeigenschaften wurde ein eigenes Verfahren im Rahmen dieser Untersuchung entwickelt.

2.3.1 Nutzen durch die Veränderung der Reisezeit

Unter der Reisezeit wird der Zeitaufwand verstanden, der zur Verkehrsabwicklung benötigt wird. In der vorliegenden Untersuchung ergibt sich der Nutzen durch die Veränderung der Reisezeit durch die Differenz des Zeitbedarfs für die Verkehrsabwicklung im Prognose-Bezugsfall 2030 und des Zeitbedarfs für die Verkehrsabwicklung im untersuchten Prognose-Planfall 2030. Der Nutzen wird in der Einheit [Kfz*h/a] angegeben.

Der Nutzen durch die Veränderung der Reisezeit ergibt sich nach der folgenden Gleichung:

$$T = \sum_i \sum_R \sum_t \frac{LG_i}{V_{i,R,t}} * T_t * Q_{i,R,t} \quad [\text{Kfz} \cdot \text{h/a}]$$

mit	i	-	Nummer einer Strecke im Verkehrsmodell
	R	-	Fahrtrichtung (R = 1 oder 2)
	t	-	Nummer eines Zeitraums mit annähernd gleichem Verkehrsablauf
	LG	-	Länge eines Netzabschnittes [km]
	V	-	Geschwindigkeit [km/h]
	T	-	Dauer eines Zeitraumes mit annähernd gleicher Verkehrsstärke [h/a]
	Q	-	Verkehrsstärke in einer Fahrtrichtung [Kfz/h]



Die Formel zeigt, dass die Reisezeit für jede einzelne Fahrzeuggruppe über verschiedene Stundengruppen mit annähernd gleichem Verkehrsablauf eines Jahres unter Berücksichtigung der Streckenlänge und der Geschwindigkeit der Fahrzeuge errechnet wird. Die Berechnung erfolgt für alle möglichen Quell-Ziel-Beziehungen des Verkehrsmodells.

Die Verfahren zur Ermittlung der Verkehrsstärke (vgl. Ziffer 2.5) und der Geschwindigkeit (vgl. Ziffer 2.6) für die jeweiligen Streckenabschnitte je Fahrtrichtung und Zeitraum mit annähernd gleichem Verkehrsablauf werden in den EWS 1997 (vgl. FGSV, 1997) beschrieben.

2.3.2 Nutzen durch die Veränderung der Betriebskosten

Wie bei dem Nutzen durch die Veränderung der Reisezeit ergibt sich auch bei den Betriebskosten der Nutzen durch die Differenz der Betriebskosten für die jeweiligen Prognose-Planfälle 2030 und dem Prognose-Bezugsfall 2030.

Die Betriebskosten werden für jeden Streckenabschnitt, für jede Fahrtrichtung, für jeden Zeitraum mit annähernd gleichem Verkehrsablauf und für jede Fahrzeuggruppe einzeln berechnet. Um die Betriebskosten für den gesamten Umlegungsfall zu ermitteln, werden die jeweiligen Ergebnisse aufsummiert.

Die Gleichung zur Berechnung der Betriebskosten sieht wie folgt aus:

$$BK = 10^{-2} * \sum_i \sum_R \sum_t LG_i * T_t * Q_{i,R,t} * WBK \quad [€/a]$$

mit	i	-	Nummer einer Strecke im Verkehrsmodell
	R	-	Fahrtrichtung (R = 1 oder 2)
	t	-	Nummer eines Zeitraums mit annähernd gleichem Verkehrsablauf
	LG	-	Länge eines Netzabschnittes [km]
	T	-	Dauer eines Zeitraumes mit annähernd gleicher Verkehrsstärke [h/a]
	Q	-	Verkehrsstärke in einer Fahrtrichtung [Kfz/h]
	WBK	-	fahrleistungsbezogene Betriebskosten je Fahrzeug und 100 km [€/(100km*Kfz)]

Das Verfahren zur Ermittlung der Verkehrsstärke (vgl. Ziffer 2.5) für die jeweiligen Streckenabschnitte je Fahrtrichtung und Zeitraum mit annähernd gleichem Verkehrsablauf wird in den EWS 1997 (vgl. FGSV, 1997) beschrieben.

Die Gleichung zur Berechnung der fahrleistungsbezogenen Betriebskosten sieht wie folgt aus:

$$WBK = BGW + \frac{1}{10} * KF * BK \quad [€/(100km*Kfz)]$$



mit	BGW	-	Betriebskostengrundwert je Fahrzeug und 100 km [$\text{€}/(100\text{km} \cdot \text{Fz})$]
	KF	-	Kraftstoffverbrauchsfaktor [$\text{g}/(\text{km} \cdot \text{Kfz})$], beeinflusst durch das Kraftstoffminderungspotential der zukünftigen technischen Entwicklung im Bezugsjahr 2030, berechnet nach dem Verfahren der EWS 1997 (vgl. FGSV, 1997)
	BK	-	Kraftstoffkostensatz [$\text{€}/\text{kg}$]

Die fahrleistungsbezogenen Betriebskosten setzen sich aus geschwindigkeitsunabhängigen Betriebskostengrundwerten und geschwindigkeitsabhängigen Kraftstoffverbrauchskosten zusammen.

In die geschwindigkeitsunabhängigen Betriebsgrundkostengrundwerte fließen die fahrleistungsabhängige Abschreibung, der Reifenverschleiß, die Instandhaltung und Wartung sowie die Kosten für Schmierstoffe ein.

Als Betriebskostengrundwerte sind die folgenden Werte angesetzt worden:

Tabelle 6: Betriebskostengrundwerte nach Fahrzeuggruppen

Fahrzeuggruppe	Betriebskostengrundwert [$\text{€} / 100\text{km} \cdot \text{Fz}$]
Pkw mit Ottomotor	14,65
Pkw mit Dieselmotor	14,60
Leichte Nutzfahrzeuge	12,21
Lkw ohne Anhänger	24,37
Lkw mit Anhänger und Sattelkraftfahrzeuge	25,03

Die Betriebskostengrundwerte wurden aus dem Methodenhandbuch zum BVWP 2030 übernommen (vgl. PTV et al., 2016).

Als Kraftstoffkostensätze sind die folgenden Werte angesetzt worden:

Tabelle 7: Kraftstoffkostensätze nach Kraftstoffart

Kraftstoffart	Kraftstoffkostensatz [$\text{€} / \text{kg}$]
Benzin (MIV)	1,02
Diesel (MIV)	0,91
Diesel (Straßengüterverkehr/ Fernlinienbusse)	0,90



Die Kraftstoffkostensätze sind aus dem Methodenhandbuch zum BVWP 2030 (vgl. PTV et al., 2016) übernommen und von der Einheit [€/l] in [€/kg] umgerechnet worden.

2.3.3 Nutzen durch die Veränderung der Zuverlässigkeit

Die Zuverlässigkeit einer Planvariante wird als Abweichung von einem erwarteten Mittelwert der Reise- bzw. Transportzeit bzw. von der erwarteten Ankunftszeit beschrieben. In die Bewertung fließen Streckenabschnitte mit Auslastungen über 75 Prozent ein, die im betrachteten Prognose-Planfall 2030 gegenüber dem Prognose-Bezugsfall 2030 eine geänderte Auslastung haben. Der Grad der Abweichung wird durch die Standardabweichung von der mittleren Reise- bzw. Transportzeit berechnet.

Die Zuverlässigkeit wird für jede Route in einem Zeitraum mit annähernd gleichem Verkehrsablauf und für jede Fahrzeuggruppe einzeln berechnet. Um die Zuverlässigkeit für den gesamten Planfall zu ermitteln, werden die jeweiligen Ergebnisse aufsummiert.

Der Nutzen durch die Veränderung der Zuverlässigkeit ergibt sich in Anlehnung an das Methodenhandbuch der BVWP 2030 (vgl. PTV et. al, 2016) nach der folgenden Gleichung:

$$NZ = \left(\sum_t \sum_R (SD_{h,R,PF,ges} - SD_{h,R,BF,ges}) * Q_{i,R,t} * T_t * 0,7 \right) * (-1) \quad [Kfz \cdot h/a]$$

mit	R	-	Nummer einer Route im Verkehrsmodell
	t	-	Nummer eines Zeitraumes mit annähernd gleichem Verkehrsablauf
	SD _{ges}	-	Standardabweichung der Reisezeit von der erwarteten mittleren Reisezeit auf der Gesamtroute
	PF	-	Prognose-Planfall 2030
	BF	-	Prognose-Bezugsfall 2030
	Q	-	Verkehrsstärke in einer Fahrtrichtung [Kfz/h]
	T	-	Dauer eines Zeitraums mit annähernd gleicher Verkehrsstärke [h/a]

Das Verfahren zur Ermittlung der Verkehrsstärke (vgl. Ziffer 2.5) für die jeweiligen Streckenabschnitte, je Fahrtrichtung und Zeitraum mit annähernd gleichem Verkehrsablauf wird in den EWS 1997 (vgl. FGSV, 1997) beschrieben.

Die Standardabweichung der Reisezeit von der erwarteten mittleren Reisezeit der gesamten Strecken ergibt sich als die Wurzel aus der Summe der Quadrate der Standardabweichungen der einzelnen Strecken.

Die Gleichung für die Standardabweichung der gesamten Strecken ist wie folgt aufgebaut:



$$SD_{ges} = \sqrt{\sum_{s=1}^n SD_{i,R,t}^2}$$

mit	n	-	Anzahl der Strecken
	s	-	Streckenindex
	$SD_{i,R,t}$	-	Standardabweichung der Reisezeit von der erwarteten mittleren Reisezeit der einzelnen Strecke
	i	-	Nummer einer Strecke im Verkehrsmodell
	R	-	Fahrtrichtung (R = 1 oder 2)
	t	-	Nummer eines Zeitraumes mit annähernd gleichem Verkehrsablauf

Die Gleichung für die Standardabweichung einer einzelnen Strecke ist wie folgt aufgebaut:

$$SD_{i,R,t} = 0,2 * (ag_{i,R,t} - 0,75)^{1,7} * \sqrt{\frac{LG}{LG_{Bezug}}} \text{ für alle } ag_{i,R,t} \geq 0,75, \text{ sonst } 0$$

mit	$ag_{i,R,t}$	-	Auslastungsgrad der Strecke s der Stunde h
	i	-	Nummer einer Strecke im Verkehrsmodell
	R	-	Fahrtrichtung (R = 1 oder 2)
	t	-	Nummer eines Zeitraumes mit annähernd gleichem Verkehrsablauf
	LG	-	Länge eines Netzabschnittes [km]
	LG_{Bezug}	-	Bezugslänge [km]

2.3.4 Nutzen durch die Veränderung der Unfallkosten

Unfallkosten ergeben sich durch die Multiplikation der Verkehrsstärke mit einer Unfallkostenrate bezogen auf die Länge des jeweiligen Streckenabschnitts. Sie stellen ein Maß für die Verkehrssicherheit eines zu betrachtenden Netzes dar. Der Nutzen durch die Veränderung der Unfallkosten ergibt sich durch die Differenz der Unfallkosten zwischen dem untersuchten Prognose-Planfall 2030 und einem Prognose-Bezugsfall 2030.

Die Berechnung der Unfallkosten ergibt sich nach der folgenden Gleichung:

$$UK = \sum_i \sum_R DTV * LG * UKR * 365 * 1/1000 \quad [€/a]$$



mit	i	-	Nummer einer Strecke im Verkehrsmodell
	R	-	Fahrtrichtung (R = 1 oder 2)
	DTV	-	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke in einer Fahrtrichtung [Kfz/24h]
	LG	-	Länge eines Netzabschnitts [km]
	UKR	-	Unfallkostenrate je Streckentyp in Anlehnung an die BVWP [€/ (1000Kfz*km)]

Für die Unfallkostenrate je Streckentyp wurden in Anlehnung an das Methodenhandbuch der BVWP (vgl. PTV et al., 2016) die in der folgenden Tabelle dargestellten Werte angenommen:

Tabelle 8: Unfallkostenrate je Streckentyp

Streckentyp nach EWS 1997	Unfallkostenrate [€/ (1000Kfz/km)]
1.11 + 1.21 + 1.22 2.10 3.11 + 3.21 + 3.22	20,67
1.31 + 1.32 + 1.41 + 1.42 3.31 + 3.32 + 3.41 + 3.42	21,92
2.11 + 2.12 + 2.12 + 2.13 + 2.14	57,40
2.21 + 2.22	31,63
2.31 + 2.32	37,84
4.10 + 4.11 + 4.12 + 4.21 + 4.22 + 4.31 + 4.32 + 4.41 + 4.42	82,62
5.10 + 5.11 + 5.12 + 5.13 6.01 + 6.02 + 6.03 + 6.11 + 6.12	101,20
5.21 + 5.22 + 5.31 + 5.32 + 5.41 + 5.42	101,44
Tunnel Rheinspange	9,11

Es ist zu erkennen, dass planfreie Streckentypen (Streckentyp 1.X und 3.X) eine wesentlich geringere Unfallkostenrate aufweisen als plangleiche Streckentypen. Innerortsstraßen (Streckentypen 4.X, 5.X und 6.X) weisen die höchsten Unfallkostenraten auf, da innerorts im Vergleich mehr Konfliktpunkte auftreten. Hinzu kommt eine zusätzliche Nutzung der Innerortsstraßen von Fußgängern und Radfahrern als Verkehrsteilnehmern.

2.3.5 Nutzen durch die Veränderung der CO₂-Emissionen

CO₂-Emissionen ergeben sich durch die Ermittlung des benötigten Kraftstoffverbrauchs je Antriebsart, der sich anhand der Fahrleistung ermitteln lässt. Anhand des Kraftstoffverbrauchs lässt sich der CO₂-Verbrauch berechnen.

Die Berechnung der CO₂-Emissionen ergibt sich nach der folgenden Gleichung:

$$C = \sum_i \sum_R \sum_t LG_i * T_t * Q_{i,R,t} * EF_{FG} \quad [t/a]$$



mit	i	-	Nummer einer Strecke im Verkehrsmodell
	R	-	Fahrtrichtung (R = 1 oder 2)
	t	-	Nummer eines Zeitraums mit annähernd gleichem Verkehrsablauf
	Q	-	Verkehrsstärke in einer Fahrtrichtung [Kfz/h]
	T	-	Dauer eines Zeitraumes mit annähernd gleicher Verkehrsstärke
	LG	-	Länge eines Netzabschnitts [km]
	EF	-	Emissionsfaktor in Abhängigkeit des Verkehrszustandes je Antriebsart [t/(km*Kfz)], Elektrofahrzeuge: 0,21 kWh/(Fzg*km)
	FG	-	Antriebsart der Fahrzeuggruppe

Das Verfahren zur Ermittlung der Verkehrsstärke (vgl. Ziffer 2.5) für die jeweiligen Streckenabschnitte je Fahrtrichtung und Zeitraum mit annähernd gleichem Verkehrsablauf wird in den EWS 1997 (vgl. FGSV, 1997) beschrieben.

2.3.6 Nutzen durch die Veränderung der Erreichbarkeit

Die Veränderung der Erreichbarkeit ergibt sich nach der folgenden Gleichung:

$$E = \sum_i t_{0,PF} - \sum_i t_{0,P0} \quad [h]$$

mit	i	-	Nummer einer Quell-/Zielbeziehung im Verkehrsmodell
	t ₀	-	Kenngößenmatrix t ₀ , Reisezeit im unbelasteten Netz
	PF	-	Prognose-Planfall 2030
	P0	-	Prognose-Bezugsfall 2030

Bei dieser Betrachtung wird die Reisezeit aller möglichen Beziehungen im unbelasteten Netz (t₀) zwischen einem Prognose-Planfall und einem Prognose-Bezugsfall miteinander verglichen. Durch den Vergleich von t₀ werden ausschließlich die Netzeigenschaften unabhängig von der Belastung betrachtet. Zusätzliche Einflüsse durch die Belastungen (t_{akt}) werden schon im Nutzen durch die Veränderung der Reisezeit (vgl. Kapitel 2.3.1) berücksichtigt.

2.3.7 Berechnung der Verkehrsstärken

Für die Berechnung diverser Nutzenkomponenten werden Verkehrsstärken für den Zeitraum eines Jahres für die jeweiligen Strecken des Netzes benötigt. Diese können aus den durchschnittlichen



täglichen Verkehrsstärken abgeleitet werden. Ein entsprechendes Verfahren wird in den EWS 1997 beschrieben (vgl. FGSV, 1997). Die Stunden des Jahres werden dabei zu Zeitabschnitten mit gleichartigem Verkehrsablauf zusammengefasst. Durch die Zusammenfassung werden Schwankungen bei der Verkehrsstärke ausgeglichen. Für die Stunden der Zeitabschnitte wird jeweils ein einheitlicher Anteil k am durchschnittlichen täglichen Verkehr ermittelt. Der Anteil k ist in den EWS 1997 (vgl. FGSV, 1997) in Tabelle 9 angegeben.

Die Gleichung zur Berechnung der Verkehrsstärke sieht wie folgt aus:

$$Q = k * DTV \quad [\text{Kfz/h}]$$

mit k - DTV Anteil für den Zeitabschnitt t mit annähernd gleichartigem Verkehrsablauf

Für weitere Berechnungen müssen die Verkehrsstärken nach Fahrzeuguntergruppen unterschieden werden. Die Verkehrsstärken lassen sich nach den Berechnungen der nachfolgenden Tabelle ermitteln.



Tabelle 9: Berechnung der Verkehrsstärken der Fahrzeuguntergruppen

Fahrzeug- unter- gruppen	Gesamtes Netz				
	BAB	sonstige Straßen			
	Planfreie Richtungsfahr- bahnen innerhalb und außerhalb bebauter Gebiete	Sonstige Außerorts- straßen	Vorfahrt- geregelte, plangleiche Innerorts- straßen ohne Behinderungen	Vorfahrt- berechtigte, plangleiche Innerortsstraßen mit Behinderungen durch Knotenpunkt- einflüsse, ruhenden Verkehr oder öffentlichen verkehr	Innerortsstraßen mit Behinderungen durch fehlende Vorfahrt oder ruhenden Verkehr
GV	$Q_{SV} * 1,2$				
LN	$Q_{GV} - Q_{SV}$				
Pkw	$Q_{Kfz} - Q_{GV}$				
Pkw Benzin	$Q_{Pkw} * 0,491$				
Pkw Diesel	$Q_{Pkw} * 0,377$				
Pkw Elektro	$Q_{Pkw} * 0,132$				
Bus	$Q_{SV} * 0,0202$	$Q_{SV} * 0,1193$			
LS	$Q_{SV} * 0,2307$	$Q_{SV} * 0,3891$			
Z	$Q_{SV} * 0,7491$	$Q_{SV} * 0,4916$			
BL	$Q_{Bus} * 0$	$Q_{Bus} * 0,125$	$Q_{Bus} * 0,66$	$Q_{Bus} * 0,83$	$Q_{Bus} * 1$
BR	$Q_{Bus} * 1$	$Q_{Bus} * 0,875$	$Q_{Bus} * 0,34$	$Q_{Bus} * 0,17$	$Q_{Bus} * 0$
Lkw	$Q_{LN} + Q_{SV} * 0,2307$	$Q_{LN} + Q_{SV} * 0,3891$			

Die Berechnung des Güterverkehrs erfolgt aufgrund von Angaben zur Methodik der Straßenverkehrszählung (SVZ) 2000 (vgl. BAST, 2005). Der Aufteilung der Pkw nach Kraftstoffart liegen Angaben der Verflechtungsprognose 2030 für das Jahr 2030 zu Grunde (vgl. BVU et al., 2014). Die Anteile der Busse, Lastkraftwagen mit mehr als 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht und Lkw mit Anhänger / Sattelkraftfahrzeuge sind auf Zählenden der SVZ 2015 zurückzuführen (vgl. VM NRW). Die Aufteilung für die Anteile der Linien- und Reisebusse wurde aus den EWS 1997 übernommen (vgl. FGSV, 1997).



2.3.8 Berechnung der Geschwindigkeit

Bei der Ermittlung der Geschwindigkeit ist wie bei den Verkehrsstärken auf das Berechnungsverfahren zurückgegriffen worden, das in den EWS 1997 genannt wird (vgl. FGSV, 1997).

In den EWS 1997 (vgl. FGSV, 1997) werden Straßen nach Außerorts- und Innerortsstraßen unterschieden. Die Außerortsstraßen werden nach planfreien Richtungsfahrbahnen außerhalb bebauter Gebiete (Straßentyp 1), sonstige Außerortsstraßen (Straßentyp 2) und planfreien Richtungsfahrbahnen innerhalb bebauter Gebiete (Straßentyp 3) unterschieden. Zu den Innerortsstraßen zählen vorfahrtgeregelte, plangleiche Innerortsstraßen ohne Behinderungen (Straßentyp 4), vorfahrtberechtigte, plangleiche Innerortsstraßen mit Behinderungen durch Knotenpunkteinflüsse, ruhenden Verkehr oder öffentlichen Verkehr (Straßentyp 5) und Innerortsstraßen mit Behinderungen durch fehlende Vorfahrt oder ruhenden Verkehr (Straßentyp 6).

Für nahezu alle Straßentypen werden in den EWS 1997 (vgl. FGSV, 1997) drei verschiedene Geschwindigkeitsfunktionen je nach Auslastungsgrad (Empirie, Übergang und Stau) beschrieben. Für Straßen außerorts wird des Weiteren zwischen Funktionen für die Fahrzeuggruppen P und Güterverkehr unterschieden. Bei Straßen innerorts wird eine gemeinsame Funktion für die beiden Fahrzeuggruppen vorgegeben.

Liegen auf Strecken Geschwindigkeitsbegrenzungen vor, ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit die obere Grenze der maßgebenden Fahrtgeschwindigkeit. Die untere Grenze bildet die Mindestgeschwindigkeit bei Stau. Der Güterverkehr kann keine höheren Geschwindigkeiten als die Fahrzeuggruppe P erzielen. Es ergeben sich somit folgende Bedingungen für die Ermittlung der Geschwindigkeit.

$$V_{Zul} \geq V_P \geq V_{GV} \geq V_{min}$$

Des Weiteren gilt es zu beachten, dass es auf Straßen des Typs 2.11 bis 2.13, sowie 1.11 als auch 3.11 zum Stau bei der Fahrzeuggruppe P kommt, wenn der Verkehr beim Güterverkehr aufgrund von hoher Verkehrsstärken stockt.

$$V_P = V_{min}, \text{ wenn } V_{GV} = V_{min}$$



3 Verkehrsumlegung in VISUM

Zur Herleitung des erforderlichen Ausbaustandes der zu untersuchenden Varianten der Rheinspange und zur Beurteilung der verkehrlichen Wirkungen der einzelnen Varianten ist die Kenntnis der heutigen und der zukünftigen Verkehrsnachfragen sowie der genauen Fahrtbeziehungen (Verflechtungen) von entscheidender Bedeutung. Daher wurde bereits im Rahmen der großräumigen Verkehrsuntersuchung für den Raum Köln/Bonn (vgl. BBW, 2021) ein Verkehrsmodell aufgebaut.

Aufgabe des Verkehrsmodell 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 sowohl stromfein in stündlicher Auflösung als auch in Form von DTV-Belastungen bereitgestellt werden.

Mithilfe des vorhandenen Verkehrsmodells wurden Umlegungen zu den 12 zu untersuchenden Varianten durchgeführt. Die Umlegungen dienen als Grundlage für die straßenplanerische Bemessung, die Umweltverträglichkeitsstudie, die Luftschadstoffuntersuchung sowie zur Berechnung der verkehrlichen Wirkungen.

Zur Berechnung der verkehrlichen Wirkungen werden Angaben zur durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke (DTV) in [Kfz/24h] auf den einzelnen Strecken benötigt. Als Eingangsgrößen für die weitere Berechnung sind unter anderem die jeweiligen Streckenlängen, Streckentypen und Höchstgeschwindigkeiten aus dem Verkehrsmodell eingeflossen. Im Verkehrsmodell wurde das gesamte Netz über einen Zeitraum von einem Jahr betrachtet. Ein Netzausschnitt des Verkehrsmodells ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



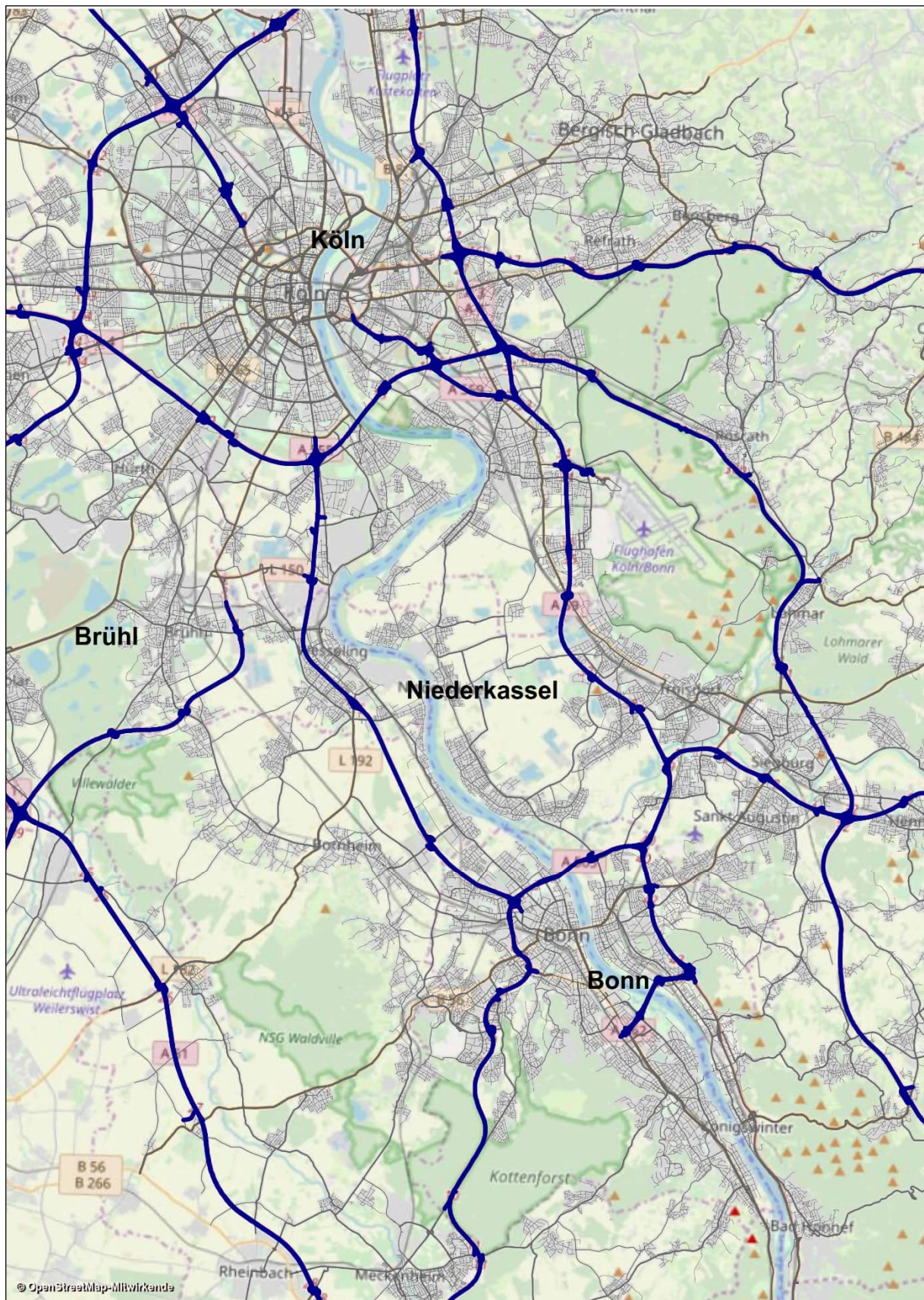


Abbildung 2: Netzausschnitt des Verkehrsmodells (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)



4 Darstellung der Ergebnisse

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Umlegungen mithilfe des Verkehrsmodells zu den 12 zu untersuchenden Varianten der Rheinspange dargestellt.

Im Vorfeld dieser Untersuchung wurde die Lage der Anschlussstellen auf der rechtsrheinischen Seite bzgl. der verkehrlichen Wirksamkeit im Rahmen einer überschlägigen Bewertung untersucht. Dabei hat sich herausgestellt, dass eine Lage so weit wie möglich im Westen aus verkehrlicher Sicht am sinnvollsten ist. Daher wurde die Lage der Anschlussstelle für alle Varianten so gewählt, dass der sich der rechtsrheinische Anschlusspunkt am Schnittpunkt mit der westlichsten Landes-/ bzw. Bundesstraße auf der rechtsrheinischen Seite befindet.

4.1 Verkehrsbelastungen

In den nachfolgenden Unterkapiteln sind die Ergebnisse der Umlegungsrechnungen mithilfe des Verkehrsmodells zu den Verkehrsbelastungen für den Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 sowie den 12 zu untersuchenden Varianten detailliert dargestellt.

Insgesamt hat sich gezeigt, dass die Nordvarianten 3B und 4B mit über 60.000 Kfz/24h auf der Rheinquerung die am höchsten belasteten Varianten sind. Von den Südvarianten werden die Brückenvarianten 6aB bzw. 6bB von den meisten Fahrzeugen befahren (ca. 47.000 Kfz/24h), die Tunnelvarianten 6aT bzw. 7T von den wenigsten Fahrzeugen (ca. 35.000 Kfz/24h).

Durch die höhere zulässige Geschwindigkeit sind Brückenvarianten im direkten Vergleich zu Tunnelvarianten attraktiver, da die Reisezeit sinkt.

Des Weiteren hat sich gezeigt, dass die beiden Nordvarianten der Rheinspange die größte Entlastung für die Rodenkirchener Brücke (A 4) um etwa 20.000 Kfz/24h bewirken. Die Friedrich-Ebert-Brücke (A 565) in Bonn wird beim Bau der Variante 9aB um 14.500 Kfz/24h entlastet. Eine Übersicht der Be- und -entlastungen der benachbarten Brücken gibt die folgende Tabelle.

Tabelle 10: Übersicht der Be- und Entlastungen der Rheinquerungen durch den Bau der Rheinspange

Variante	Belastung Rheinquerung Rheinspange [Kfz/24h]	Entlastung Rodenkirchener Brücke [Kfz/24h]	Entlastung Friedrich- Ebert-Brücke [Kfz/24h]
3B	60.800	-20.400	-9.800
4B	63.200	-19.100	-11.700
5B	38.900	-8.300	-11.600
6aB	47.900	-12.600	-13.600
6aT	34.100	-9.400	-9.500
6bB	47.400	-12.700	-13.500
7T	35.000	-9.700	-9.800
8B	40.500	-10.400	-12.400
9aB	42.900	-10.900	-14.500
9bT	44.000	-12.200	-13.500
10T	40.800	-9.100	-14.000
11B	45.000	-12.600	-13.300



In der Tabelle ist zu erkennen, dass die Entlastungen auf den beiden Brücken der A 4 und A 565 nicht den Verkehrsbelastungen der Rheinquerung der Rheinspange in den verschiedenen Varianten entsprechen. Das liegt zum einen daran, dass durch die Rheinspange neue Verkehrsbeziehungen ermöglicht werden. Zum Beispiel ist es für Einwohner der Stadt Niederkassel nun leichter möglich, auch auf der anderen Rheinseite Einkäufe des täglichen Bedarfs zu erledigen, da sich die Fahrtzeit signifikant verkürzt. Zum anderen wird durch die Entlastungen durch die Rheinspange anderer Verkehr auf die Rodenkirchener Brücke gezogen, der ohne Rheinspange aufgrund von Kapazitätsengpässen auf die nördlicheren Brücken verdrängt wurde. Durch die Entlastungswirkung der Rheinspange ergeben sich neue Kapazitätsreserven auf der Rodenkirchener Brücke, die von zuvor verdrängten Fahrzeugen genutzt werden. Die setzt sich auf den nördlichen Brücken fort, sodass eine Art Kaskadeneffekt entsteht.

Für die Luftschadstoffuntersuchung wurden zusätzlich DTV-Werte inklusive der Schwerverkehrsanteile für die Hauptstraßen im Untersuchungsraum der Umweltverträglichkeitsstudie dargestellt. Ausgewiesen sind Werte für Straßen, die im Querschnitt einen DTV größer als 3.000 Kfz/24h aufweisen. Diese Darstellungen sind in Anlage L dieses Berichts zu finden.

Für die Umweltverträglichkeitsstudie wurden DTV-Werte inklusive der Schwerverkehrsanteile für das klassifizierte Netz im Untersuchungsraum der UVS zur Verfügung gestellt. Auf Verkehrsbelastungen, die mehr als 30 % vom Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 abweichen, wurde gesondert hingewiesen. Diese Darstellungen sind in Anlage UVS dieses Berichts zu finden.

4.1.1 Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030

Der Prognose-Bezugsfall 2030 beschreibt einen Netzfall, der sämtliche Prognosemaßnahmen umfasst, die in Anlage P der großräumigen Verkehrsuntersuchung dargestellt sind (vgl. BBW, 2021). Lediglich die Rheinspange ist nicht enthalten. Mithilfe diese Bezugsfalls können die Auswirkungen der verschiedenen Varianten bewertet werden.

In der Abbildung 3 sind die Verkehrsbelastungen des Prognose-Bezugsfalls 2030 an einem durchschnittlichen Tag dargestellt.

Zu erkennen ist, dass die A 555 nördlich von der AS Godorf im Durchschnitt am Tag von 93.400 Kfz und südlich der AS Wesseling 79.200 Kfz befahren wird, die A 59 nördlich der AS Lind 108.900 Kfz und südlich der AS Spich von 107.900 Kfz.

Die grafische Aufarbeitung für die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) sowie für die Luftschadstoffuntersuchung sind in den Anlagen UVS-1 bis UVS-2 und L-1 bis L-2 im Anhang zu finden.



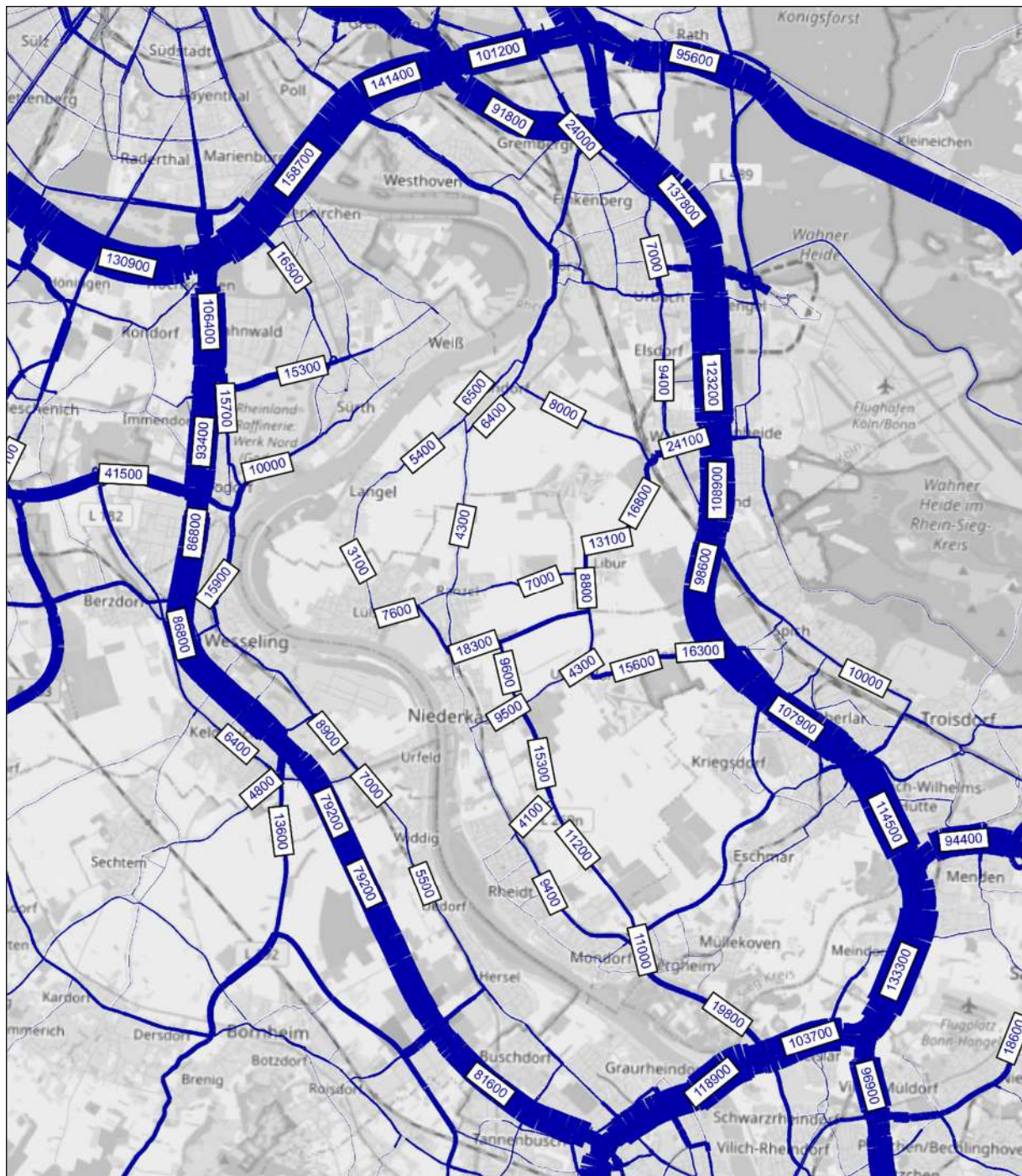


Abbildung 3: Durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastungen (DTV) [Kfz/24h] im Prognose-Bezugsfall 2030
(Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)



4.1.2 Variante 3B

Bei der Variante 3B handelt es sich um eine Nordvariante der Rheinspange zwischen der heutigen Anschlussstelle Godorf auf der linksrheinischen Seite (W1, A 555) und einem Anschlusspunkt südlich der Anschlussstelle Lind (O2, A 59). Als Rheinquerung ist eine Brücke geplant. Die Anschlussstelle auf der rechtsrheinischen Seite ist im Bereich der L82 (Porzer Straße) vorgesehen. In der nachfolgenden Abbildung ist der Trassenverlauf der zugrunde gelegten Variante dargestellt.

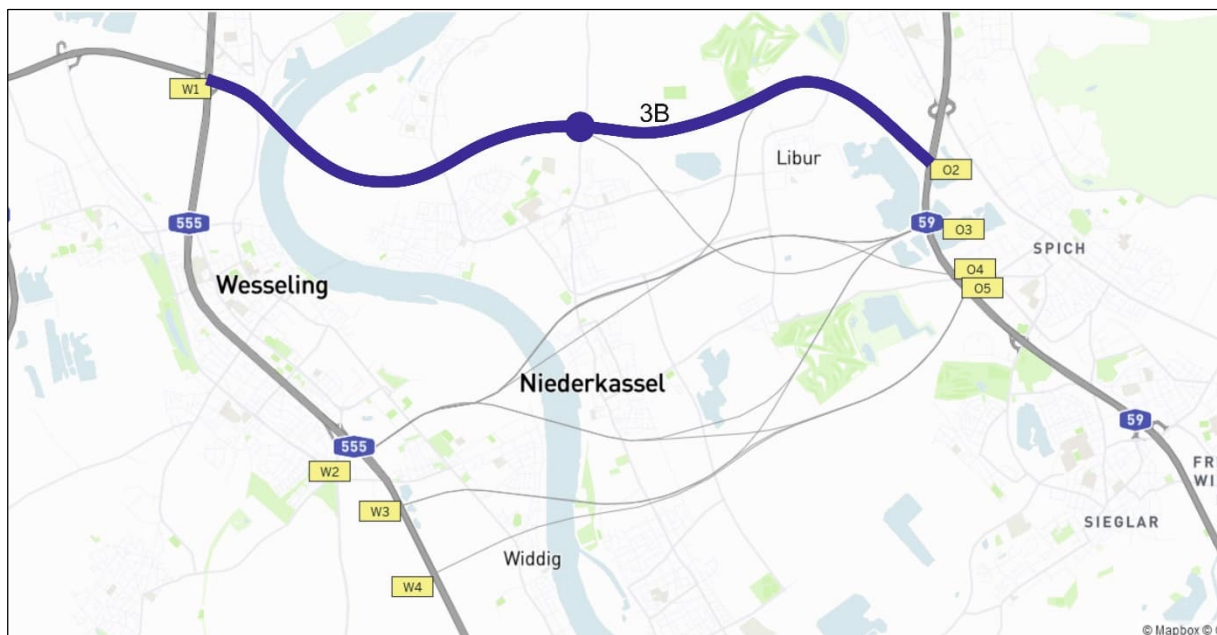


Abbildung 4: Trassenverlauf der Variante 3B (Kartengrundlage: www.rheinspange.nrw.de)

Mithilfe des Verkehrsmodells wurden die Verkehrsbelastungen für diese Variante ermittelt. Im Anhang dieses Berichts sind grafische Aufbereitungen der Ergebnisse getrennt für Kfz und Schwerverkehr > 3,5 t für die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und die Luftschadstoffuntersuchung in den Anlagen UVS-3 bis UVS-6 und L-3 bis L-4 zu finden. Es sind auch Differenzbilder zum Prognose-Bezugsfall 2030 enthalten, um die verkehrlichen Auswirkungen der Rheinspange darzustellen. In Abbildung 5 sind die Verkehrsbelastungen für die Variante 3B für einen durchschnittlichen Tag eines Jahres dargestellt.

Es ist zu erkennen, dass die Rheinquerung im Durchschnitt von 60.800 Kfz/24h befahren wird, der östliche Teil zwischen Anschlussstelle und A 59 der Rheinspange von 54.600 Kfz/24h. Nördlich des AK Godorf wird die A 555 mit ca. 113.000 Kfz/24h und südlich der AS Wesseling mit ca. 70.000 Kfz/24h belastet. Auf der A 59 ist nördlich der AS Lind eine zukünftige Verkehrsbelastung von 104.200 Kfz/24h prognostiziert und südlich der AS Spich von 119.100 Kfz/24h.



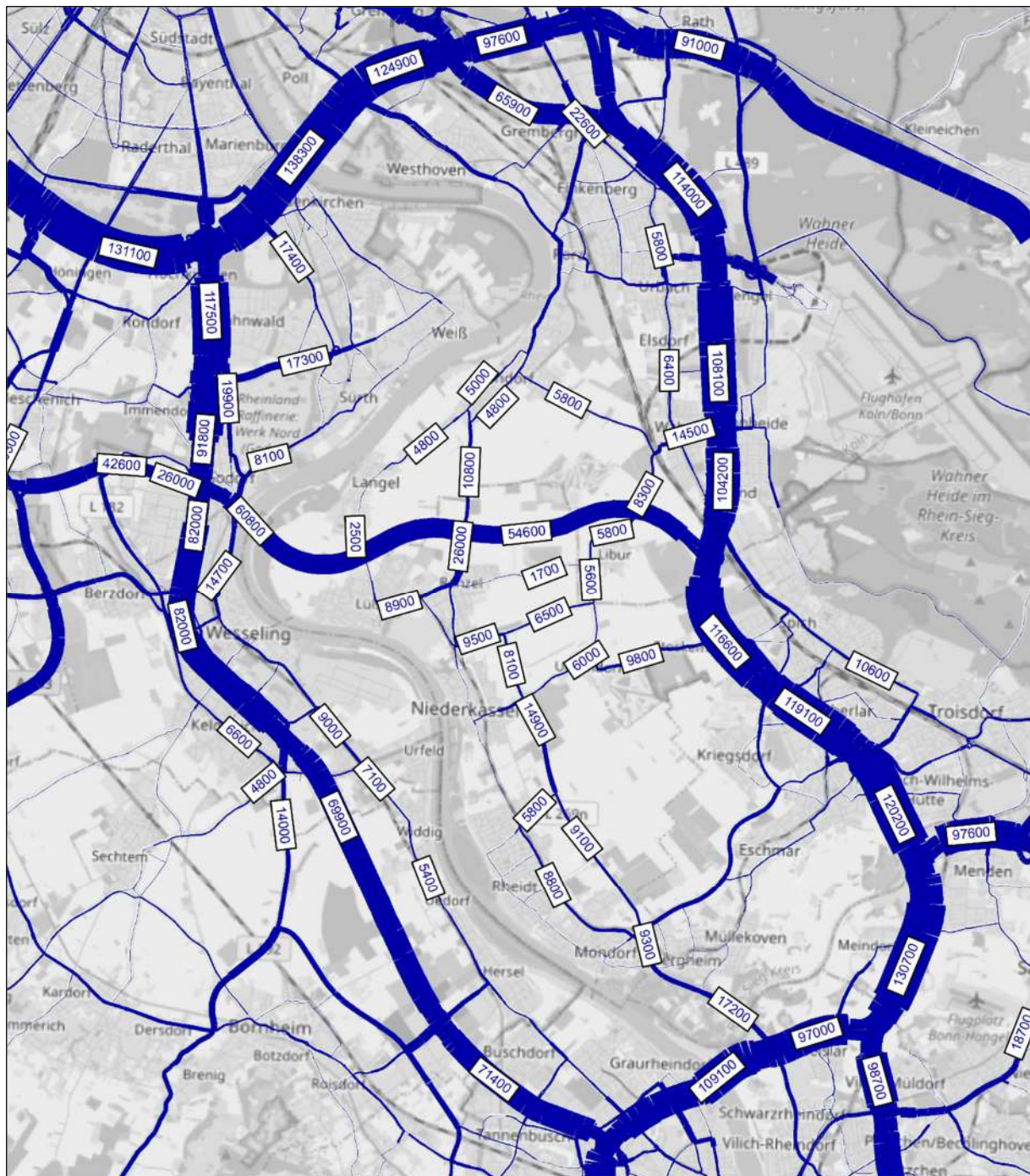


Abbildung 5: Durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastungen (DTV) [Kfz/24h] für Variante 3B (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Um einen besseren Eindruck zu gewinnen, welche Bereiche durch den Bau dieser Variante im Planungsraum be- und entlastet werden, ist in Abbildung 6 die Differenz zwischen der Variante 3B und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 dargestellt.

In der Abbildung ist zu erkennen, dass die A 555 nördlich des AK Godorf sowie die A 59 südlich des Anschlusspunktes O2 durch den Bau der Variante 3B mehr belastet wird als im Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030. Entlastungen treten auf der A 555 südlich des AK Godorf sowie nördlich der AS Lind auf. Die Rodenkirchener Brücke wird von über 20.000 Kfz/24h durch den Bau der Rheinspange weniger befahren, die Friedrich-Ebert-Brücke von 9.800 Kfz/24h.



Im untergeordneten Netz wird vor allem die L82 (Ranzeler Straße / Porzer Straße) durch den Anschluss der Rheinspange an diese Straße deutlich mehr belastet mit bis zu 21.700 Kfz/24h. Entlastungen im untergeordneten Netz mit bis zu 8.800 Kfz/24h sind auf der L269 und auf der K24 zu erkennen.

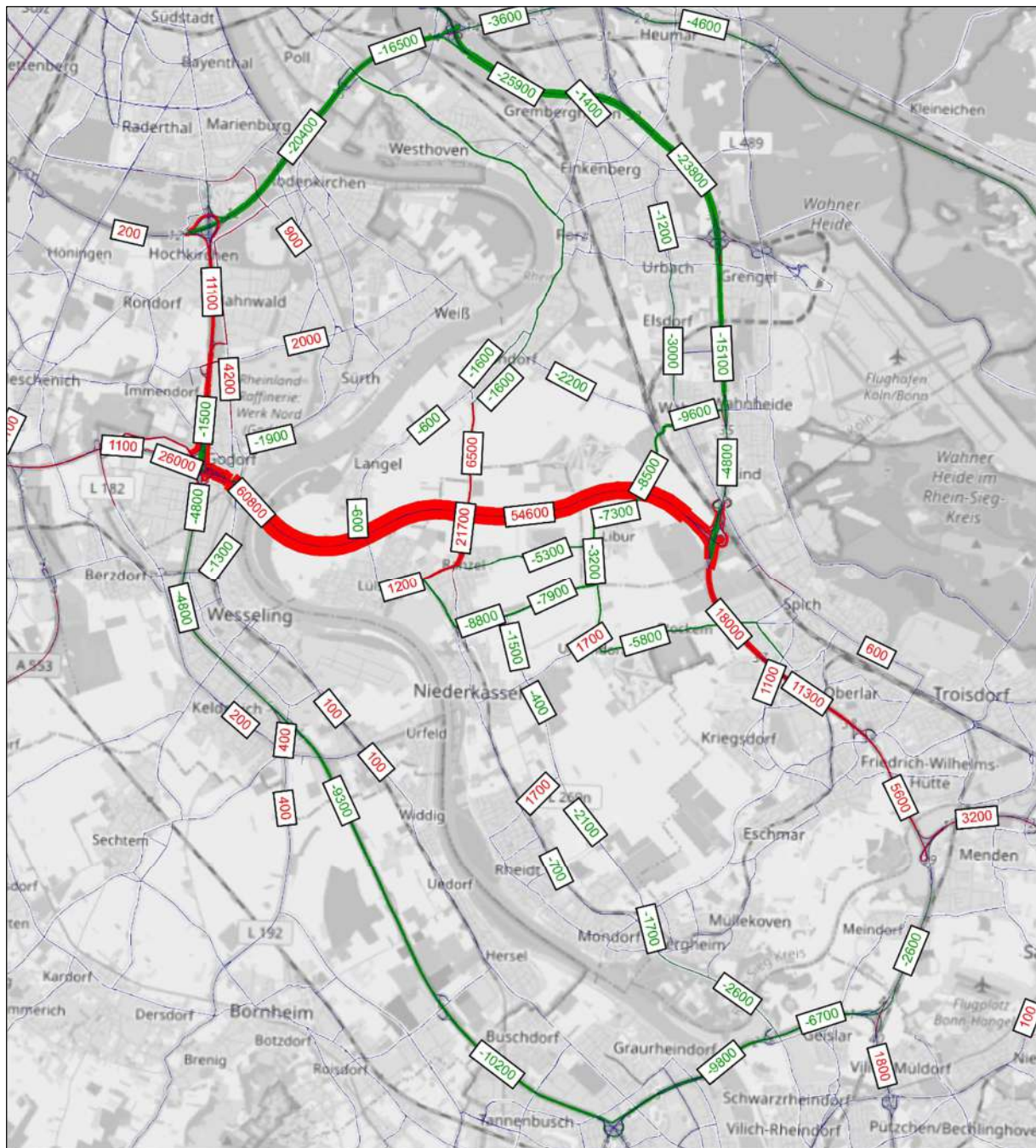


Abbildung 6: Differenz der Verkehrsbelastungen zwischen der Variante 3B 2030 und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 [Kfz/24h] (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)



4.1.3 Variante 4B

Die Variante 4B ist die zweite Nordvariante der Rheinspange im Rahmen dieser Untersuchung und entspricht hinsichtlich des Trassenverlaufs am ehesten der Variante, die im BVWP dargestellt ist. Auf der linksrheinischen Seite ist sie wie die Variante 3B an der heutigen Anschlussstelle Godorf an die A 555 (W1) angeschlossen. Der östliche Anschluss an die A 59 liegt südlich des Liburer Sees (O3). Als Rheinquerung ist ebenfalls eine Brücke geplant. Die Anschlussstelle auf der rechtrheinischen Seite ist im Bereich der L82 (Porzer Straße) vorgesehen.

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

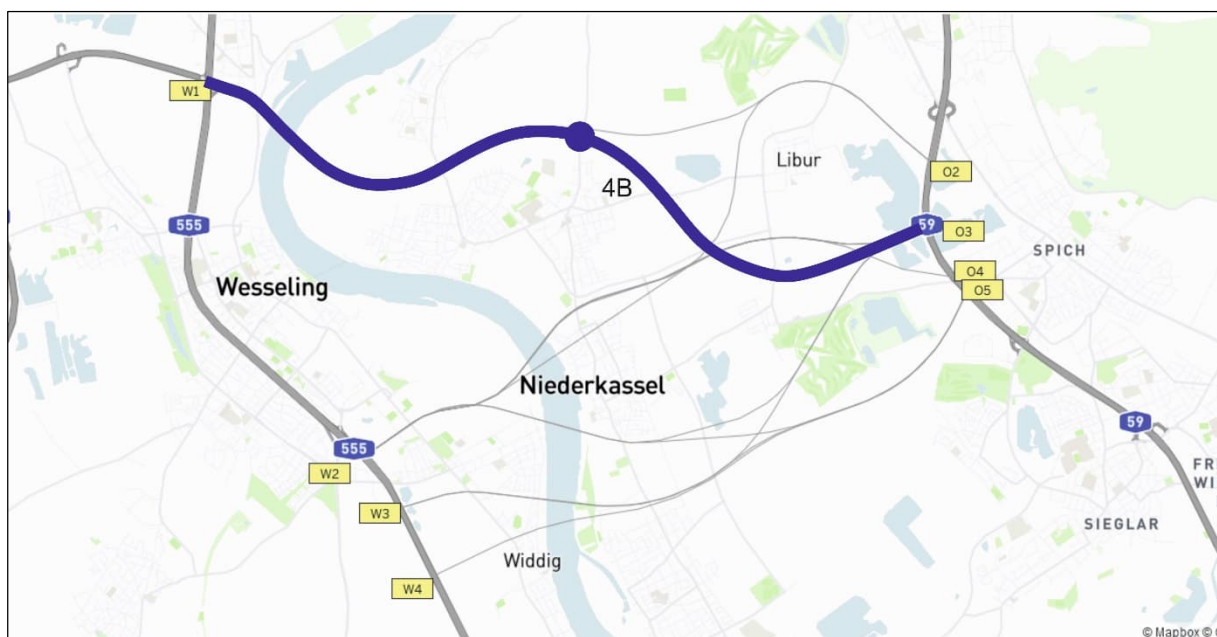


Abbildung 7: Trassenverlauf der Variante 4B (Kartengrundlage: www.rheinspange.nrw.de)

Mithilfe des Verkehrsmodells wurden die Verkehrsbelastungen für diese Variante ermittelt. Im Anhang dieses Berichts sind grafische Aufbereitungen der Ergebnisse getrennt für Kfz und Schwerverkehr > 3,5 t für die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und die Luftschadstoffuntersuchung in den Anlagen UVS-7 bis UVS-10 und L-5 bis L-6 zu finden. Es sind auch Differenzbilder zum Prognose-Bezugsfall 2030 enthalten, um die verkehrlichen Auswirkungen der Rheinspange darzustellen. In Abbildung 8 sind die Verkehrsbelastungen für die Variante 4B für einen durchschnittlichen Tag eines Jahres dargestellt.

Es ist zu erkennen, dass die Rheinquerung im Durchschnitt von 63.200 Kfz/24h befahren wird, der östliche Teil zwischen Anschlussstelle und A 59 der Rheinspange von 56.600 Kfz/24h. Diese Variante stellt somit die Variante mit den höchsten Belastungen auf der Rheinquerung dar. Nördlich des AK Godorf wird die A 555 mit ca. 115.000 Kfz/24h und südlich der AS Wesseling mit ca. 69.000 Kfz/24h belastet. Auf der A 59 ist nördlich der AS Lind eine zukünftige Verkehrsbelastung von 98.900 Kfz/24h prognostiziert und südlich der AS Spich von 121.000 Kfz/24h.



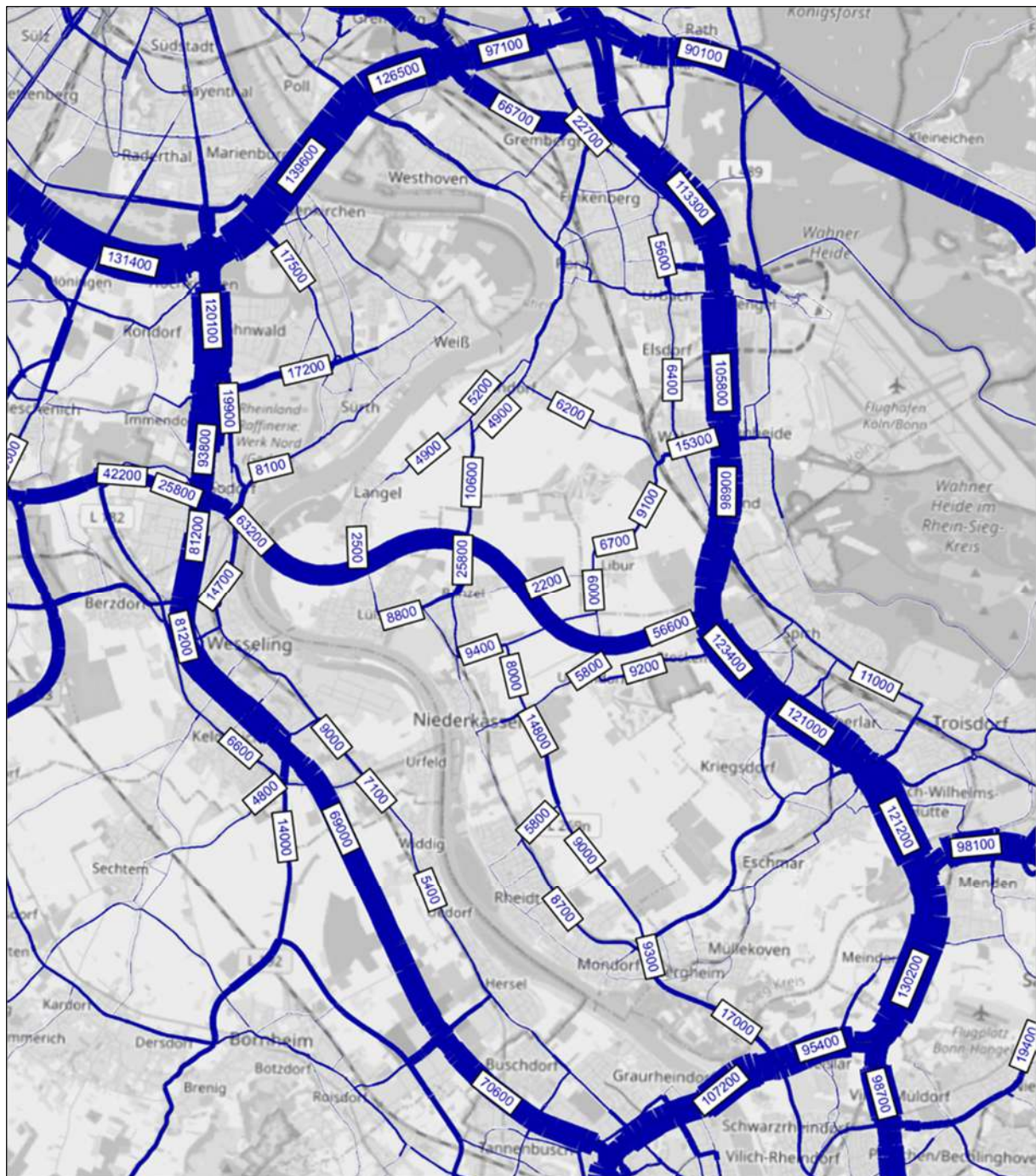


Abbildung 8: Durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastungen (DTV) [Kfz/24h] für Variante 4B (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Um einen besseren Eindruck zu gewinnen, welche Bereiche durch den Bau dieser Variante im Planungsraum be- und entlastet werden, ist in Abbildung 9 die Differenz zwischen der Variante 4B und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 dargestellt.

In der Abbildung ist zu erkennen, dass die A 555 nördlich des AK Godorf sowie die A 59 südlich des Anschlusspunktes O2 mehr belastet wird als im Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030. Entlastungen treten auf der A 555 südlich des AK Godorf sowie nördlich der AS Lind auf. Die Rodenkirchener Brücke wird durch den Bau dieser Variante von über 19.000 Kfz/24h entlastet, die Friedrich-Ebert-Brücke von knapp 12.000 Kfz/24h.



Im untergeordneten Netz wird vor allem die L82 Ranzeler Straße durch den Anschluss der Rheinspange an diese Straße deutlich mehr belastet mit bis zu 21.500 Kfz/24h. Entlastungen im untergeordneten Netz mit bis zu 8.900 Kfz/24h sind auf der L269 und auf der K24 zu erkennen.

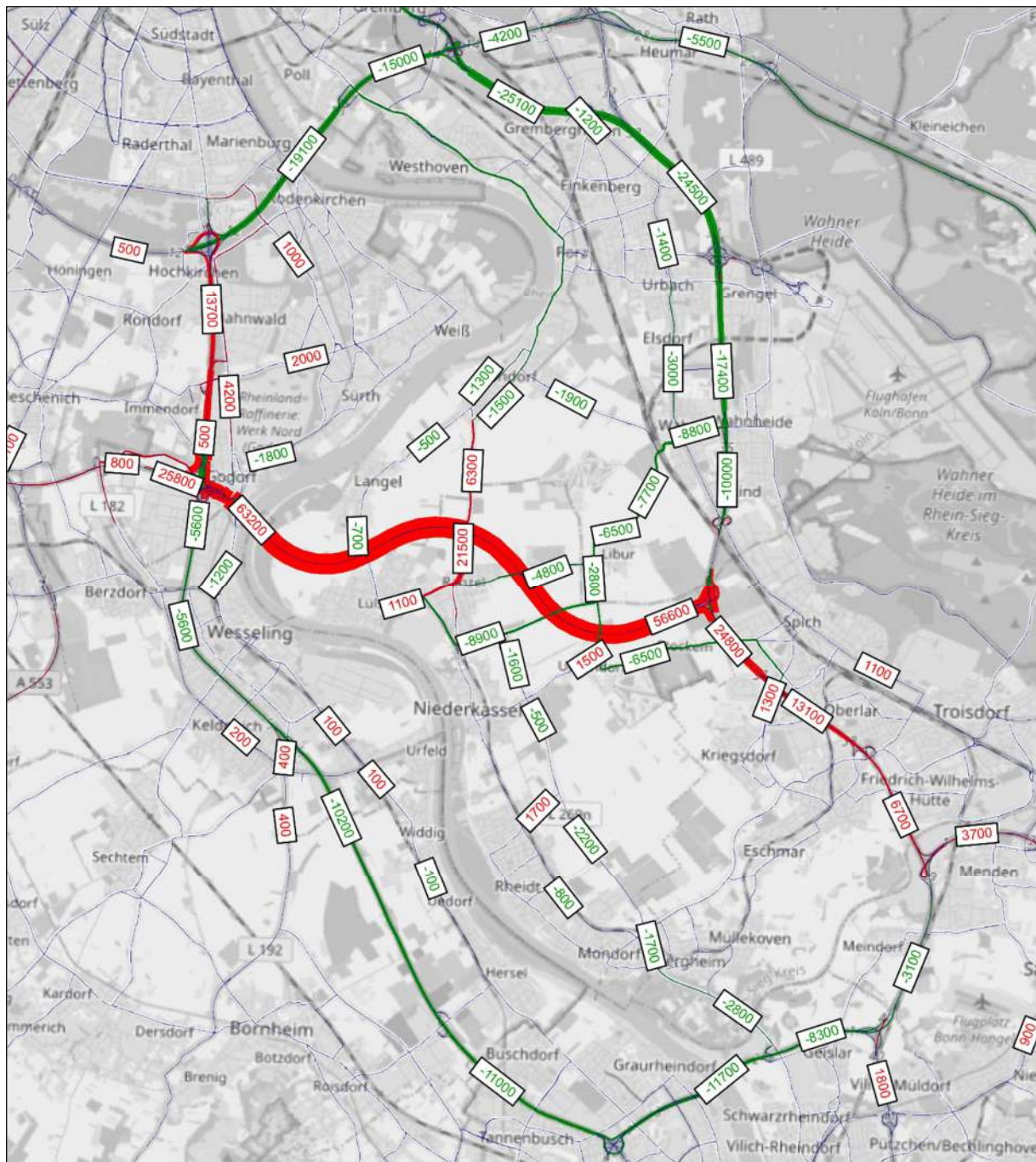


Abbildung 9: Differenz der Verkehrsbelastungen zwischen der Variante 4B 2030 und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 [Kfz/24h] (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)



4.1.4 Variante 5B

Die Variante 5B ist eine Südvariante der Rheinspange und verbindet die Anschlusspunkte W2 auf der linksrheinischen Seite an der A 555 und O2 auf der rechtsrheinischen Seite an der A 59. Der Anschlusspunkt W2 befindet sich auf Höhe der heutigen Anschlussstelle Wesseling, sodass diese zukünftig nicht weiter genutzt werden kann. Als Ersatz ist eine neue Anschlussstelle etwa 2 km südlich der heutigen Anschlussstelle an der A 555 vorgesehen. Diese neue Anschlussstelle wird durch eine neue Landesstraße an das Bestandsnetz L192 und L300 angeschlossen. Als Rheinquerung ist eine Brücke vorgesehen, die den Rhein zwischen den Ortsteilen Ranzel und Niederkassel quert. Die weitere rechtsrheinische Trasse soll nördlich um den Ortsteil Libur zum Anschlusspunkt O2 im Osten an die A 59 geführt. Die Anschlussstelle auf der rechtrheinischen Seite ist im Bereich der Kreuzung L82 / L269 vorgesehen.

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



Abbildung 10: Trassenverlauf der Variante 5B (Kartengrundlage: www.rheinspange.nrw.de)

Mithilfe des Verkehrsmodells wurden die Verkehrsbelastungen für diese Variante ermittelt. Im Anhang dieses Berichts sind grafische Aufbereitungen der Ergebnisse getrennt für Kfz und Schwerverkehr > 3,5 t für die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und die Luftschadstoffuntersuchung in den Anlagen UVS-11 bis UVS-14 und L-7 bis L-8 zu finden. Es sind auch Differenzbilder zum Prognose-Bezugsfall 2030 enthalten, um die verkehrlichen Auswirkungen der Rheinspange darzustellen. In der folgenden Abbildung sind die Verkehrsbelastungen für die Variante 5B für einen durchschnittlichen Tag eines Jahres dargestellt.





Abbildung 11: Durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastungen (DTV) [Kfz/24h] für Variante 5B (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Es ist zu erkennen, dass die Rheinquerung im Durchschnitt von 38.900 Kfz/24h befahren wird, der östliche Teil zwischen Anschlussstelle und A 59 der Rheinspange von 37.400 Kfz/24h. Nördlich der AS Godorf wird die A 555 mit ca. 94.200 Kfz/24h und südlich der neuen AS Wesseling mit ca. 83.900 Kfz/24h belastet. Auf der A 59 ist nördlich der AS Lind eine zukünftige Verkehrsbelastung von 114.300 Kfz/24h prognostiziert und südlich der AS Spich von 112.800 Kfz/24h.

Um einen besseren Eindruck zu gewinnen, welche Bereiche durch den Bau dieser Variante im Planungsraum be- und entlastet werden, ist in der nachfolgenden Abbildung die Differenz zwischen der Variante 5B und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 dargestellt.



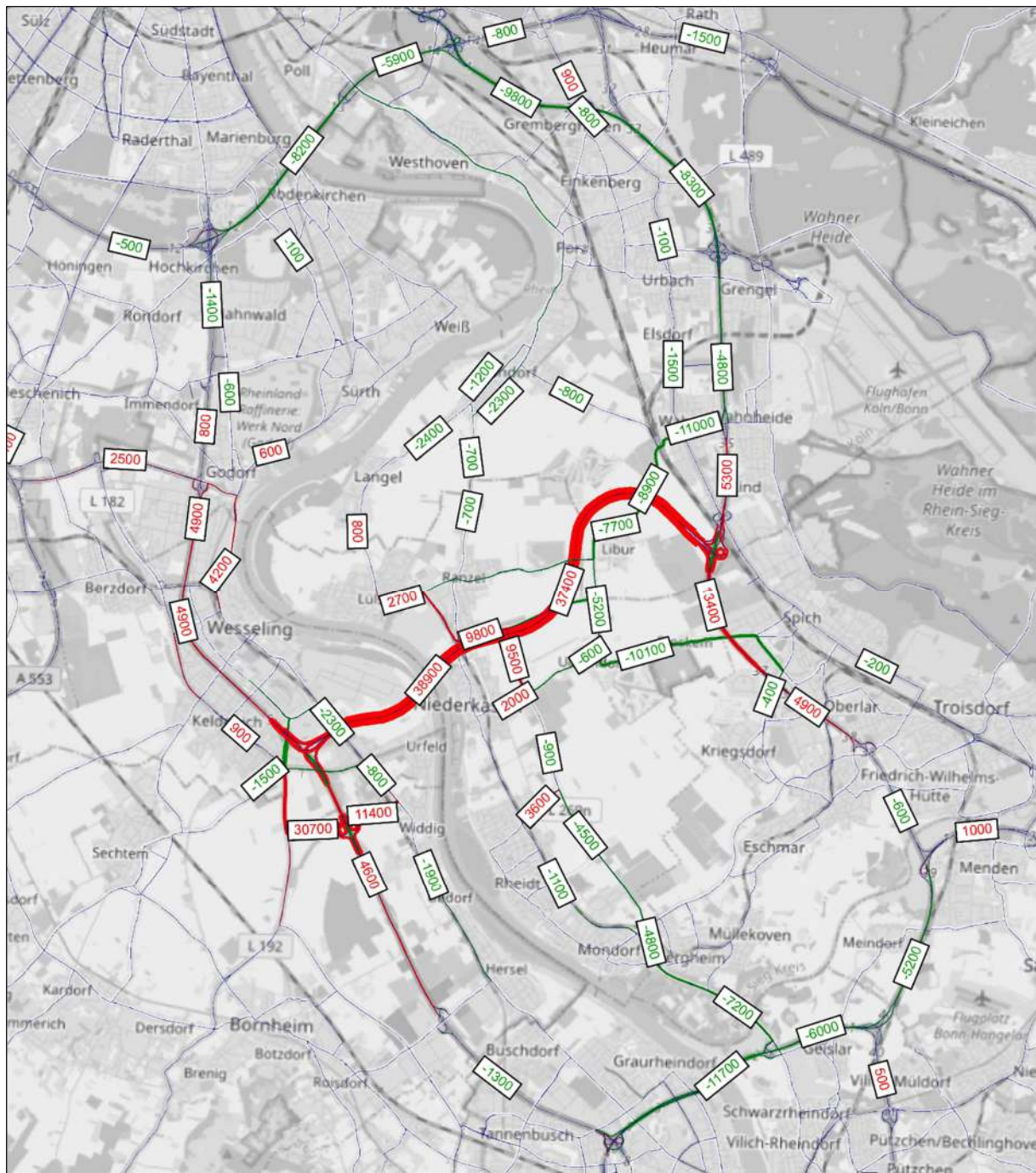


Abbildung 12: Differenz der Verkehrsbelastungen zwischen der Variante 5B 2030 und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 [Kfz/24h] (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

In der Abbildung ist zu erkennen, dass auf der A 553 Mehrbelastungen sowohl nördlich als auch südlich des Anschlusspunktes mit bis zu 4.900 Kfz/24h auftreten. Nördlich der Anschlussstelle Rodenkirchen wird die A 553 von -1.400 Kfz/24h entlastet. Die A 59 wird nördlich und südlich des Anschlusspunktes O2 mit bis zu 13.400 Kfz/24h mehr belastet als im Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030. Entlastungen sind auf der A 59 nördlich der AS Wahn von -4.800 Kfz/24h und südlich der AS Troisdorf von -600 Kfz/24h zu erkennen. Die Rodenkirchener Brücke wird bei Umsetzung dieser Variante von über 8.200 Kfz/24h weniger befahren, die Friedrich-Ebert-Brücke von 11.700 Kfz/24h weniger.



Durch die Verlegung der Anschlussstelle Wesseling nach Süden kommt es zu Verkehrsverlagerungen im Bereich der wegfallenden sowie der neuen Anschlussstelle Wesseling. Die Anschlüsse der neuen Landesstraße an die bestehende L192 bzw. L300 weisen die größten Zuwächse auf, da es sich bei dieser Strecke um eine Neubaustrecke handelt und auf dieser Straße die Mehrbelastungen als absoluter Neuverkehr dargestellt werden. Im übrigen bestehenden untergeordneten Netz werden die Strecken schon vor dem Bau der Rheinspange von Fahrzeugen befahren, die sich allerdings anders verteilen. Daher sind diese Mehr- bzw. Minderbelastungen im Vergleich nicht so groß. Durch die Verlegung der Anschlussstelle nach Süden nutzen mehr Verkehre die L192 nördlich der neuen AS Wesseling, um aus Wesseling zur neuen Anschlussstelle zu gelangen. Gleichzeitig verlagern sich einige Verkehre, die die A 555 Richtung Norden nutzen möchten zur AS Godorf, um den zusätzlichen Umweg nach Süden zu vermeiden. Umgekehrt ist es für einige Verkehre aus Bornheim attraktiver anstelle der bestehenden AS Bornheim nun die neue AS Wesseling zu nutzen. Daher ist auch eine Mehrbelastung auf der L192 südlich der neuen Anschlussstelle zu erkennen.

Im untergeordneten Netz auf der rechtsrheinischen Seite werden die L269 (von bis zu -10.100 Kfz/24h), sowie die K24 (von bis zu -8.900 Kfz/24h) entlastet.



4.1.5 Variante 6aB

Die Variante 6aB ist eine weitere Südvariante der Rheinspange und verbindet die Anschlusspunkte W2 auf der linksrheinischen Seite an der A 555 und O3 auf der rechtsrheinischen Seite an der A 59. Der Anschlusspunkt W2 befindet sich auf Höhe der heutigen Anschlussstelle Wesseling, sodass diese zukünftig nicht weiter genutzt werden kann. Als Ersatz ist eine neue Anschlussstelle etwa 2 km südlich der heutigen Anschlussstelle an der A 555 vorgesehen. Diese neue Anschlussstelle wird durch eine neue Landesstraße an das Bestandsnetz L192 und L300 angeschlossen. Als Rheinquerung ist eine Brücke vorgesehen, die den Rhein zwischen den Ortsteilen Ranzel und Niederkassel quert. Die weitere rechtsrheinische Trasse soll parallel zur L269 geführt werden, um eine Bündelung der beiden Straßen zu ermöglichen und eine Trennwirkung durch die Rheinspange zu vermeiden. Die Anschlussstelle auf der rechtsrheinischen Seite ist im Bereich der Kreuzung L82 / L269 vorgesehen.

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



Abbildung 13: Trassenverlauf der Variante 6aB (Kartengrundlage: www.rheinspange.nrw.de)

Mithilfe des Verkehrsmodells wurden die Verkehrsbelastungen für diese Variante ermittelt. Im Anhang dieses Berichts sind grafische Aufbereitungen der Ergebnisse getrennt für Kfz und Schwerverkehr > 3,5 t für die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und die Luftschadstoffuntersuchung in den Anlagen UVS-15 bis UVS-18 und L-9 bis L-10 zu finden. Es sind auch Differenzbilder zum Prognose-Bezugsfall 2030 enthalten, um die verkehrlichen Auswirkungen der Rheinspange darzustellen. In Abbildung 14 sind die Verkehrsbelastungen für die Variante 6aB für einen durchschnittlichen Tag eines Jahres dargestellt.



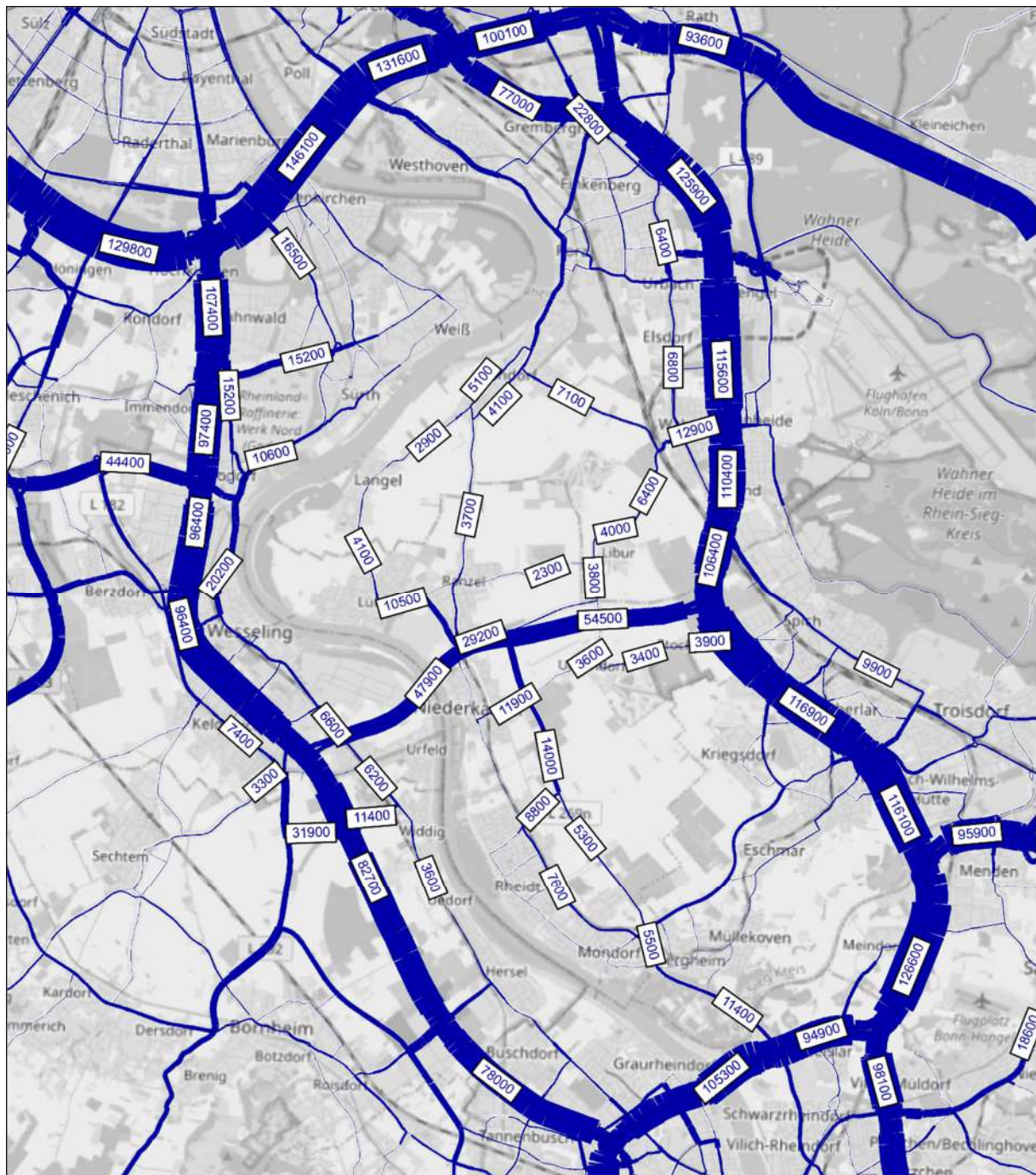


Abbildung 14: Durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastungen (DTV) [Kfz/24h] für Variante 6aB (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Es ist zu erkennen, dass die Rheinquerung im Durchschnitt von 47.900 Kfz/24h befahren wird, der östliche Teil zwischen Anschlussstelle und A 59 der Rheinspange von 54.500 Kfz/24h. Nördlich der AS Godorf wird die A 555 mit ca. 97.400 Kfz/24h und südlich der neuen AS Wesseling mit ca. 82.700 Kfz/24h belastet. Auf der A 59 ist nördlich der AS Lind eine zukünftige Verkehrsbelastung von 110.400 Kfz/24h prognostiziert und südlich der AS Spich von 116.900 Kfz/24h.

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



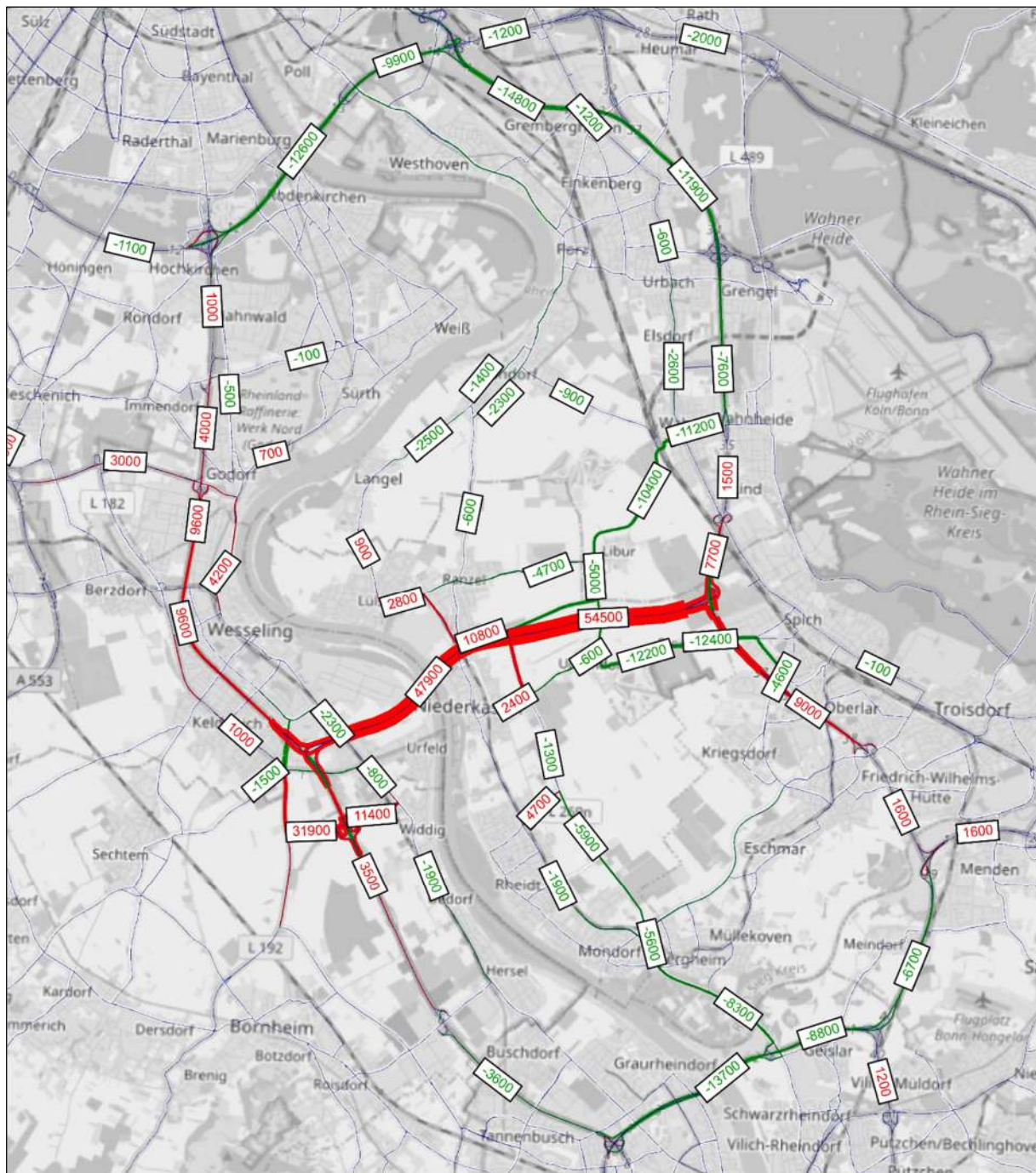


Abbildung 15: Differenz der Verkehrsbelastungen zwischen der Variante 6aB 2030 und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 [Kfz/24h] (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Die Abbildung zeigt, dass auf der A 553 Mehrbelastungen sowohl nördlich als auch südlich des Anschlusspunktes mit bis zu 9.600 Kfz/24h auftreten. Auf der A 59 treten nördlich und südlich des Anschlusspunktes O3 ebenfalls Mehrbelastungen auf. Entlastungen stellen sich auf der A 59 nördlich der AS Wahn (-11.900 Kfz/24h) sowie auf der A 4 (-12.600 Kfz/24h) und der A 565 (-13.700 Kfz/24h) ein.

Durch die Verlegung der Anschlussstelle Wesseling nach Süden kommt es zu Verkehrsverlagerungen im Bereich der wegfallenden sowie der neuen Anschlussstelle Wesseling. Die Anschlüsse der neuen



Landesstraße an die bestehende L192 bzw. L300 weisen die größten Zuwächse auf, da es sich bei dieser Strecke um eine Neubaustrecke handelt und auf dieser Straße die Mehrbelastungen als absoluter Neuverkehr dargestellt werden. Im übrigen bestehenden untergeordneten Netz werden die Strecken schon vor dem Bau der Rheinspange von Fahrzeugen befahren, die sich allerdings anders verteilen. Daher sind diese Mehr- bzw. Minderbelastungen im Vergleich nicht so groß. Durch die Verlegung der Anschlussstelle nach Süden nutzen mehr Verkehre die L192 nördlich der neuen AS Wesseling, um aus Wesseling zur neuen Anschlussstelle zu gelangen. Gleichzeitig verlagern sich einige Verkehre, die die A 555 Richtung Norden nutzen möchten zur AS Godorf, um den zusätzlichen Umweg nach Süden zu vermeiden. Umgekehrt ist es für einige Verkehre aus Bornheim attraktiver anstelle der bestehenden AS Bornheim nun die neue AS Wesseling zu nutzen. Daher ist auch eine Mehrbelastung auf der L192 südlich der neuen Anschlussstelle zu erkennen.

Im untergeordneten auf der rechtsrheinischen Seite Netz werden die L269 (von bis zu -12.200 Kfz/24h), die Wahner Straße (- 4.700 Kfz/24h) sowie die K24 (-11.200 Kfz/24h) entlastet.



4.1.6 Variante 6aT

Bei der Variante 6aT handelt es sich ebenfalls um eine Südvariante der Rheinspange. Sie verbindet die Anschlusspunkte W2 auf der linksrheinischen Seite an der A 555 und O3 auf der rechtsrheinischen Seite an der A 59 und entspricht dem Trassenverlauf der Variante 6aB. Als Rheinquerung ist anstelle der Brücke ein Tunnel vorgesehen. Der Anschlusspunkt W2 befindet sich auf Höhe der heutigen Anschlussstelle Wesseling, sodass diese zukünftig nicht weiter genutzt werden kann. Als Ersatz ist eine neue Anschlussstelle etwa 2 km südlich der heutigen Anschlussstelle an der A 555 vorgesehen. Diese neue Anschlussstelle wird durch eine neue Landesstraße an das Bestandsnetz L192 und L300 angeschlossen. Die weitere rechtsrheinische Trasse soll parallel zur L269 geführt werden, um eine Bündelung der beiden Straßen zu ermöglichen und eine Trennwirkung zu vermeiden.

Aufgrund des Tunnels und der östlich der L269 liegenden Tunnelöffnung liegt die Anschlussstelle auf der rechtsrheinischen Seite ca. 1 km weiter östlich als bei der Variante 6aB.

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

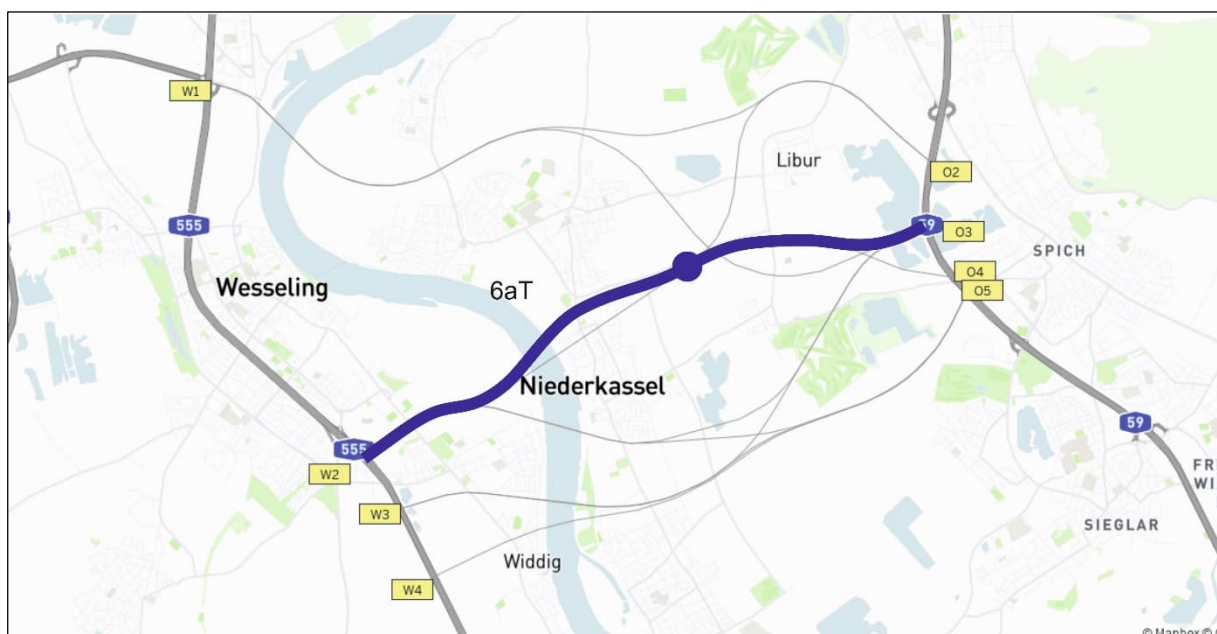


Abbildung 16: Trassenverlauf der Variante 6aT (Kartengrundlage: www.rheinspange.nrw.de)

Mithilfe des Verkehrsmodells wurden die Verkehrsbelastungen für diese Variante ermittelt. Im Anhang dieses Berichts sind grafische Aufbereitungen der Ergebnisse getrennt für Kfz und Schwerverkehr > 3,5 t für die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und die Luftschadstoffuntersuchung in den Anlagen UVS-19 bis UVS-22 und L-11 bis L-12 zu finden. Es sind auch Differenzbilder zum Prognose-Bezugsfall 2030 enthalten, um die verkehrlichen Auswirkungen der Rheinspange darzustellen. In der folgenden Abbildung sind die Verkehrsbelastungen für die Variante 6aT für einen durchschnittlichen Tag eines Jahres dargestellt.



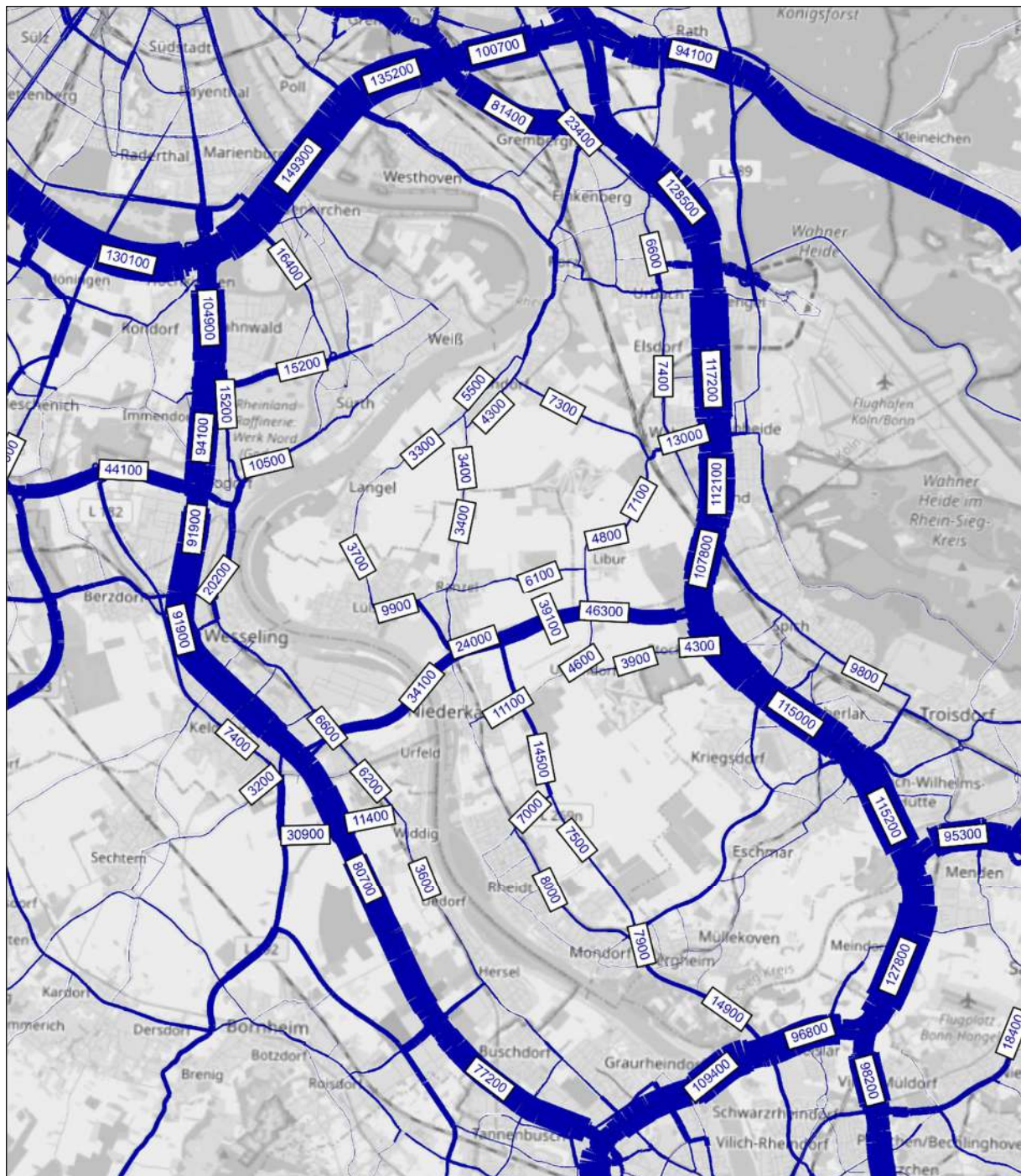


Abbildung 17: Durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastungen (DTV) [Kfz/24h] für Variante 6aT (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Es ist zu erkennen, dass die Rheinquerung im Durchschnitt von 34.100 Kfz/24h befahren wird, der östliche Teil zwischen Anschlussstelle und A 59 der Rheinspange von 46.300 Kfz/24h. Im Vergleich zur Variante 6aB befahren die Rheinquerung aufgrund der geringeren zugelassenen Höchstgeschwindigkeit im Tunnel sowie der weiter östlich gelegenen Anschlussstelle ca. 13.800 Kfz/24h weniger in der Variante 6aT. Auf dem Abschnitt östlich der Anschlussstelle sind es 8.200 Kfz/24h weniger auf der Rheinspange im Querschnitt. Nördlich der AS Godorf wird die A 555 mit ca. 94.100 Kfz/24h und südlich der neuen AS Wesseling mit ca. 80.700 Kfz/24h belastet. Auf der A 59



ist nördlich der AS Lind eine zukünftige Verkehrsbelastung von 112.100 Kfz/24h prognostiziert und südlich der AS Spich von 115.000 Kfz/24h.

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

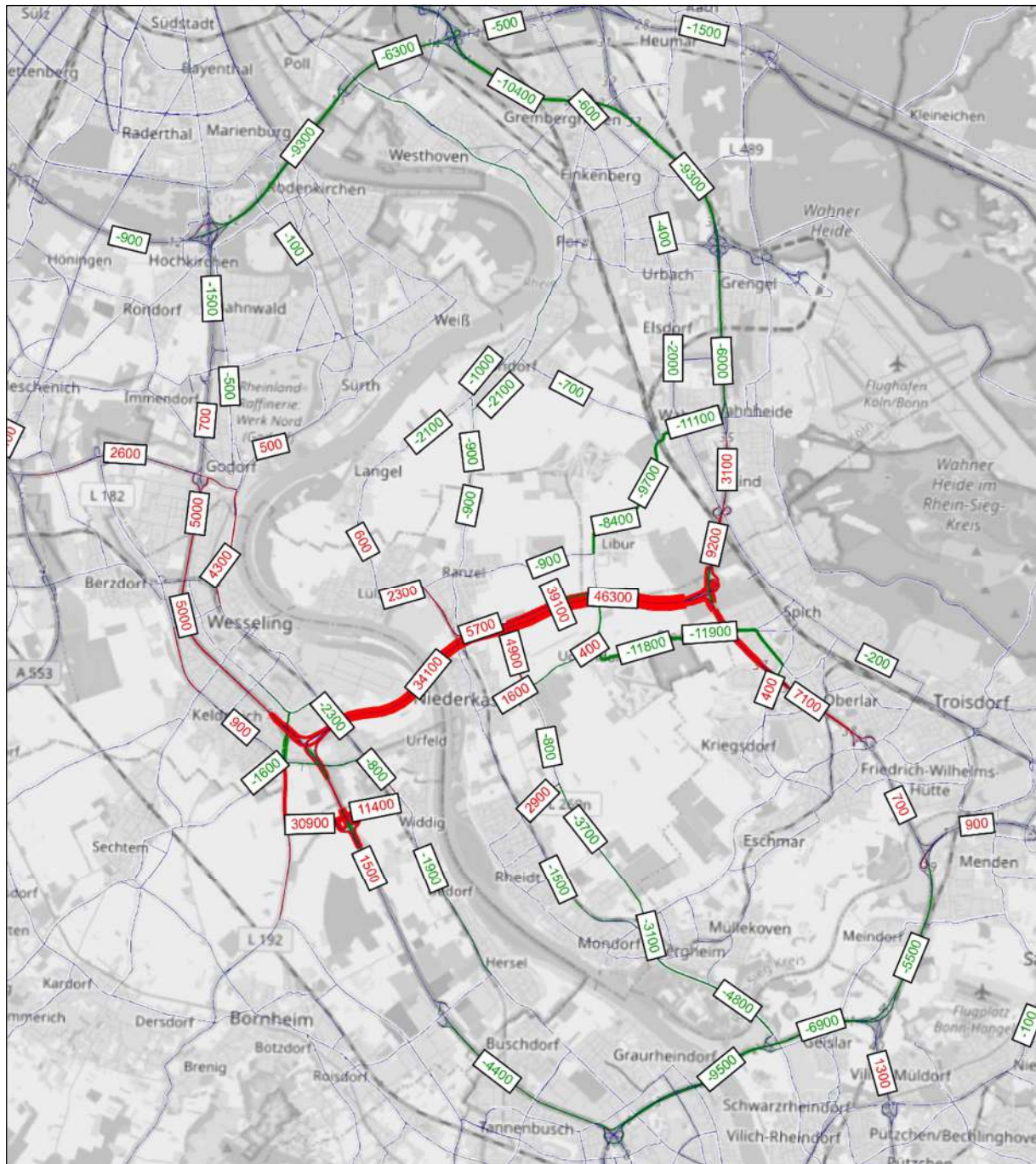


Abbildung 18: Differenz der Verkehrsbelastungen zwischen der Variante 6aT 2030 und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 [Kfz/24h] (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)



Die Abbildung zeigt, dass auf der A 555 Mehrbelastungen sowohl nördlich als auch südlich des Anschlusspunktes mit bis zu 5.000 Kfz/24h auftreten. Auf der A 59 treten nördlich und südlich des Anschlusspunktes O3 ebenfalls Mehrbelastungen auf. Entlastungen stellen sich auf der A 59 nördlich der AS Wahn (-9.300 Kfz/24h) sowie auf der A 4 (-9.300 Kfz/24h) und der A 565 (-9.500 Kfz/24h) ein.

Durch die Verlegung der Anschlussstelle Wesseling nach Süden kommt es zu Verkehrsverlagerungen im Bereich der wegfallenden sowie der neuen Anschlussstelle Wesseling. Die Anschlüsse der neuen Landesstraße an die bestehende L192 bzw. L300 weisen die größten Zuwächse auf, da es sich bei dieser Strecke um eine Neubaustrecke handelt und auf dieser Straße die Mehrbelastungen als absoluter Neuverkehr dargestellt werden. Im übrigen bestehenden untergeordneten Netz werden die Strecken schon vor dem Bau der Rheinspange von Fahrzeugen befahren, die sich allerdings anders verteilen. Daher sind diese Mehr- bzw. Minderbelastungen im Vergleich nicht so groß. Durch die Verlegung der Anschlussstelle nach Süden nutzen mehr Verkehre die L192 nördlich der neuen AS Wesseling, um aus Wesseling zur neuen Anschlussstelle zu gelangen. Gleichzeitig verlagern sich einige Verkehre, die die A 555 Richtung Norden nutzen möchten zur AS Godorf, um den zusätzlichen Umweg nach Süden zu vermeiden. Umgekehrt ist es für einige Verkehre aus Bornheim attraktiver anstelle der bestehenden AS Bornheim nun die neue AS Wesseling zu nutzen. Daher ist auch eine Mehrbelastung auf der L192 südlich der neuen Anschlussstelle zu erkennen.

Im untergeordneten Netz auf der rechtsrheinischen Seite werden vor allem die L269 (von bis zu -11.800 Kfz/24h) sowie die K24 (-11.100 Kfz/24h) entlastet.



4.1.7 Variante 6bB

Die Variante 6bB ist eine weitere Südvariante der Rheinspange und verbindet die Anschlusspunkte W2 auf der linksrheinischen Seite an der A 555 und O4 auf der rechtsrheinischen Seite an der A 59. Der Trassenverlauf entspricht nahezu dem der Variante 6aB. Lediglich der Anschlusspunkt O4 (A 59) befindet sich weiter südlich und führt zu einer geometrischen Anpassung des letzten Kilometers im Osten der Trasse. Der Anschlusspunkt W2 befindet sich auf Höhe der heutigen Anschlussstelle Wesseling, sodass diese zukünftig nicht weiter genutzt werden kann. Als Ersatz ist eine neue Anschlussstelle etwa 2 km südlich der heutigen Anschlussstelle an der A 555 vorgesehen. Diese neue Anschlussstelle wird durch eine neue Landesstraße an das Bestandsnetz L192 und L300 angeschlossen. Als Rheinquerung ist eine Brücke vorgesehen, die den Rhein zwischen den Ortsteilen Ranzel und Niederkassel quert. Die weitere rechtsrheinische Trasse soll parallel zur L269 geführt werden, um eine Bündelung der beiden Straßen zu ermöglichen und eine Trennwirkung durch die Rheinspange zu vermeiden. Die Anschlussstelle auf der rechtrheinischen Seite ist im Bereich der Kreuzung L82 / L269 vorgesehen.

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

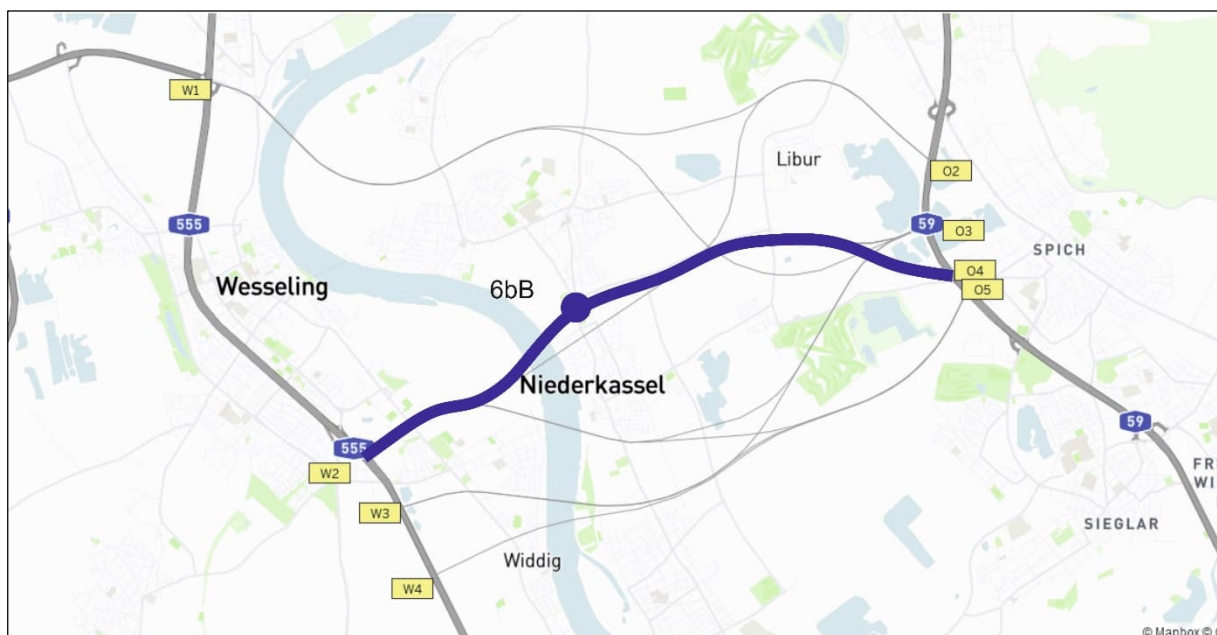


Abbildung 19: Trassenverlauf der Variante 6bB (Kartengrundlage: www.rheinspange.nrw.de)

Mithilfe des Verkehrsmodells wurden die Verkehrsbelastungen für diese Variante ermittelt. Im Anhang dieses Berichts sind grafische Aufbereitungen der Ergebnisse getrennt für Kfz und Schwerverkehr > 3,5 t für die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und die Luftschadstoffuntersuchung in den Anlagen UVS-23 bis UVS-26 und L-13 bis L-14 zu finden. Es sind auch Differenzbilder zum Prognose-Bezugsfall 2030 enthalten, um die verkehrlichen Auswirkungen der Rheinspange darzustellen. In der folgenden Abbildung sind die Verkehrsbelastungen für die Variante 6bB für einen durchschnittlichen Tag eines Jahres dargestellt.



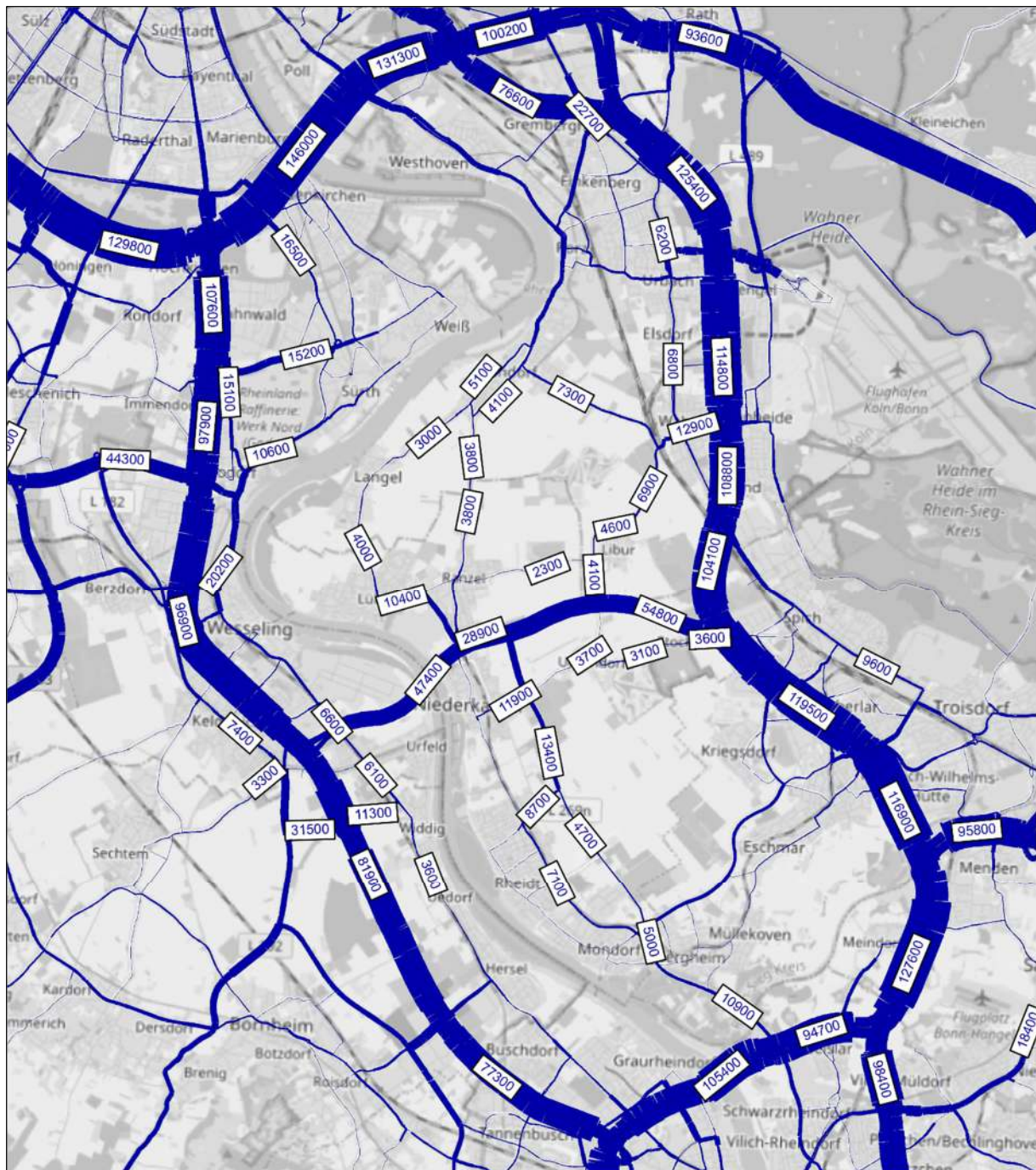


Abbildung 20: Durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastungen (DTV) [Kfz/24h] für Variante 6bB (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Es ist zu erkennen, dass die Rheinquerung im Durchschnitt von 47.400 Kfz/24h befahren wird, der östliche Teil zwischen Anschlussstelle und A 59 der Rheinspange von 54.800 Kfz/24h. Im Vergleich zur Variante 6aB zeigt sich, dass die geometrische Veränderung des östlichen Anschlusspunktes nur sehr geringe Auswirkungen auf die Verkehrsbelastungen der Rheinspange hat. Nördlich der AS Godorf wird die A 555 mit ca. 97.900 Kfz/24h und südlich der neuen AS Wesseling mit ca. 81.900 Kfz/24h belastet. Auf der A 59 ist nördlich der AS Lind eine zukünftige Verkehrsbelastung von 108.800 Kfz/24h prognostiziert und südlich der AS Spich von 119.500 Kfz/24h.



In der nachfolgenden Abbildung ist die Differenz zwischen der Variante 6bB und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 dargestellt.

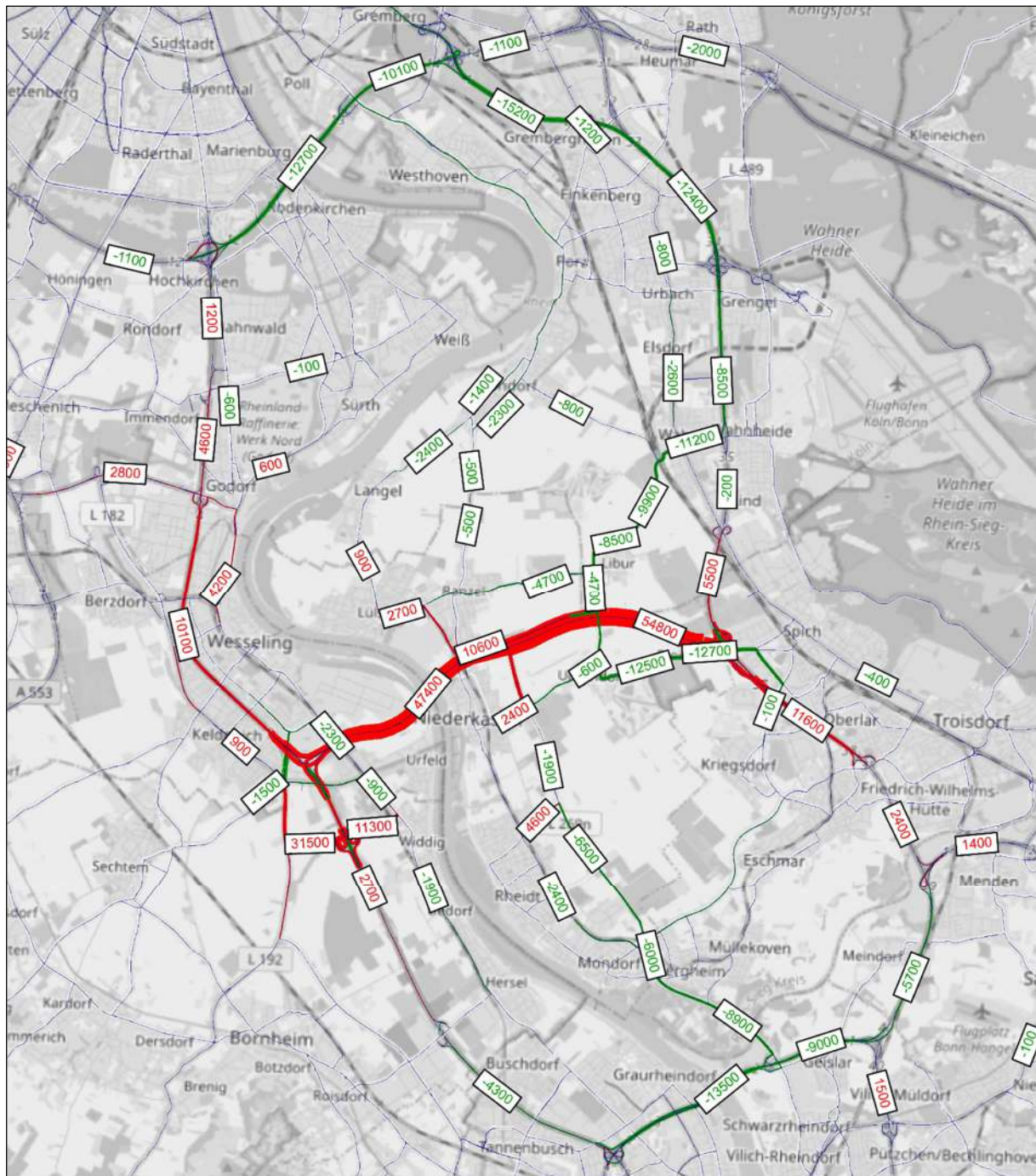


Abbildung 21: Differenz der Verkehrsbelastungen zwischen der Variante 6bB 2030 und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 [Kfz/24h] (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Die Abbildung zeigt, dass auf der A 553 Mehrbelastungen sowohl nördlich als auch südlich des Anschlusspunktes mit bis zu 10.100 Kfz/24h auftreten. Auf der A 59 treten nördlich und südlich des Anschlusspunktes O4 ebenfalls Mehrbelastungen auf. Entlastungen stellen sich auf der A 59 nördlich der AS Wahn (-8.500 Kfz/24h) sowie auf der A 4 (-12.700 Kfz/24h) und der A 565 (-13.500 Kfz/24h) ein.



Durch die Verlegung der Anschlussstelle Wesseling nach Süden kommt es zu Verkehrsverlagerungen im Bereich der wegfallenden sowie der neuen Anschlussstelle Wesseling. Die Anschlüsse der neuen Landesstraße an die bestehende L192 bzw. L300 weisen die größten Zuwächse auf, da es sich bei dieser Strecke um eine Neubaustrecke handelt und auf dieser Straße die Mehrbelastungen als absoluter Neuverkehr dargestellt werden. Im übrigen bestehenden untergeordneten Netz werden die Strecken schon vor dem Bau der Rheinspange von Fahrzeugen befahren, die sich allerdings anders verteilen. Daher sind diese Mehr- bzw. Minderbelastungen im Vergleich nicht so groß. Durch die Verlegung der Anschlussstelle nach Süden nutzen mehr Verkehre die L192 nördlich der neuen AS Wesseling, um aus Wesseling zur neuen Anschlussstelle zu gelangen. Gleichzeitig verlagern sich einige Verkehre, die die A 555 Richtung Norden nutzen möchten zur AS Godorf, um den zusätzlichen Umweg nach Süden zu vermeiden. Umgekehrt ist es für einige Verkehre aus Bornheim attraktiver anstelle der bestehenden AS Bornheim nun die neue AS Wesseling zu nutzen. Daher ist auch eine Mehrbelastung auf der L192 südlich der neuen Anschlussstelle zu erkennen.

Im untergeordneten Netz auf der rechtsrheinischen Seite werden die L269 (von bis zu -12.500 Kfz/24h), die Wahner Straße (- 4.700 Kfz/24h) sowie die K24 (-11.200 Kfz/24h) entlastet.



4.1.8 Variante 7T

Bei der Variante 7T handelt es sich um eine Südvariante der Rheinspange. Sie verbindet die Anschlusspunkte W2 auf der linksrheinischen Seite an der A 555 und O3 auf der rechtsrheinischen Seite an der A 59 und ähnelt dem Trassenverlauf der Variante 6aB. Als Rheinquerung ist aber ein Tunnel vorgesehen. Dieser wird jedoch im Vergleich zur Variante 6aT geradlinig unter der Wohnbebauung von Niederkassel hindurchgeführt. Der Anschlusspunkt W2 befindet sich auf Höhe der heutigen Anschlussstelle Wesseling, sodass diese zukünftig nicht weiter genutzt werden kann. Als Ersatz ist eine neue Anschlussstelle etwa 2 km südlich der heutigen Anschlussstelle an der A 555 vorgesehen. Diese neue Anschlussstelle wird durch eine neue Landesstraße an das Bestandsnetz L192 und L300 angeschlossen. Die weitere rechtsrheinische Trasse soll parallel zur L269 geführt werden, um eine Bündelung der beiden Straßen zu ermöglichen und eine Trennwirkung zu vermeiden.

Aufgrund des Tunnels und der östlich der L269 liegenden Tunnelöffnung liegt die Anschlussstelle auf der rechtsrheinischen Seite ca. 1 km weiter östlich als bei der Variante 6aB.

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



Abbildung 22: Trassenverlauf der Variante 7T (Kartengrundlage: www.rheinspange.nrw.de)

Mithilfe des Verkehrsmodells wurden die Verkehrsbelastungen für diese Variante ermittelt. Im Anhang dieses Berichts sind grafische Aufbereitungen der Ergebnisse getrennt für Kfz und Schwerverkehr > 3,5 t für die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und die Luftschadstoffuntersuchung in den Anlagen UVS-27 bis UVS-30 und L-15 bis L-16 zu finden. Es sind auch Differenzbilder zum Prognose-Bezugsfall 2030 enthalten, um die verkehrlichen Auswirkungen der Rheinspange darzustellen. In der folgenden Abbildung sind die Verkehrsbelastungen für die Variante 7T für einen durchschnittlichen Tag eines Jahres dargestellt.





Abbildung 23: Durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastungen (DTV) [Kfz/24h] für Variante 7T (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Es ist zu erkennen, dass die Rheinquerung im Durchschnitt von 35.000 Kfz/24h befahren wird, der östliche Teil zwischen Anschlussstelle und A 59 der Rheinspange von 47.100 Kfz/24h. Im Vergleich zur Variante 6aT stellen sich somit für die Verkehrsbelastungen der Rheinspange sehr ähnliche Zahlen ein. Nördlich der AS Godorf wird die A 555 mit ca. 94.300 Kfz/24h und südlich der neuen AS Wesseling mit ca. 80.600 Kfz/24h belastet. Auf der A 59 ist nördlich der AS Lind eine zukünftige Verkehrsbelastung von 111.800 Kfz/24h prognostiziert und südlich der AS Spich von 115.100 Kfz/24h.

In der nachfolgenden Abbildung ist die Differenz zwischen der Variante 7T und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 dargestellt.



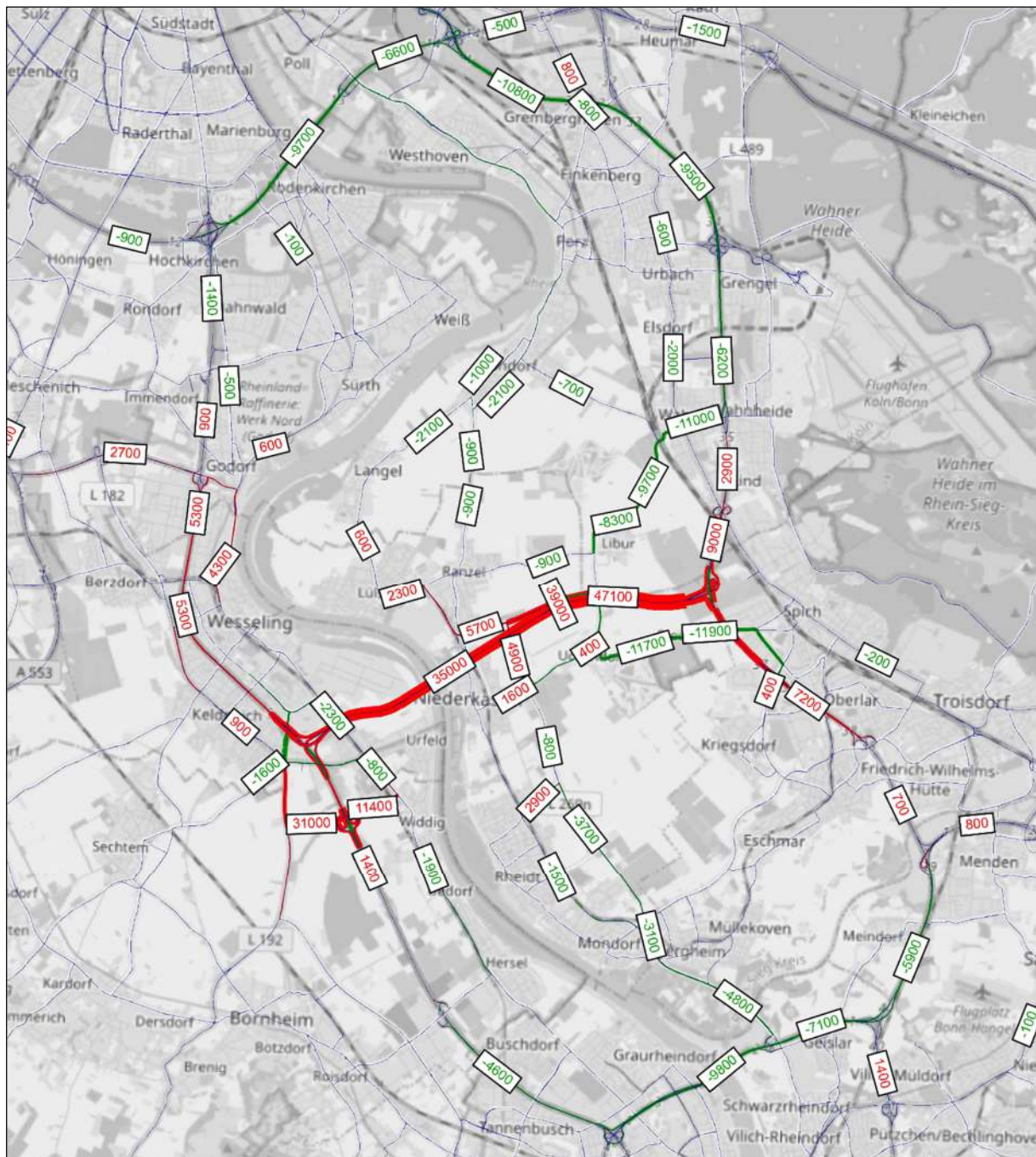


Abbildung 24: Differenz der Verkehrsbelastungen zwischen der Variante 7T 2030 und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 [Kfz/24h] (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Die Abbildung zeigt, dass auf der A 553 Mehrbelastungen sowohl nördlich als auch südlich des Anschlusspunktes mit bis zu 5.300 Kfz/24h auftreten. Auf der A 59 treten nördlich und südlich des Anschlusspunktes O3 ebenfalls Mehrbelastungen auf. Entlastungen stellen sich auf der A 59 nördlich der AS Wahn (-9.500 Kfz/24h) sowie auf der A 4 (-9.700 Kfz/24h) und der A 565 (-9.800 Kfz/24h) ein.

Durch die Verlegung der Anschlussstelle Wesseling nach Süden kommt es zu Verkehrsverlagerungen im Bereich der wegfallenden sowie der neuen Anschlussstelle Wesseling. Die Anschlüsse der neuen Landesstraße an die bestehende L192 bzw. L300 weisen die größten Zuwächse auf, da es sich bei dieser Strecke um eine Neubaustrecke handelt und auf dieser Straße die Mehrbelastungen als absoluter



Neuverkehr dargestellt werden. Im übrigen bestehenden untergeordneten Netz werden die Strecken schon vor dem Bau der Rheinspange von Fahrzeugen befahren, die sich allerdings anders verteilen. Daher sind diese Mehr- bzw. Minderbelastungen im Vergleich nicht so groß. Durch die Verlegung der Anschlussstelle nach Süden nutzen mehr Verkehre die L192 nördlich der neuen AS Wesseling, um aus Wesseling zur neuen Anschlussstelle zu gelangen. Gleichzeitig verlagern sich einige Verkehre, die die A 555 Richtung Norden nutzen möchten zur AS Godorf, um den zusätzlichen Umweg nach Süden zu vermeiden. Umgekehrt ist es für einige Verkehre aus Bornheim attraktiver anstelle der bestehenden AS Bornheim nun die neue AS Wesseling zu nutzen. Daher ist auch eine Mehrbelastung auf der L192 südlich der neuen Anschlussstelle zu erkennen.

Im untergeordneten Netz auf der rechtsrheinischen Seite werden die L269 (von bis zu -11.900 Kfz/24h) sowie die K24 (-11.000 Kfz/24h) entlastet.



4.1.9 Variante 8B

Die Variante 8B ist eine weitere Südvariante der Rheinspange und verbindet die Anschlusspunkte W2 auf der linksrheinischen Seite an der A 555 und O3 auf der rechtsrheinischen Seite an der A 59. Der Anschlusspunkt W2 befindet sich auf Höhe der heutigen Anschlussstelle Wesseling, sodass diese zukünftig nicht weiter genutzt werden kann. Als Ersatz ist eine neue Anschlussstelle etwa 2 km südlich der heutigen Anschlussstelle an der A 555 vorgesehen. Diese neue Anschlussstelle wird durch eine neue Landesstraße an das Bestandsnetz L192 und L300 angeschlossen. Als Rheinquerung ist eine Brücke vorgesehen, die den Rhein zwischen den Ortsteilen Niederkassel und Rheidt quert. Für die weitere rechtsrheinische Trasse ist eine Führung südlich von den Ortsteilen Niederkassel und Uckendorf geplant. Die Anschlussstelle auf der rechtsrheinischen Seite ist im Bereich der L269 vorgesehen.

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

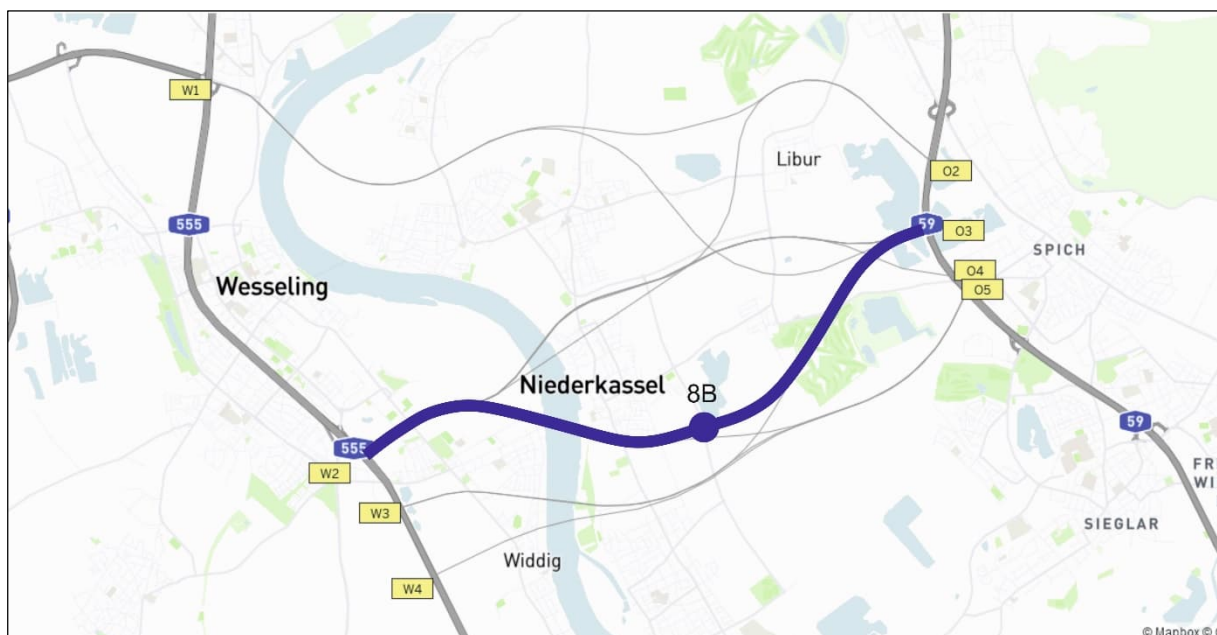


Abbildung 25: Trassenverlauf der Variante 8B (Kartengrundlage: www.rheinspange.nrw.de)

Mithilfe des Verkehrsmodells wurden die Verkehrsbelastungen für diese Variante ermittelt. Im Anhang dieses Berichts sind grafische Aufbereitungen der Ergebnisse getrennt für Kfz und Schwerverkehr > 3,5 t für die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und die Luftschadstoffuntersuchung in den Anlagen UVS-31 bis UVS-34 und L-17 bis L-18 zu finden. Es sind auch Differenzbilder zum Prognose-Bezugsfall 2030 enthalten, um die verkehrlichen Auswirkungen der Rheinspange darzustellen. In der folgenden Abbildung sind die Verkehrsbelastungen für die Variante 8B für einen durchschnittlichen Tag eines Jahres dargestellt.



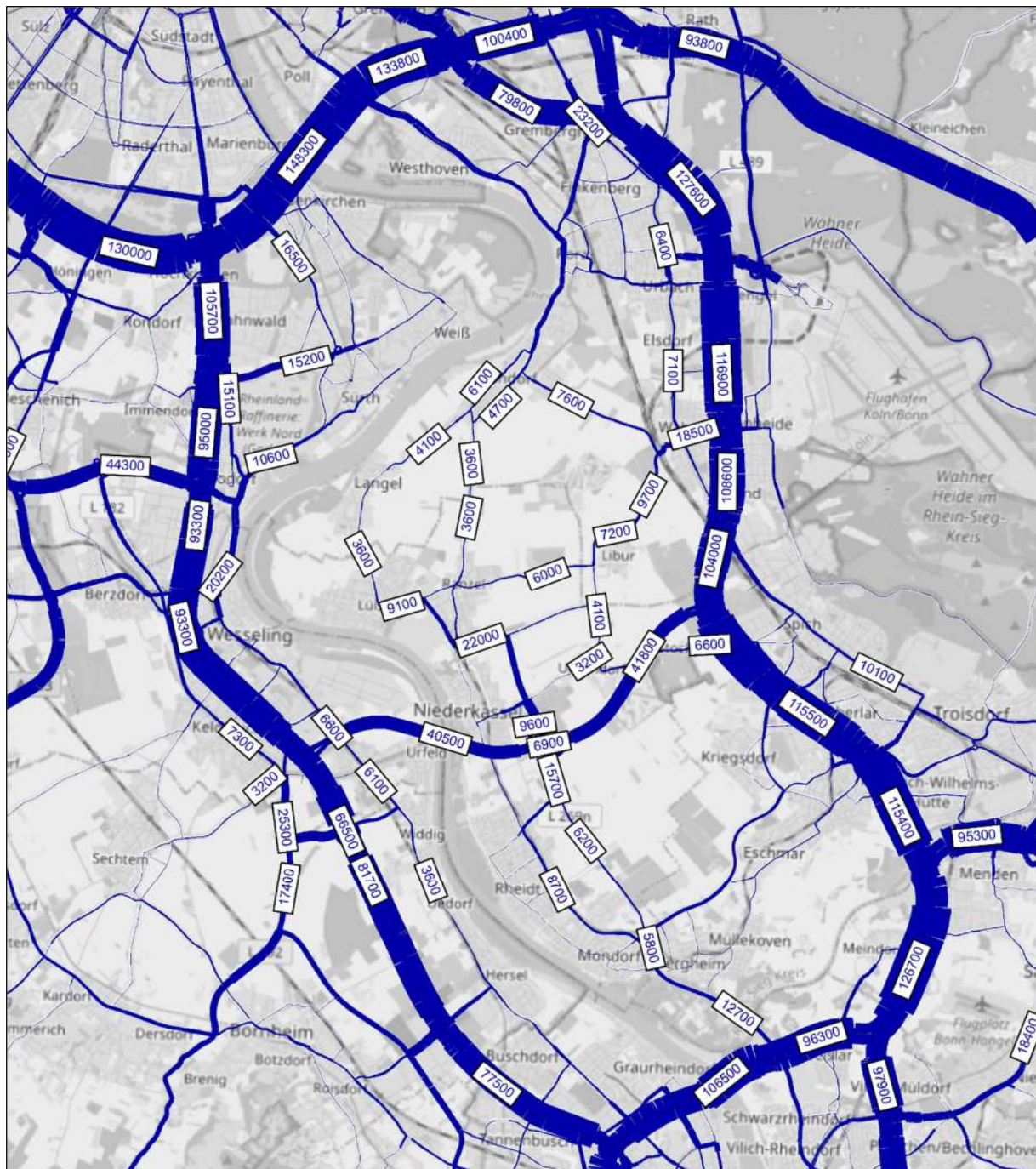


Abbildung 26: Durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastungen (DTV) [Kfz/24h] für Variante 8B (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Es ist zu erkennen, dass die Rheinquerung im Durchschnitt von 40.500 Kfz/24h befahren wird, der östliche Teil zwischen Anschlussstelle und A 59 der Rheinspange von 41.800 Kfz/24h. Nördlich der AS Godorf wird die A 555 mit ca. 95.000 Kfz/24h und südlich der neuen AS Wesseling mit ca. 81.700 Kfz/24h belastet. Auf der A 59 ist nördlich der AS Lind eine zukünftige Verkehrsbelastung von 108.600 Kfz/24h prognostiziert und südlich der AS Spich von 115.500 Kfz/24h.

In der nachfolgenden Abbildung ist die Differenz zwischen der Variante 8B und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 dargestellt.



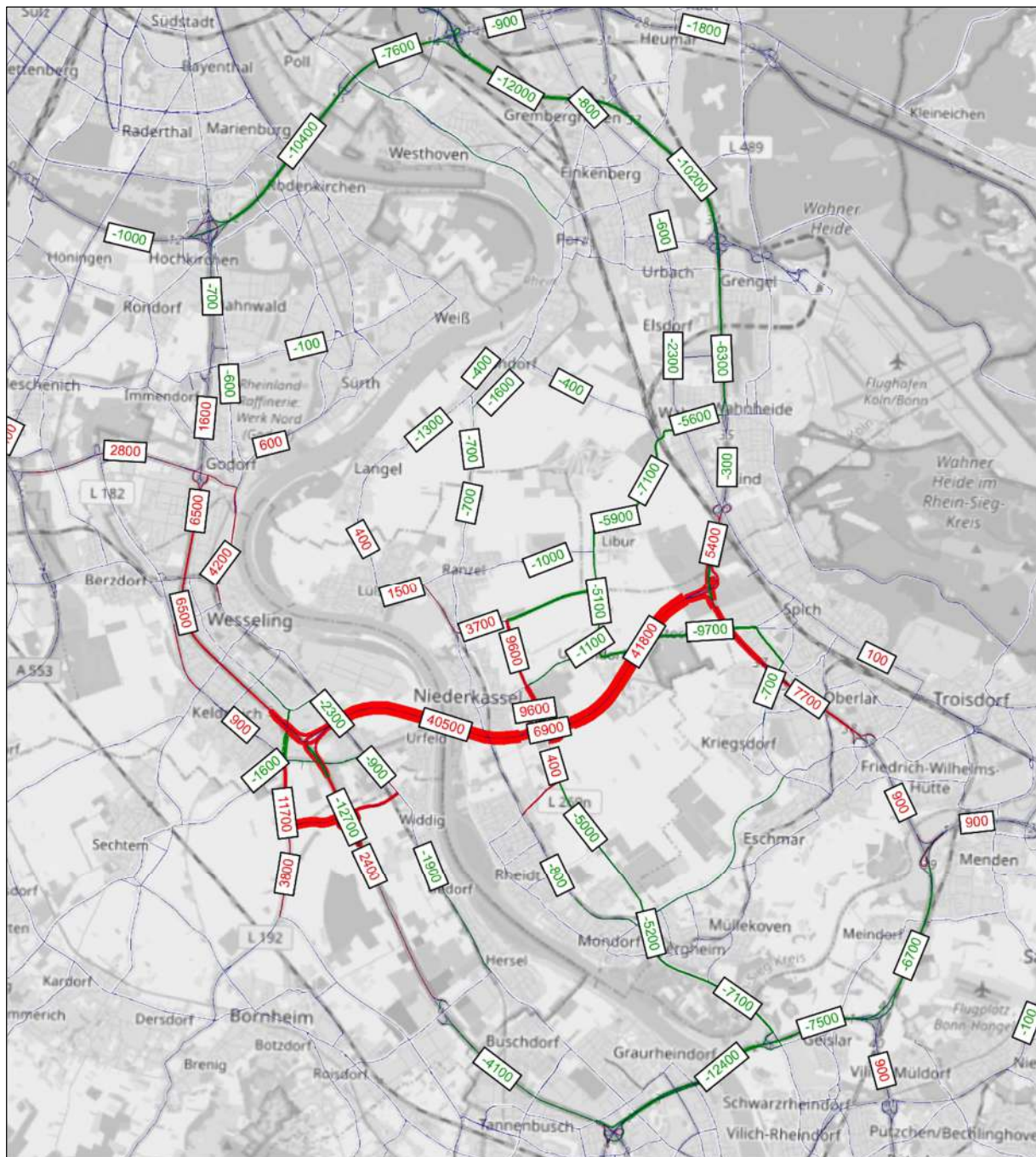


Abbildung 27: Differenz der Verkehrsbelastungen zwischen der Variante 8B 2030 und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 [Kfz/24h] (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Die Abbildung zeigt, dass auf der A 553 Mehrbelastungen sowohl nördlich als auch südlich des Anschlusspunktes mit bis zu 6.500 Kfz/24h auftreten. Auf der A 59 treten nördlich und südlich des Anschlusspunktes O3 ebenfalls Mehrbelastungen auf. Entlastungen stellen sich auf der A 59 nördlich der AS Wahn (-10.200 Kfz/24h) sowie auf der A 4 (-10.400 Kfz/24h) und der A 565 (-12.400 Kfz/24h) ein.

Durch die Verlegung der Anschlussstelle Wesseling nach Süden kommt es zu Verkehrsverlagerungen im Bereich der wegfallenden sowie der neuen Anschlussstelle Wesseling. Die Anschlüsse der neuen Landesstraße an die bestehende L192 bzw. L300 weisen die größten Zuwächse auf, da es sich bei



dieser Strecke um eine Neubaustrecke handelt und auf dieser Straße die Mehrbelastungen als absoluter Neuverkehr dargestellt werden. Im übrigen bestehenden untergeordneten Netz werden die Strecken schon vor dem Bau der Rheinspange von Fahrzeugen befahren, die sich allerdings anders verteilen. Daher sind diese Mehr- bzw. Minderbelastungen im Vergleich nicht so groß. Durch die Verlegung der Anschlussstelle nach Süden nutzen mehr Verkehre die L192 nördlich der neuen AS Wesseling, um aus Wesseling zur neuen Anschlussstelle zu gelangen. Gleichzeitig verlagern sich einige Verkehre, die die A 555 Richtung Norden nutzen möchten zur AS Godorf, um den zusätzlichen Umweg nach Süden zu vermeiden. Umgekehrt ist es für einige Verkehre aus Bornheim attraktiver anstelle der bestehenden AS Bornheim nun die neue AS Wesseling zu nutzen. Daher ist auch eine Mehrbelastung auf der L192 südlich der neuen Anschlussstelle zu erkennen.

Im untergeordneten Netz auf der rechtsrheinischen Seite werden die L269 Ost (von bis zu -9.700 Kfz/24h), die L269 Süd (von bis zu -7.100 Kfz/24h) sowie die K24 (-7.100 Kfz/24h) entlastet.



4.1.10 Variante 9aB

Die Variante 9aB ist eine Südvariante der Rheinspange und verbindet die Anschlusspunkte W3 auf der linksrheinischen Seite an der A 555 und O3 auf der rechtsrheinischen Seite an der A 59. Der Anschlusspunkt W3 ist etwa 1 km weiter südlich als der Anschlusspunkt W2 geplant und befindet sich dementsprechend südlich der heutigen Anschlussstelle Wesseling. Aufgrund des geringen Abstandes zum Anschlusspunkt W3 kann diese trotzdem nicht weiter genutzt werden und daher ist als Ersatz eine neue Anschlussstelle etwa 3 km südlich der heutigen Anschlussstelle Wesseling an der A 555 vorgesehen. Diese neue Anschlussstelle wird durch eine neue Landesstraße an das Bestandsnetz L192 und L300 angeschlossen. Als Rheinquerung ist eine Brücke vorgesehen, die den Rhein zwischen den Ortsteilen Niederkassel und Rheidt quert. Für die weitere rechtsrheinische Trasse ist eine Führung südlich von den Ortsteilen Niederkassel und Uckendorf geplant. Die Anschlussstelle auf der rechtsrheinischen Seite ist im Bereich der L269 vorgesehen.

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



Abbildung 28: Trassenverlauf der Variante 9aB (Kartengrundlage: www.rheinspange.nrw.de)

Mithilfe des Verkehrsmodells wurden die Verkehrsbelastungen für diese Variante ermittelt. Im Anhang dieses Berichts sind grafische Aufbereitungen der Ergebnisse getrennt für Kfz und Schwerverkehr > 3,5 t für die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und die Luftschadstoffuntersuchung in den Anlagen UVS-35 bis UVS-38 und L-19 bis L-20 zu finden. Es sind auch Differenzbilder zum Prognose-Bezugsfall 2030 enthalten, um die verkehrlichen Auswirkungen der Rheinspange darzustellen. In der folgenden Abbildung sind die Verkehrsbelastungen für die Variante 9aB für einen durchschnittlichen Tag eines Jahres dargestellt.



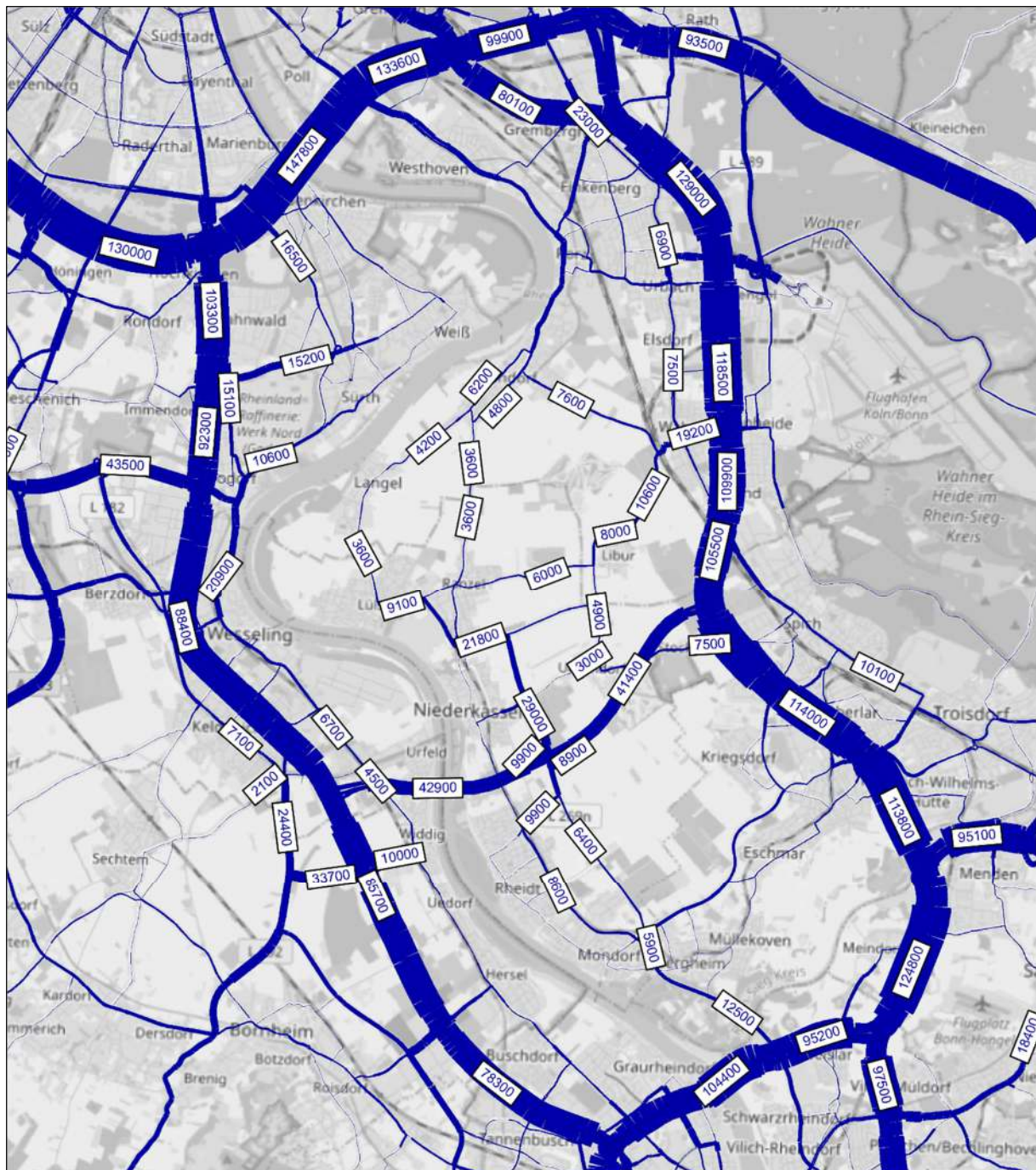


Abbildung 29: Durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastungen (DTV) [Kfz/24h] für Variante 9aB (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Es ist zu erkennen, dass die Rheinquerung im Durchschnitt von 42.900 Kfz/24h befahren wird, der östliche Teil zwischen Anschlussstelle und A 59 der Rheinspange von 41.400 Kfz/24h. Nördlich der AS Godorf wird die A 555 mit ca. 92.300 Kfz/24h und südlich der neuen AS Wesseling mit ca. 85.700 Kfz/24h belastet. Auf der A 59 ist nördlich der AS Lind eine zukünftige Verkehrsbelastung von 109.900 Kfz/24h prognostiziert und südlich der AS Spich von 114.000 Kfz/24h.

In der nachfolgenden Abbildung ist die Differenz zwischen der Variante 9aB und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 dargestellt.



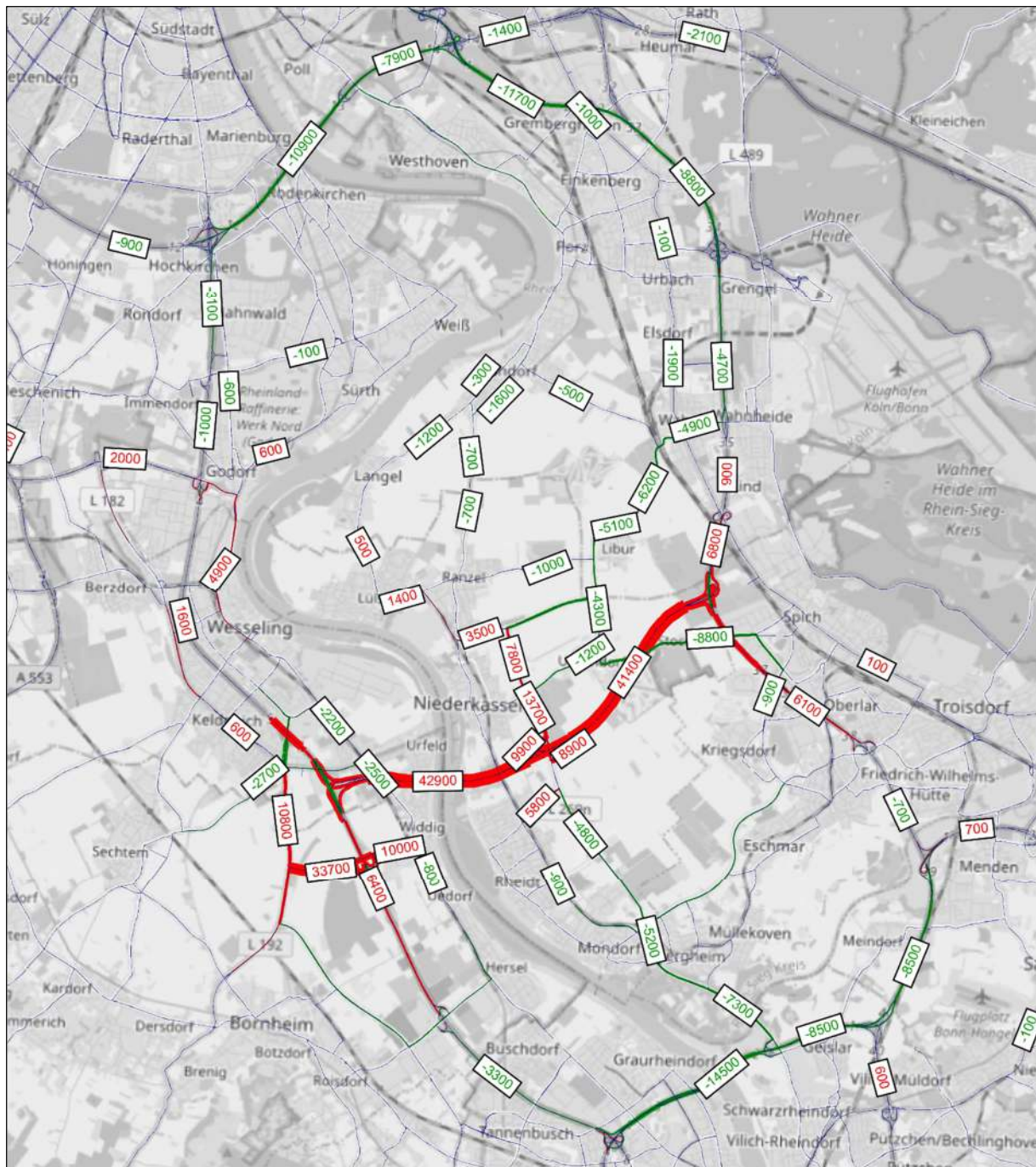


Abbildung 30: Differenz der Verkehrsbelastungen zwischen der Variante 9aB 2030 und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 [Kfz/24h] (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Die Abbildung zeigt, dass auf der A 553 Mehrbelastungen sowohl nördlich als auch südlich des Anschlusspunktes mit bis zu 6.400 Kfz/24h auftreten. Auf der A 59 treten nördlich und südlich des Anschlusspunktes O3 ebenfalls Mehrbelastungen auf. Entlastungen stellen sich auf der A 59 nördlich der AS Wahn (-8.800 Kfz/24h) sowie auf der A 4 (-10.900 Kfz/24h) und der A 565 (-14.500 Kfz/24h) ein.

Durch die Verlegung der Anschlussstelle Wesseling nach Süden kommt es zu Verkehrsverlagerungen im Bereich der wegfallenden sowie der neuen Anschlussstelle Wesseling. Die Anschlüsse der neuen Landesstraße an die bestehende L192 bzw. L300 weisen die größten Zuwächse auf, da es sich bei dieser Strecke um eine Neubaustrecke handelt und auf dieser Straße die Mehrbelastungen als absoluter



Neuverkehr dargestellt werden. Im übrigen bestehenden untergeordneten Netz werden die Strecken schon vor dem Bau der Rheinspange von Fahrzeugen befahren, die sich allerdings anders verteilen. Daher sind diese Mehr- bzw. Minderbelastungen im Vergleich nicht so groß. Durch die Verlegung der Anschlussstelle nach Süden nutzen mehr Verkehre die L192 nördlich der neuen AS Wesseling, um aus Wesseling zur neuen Anschlussstelle zu gelangen. Gleichzeitig verlagern sich einige Verkehre, die die A 555 Richtung Norden nutzen möchten zur AS Godorf, um den zusätzlichen Umweg nach Süden zu vermeiden. Umgekehrt ist es für einige Verkehre aus Bornheim attraktiver anstelle der bestehenden AS Bornheim nun die neue AS Wesseling zu nutzen. Daher ist auch eine Mehrbelastung auf der L192 südlich der neuen Anschlussstelle zu erkennen.

Im untergeordneten Netz auf der rechtsrheinischen Seite werden die L269 Ost (von bis zu -8.800 Kfz/24h), die L269 Süd (von bis zu - 7.300 Kfz/24h) sowie die K24 (-6.200 Kfz/24h) am meisten entlastet.



4.1.11 Variante 9bT

Bei der Variante 9bT handelt es sich um eine Südvariante, die die Anschlusspunkte W3 auf der linksrheinischen Seite an der A 555 und O5 auf der rechtsrheinischen Seite an der A 59 verbindet. Der Anschlusspunkt W3 ist etwa 1 km weiter südlich als der Anschlusspunkt W2 geplant und befindet sich dementsprechend südlich der heutigen Anschlussstelle Wesseling. Aufgrund des geringen Abstandes zum Anschlusspunkt W3 kann diese trotzdem nicht weiter genutzt werden und daher ist als Ersatz eine neue Anschlussstelle etwa 3 km südlich der heutigen Anschlussstelle Wesseling an der A 555 vorgesehen. Diese neue Anschlussstelle wird durch eine neue Landesstraße an das Bestandsnetz L192 und L300 angeschlossen. Als Rheinquerung ist ein Tunnel vorgesehen, der den Rhein zwischen den Ortsteilen Niederkassel und Rheidt quert. Für die weitere rechtsrheinische Trasse ist eine Führung südlich von den Ortsteilen Niederkassel und Uckendorf geplant. Die Anschlussstelle auf der rechtsrheinischen Seite ist im Bereich der L269 vorgesehen.

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

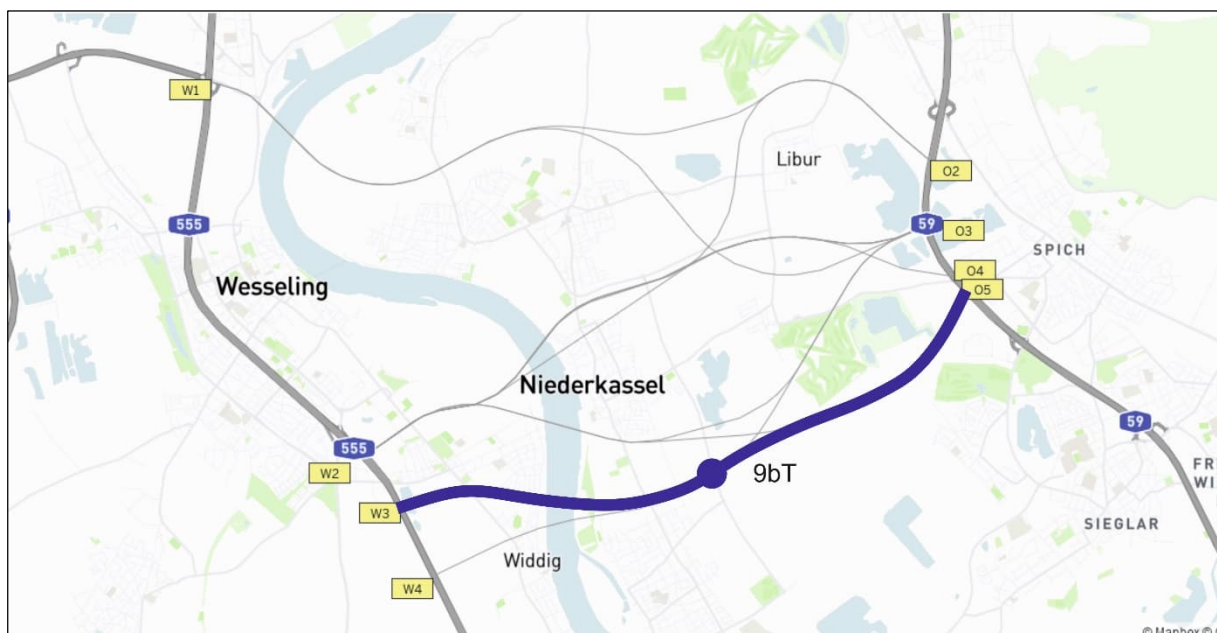


Abbildung 31: Trassenverlauf der Variante 9bT (Kartengrundlage: www.rheinspange.nrw.de)

Mithilfe des Verkehrsmodells wurden die Verkehrsbelastungen für diese Variante ermittelt. Im Anhang dieses Berichts sind grafische Aufbereitungen der Ergebnisse getrennt für Kfz und Schwerverkehr > 3,5 t für die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und die Luftschadstoffuntersuchung in den Anlagen UVS-39 bis UVS-42 und L-21 bis L-22 zu finden. Es sind auch Differenzbilder zum Prognose-Bezugsfall 2030 enthalten, um die verkehrlichen Auswirkungen der Rheinspange darzustellen. In der folgenden Abbildung sind die Verkehrsbelastungen für die Variante 9bT für einen durchschnittlichen Tag eines Jahres dargestellt.



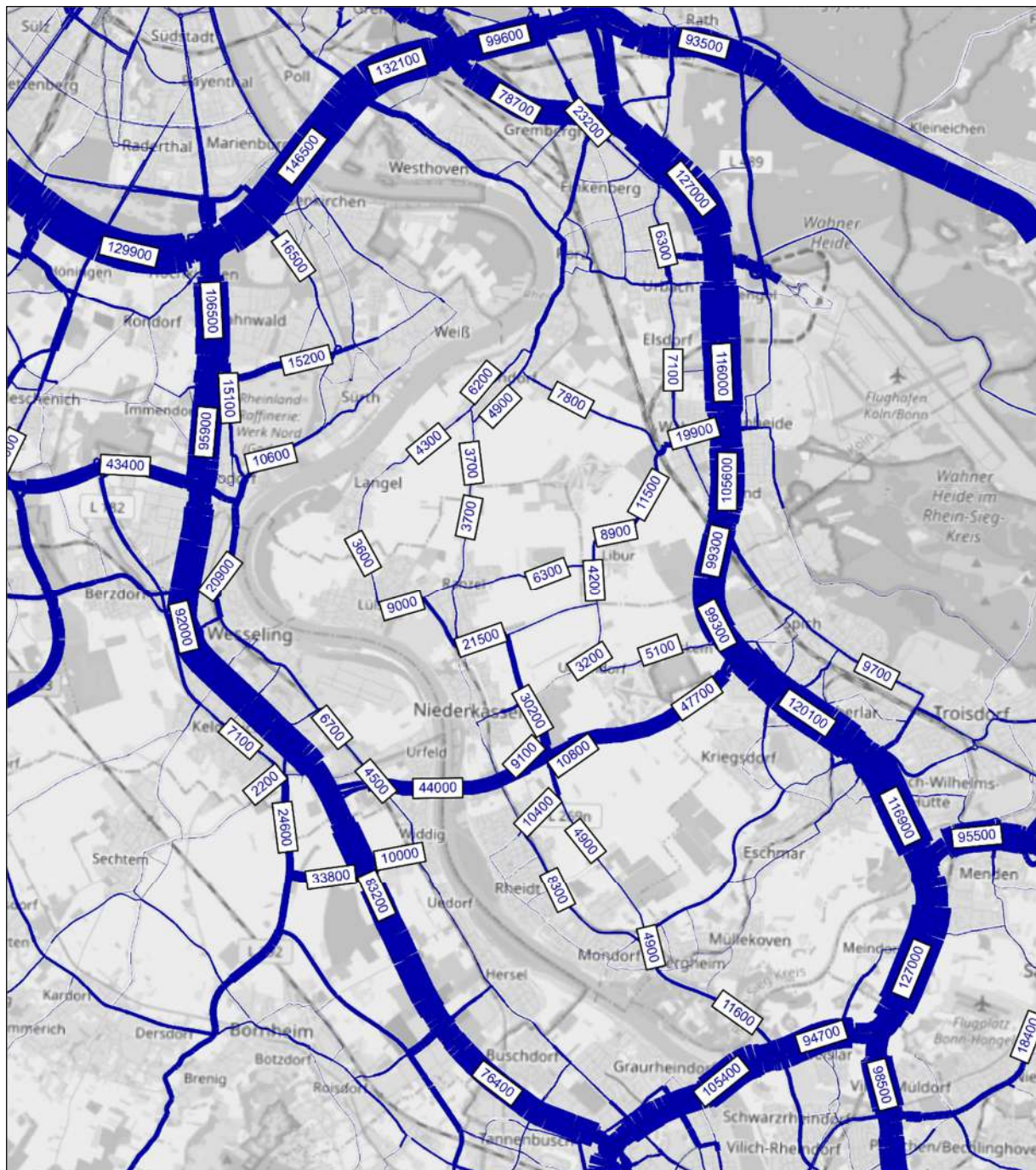


Abbildung 32: Durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastungen (DTV) [Kfz/24h] für Variante 9bT (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Es ist zu erkennen, dass die Rheinquerung im Durchschnitt von 44.000 Kfz/24h befahren wird, der östliche Teil zwischen Anschlussstelle und A 59 der Rheinspange von 47.700 Kfz/24h. Durch die geringere Länge der Rheinspange wird diese im Vergleich zur Variante 9aB von bis zu 6.000 Kfz/24h mehr befahren. Nördlich der AS Godorf wird die A 555 mit ca. 95.900 Kfz/24h und südlich der neuen AS Wesseling mit ca. 83.200 Kfz/24h belastet. Auf der A 59 ist nördlich der AS Lind eine zukünftige Verkehrsbelastung von 105.600 Kfz/24h prognostiziert und südlich der AS Spich von 120.100 Kfz/24h.

In der nachfolgenden Abbildung ist die Differenz zwischen der Variante 9bT und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 dargestellt.



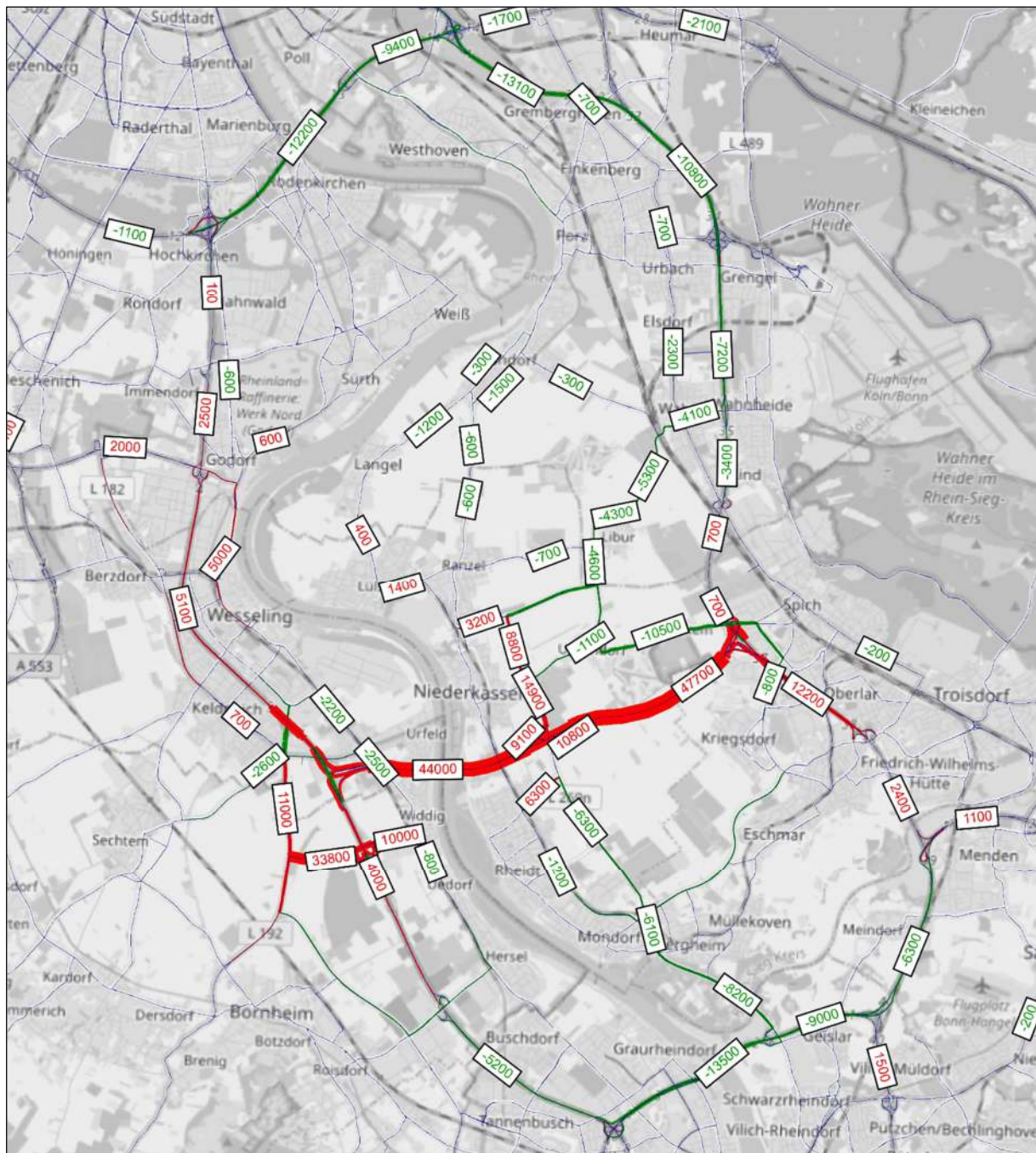


Abbildung 33: Differenz der Verkehrsbelastungen zwischen der Variante 9bT 2030 und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 [Kfz/24h] (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Die Abbildung zeigt, dass auf der A 553 Mehrbelastungen sowohl nördlich als auch südlich des Anschlusspunktes mit bis zu 5.100 Kfz/24h im Vergleich zum Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 auftreten. Auf der A 59 treten nördlich und südlich des Anschlusspunktes O5 ebenfalls Mehrbelastungen auf. Entlastungen stellen sich auf der A 59 nördlich der AS Wahn (-10.800 Kfz/24h) sowie auf der A 4 (-12.200 Kfz/24h) und der A 565 (-13.500 Kfz/24h) ein.

Durch die Verlegung der Anschlussstelle Wesseling nach Süden kommt es zu Verkehrsverlagerungen im Bereich der wegfallenden sowie der neuen Anschlussstelle Wesseling. Die Anschlüsse der neuen Landesstraße an die bestehende L192 bzw. L300 weisen die größten Zuwächse auf, da es sich bei



dieser Strecke um eine Neubaustrecke handelt und auf dieser Straße die Mehrbelastungen als absoluter Neuverkehr dargestellt werden. Im übrigen bestehenden untergeordneten Netz werden die Strecken schon vor dem Bau der Rheinspange von Fahrzeugen befahren, die sich allerdings anders verteilen. Daher sind diese Mehr- bzw. Minderbelastungen im Vergleich nicht so groß. Durch die Verlegung der Anschlussstelle nach Süden nutzen mehr Verkehre die L192 nördlich der neuen AS Wesseling, um aus Wesseling zur neuen Anschlussstelle zu gelangen. Gleichzeitig verlagern sich einige Verkehre, die die A 555 Richtung Norden nutzen möchten zur AS Godorf, um den zusätzlichen Umweg nach Süden zu vermeiden. Umgekehrt ist es für einige Verkehre aus Bornheim attraktiver anstelle der bestehenden AS Bornheim nun die neue AS Wesseling zu nutzen. Daher ist auch eine Mehrbelastung auf der L192 südlich der neuen Anschlussstelle zu erkennen.

Im untergeordneten Netz auf der rechtsrheinischen Seite werden die L269 Ost (von bis zu -10.500 Kfz/24h), die L269 Süd (von bis zu - 8.200 Kfz/24h) sowie die K24 (-5.300 Kfz/24h) am meisten entlastet.



4.1.12 Variante 10T

Variante 10T stellt eine Südvariante dar, die die Anschlusspunkte W4 auf der linksrheinischen Seite an der A 555 und O5 auf der rechtsrheinischen Seite an der A 59 verbindet. Der Anschlusspunkt W4 ist der südlichste der 4 Anschlusspunkte auf der linksrheinischen Seite. Dieser befindet sich etwa 2,5 km südlich von der heutigen Anschlussstelle Wesseling. Im Gegensatz zu den anderen Anschlusspunkten auf der linksrheinischen Seite kann bei diesem Anschlusspunkt die heute Anschlussstelle Wesseling bestehen bleiben, da der Abstand zur heutigen AS Wesseling ausreichend groß ist. Als Rheinquerung ist ein Tunnel vorgesehen, der den Rhein zwischen den Ortsteilen Niederkassel und Rheidt quert. Für die weitere rechtsrheinische Trasse ist eine Führung südlich von den Ortsteilen Niederkassel und Uckendorf geplant. Die Anschlussstelle auf der rechtrheinischen Seite ist im Bereich der L269 vorgesehen.

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

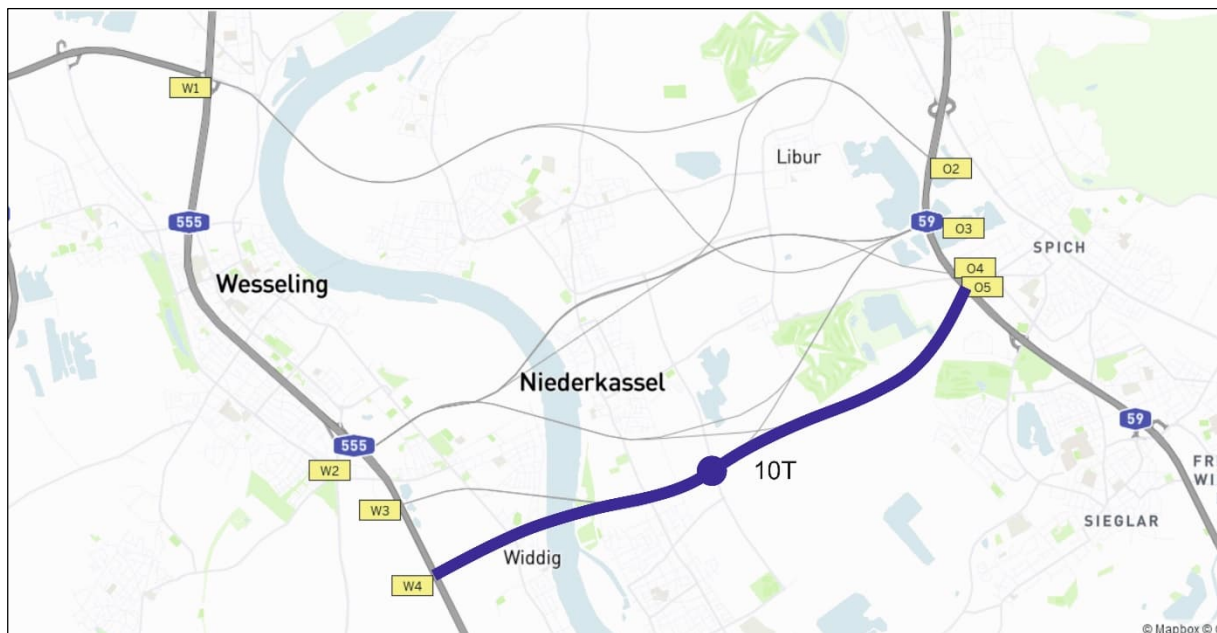


Abbildung 34: Trassenverlauf der Variante 10T (Kartengrundlage: www.rheinspange.nrw.de)

Mithilfe des Verkehrsmodells wurden die Verkehrsbelastungen für diese Variante ermittelt. Im Anhang dieses Berichts sind grafische Aufbereitungen der Ergebnisse getrennt für Kfz und Schwerverkehr > 3,5 t für die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und die Luftschadstoffuntersuchung in den Anlagen UVS-43 bis UVS-46 und L-23 bis L-24 zu finden. Es sind auch Differenzbilder zum Prognose-Bezugsfall 2030 enthalten, um die verkehrlichen Auswirkungen der Rheinspange darzustellen. In der folgenden Abbildung sind die Verkehrsbelastungen für die Variante 10T für einen durchschnittlichen Tag eines Jahres dargestellt.



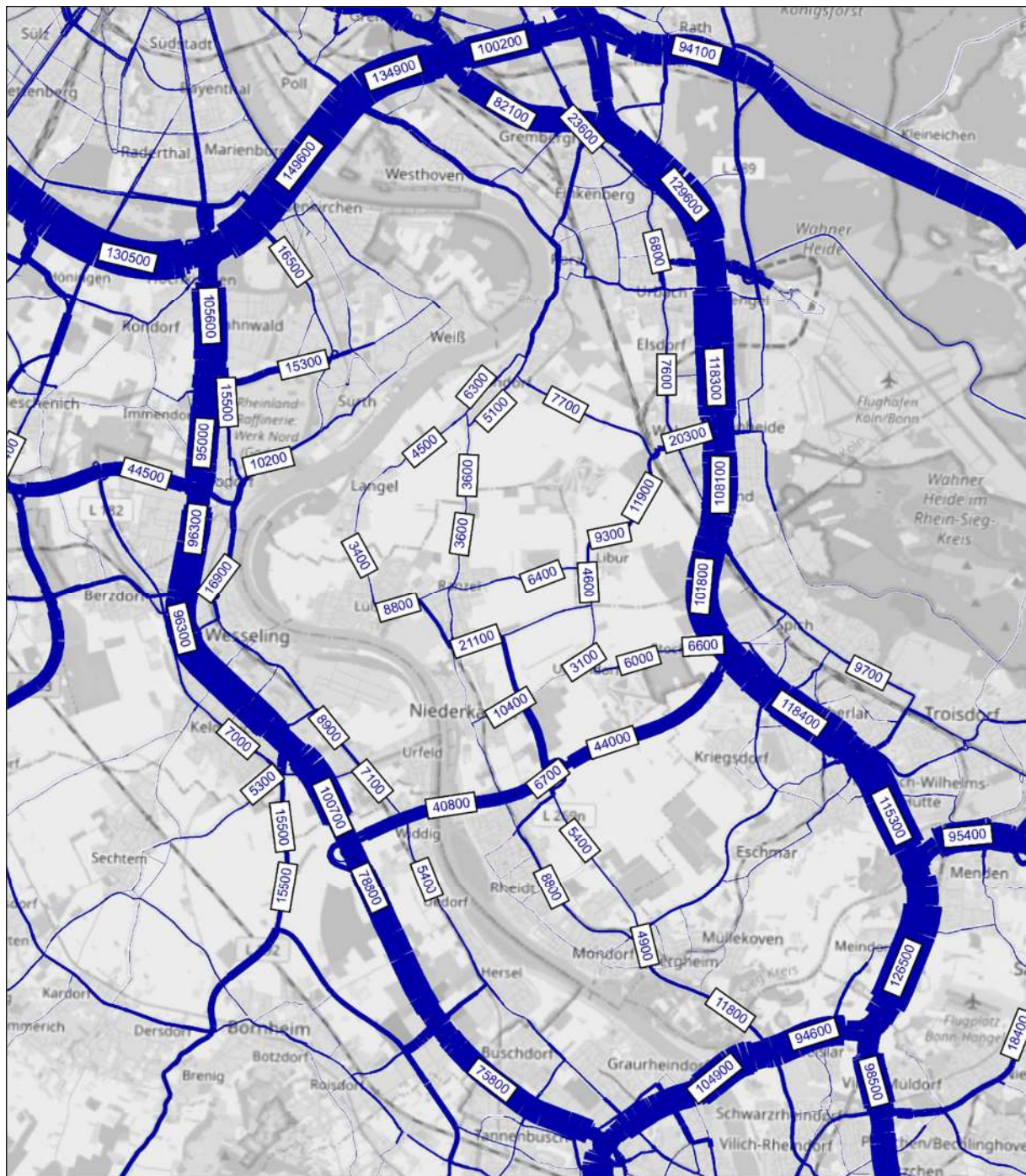


Abbildung 35: Durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastungen (DTV) [Kfz/24h] für Variante 10T (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Es ist zu erkennen, dass die Rheinquerung im Durchschnitt von 40.800 Kfz/24h befahren wird, der östliche Teil zwischen Anschlussstelle und A 59 der Rheinspange von 44.000 Kfz/24h. Im Vergleich zur Variante 9bT wird die Rheinspange auf dem westlichen Teil bei dieser Variante von 3.200 Kfz/24h weniger befahren, auf dem östlichen Teil von 3.700 Kfz/24h weniger. Nördlich der AS Godorf wird die A 555 mit ca. 95.000 Kfz/24h und südlich des Anschlusspunktes W4 mit ca. 78.800 Kfz/24h belastet. Auf der A 59 ist nördlich der AS Lind eine zukünftige Verkehrsbelastung von 108.100 Kfz/24h prognostiziert und südlich der AS Spich von 118.400 Kfz/24h.



In der nachfolgenden Abbildung ist die Differenz zwischen der Variante 10T und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 dargestellt.

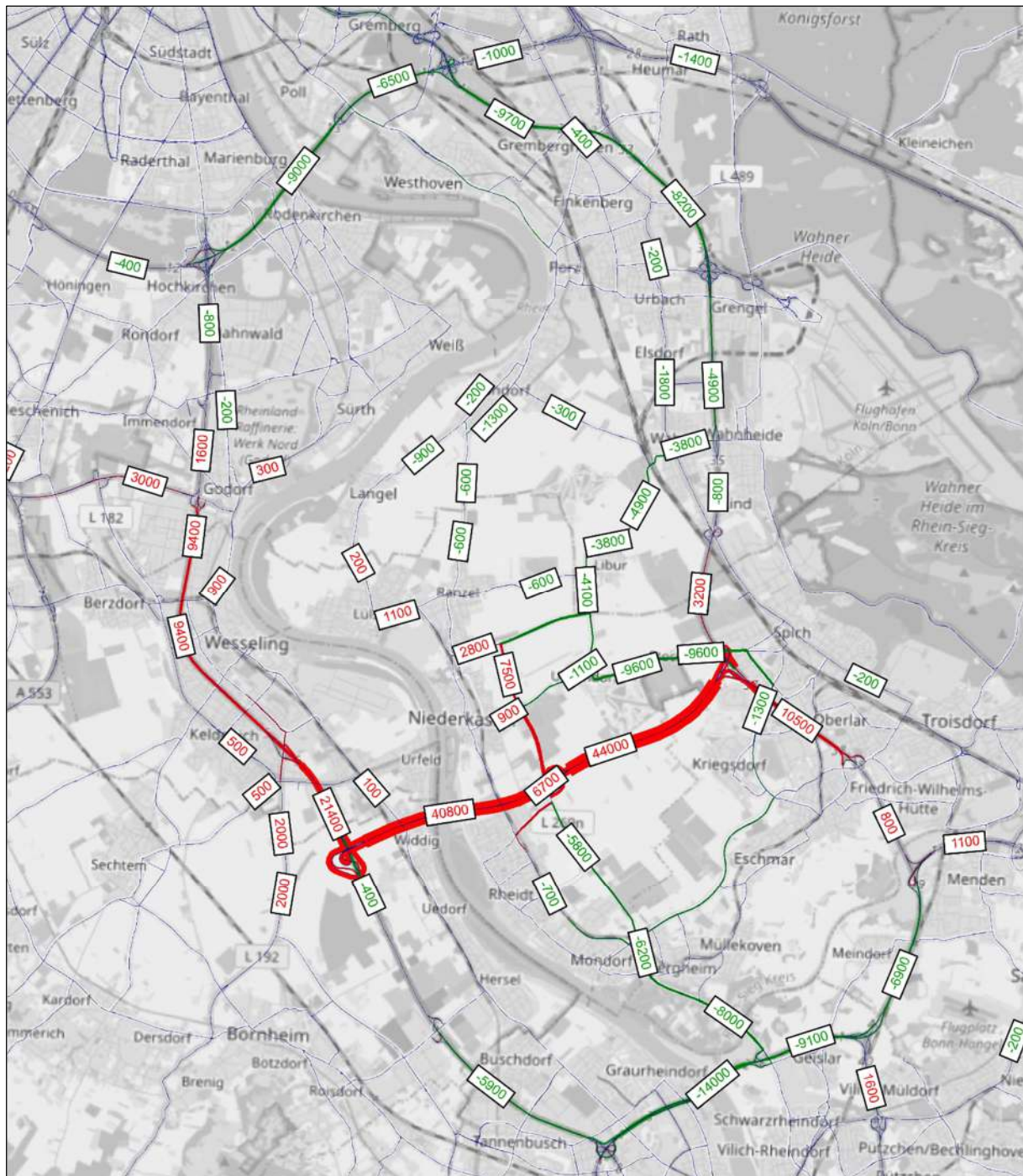


Abbildung 36: Differenz der Verkehrsbelastungen zwischen der Variante 10T 2030 und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 [Kfz/24h] (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Die Abbildung zeigt, dass auf der A 553 Mehrbelastungen sowohl nördlich als auch südlich des Anschlusspunktes mit bis zu 21.400 Kfz/24h im Vergleich zum Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 auftreten. Auf der A 59 treten nördlich und südlich des Anschlusspunktes O5 ebenfalls Mehrbelastungen auf. Entlastungen stellen sich auf der A 59 nördlich der AS Wahn (-8.200 Kfz/24h) sowie auf der A 4 (-9.000 Kfz/24h) und der A 565 (-14.000 Kfz/24h) ein.



Im untergeordneten Netz auf der rechtsrheinischen Seite werden die L269 Ost (von bis zu -9.600 Kfz/24h), die L269 Süd (von bis zu - 8.000 Kfz/24h) sowie die K24 (-4.900 Kfz/24h) am meisten entlastet.



4.1.13 Variante 11B

Die Variante 11B ist eine weitere Südvariante der Rheinspange und verbindet die Anschlusspunkte W2 auf der linksrheinischen Seite an der A 555 und O5 auf der rechtsrheinischen Seite an der A 59. Der Anschlusspunkt W2 befindet sich auf Höhe der heutigen Anschlussstelle Wesseling, sodass diese zukünftig nicht weiter genutzt werden kann. Als Ersatz ist eine neue Anschlussstelle etwa 2 km südlich der heutigen Anschlussstelle an der A 555 vorgesehen. Diese neue Anschlussstelle wird durch eine neue Landesstraße an das Bestandsnetz L192 und L300 angeschlossen. Als Rheinquerung ist eine Brücke vorgesehen, die den Rhein zwischen den Ortsteilen Niederkassel und Rheidt quert. Für die weitere rechtsrheinische Trasse ist eine Führung südlich von den Ortsteilen Niederkassel und Uckendorf geplant. Die Anschlussstelle auf der rechtsrheinischen Seite ist im Bereich der L269 vorgesehen.

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

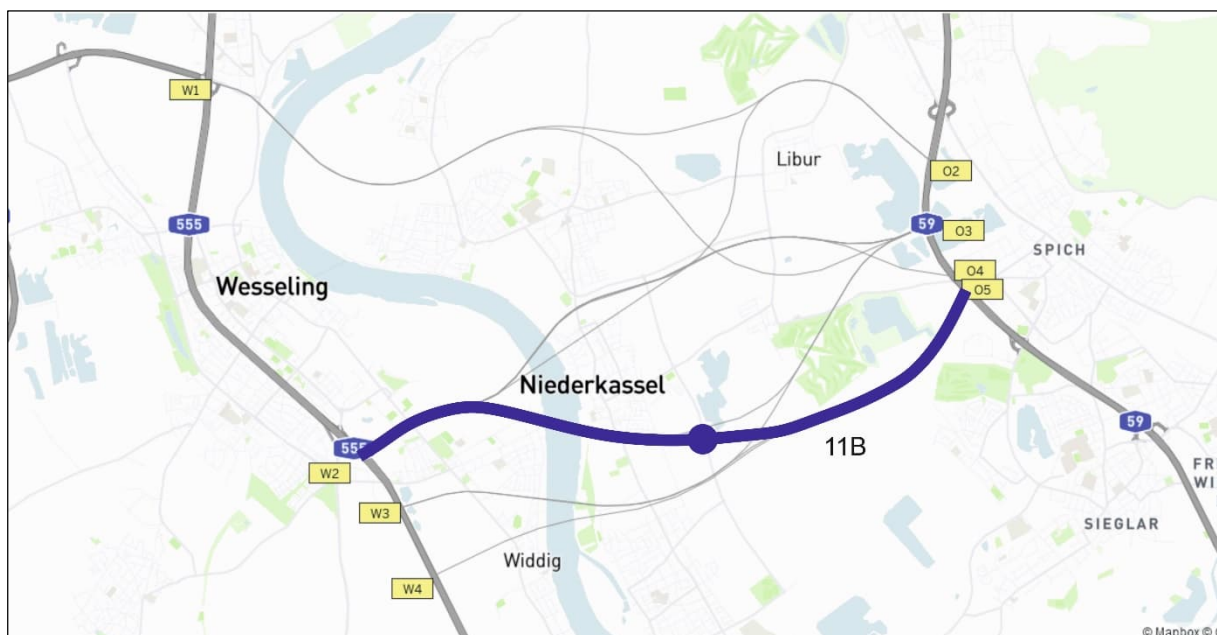


Abbildung 37: Trassenverlauf der Variante 11B (Kartengrundlage: www.rheinspange.nrw.de)

Mithilfe des Verkehrsmodells wurden die Verkehrsbelastungen für diese Variante ermittelt. Im Anhang dieses Berichts sind grafische Aufbereitungen der Ergebnisse getrennt für Kfz und Schwerverkehr > 3,5 t für die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und die Luftschadstoffuntersuchung in den Anlagen UVS-47 bis UVS-50 und L-25 bis L-26 zu finden. Es sind auch Differenzbilder zum Prognose-Bezugsfall 2030 enthalten, um die verkehrlichen Auswirkungen der Rheinspange darzustellen. In der folgenden Abbildung sind die Verkehrsbelastungen für die Variante 11B für einen durchschnittlichen Tag eines Jahres dargestellt.



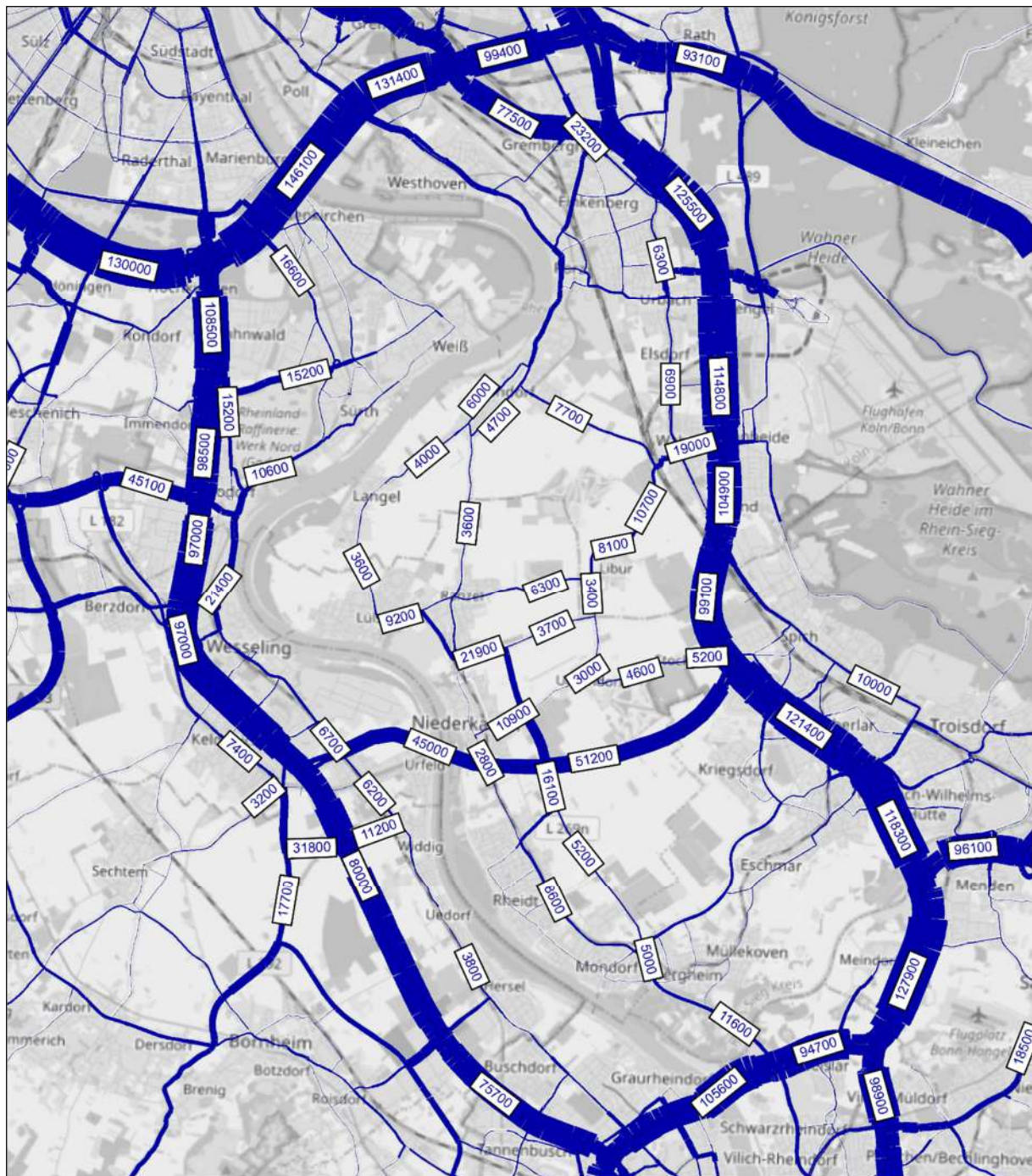


Abbildung 38: Durchschnittliche tägliche Verkehrsbelastungen (DTV) [Kfz/24h] für Variante 11B (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Es ist zu erkennen, dass die Rheinquerung im Durchschnitt von 45.000 Kfz/24h befahren wird, der östliche Teil zwischen Anschlussstelle und A 59 der Rheinspange von 51.200 Kfz/24h. Nördlich der AS Godorf wird die A 555 mit ca. 98.500 Kfz/24h und südlich der neuen AS Wesseling mit ca. 80.000 Kfz/24h belastet. Auf der A 59 ist nördlich der AS Lind eine zukünftige Verkehrsbelastung von 104.900 Kfz/24h prognostiziert und südlich der AS Spich von 121.400 Kfz/24h.

In der nachfolgenden Abbildung ist die Differenz zwischen der Variante 11B und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 dargestellt.



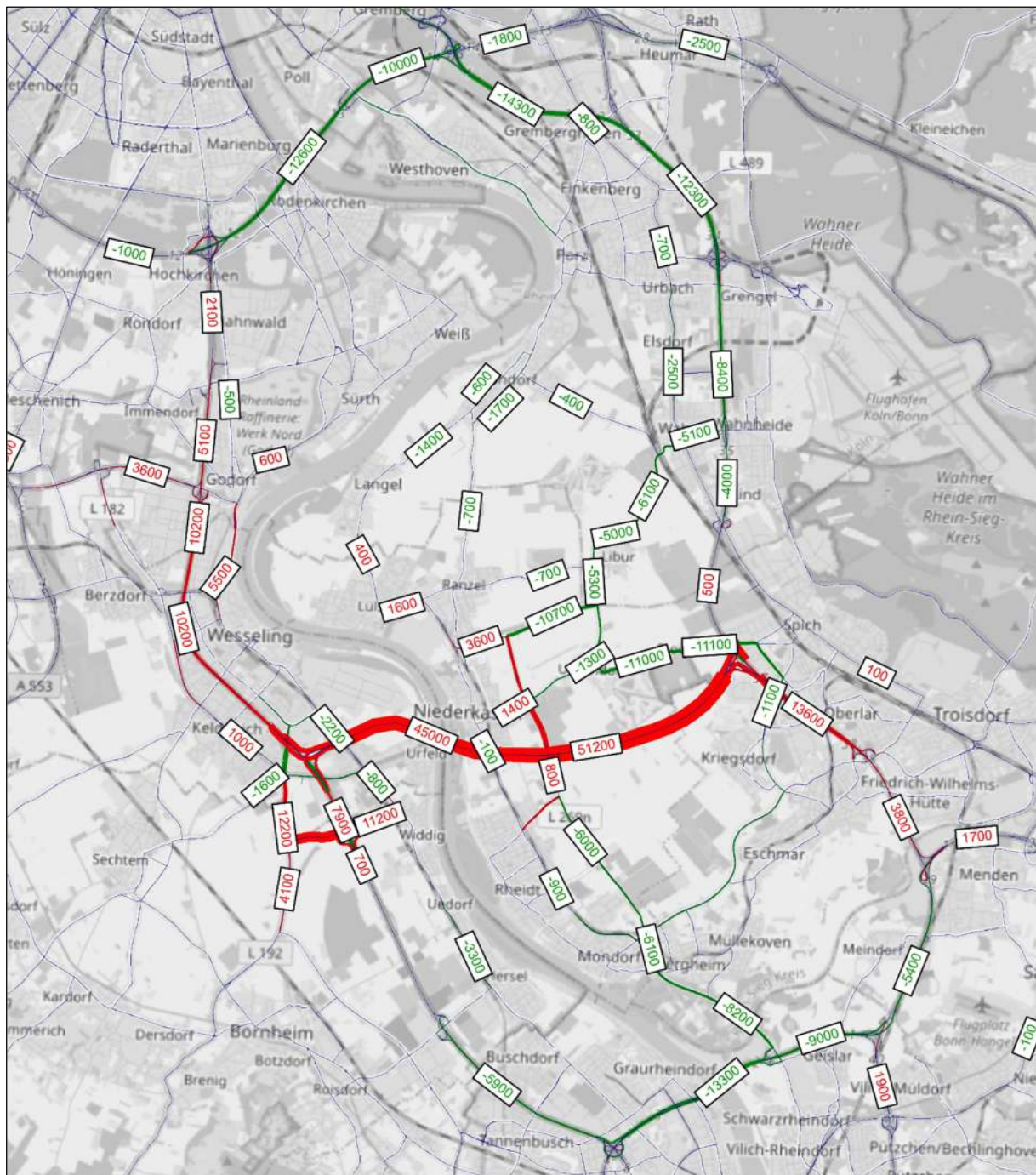


Abbildung 39: Differenz der Verkehrsbelastungen zwischen der Variante 11B 2030 und dem Prognose-Bezugsfall Rheinspange 2030 [Kfz/24h] (Kartengrundlage: © OpenStreetMap-Mitwirkende)

Die Abbildung zeigt, dass auf der A 553 Mehrbelastungen sowohl nördlich als auch südlich des Anschlusspunktes mit bis zu 10.200 Kfz/24h auftreten. Auf der A 59 treten nördlich und südlich des Anschlusspunktes O3 ebenfalls Mehrbelastungen auf. Entlastungen stellen sich auf der A 59 nördlich der AS Wahn (-12.300 Kfz/24h) sowie auf der A 4 (-12.600 Kfz/24h) und der A 565 (-13.300 Kfz/24h) ein.

Durch die Verlegung der Anschlussstelle Wesseling nach Süden kommt es zu Verkehrsverlagerungen im Bereich der wegfallenden sowie der neuen Anschlussstelle Wesseling. Die Anschlüsse der neuen



Landesstraße an die bestehende L192 bzw. L300 weisen die größten Zuwächse auf, da es sich bei dieser Strecke um eine Neubaustrecke handelt und auf dieser Straße die Mehrbelastungen als absoluter Neuverkehr dargestellt werden. Im übrigen bestehenden untergeordneten Netz werden die Strecken schon vor dem Bau der Rheinspange von Fahrzeugen befahren, die sich allerdings anders verteilen. Daher sind diese Mehr- bzw. Minderbelastungen im Vergleich nicht so groß. Durch die Verlegung der Anschlussstelle nach Süden nutzen mehr Verkehre die L192 nördlich der neuen AS Wesseling, um aus Wesseling zur neuen Anschlussstelle zu gelangen. Gleichzeitig verlagern sich einige Verkehre, die die A 555 Richtung Norden nutzen möchten zur AS Godorf, um den zusätzlichen Umweg nach Süden zu vermeiden. Umgekehrt ist es für einige Verkehre aus Bornheim attraktiver anstelle der bestehenden AS Bornheim nun die neue AS Wesseling zu nutzen. Daher ist auch eine Mehrbelastung auf der L192 südlich der neuen Anschlussstelle zu erkennen.

Im untergeordneten Netz auf der rechtsrheinischen Seite werden die L269 Ost (von bis zu -11.100 Kfz/24h), die L269 Süd (von bis zu -8.200 Kfz/24h) sowie die K24 (-5.100 Kfz/24h) am meisten entlastet.



4.2 Knotenpunktgeometrien

Durch die KOCKS Consult GmbH wurden für die Anschlusspunkte der 12 Varianten der Rheinspange Knotenpunktentwürfe erarbeitet, die im Rahmen dieser Untersuchung durch ein überschlägiges Verfahren hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit geprüft wurden. Die überschlägige Berechnung erfolgte anhand der ermittelten Verkehrsbelastungen der Vor- und Nachmittagsspitzen durch das Verkehrsmodell. Bei der Überprüfung wurden sämtliche Neubaelemente im Autobahnnetz sowie der Anschlussknotenpunkte im untergeordneten Netz betrachtet.

Die Methodik zum Vorgehen ist in Kapitel 2.2 in diesem Bericht ausführlich beschrieben.

4.2.1 Anschlusspunkte Autobahn

Für jede Variante wurde der Anschlusspunkt an der A 555, die Anschlussstelle auf der rechtrheinischen Seite sowie der Anschlusspunkt an der A 59 überschlägig bemessen. Die Ergebnisse der Berechnungen wurden in Systemskizzen dargestellt und sind im Anhang S dieses Dokumentes zu finden.

In Abbildung 40 ist beispielhaft die Systemskizze für den Anschlusspunkt O2 der Variante 3B dargestellt. Die schwarzen Striche symbolisieren die einzelnen Fahrstreifen. In blau ist die Teilknotennummerierung dargestellt, in schwarz die Bezeichnung des Einfahrt-, Ausfahrt- oder Verflechtungstyps. In den Kästchen ist die Überprüfung der Verkehrsqualität der Strecke dargestellt, in den Kreisen die Überprüfung der Verkehrsqualität des Einfahrt-, Ausfahrt- oder Verflechtungsbereiches. Überall dort, wo ein grüner Haken dargestellt ist, ist eine ausreichende Leistungsfähigkeit gewährleistet. Häkchen mit einem Sternchen bedeuten, dass das Element nach dem HBS 2015 (vgl. FGSV, 2015) mithilfe einer Mikrosimulation geprüft werden sollte. Elemente mit einem Häkchen und zwei Sternchen bedeuten, dass dieses Element im Rahmen einer fortführenden Untersuchung ebenfalls noch einmal genauer betrachtet werden muss, da die Ergebnisse der überschlägigen Überprüfung sehr nah an der Leistungsfähigkeitsgrenze liegen.

Bei Elementen mit einem Häkchen und drei Sternchen wurde der durch den Bundesverkehrswegeplan vorgesehene Ausbau unterstellt und in diesem Schritt der Berechnungen nicht weiter geprüft. Daher müssen auch diese Elemente im weiteren Verfahren genauer geprüft werden.

Eine notwendige weiterführende Überprüfung im weiteren Verfahren hat sich an den folgenden Knotenpunkten für einzelne Elemente ergeben:

- Variante 3B, Anschluss O2
- Variante 5B, Anschluss O2
- Variante 6aB, rechtsrheinische Anschlussstelle
- Variante 6bB, Anschluss W2, Anschluss O4, rechtsrheinische Anschlussstelle
- Variante 9bT, Anschluss O5
- Variante 10T, Anschluss O5
- Variante 11B, Anschluss O5

An allen anderen Teilknoten ist davon auszugehen, dass eine ausreichende Leistungsfähigkeit des Verkehrsablaufs gewährleistet werden kann.



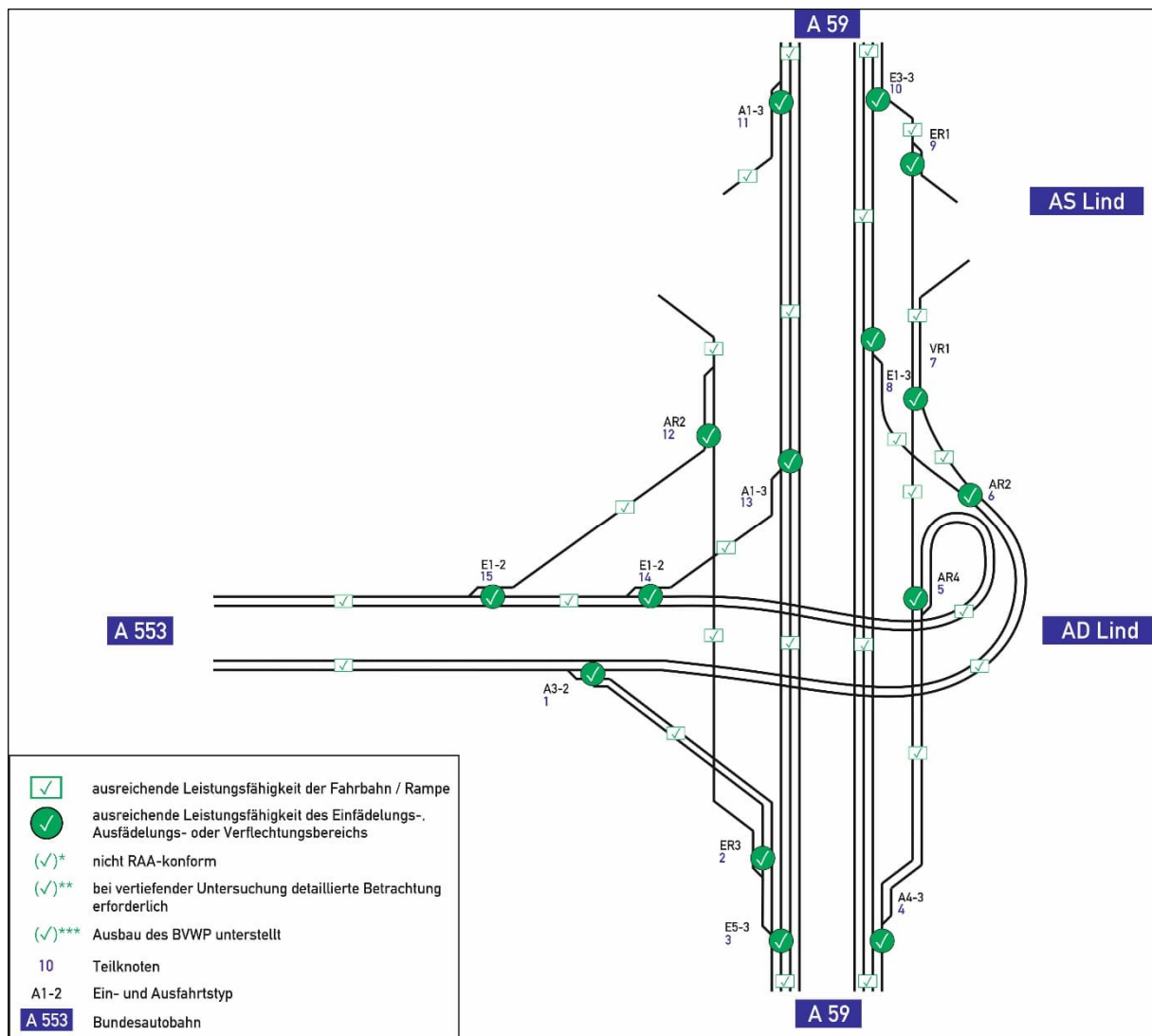


Abbildung 40: Systemskizze Variante 3B Anschlusspunkt O2

4.2.2 Anschlusspunkte untergeordnetes Netz

Für die Anschlusspunkte am AK Godorf bei den Nordvarianten, an der neuen Anschlussstelle Wesseling bei den Südvarianten sowie an der Anschlussstelle Niederkassel im untergeordneten Netz wurden die Mindestausbauten berechnet, die notwendig sind, um einen leistungsfähigen Verkehrsablauf zu gewährleisten. Die Kocks Consult GmbH hat auf Grundlage dieser Berechnungen anschließend die Knotenpunkte dimensioniert. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in Anlage V dieses Berichts zusammengestellt.

In den Anlagen V ist eine geometrische Skizze für jeden Knotenpunkt dargestellt. Bei Knotenpunkten, an denen eine Lichtsignalanlage notwendig ist, um einen leistungsfähigen Verkehrsablauf gewährleisten zu können, wurde zusätzlich die erforderliche Rückstaulänge angegeben.

Die folgende Tabelle zeigt die notwendigen Ausbaustände der Knotenpunkte im untergeordneten Netz:



Tabelle 11: Notwendige Ausbaustände der Knotenpunkte im untergeordneten Netz

Variante	Knotenpunkt	Ausbaustand
3B/4B	AK Godorf – West	Kreisverkehr
3B/4B	AK Godorf – Ost	Kreisverkehr
3B/4B	AS Niederkassel – Nord	Kreisverkehr
3B/4B	AS Niederkassel – Süd	Kreisverkehr
5B/6aB/6aT/6bB/7T/8B/9aB/9bT/11B	AS Wesseling - West	LSA
5B/6aB/6aT/6bB/7T/8B/9aB/9bT/11B	AS Wesseling - Ost	LSA
5aB/6aB/6bB/8B/9aB/9bT/10T/11B	AS Niederkassel – Nord	LSA
5aB/6aB/6bB/8B/9aB/9bT/10T/11B	AS Niederkassel – Süd	LSA
6aT/7T	AS Niederkassel – West	LSA
6aT/7T	AS Niederkassel – Ost	LSA



4.3 Nutzenberechnung

Für alle 12 Varianten wurde zur Bewertung der verkehrlichen Wirkungen eine Nutzenberechnung für die Komponenten Reisezeit, Betriebskosten, Zuverlässigkeit, Unfallkosten und Erreichbarkeit vorgenommen. Zusätzlich wurde die Veränderung der CO₂-Emissionen berechnet. Diese ist aber im Rahmen dieser Untersuchung nicht weiter in die Bewertung eingeflossen, sondern wurde in der UVS in einem weiteren Verfahren bewertet.

Die Berechnungen wurden für alle Nutzenkomponenten für das gesamte Netz, das im Verkehrsmodell hinterlegt ist, für den Zeitraum von einem Jahr durchgeführt. Der Modellraum erstreckt sich zwischen der A 61 im Westen, der A3 im Osten, der A 1 im Norden sowie der Landesgrenze Rheinland-Pfalz im Süden.

Im Folgenden werden die Ergebnisse der einzelnen Nutzenkomponenten vorgestellt und in einer Gesamtbetrachtung die Variante mit der besten verkehrlichen Wirkung errechnet. Für jede Nutzenkomponente wurde eine Bewertung zwischen den einzelnen Varianten vorgenommen. Die Variante mit dem größten berechneten Nutzen je Nutzenkomponente wurde auf 100 Punkte gesetzt. Die anderen Varianten wurden entsprechend ihrem absoluten Ergebnis dazu prozentual in Beziehung gesetzt.

4.3.1 Nutzen durch die Veränderung der Reisezeit

Für alle 12 Varianten ist der Nutzen durch die Veränderung der Reisezeit berechnet worden. Mit der Reisezeit wird der Zeitbedarf beschrieben, der für die Verkehrsabwicklung benötigt wird. Die Differenz der Reisezeit zwischen dem untersuchten Prognose-Bezugsfall 2030 und der untersuchten Variante ergibt den Nutzen. Die Methodik zur Berechnung dieser Nutzenkomponente ist in Kapitel 2.3.1 beschrieben. In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der einzelnen Varianten zusammengestellt.

Tabelle 12: Nutzen durch die Veränderung der Reisezeit für 12 Varianten der Rheinspange

Variante	Kfz*h/a	Bewertung
3B	-1.800.000	95
4B	-1.600.000	84
5B	-1.600.000	84
6aB	-1.900.000	100
6aT	-1.300.000	68
6bB	-1.800.000	95
7T	-1.300.000	68
8B	-1.300.000	68
9aB	-1.100.000	58
9bT	-1.200.000	63
10T	-1.300.000	68
11B	-1.200.000	63

Der größte Nutzen durch die Veränderung der Reisezeit wurde für die Varianten 6aB (100 Punkte) sowie die Varianten 3B und 6bB (jeweils 95 Punkte) berechnet. Variante 9aB stellt die Variante mit dem



geringsten Nutzen durch die Veränderung der Reisezeit dar. Mit 58 Punkten ist der Nutzen fast halb so groß wie bei der besten Variante 6aB.

Es zeigt sich, dass bei einem direkten Vergleich und ähnlichem Trassenverlauf Tunnelvarianten schlechter abschneiden als Brückenvarianten (6aB im Vergleich zu 6aT). Dies liegt an der geringeren zulässigen Geschwindigkeit in Tunneln im Vergleich zu Brücken. Bei einer höheren zulässigen Geschwindigkeit ist die Reisezeit geringer, sodass ein größerer Nutzen erzielt werden kann gegenüber dem Prognose-Bezugsfall ohne Rheinspange.

4.3.2 Nutzen durch die Veränderung der Betriebskosten

Betriebskosten setzen sich aus geschwindigkeitsunabhängigen Betriebskostengrundwerten und geschwindigkeitsabhängigen Kraftstoffverbrauchskosten zusammen. In die geschwindigkeitsunabhängigen Betriebskostengrundwerte fließen zum Beispiel die fahrleistungsabhängige Abschreibung sowie die Instandhaltung und Wartung eines Fahrzeugs mit ein. Durch die Differenz der Betriebskosten zwischen der Variante und dem Prognose-Bezugsfall ergibt sich der Nutzen der Betriebskosten. Die Methodik zur Berechnung des Nutzens durch die Veränderung der Betriebskosten ist in Kapitel 2.3.2 beschrieben.

Die Ergebnisse für die 12 Varianten für den Nutzen durch die Veränderung der Betriebskosten sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 13: Nutzen durch die Veränderung der Betriebskosten für 12 Varianten der Rheinspange

Variante	€/a	Bewertung
3B	-14.000.000	100
4B	-13.000.000	93
5B	-2.000.000	14
6aB	-6.000.000	43
6aT	-4.000.000	29
6bB	-4.000.000	29
7T	-4.000.000	29
8B	-3.000.000	21
9aB	-4.000.000	29
9bT	-4.000.000	29
10T	-4.000.000	29
11B	-3.000.000	21

Die Ergebnisse zeigen, dass die Nordvarianten 3B und 4B die größten Einsparungen hinsichtlich der Betriebskosten gegenüber dem Prognose-Bezugsfall generieren (100 bzw. 93 Punkte). Von den Südvarianten schneidet die Variante 6aB am besten ab. Diese erzeugt im Vergleich zu den Nordvarianten mit 43 Punkten allerdings nur eine halb so große Einsparung und damit einen halb so großen Nutzen. Die Variante 5B schneidet mit 14 Punkten am schlechtesten ab.

Die Betriebskostenberechnung ist unter anderem abhängig von der Fahrleistung. Daher stellt sich für die eingesparten Fahrleistungen der verschiedenen Varianten eine ähnliche Bewertung ein. Es zeigt



sich, dass die größten eingesparten Fahrleistungen für die Nordvarianten 3B und 4B auftreten, für die Variante 5B, die auch bezogen auf die Länge am indirektesten verläuft, die geringsten Einsparungen.

Als weiterer Aspekt fließt in die Berechnung der Betriebskosten die Reisegeschwindigkeit ein, da von dieser der Kraftstoffverbrauch abhängig sind. Daher führen sowohl sehr hohe als auch sehr niedrige Reisegeschwindigkeiten zu einem erhöhten Kraftstoffverbrauch. Bei den Tunnelvarianten ergeben sich daher kraftstoffverbrauchsfreundlichere Reisegeschwindigkeiten, da die Höchstgeschwindigkeit in den Tunneln auf 100 km/h limitiert ist. Gleichzeitig führt jedoch diese Limitierung der Höchstgeschwindigkeit zu einer geringeren Nutzung der Rheinspange durch Verkehrsteilnehmer und somit wieder zu einer geringeren Einsparung der Fahrleistung.

4.3.3 Nutzen durch die Veränderung der Zuverlässigkeit

Die Bewertung der Zuverlässigkeit einer Planvariante wird als Abweichung von einem erwarteten Mittelwert der Reise- bzw. Transportzeit bzw. von einer erwarteten Ankunftszeit beschrieben. Die Methodik zur Berechnung dieser Nutzenkomponente ist in Kapitel 2.3.3 dieses Berichts dargestellt. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Tabelle 14: Nutzen durch die Veränderung der Zuverlässigkeit für 12 Varianten der Rheinspange

Variante	Kfz*h/a	Bewertung
3B	-938.000	94
4B	-1.000.000	100
5B	-717.000	72
6aB	-853.000	85
6aT	-709.000	71
6bB	-889.000	89
7T	-718.000	72
8B	-713.000	71
9aB	-697.000	70
9bT	-734.000	73
10T	-591.000	59
11B	-734.000	73

Die Ergebnisse zeigen, dass die Nordvarianten 3B und 4B mit 94 bzw. 100 Punkten am besten bei dieser Nutzenkomponente abschneiden. Bei den Südvarianten erzielen die Varianten 6aB bzw. 6bB den höchsten Nutzen mit 85 bzw. 89 Punkten. Den kleinsten Nutzen durch die Veränderung der Zuverlässigkeit wird durch die Variante 10T generiert (59 Punkte). Die restlichen Varianten schneiden mit 70 bis 73 Punkten im Ergebnis alle sehr ähnlich ab.

4.3.4 Nutzen durch die Veränderung der Unfallkosten

Unfallkosten beschreiben die Verkehrsstärke multipliziert mit einer Unfallkostenrate bezogen auf die Länge eines gleichbleibenden Abschnitts und stellen ein Maß für die Verkehrssicherheit des zu betrachtenden Netzes dar. Die Unfallkostenrate ergibt sich in Abhängigkeit des Streckentyps. So weisen Autobahnen im Vergleich zu innerstädtischen Straßen eine geringere Unfallkostenrate auf, da im



Vergleich im Autobahnnetz weniger Konfliktpunkte auftreten. Die genaue Methodik zur Berechnung des Nutzens durch die Veränderung der Unfallkosten ist in Kapitel 2.3.4 dieses Berichts beschrieben.

Die Ergebnisse der Berechnungen zu dieser Nutzenkomponente sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Tabelle 15: Nutzen durch die Veränderung der Unfallkosten für 12 Varianten der Rheinspange

Variante	€/a	Bewertung
3B	-6.200.000	82
4B	-6.000.000	79
5B	-6.100.000	80
6aB	-7.600.000	100
6aT	-6.200.000	82
6bB	-7.500.000	99
7T	-6.200.000	82
8B	-5.700.000	75
9aB	-5.300.000	70
9bT	-6.300.000	83
10T	-6.000.000	79
11B	-5.900.000	78

Die Ergebnisse zeigen, dass bei den Varianten 6aB und 6bB die Unfallkosten am stärksten sinken. Sie sind mit 99 bzw. 100 Punkten bewertet. Die geringste Verbesserung der Unfallkosten stellt sich bei den Varianten 8B bzw. 9aB mit 75 bzw. 70 Punkten in der Bewertung ein. Hierbei handelt es sich um die beiden längsten Varianten. Alle anderen Varianten liegen zwischen 78 und 83 Punkten und somit sehr nahe beieinander.

4.3.5 Nutzen durch die Veränderung der CO₂-Emissionen

Für die Berechnung der CO₂-Emissionen werden anhand der Daten des Verkehrsmodells die jährliche Fahrleistung sowie der benötigte Kraftstoffverbrauch bzw. Stromverbrauch je Antriebsart des jeweiligen Umlegungsfalls ermittelt. Anhand des ermittelten Kraftstoffverbrauchs bzw. Stromverbrauchs können anschließend in Kombination mit den berechneten Fahrleistungen die anfallenden CO₂-Emissionen ermittelt werden. Die Methodik zur Berechnung der Veränderung der CO₂-Emissionen ist in Kapitel 2.3.5 dargestellt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse zum Nutzen durch die Veränderung der CO₂-Emissionen zusammengestellt.



Tabelle 16: Nutzen durch die Veränderung der CO₂-Emissionen für 12 Varianten der Rheinspange

Variante	t/a	Bewertung
3B	-11.000	100
4B	-11.000	100
5B	1.000	-9
6aB	-2.000	18
6aT	-2.000	18
6bB	0	0
7T	-3.000	27
8B	0	0
9aB	0	0
9bT	-1.000	9
10T	-1.000	9
11B	1.000	-9

Zu erkennen ist, dass die Nordvarianten 3B und 4B die größten Einsparungen (-11.000 t/a) an CO₂-Emissionen hervorrufen. Die Varianten 6aB, 6aT, 7T und 10T sind die kürzesten Varianten und generieren Einsparungen von 1.000 bis 3.000 t/a. Für die Varianten 6bB, 8B und 9aB ergeben sich weder Einsparungen noch zusätzliche Emissionen für den CO₂. Für die Varianten 5B und 11B werden hingegen zusätzliche CO₂-Emissionen von 1.000 t/a hervorgerufen.

Die Berechnung der CO₂-Einsparungen ist unter anderem abhängig von der Fahrleistung. Daher stellt sich für die eingesparten Fahrleistungen der verschiedenen Varianten eine ähnliche Rangfolge ein. Es zeigt sich, dass die größten eingesparten Fahrleistungen für die Nordvarianten 3B und 4B auftreten, für die Variante 5B, die auch bezogen auf die Länge am indirektesten verläuft, die geringsten Einsparungen.

Als weiterer Aspekt fließt in die Berechnung der CO₂-Einsparungen die Reisegeschwindigkeit ein, da von dieser der Kraftstoffverbrauch und damit der CO₂-Ausstoß abhängig sind. Daher führen sowohl sehr hohe als auch sehr niedrige Reisegeschwindigkeiten zu einem erhöhten CO₂-Ausstoß. Bei den Tunnelvarianten ergeben sich daher CO₂-freundlichere Reisegeschwindigkeiten, da die Höchstgeschwindigkeit in den Tunneln auf 100 km/h limitiert ist. Gleichzeitig führt jedoch diese Limitierung der Höchstgeschwindigkeit zu einer geringeren Nutzung der Rheinspange durch Verkehrsteilnehmer und somit wieder zu einer geringeren Einsparung der Fahrleistung.

Die hier berechneten Ergebnisse dienen als Grundlage für die Umweltverträglichkeitsstudie und fließen daher nicht in die Gesamtbewertung der verschiedenen Nutzenkomponenten ein.

4.3.6 Nutzen durch die Veränderung der Erreichbarkeit

Beim Nutzen durch die Veränderung der Erreichbarkeit wird die Differenz der Reisezeiten aller Verbindungen im unbelasteten Netz zwischen Prognose-Planfall und Prognose-Bezugsfall gebildet. Hierbei sollen die reinen Netzverbesserungen ohne den Einfluss von Verkehrsstärken berücksichtigt werden. Die Methodik zu dieser Nutzenkomponente ist in Kapitel 2.3.6 dieses Berichts dargestellt. In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Berechnungen aufgelistet.



Tabelle 17: Nutzen durch die Veränderung der Erreichbarkeit für 12 Varianten der Rheinspange

Variante	Stunden	Bewertung
3B	-7.400	96
4B	-7.500	97
5B	-6.600	86
6aB	-7.700	100
6aT	-6.000	78
6bB	-7.600	99
7T	-6.100	79
8B	-6.200	81
9aB	-6.100	79
9bT	-6.000	78
10T	-6.400	83
11B	-6.800	88

Die Ergebnisse zeigen, dass die Varianten 3B, 4B, 6aB und 6bB die größten Netzverbesserungen hervorrufen. Diese sind mit 96 bis 100 Punkten bewertet. Am schlechtesten schneiden die Varianten 6aT, 7T, 8B, 9aB und 9bT ab (78 bis 81 Punkte). Es zeigt sich, dass bei diesem Kriterium die Ergebnisse aller Varianten sehr nah beieinander liegen. Die schlechteste Variante weist im Ergebnis nur 22 Prozentpunkte weniger auf als die bestbewertete Variante.

4.3.7 Gesamtbewertung der Nutzenkomponenten

Für eine Gesamtbewertung der Nutzenkomponenten Reisezeit, Betriebskosten, Zuverlässigkeit, Unfallkosten und Erreichbarkeit wurden die berechneten Punkte der einzelnen Komponenten zu einer Gesamtsumme aufaddiert. Dabei wurden alle 5 Komponenten gleich gewichtet. Der Nutzen durch die Veränderung der CO₂-Emissionen wurde hier nicht berücksichtigt, da diese Nutzenkomponente bereits in der Umweltverträglichkeitsstudie in die Bewertung einfließt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Berechnungen dargestellt.

Tabelle 18: Gesamtnutzen durch die Veränderung der Reisezeit, Betriebskosten, Zuverlässigkeit, Unfallkosten und Erreichbarkeit für 12 Varianten der Rheinspange

Variante	Bewertung
3B	466
4B	453
5B	336
6aB	428
6aT	327
6bB	410
7T	330
8B	317
9aB	305
9bT	326
10T	318
11B	324



Die Ergebnisse zeigen, dass die Nordvarianten 3B und 4B insgesamt aus verkehrlicher Sicht den größten Nutzen erzielen mit 466 und 453 Punkten. Dahinter reihen sich die beiden Südvarianten 6aB (428 Punkte) und 6bB (410 Punkte) ein. Die restlichen Varianten liegen alle relativ gleichauf mit 336 bis 305 Punkten und haben somit auch einen deutlichen Abstand zu den ersten vier Varianten.

Eine grafische Aufbereitung der Einordnung der Varianten ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

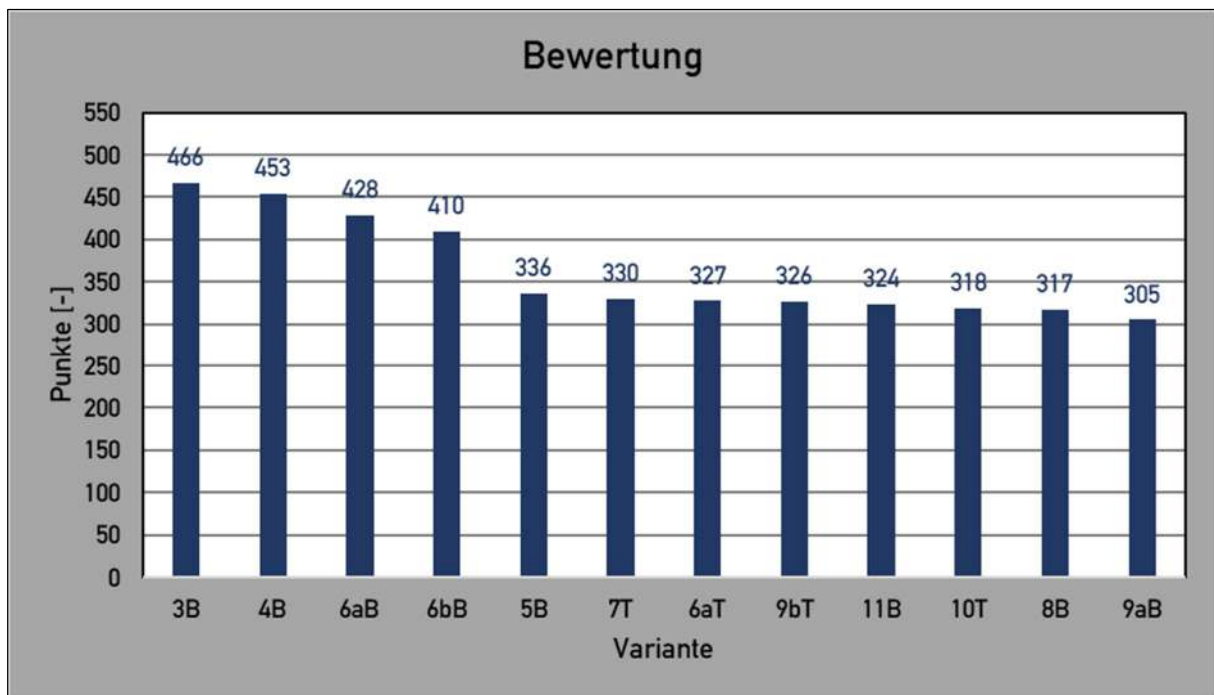


Abbildung 41: Gesamtnutzen durch die Veränderung der Reisezeit, Betriebskosten, Zuverlässigkeit, Unfallkosten und Erreichbarkeit für 12 Varianten der Rheinspange



5 Zusammenfassung

Aufgrund der kontinuierlich anwachsenden Verkehrsmengen im Raum Köln-Bonn sowie heute schon spürbarer Kapazitätsengpässe 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 geplant.

Im Rahmen der großräumigen Verkehrsuntersuchung Raum Köln-Bonn inkl. Rheinspange A 553 (vgl. BBW, 2021) wurden bereits für jeweils eine beispielartige Nord- und Südvariante verkehrliche Kennwerte berechnet. Zur Herleitung einer Vorzugsvariante der Rheinspange A 553 wurde die Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft mbH von der Autobahn GmbH des Bundes, Niederlassung Rheinland, beauftragt, auf Grundlage von straßenplanerischen Entwürfen des Planungsbüros Kocks Consult GmbH insgesamt 12 Varianten aus verkehrlicher Sicht zu untersuchen. Des Weiteren war die Herleitung und Bereitstellung von Tagesbelastungen sowie lärmtechnischen Kennwerten gemäß RLS-19 Bestandteil dieser Untersuchung.

Der Untersuchungsraum der Verkehrsuntersuchung ist im Norden durch die A 1, im Westen durch die A 61, im Osten durch die A 3 und im Süden durch die Landesgrenze Nordrhein-Westfalen / Rheinland-Pfalz begrenzt. Der Planungsraum erstreckt sich im Wesentlichen über die Autobahnen A 4, A 59, A 555, A 559 und A 565.

Zur Bearbeitung der Thematik wurde das Verkehrsmodell verwendet, das im Rahmen der großräumigen Verkehrsuntersuchung Raum Köln-Bonn (vgl. BBW, 2021) bereits aufgebaut wurde.

5.1 Verkehrsbelastungen

Die Umlegungen mithilfe des Verkehrsmodells haben gezeigt, dass die untersuchten Nordvarianten 3B und 4B mit über 60.000 Kfz/24h die höchstbelasteten Varianten auf der Rheinquerung sind. Bei beiden Varianten handelt es sich um Brückenvarianten, die auf der westlichen Seite an der heutigen Anschlussstelle Godorf an die A 555 anschließen. Von den 10 untersuchten Südvarianten wird die Rheinquerung bei den Varianten 6aB und 6bB von den meisten Fahrzeugen am Tag durchschnittlich befahren (ca. 47.000 Kfz/24h). Auch bei diesen Varianten wird der Rhein durch eine Brücke gequert. Die wenigsten Fahrzeuge nutzen im Vergleich die beiden Tunnelvariante 6aT bzw. 7T (ca. 35.000 Kfz/24h).

Brückenvarianten sind im Vergleich zu Tunneln attraktiver, da durch die höhere zulässige Geschwindigkeit auf Brücken die Reisezeit sinkt. Daher werden die Brückenvarianten im direkten Vergleich von mehr Fahrzeugen genutzt.

Des Weiteren hat sich gezeigt, dass die beiden Nordvarianten der Rheinspange die größte Entlastung für die Rodenkirchener Brücke (A 4) um etwa 20.000 Kfz/24h erbringen. Die Friedrich-Ebert-Brücke (A 565) in Bonn wird beim Bau der Variante 9aB um 14.500 Kfz/24h entlastet.



5.2 Knotenpunktgeometrien

Durch die Kocks Consult GmbH wurden bereits für die Anschlusspunkte der 12 Varianten der Rheinspange Knotenpunktentwürfe im Autobahnnetz erarbeitet. Diese wurden im Rahmen dieser Untersuchung überschlägig und zur sicheren Seite bemessen und hinsichtlich ihrer Leistungsfähigkeit geprüft. An einigen Teilknoten muss im weiteren Verfahren eine weitergehende Überprüfung erfolgen, da für die Teilknoten nach dem HBS 2015 (vgl. FGSV, 2015) eine Mikrosimulation notwendig wäre oder die Ergebnisse bei der überschlägigen Überprüfung sehr nah an der Leistungsfähigkeitsgrenze liegen. Im Einzelnen betrifft das Teilknoten an den folgenden Anschlusspunkte:

- Variante 3B, Anschluss O2
- Variante 5B, Anschluss O2
- Variante 6aB, rechtsrheinische Anschlussstelle
- Variante 6bB, Anschluss W2, Anschluss O4, rechtsrheinische Anschlussstelle
- Variante 9bT, Anschluss O5
- Variante 10T, Anschluss O5
- Variante 11B, Anschluss O5

An allen anderen Teilknoten ist im Autobahnnetz davon auszugehen, dass eine ausreichende Leistungsfähigkeit des Verkehrsablaufs gewährleistet werden kann.

Im untergeordneten Netz wurden die Anschlusspunkte der verschiedenen Varianten HBS-konform bemessen, sodass ein leistungsfähiger Verkehrsablauf erzielt werden kann. Bei den Nordvarianten sind vorfahrtgeregelter Knotenpunkte in Form von Kreisverkehren für einen leistungsfähigen Verkehrsablauf ausreichend. Die Anschlussknotenpunkte der Südvarianten müssen jedoch alle signalisiert werden, um eine ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs gewährleisten zu können. Auf Grundlage dieser Ergebnisse wurden von der Kocks Consult GmbH anschließend eine Dimensionierung der Knotenpunkte vorgenommen.

5.3 Nutzenberechnung

Für eine Bewertung aus verkehrlicher Sicht wurden Nutzenberechnungen für die Komponenten Reisezeit, Betriebskosten, Zuverlässigkeit, Unfallkosten und Erreichbarkeit durchgeführt. Zusätzlich wurde die Veränderung der CO₂-Emissionen berechnet. Diese ist aber im Rahmen dieser Untersuchung nicht weiter in die Gesamtbewertung eingeflossen, sondern wurde in der UVS in einem weiteren Verfahren bewertet.

Die Berechnungen wurden für alle Nutzenkomponenten für das gesamte Netz, das im Verkehrsmodell hinterlegt ist, über den Zeitraum von einem Jahr durchgeführt. Der Modellraum erstreckt sich zwischen der A 61 im Westen, der A 3 im Osten, der A 1 im Norden sowie der Landesgrenze Rheinland-Pfalz im Süden.

Für jede Nutzenkomponente wurde eine vergleichende Bewertung der einzelnen Varianten durchgeführt. Die Variante mit dem größten berechneten Nutzen je Nutzenkomponente wurde auf 100 Punkte gesetzt. Die anderen Varianten wurden entsprechend ihrem absoluten Ergebnis dazu prozentual in Beziehung gesetzt. Für eine Gesamtbewertung wurden die berechneten Punkte der einzelnen



Komponenten zu einer Gesamtsumme aufaddiert und so die aus verkehrlicher Sicht Variante mit dem größten Nutzen errechnet.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Nordvarianten 3B und 4B insgesamt den größten Nutzen aus verkehrlicher Sicht erzielen. Dahinter reihen sich die beiden Südvarianten 6aB und 6bB ein. Die restlichen Varianten liegen alle relativ gleichauf mit 336 bis 305 Punkten und haben somit auch einen deutlichen Abstand zu den ersten vier Varianten.

Bochum, Januar 2023

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



Literaturverzeichnis

Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen (2021):

Großräumige Verkehrsuntersuchung Raum Köln-Bonn für BVWP-Maßnahmen inkl. Rheinspange 553. Bochum, 2021.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (1997) (Hrsg.):

Empfehlungen für Wirtschaftlichkeitsuntersuchungen von Straßen, EWS. Köln, 1997

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 (2019) (Hrsg.):

Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, RLS-19. Ausgabe 2019, Köln.

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

Straßenverkehrszählung 2015

PTV Planung Transport Verkehr AG + PTV Transport Consult GmbH + TCI Röhling – Transport Consult International + Hans-Ulrich Mann (2016):

Methodenhandbuch zum Bundesverkehrswegeplan 2030. FE-Nr.: 97.358/2015, Entwurfssfassung für das Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur. Karlsruhe / Berlin / Waldkirch / München, 2016.

BVU Beratergruppe Verkehr + Umwelt GmbH + Intraplan Consult GmbH + Ingenieurgruppe IVV GmbH & Co. KG + Planco Consulting GmbH (2014):

Verflechtungsprognose 2030. Freiburg / München / Aachen / Essen 2014.

