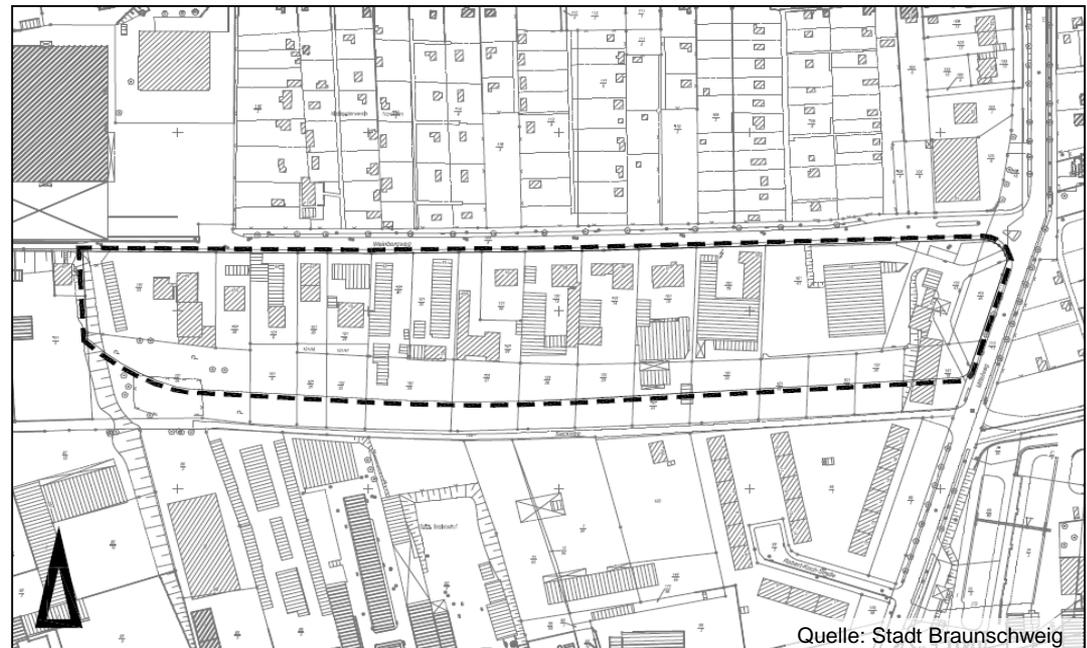


Verkehrsuntersuchung zur Anlage einer Stadtstraße Nord zwischen Hamburger Straße und Bienroder Weg in Braunschweig

Ergänzende Untersuchung unter Berücksichtigung des Bebauungsplans HA 138 Weinbergweg Süd

Dipl.-Ing. Anna Bennecke
Dipl.-Ing. Manfred Michael

WVI Prof. Dr. Wermuth Verkehrsforschung
und Infrastrukturplanung GmbH
Nordstraße 11, 38106 Braunschweig
Tel.: 05 31 - 3 87 37 – 0
www.wvigmbh.de



Ergänzende Untersuchung zur Anlage der geplanten Stadtstraße Nord unter Berücksichtigung des Bebauungsplans HA 138 Weinbergweg Süd

- Verkehrsnachfrageabschätzung Bebauungsplan HA 138 Weinbergweg Süd für
 - 60 – 80 Wohneinheiten
 - 10 kleinere gewerbliche Nutzungen
- Verkehrsbelastungen zur Prognose 2025
- Aufbereitung der Verkehrsdaten für ein Schallgutachten
- Übersicht über die zu bewertenden Knotenpunkte
- Grundlagen der Bewertung der Verkehrsqualität nach HBS 2015
- Leistungsfähigkeit und Dimensionierung der Knotenpunkte
 - Mittlere Wartezeiten
 - Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs
 - Rückstaulängen im Kfz-Verkehr
- Zusammenfassung der Ergebnisse

Abschätzung des Verkehrsaufkommens im Kfz-Verkehr

Wohnen	Einwohner	Besucher	Lieferverkehr	Gewerbe	Beschäftigte	Kunden	Lieferverkehr
	Pkw	Pkw	Pkw-Lfz/ Lkw		Pkw	Pkw	Pkw-Lfz/ Lkw
Anzahl Wohneinheiten	80			Anzahl Betriebe	10	10	10
Einwohner je Wohneinheit	2,20			Beschäftigte je Betrieb	5		
Anzahl Einwohner	176	176	176	Anzahl Beschäftigte	50	50	
Besucherfahrten je Einwohner		0,15		Kunden je Beschäftigtem		4	
Anzahl Besucherfahrten		82		Anzahl Kunden		200	
Lieferfahrten je Einwohner			0,05	Lieferfahrten je Beschäftigtem			0,10
Anzahl Lieferfahrten			10	Lieferfahrten pro Werktag			6
Wegehäufigkeit	3,90			Wegehäufigkeit	2,5	2,0	
Anteil wohnungsbezogenen Wege	78%			Anzahl Wege pro Werktag	125	400	6
Anzahl Wege pro Werktag	535	82	10	Anwesenheitsfaktor [%]	85%		
MIV-Anteil [%]	55%	65%		MIV-Anteil [%]	55%	50%	
Abminderungsfaktor (Binnenverkehr Plangebiet)	1,00			Lkw-SV-Anteil [%]			25%
Pers.-Fahrten MIV/Werktag	294	53		Pers.-Fahrten MIV/Werktag	58	200	
Lkw-SV-Anteil [%]			0%	Pkw-Besetzungsgrad	1,1	1,1	
Pkw-Besetzungsgrad	1,20	1,40		Verbundeffekt		0%	
Pkw-Fahrten/Werktag (QV+ZV)	246	38	10	Mitnahmeeffekt		0%	
Lkw-Fahrten/Werktag (QV+ZV)			0	Pkw-Fahrten/Werktag (QV+ZV)	52	182	4
				Lkw-Fahrten/Werktag (QV+ZV)			2
Summe Kfz-Fahrten (QV+ZV)	246	38	10	Summe Kfz-Fahrten (QV+ZV)	52	182	6
Summe Kfz-Fahrten (QV+ZV)	294			Summe Kfz-Fahrten (QV+ZV)	240		

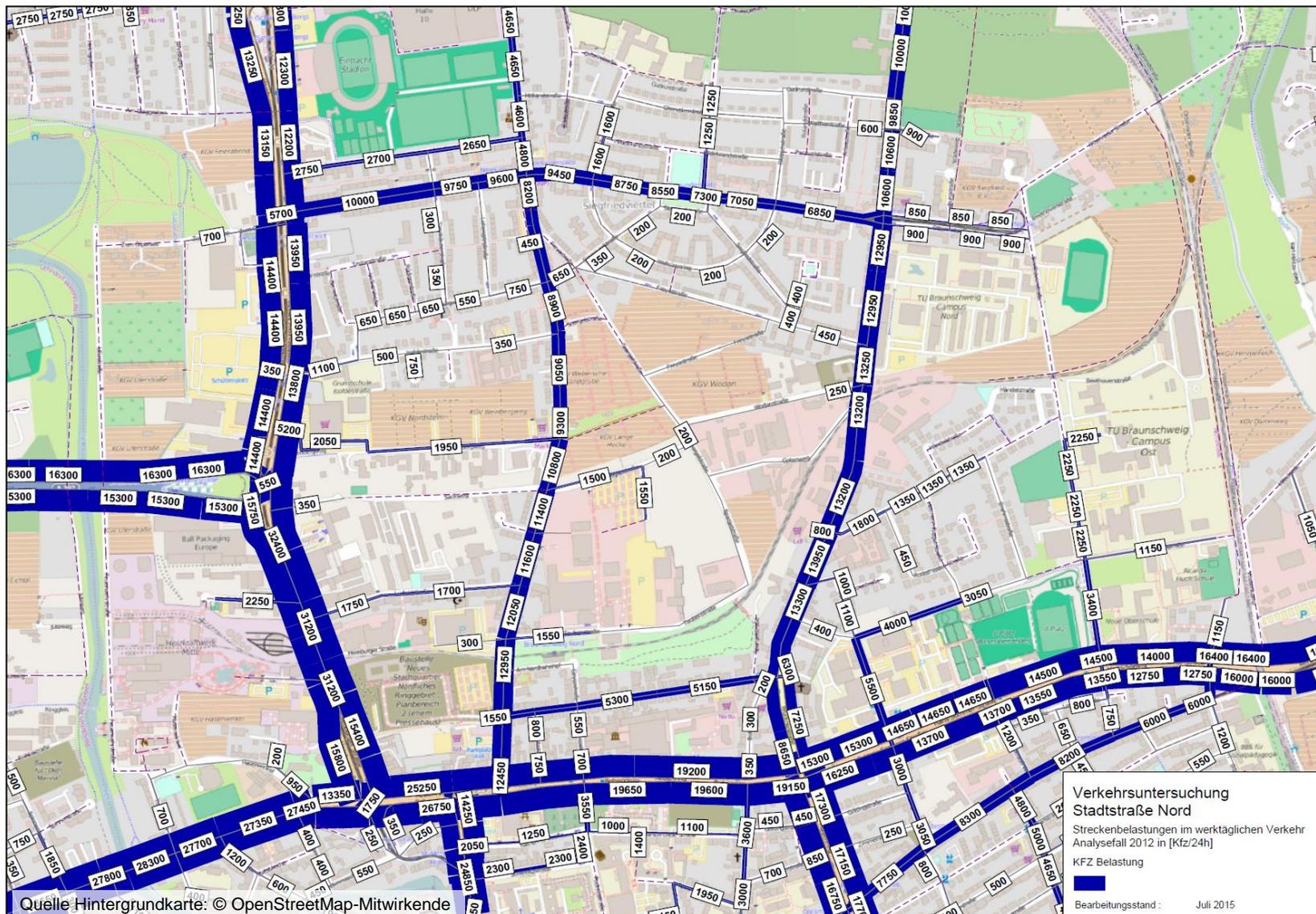
Wohnen:

- Übernahme der Mittelwerte der verwendeten Kenngrößen für das Gebietes Taubenstraße
- Verwendung der maximalen Anzahl von 80 Wohneinheiten um eine Abschätzung auf der sicheren Seite vorzunehmen

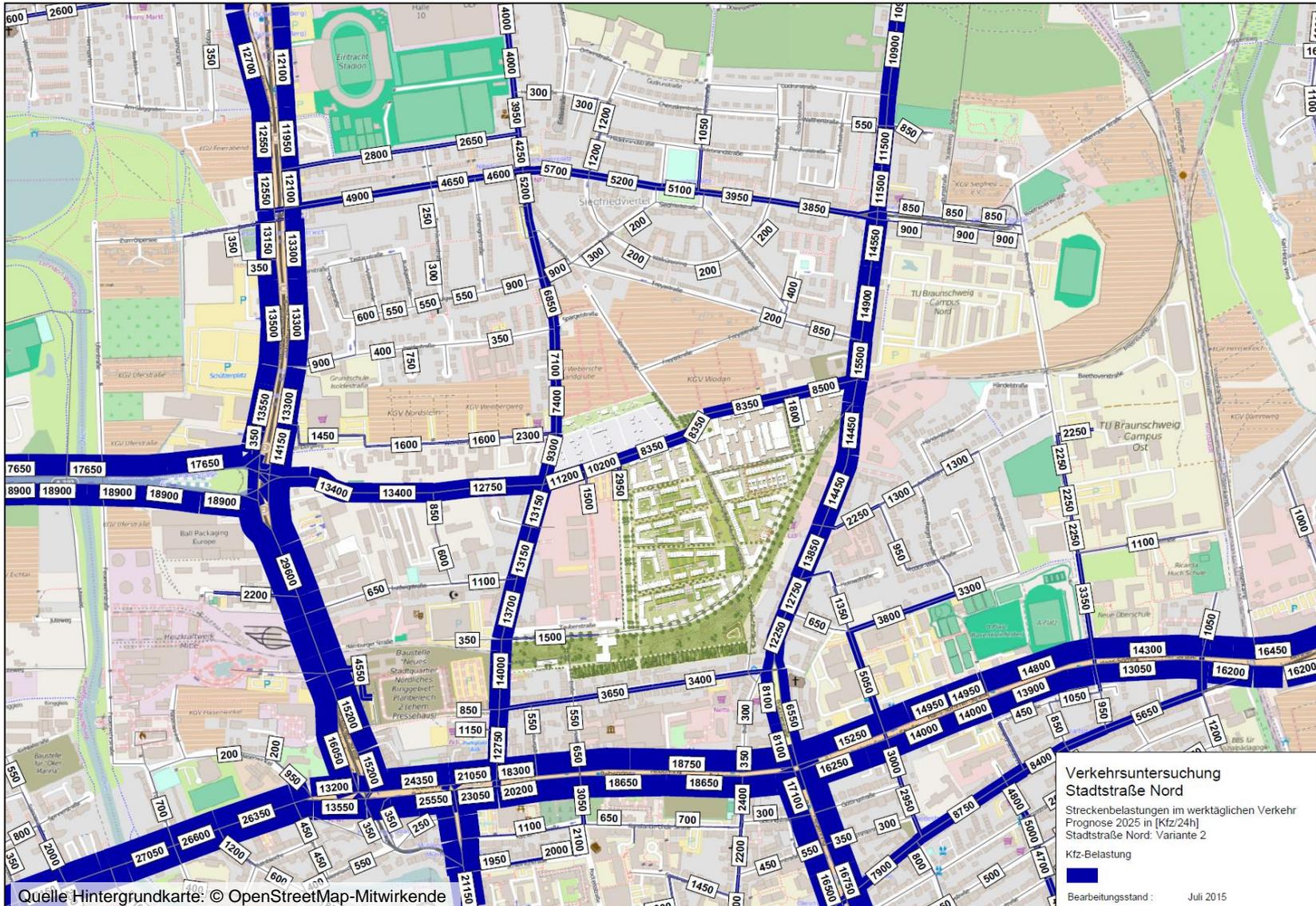
Gewerbe:

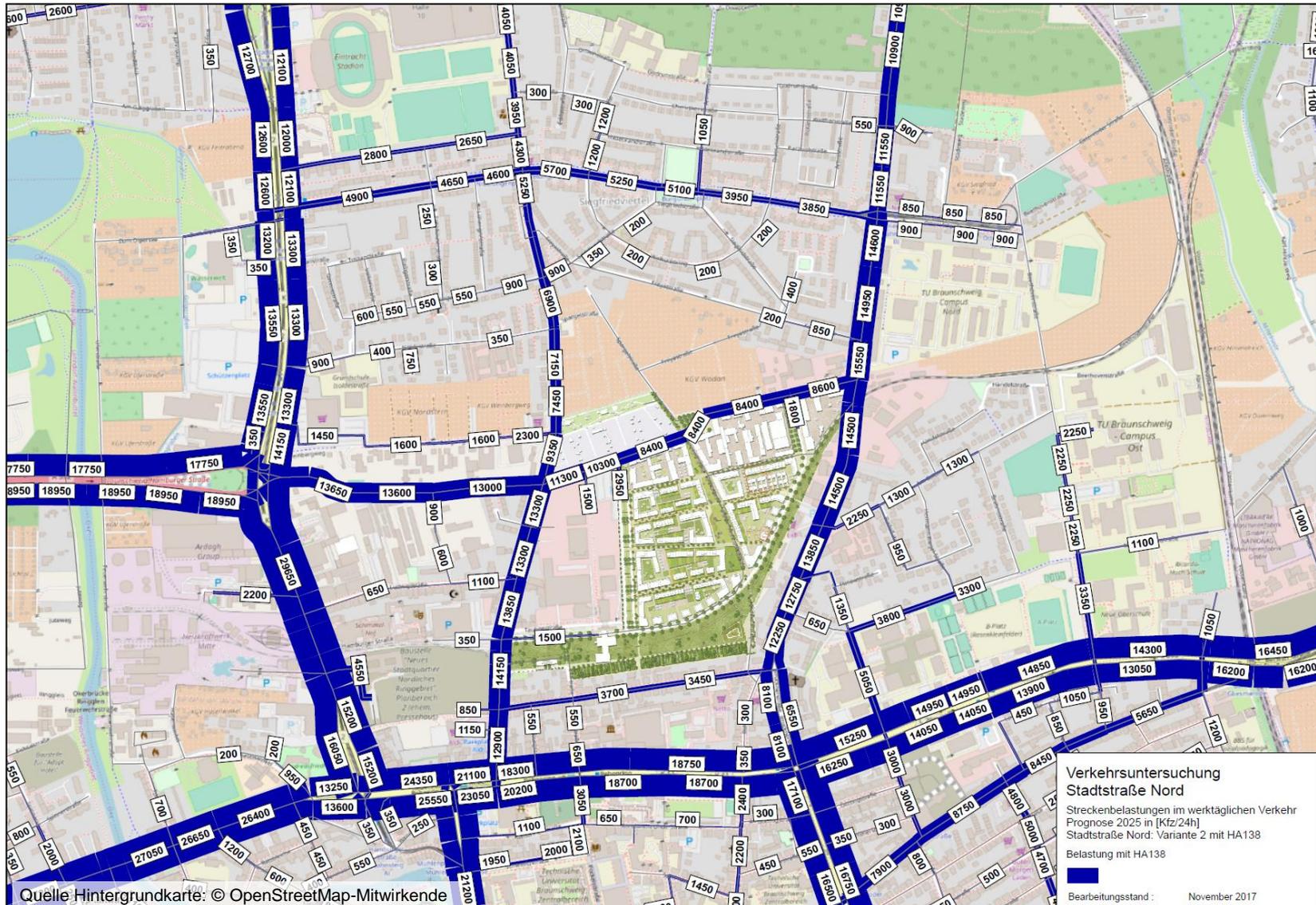
- Ansatz eines Mixes aus handwerklichem Kleingewerbe, kleinen Ingenieurbüros und Dienstleistungen wie (Kosmetik, Fußpflege, Friseur o. ä.)

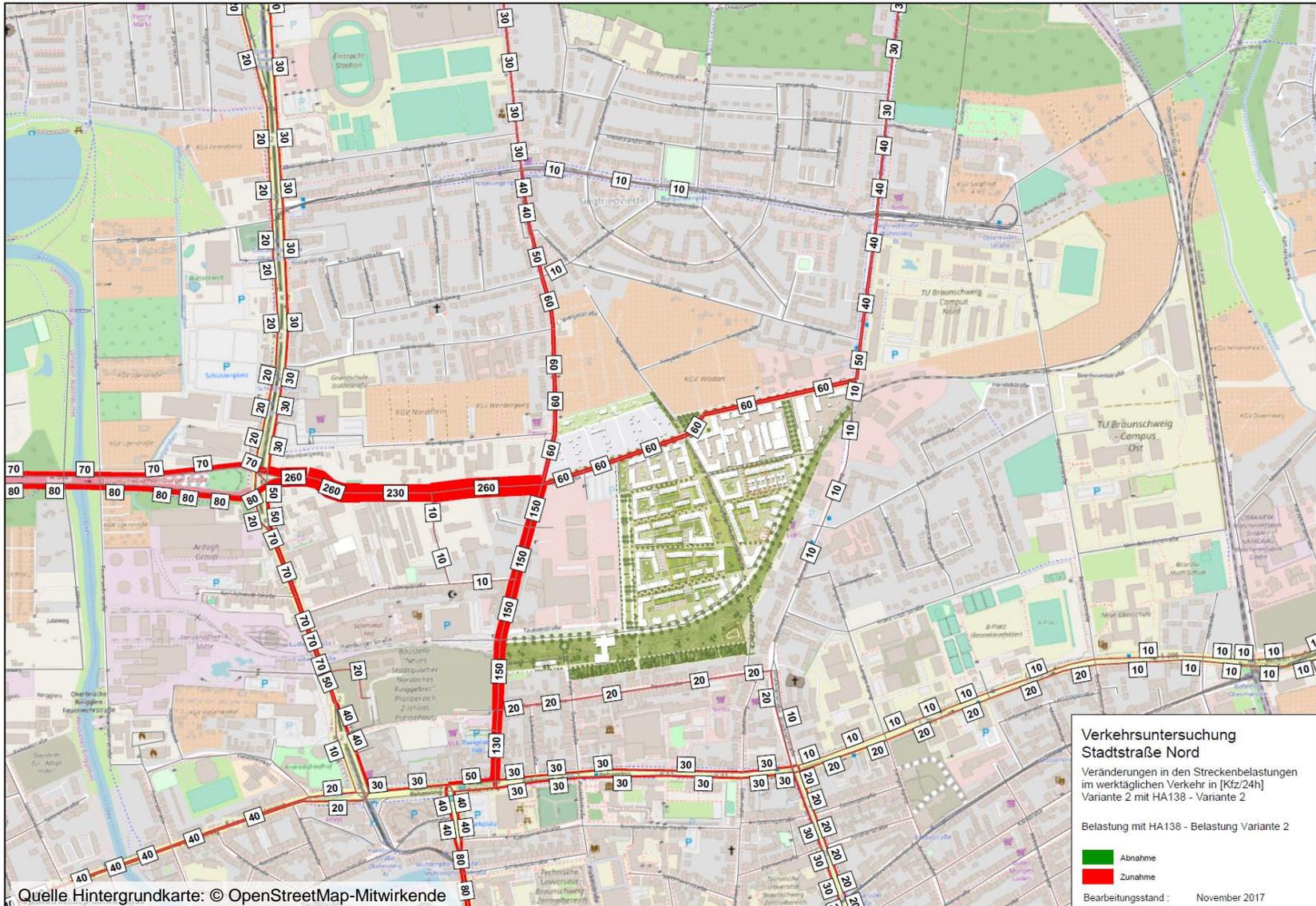
Insgesamt ergeben sich rd. 540 Kfz-Fahrten pro Werktag in Summe über den Quell- und Zielverkehr.

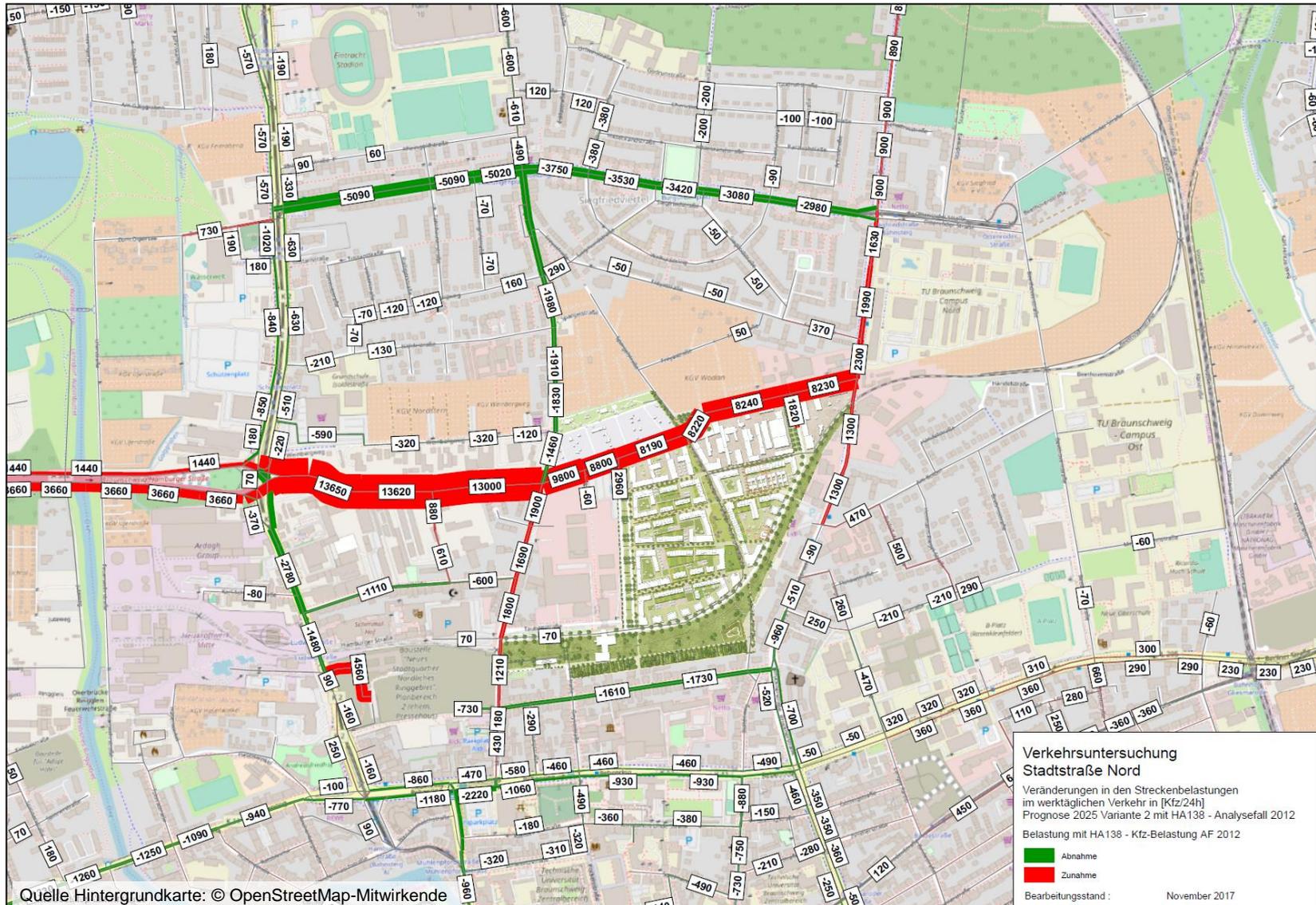


Verkehrsbelastungen zur Prognose 2025 Vorzugsvariante 2









Umrechnungsfaktoren

Pkw-Verkehr

$$\text{DTV (Pkw)} = \text{WTV (Pkw)} * 0,87$$

Anteil Tag (6 bis 22 Uhr): 93,0 %

Anteil Nacht (22 bis 6 Uhr): 7,0 %

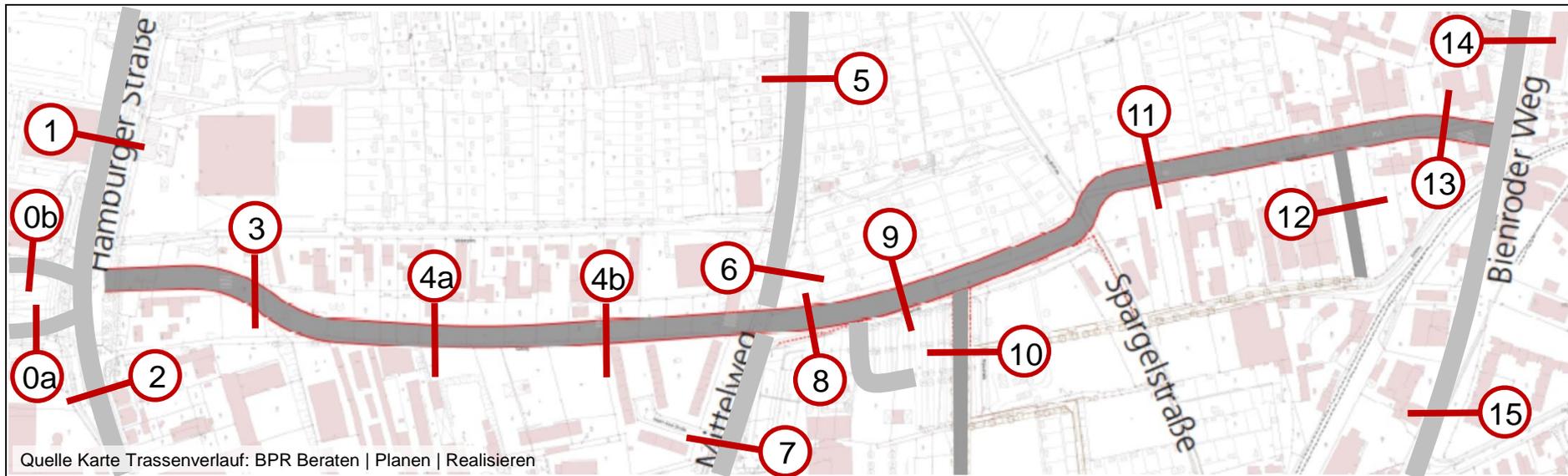
Lkw-Verkehr

$$\text{DTV (Lkw)} = \text{WTV (Lkw)} * 0,80$$

Anteil Tag (6 bis 22 Uhr): 92,7 %

Anteil Nacht (22 bis 6 Uhr): 7,3 %

Querschnitte



Quelle Karte Trassenverlauf: BPR Beraten | Planen | Realisieren

DTV

Querschnitt		Kfz (DTV 24Stunden)		Pkw (DTV 24Stunden)		Lkw (DTV 24Stunden)	
Nr.	Name	Analysefall 2012	Planfall 2025	Analysefall 2012	Planfall 2025	Analysefall 2012	Planfall 2025
0a	A392 stadteinwärts	13.280	16.450	12.950	15.950	330	500
0b	A392 stadtauswärts	14.150	15.390	13.800	14.960	350	430
1	Hamburger Str. - Nord	24.990	24.060	24.350	23.520	640	540
2	Hamburger Str. - Süd	28.160	25.730	27.590	25.060	570	670
3a	Stadtstr. Nord - West 1a	-	11.830	-	11.410	-	420
3b	Stadtstr. Nord - West 1b	-	-	-	-	-	-
4a	Stadtstr. Nord - West 2	-	11.820	-	11.400	-	420
4b	Stadtstr. Nord - West 3	-	11.280	-	10.860	-	420
5	Mittelweg - Nord	8.070	6.480	7.960	6.320	110	160
6	Mittelweg - Mitte	9.400	8.130	9.290	7.950	110	180
7	Mittelweg - Süd	9.920	11.570	9.810	11.360	110	210
8	Stadtstr. Nord - Ost 1	1.290	9.790	1.290	9.520	0	270
9	Stadtstr. Nord - Ost 2	180	8.920	180	8.650	0	270
10	Zufahrt Wohnen - West	-	2.580	-	2.570	-	10
11	Stadtstr. Nord - Ost 3	140	7.280	140	7.010	0	270
12	Zufahrt Wohnen - Ost	-	1.580	-	1.570	-	10
13	Stadtstr. Nord - Ost 4	210	7.440	200	7.180	10	260
14	Bienroder Weg - Nord	11.500	13.490	11.200	13.010	300	480
15	Bienroder Weg - Süd	11.450	12.560	11.150	12.220	300	340

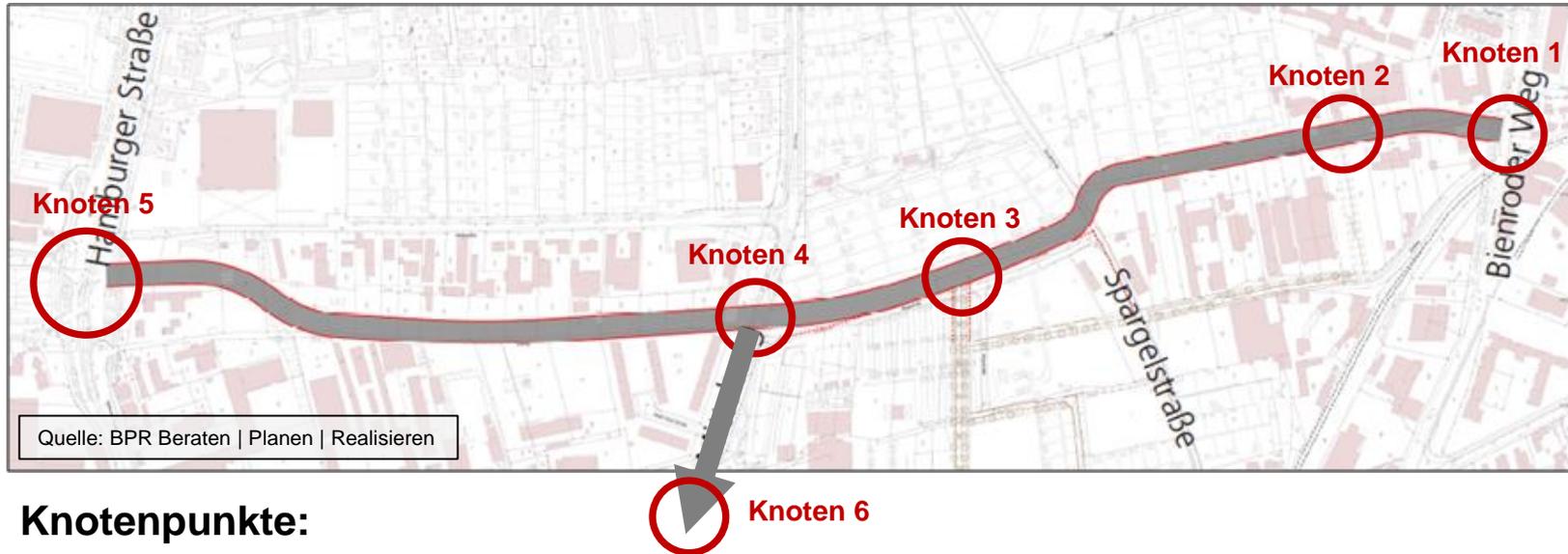
Tag (6-22 Uhr)

Querschnitt		Kfz (Tag 6-22 Uhr)		Pkw (Tag 6-22 Uhr)		Lkw (6-22 Uhr)	
Nr.	Name	Analysefall 2012	Planfall 2025	Analysefall 2012	Planfall 2025	Analysefall 2012	Planfall 2025
0a	A392 stadteinwärts	12.350	15.290	12.040	14.830	310	460
0b	A392 stadtauswärts	13.150	14.310	12.830	13.910	320	400
1	Hamburger Str. - Nord	23.240	22.370	22.650	21.870	590	500
2	Hamburger Str. - Süd	26.190	23.930	25.660	23.310	530	620
3a	Stadtstr. Nord - West 1a	-	11.000	-	10.610	-	390
3b	Stadtstr. Nord - West 1b	-	-	-	-	-	-
4a	Stadtstr. Nord - West 2	-	10.990	-	10.600	-	390
4b	Stadtstr. Nord - West 3	-	10.490	-	10.100	-	390
5	Mittelweg - Nord	7.500	6.030	7.400	5.880	100	150
6	Mittelweg - Mitte	8.740	7.560	8.640	7.390	100	170
7	Mittelweg - Süd	9.220	10.750	9.120	10.560	100	190
8	Stadtstr. Nord - Ost 1	1.200	9.100	1.200	8.850	0	250
9	Stadtstr. Nord - Ost 2	170	8.290	170	8.040	0	250
10	Zufahrt Wohnen - West	-	2.400	-	2.390	-	10
11	Stadtstr. Nord - Ost 3	130	6.770	130	6.520	0	250
12	Zufahrt Wohnen - Ost	-	1.470	-	1.460	-	10
13	Stadtstr. Nord - Ost 4	200	6.920	190	6.680	10	240
14	Bienroder Weg - Nord	10.700	12.540	10.420	12.100	280	440
15	Bienroder Weg - Süd	10.650	11.680	10.370	11.360	280	320

Nacht (22-6 Uhr)

Querschnitt		Kfz (Nacht 22-6 Uhr)		Pkw (Nacht 22-6 Uhr)		Lkw (Nacht 22-6 Uhr)	
Nr.	Name	Analysefall 2012	Planfall 2025	Analysefall 2012	Planfall 2025	Analysefall 2012	Planfall 2025
0a	A392 stadteinwärts	930	1.160	910	1.120	20	40
0b	A392 stadtauswärts	1.000	1.080	970	1.050	30	30
1	Hamburger Str. - Nord	1.750	1.690	1.700	1.650	50	40
2	Hamburger Str. - Süd	1.970	1.800	1.930	1.750	40	50
3a	Stadtstr. Nord - West 1a	-	830	-	800	-	30
3b	Stadtstr. Nord - West 1b	-	-	-	-	-	-
4a	Stadtstr. Nord - West 2	-	830	-	800	-	30
4b	Stadtstr. Nord - West 3	-	790	-	760	-	30
5	Mittelweg - Nord	570	450	560	440	10	10
6	Mittelweg - Mitte	660	570	650	560	10	10
7	Mittelweg - Süd	700	820	690	800	10	20
8	Stadtstr. Nord - Ost 1	90	690	90	670	0	20
9	Stadtstr. Nord - Ost 2	10	630	10	610	0	20
10	Zufahrt Wohnen - West	-	180	-	180	-	0
11	Stadtstr. Nord - Ost 3	10	510	10	490	0	20
12	Zufahrt Wohnen - Ost	-	110	-	110	-	0
13	Stadtstr. Nord - Ost 4	10	520	10	500	0	20
14	Bienroder Weg - Nord	800	950	780	910	20	40
15	Bienroder Weg - Süd	800	880	780	860	20	20

Vorzugsvariante 2 mit Weinbergweg Süd



Knotenpunkte:

- Knoten 1: Bienroder Weg – Büldenweg – Stadtstraße Nord (mit LSA)
- Knoten 2: Zufahrt Wohnen Ost – Stadtstraße Nord (mit Vorfahrt geregelt)
- Knoten 3: Zufahrt Wohnen West – Stadtstraße Nord (mit Vorfahrt geregelt)
- Knoten 4: Mittelweg – Stadtstraße Nord (mit LSA)
- Knoten 5: Hamburger Straße – Stadtstraße Nord – A392 (mit LSA)
- Knoten 6: Mittelweg – Rebenring (mit LSA)

Bewertung der Verkehrsqualität (HBS 2015) – Knotenpunkte mit Vorfahrtregelung

Knoten 2: Zufahrt Wohnen Ost – Stadtstraße Nord

Knoten 3: Zufahrt Wohnen West – Stadtstraße Nord

Qualitätsstufe des Verkehrsablauf (QSV)		Zulässige mittlere Wartezeit im Kfz-Verkehr	Zulässige mittlere Wartezeit im Fußgänger- und Rad-Verkehr
Stufe A	"ausgezeichnete" Qualität	● ≤ 10 s	● ≤ 5 s
Stufe B	"gute" Qualität	● ≤ 20 s	● ≤ 10 s
Stufe C	"befriedigende" Qualität	● ≤ 30 s	● ≤ 15 s
Stufe D	"ausreichende" Qualität	● ≤ 45 s	● ≤ 25 s
Stufe E	"mangelhafte" Qualität	● > 45 s	● ≤ 35 s
Stufe F	"völlig ungenügende" Qualität	● q > C	● > 35s

leistungsfähiger Bereich

nicht leistungsfähiger Bereich

q = Verkehrsstärke, C = Kapazität

Bewertung der Verkehrsqualität (HBS 2015) – Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage

Knoten 1: Bienroder Weg – Büldenweg – Stadtstraße Nord

Knoten 4: Mittelweg – Stadtstraße Nord

Knoten 5: Hamburger Straße – Stadtstraße Nord – A392

Qualitätsstufe des Verkehrsablauf (QSV)		Zulässige <u>mittlere</u> Wartezeit im Kfz-Verkehr	Zulässige <u>maximale</u> Wartezeit im Fußgänger- und Rad-Verkehr
Stufe A	"ausgezeichnete" Qualität	● ≤ 20 s	● ≤ 30 s
Stufe B	"gute" Qualität	● ≤ 35 s	● ≤ 40 s
Stufe C	"befriedigende" Qualität	● ≤ 50 s	● ≤ 55 s
Stufe D	"ausreichende" Qualität	● ≤ 70 s	● ≤ 70 s
Stufe E	"mangelhafte" Qualität	● > 70 s	● ≤ 85 s
Stufe F	"völlig ungenügende" Qualität	● q > C	● > 85s



q = Verkehrsstärke, C = Kapazität

Rahmenbedingungen:

- Verkehrsströme im Kfz-Verkehr zur Prognose 2025 auf Grundlage der Knotenstromzählungen 2012 (Hamburger Straße) und Daten des Verkehrsmodells Braunschweig
- Fußgänger- und Radverkehrsströme werden geschätzt oder, falls vorhanden, aus vorliegenden Verkehrszählungen abgeleitet
- Zum Nachweis der Leistungsfähigkeit an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage werden Festzeitprogramme entwickelt. Diese können im späteren Betrieb um verkehrsabhängige Programme ergänzt werden.
- Die Zwischenzeiten an den Lichtsignalanlagen werden auf Basis von Vorabzügen der Entwurfsplanung berechnet und müssen vor einer Übernahme der Signalprogramme in den Betrieb nochmals überprüft werden.
- Die Bewertung der Verkehrsqualität und der Nachweis der Leistungsfähigkeit erfolgt auf der Basis des Handbuchs für die Bemessung von Verkehrsanlagen HBS 2015.
Zur Berücksichtigung von Schwankungen in der Verkehrsstärke innerhalb des Betrachtungszeitraums (Spitzenstunde) wird nach dem HBS 2015 für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage der Instationaritätsfaktor berücksichtigt. Da für die Prognose keine Informationen zum höchstbelasteten 15-Min.-Intervall vorliegen, wird dieser auf den vorgegebenen Standardwert von 1,1 gesetzt.
- Für die Dimensionierung der Abbiegespuren ist die Staulänge mit einer 95%-igen Wahrscheinlichkeit gegen Überstauung maßgebend.
- Da es sich bei den Verkehrsbelastungen in dieser Untersuchung um Prognosewerte handelt, die noch Unsicherheiten enthalten können, wird eine Qualität der Stufe C angestrebt.

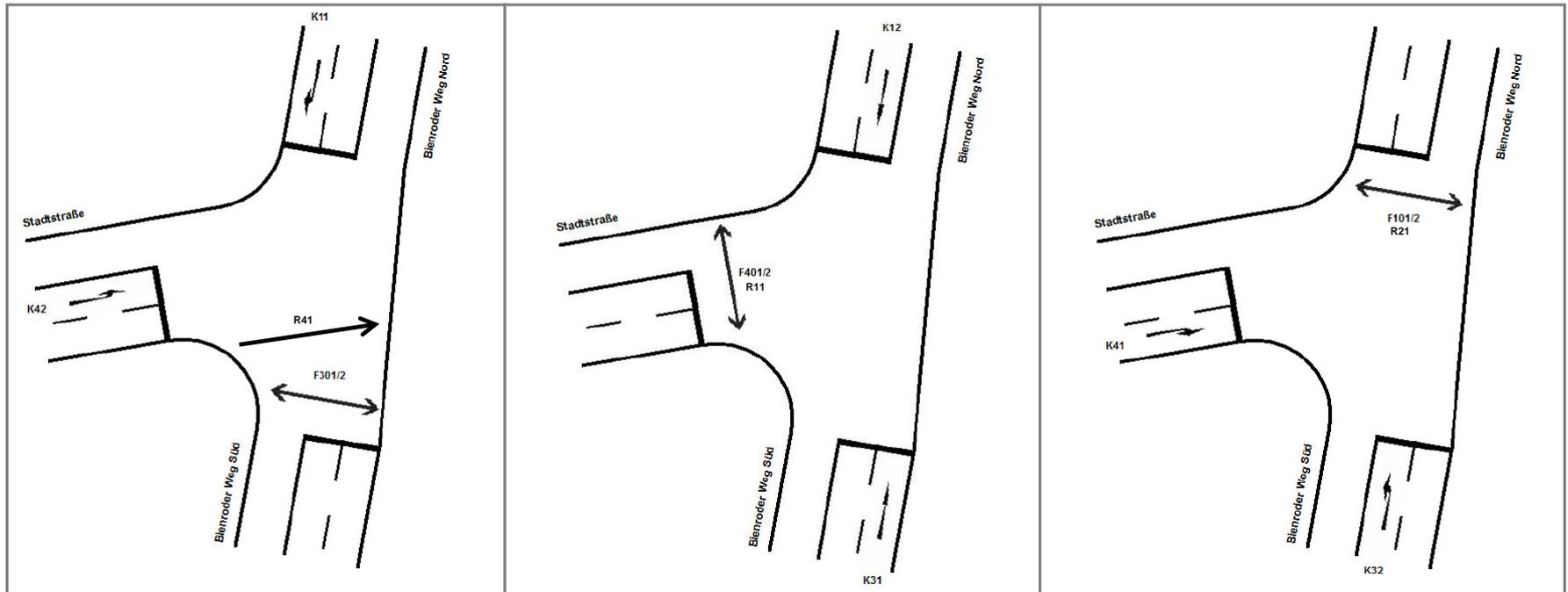
Bienroder Weg – Bültenweg – Stadtstraße Nord

Rahmenbedingungen:

- 3-phasiges Signalprogramm
- Alle Ströme werden gesichert geführt
- Radfahrern stehen teilweise separate Radwege zur Verfügung, im südlichen Knotenarm werden die Radfahrer auf der Fahrbahn geführt
- Instationaritätsfaktor = 1,1
(Faktor zu Berücksichtigung von Schwankungen in der Verkehrsstärke innerhalb des Betrachtungszeitraums nach HBS 2015)

Bienroder Weg – Büldenweg – Stadtstraße Nord

Phasenfolge



Phase 1

Phase 2

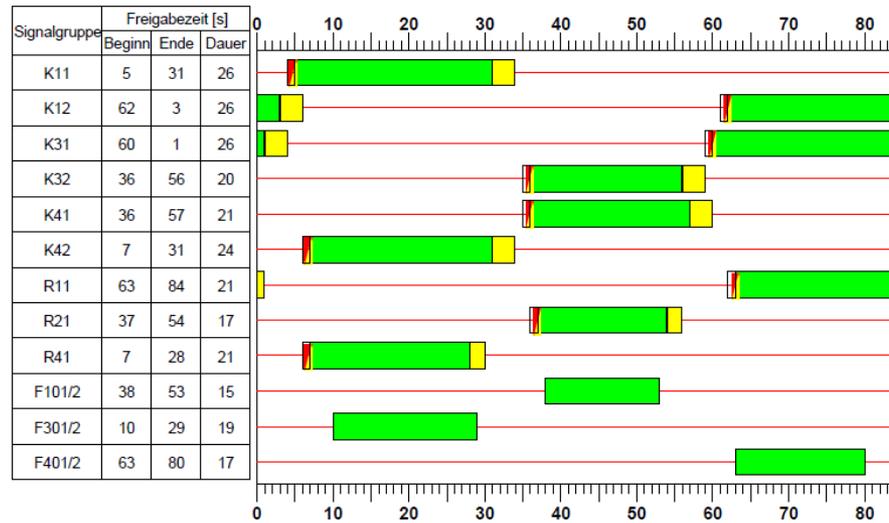
Phase 3

Bienroder Weg – Bültenweg – Stadtstraße Nord

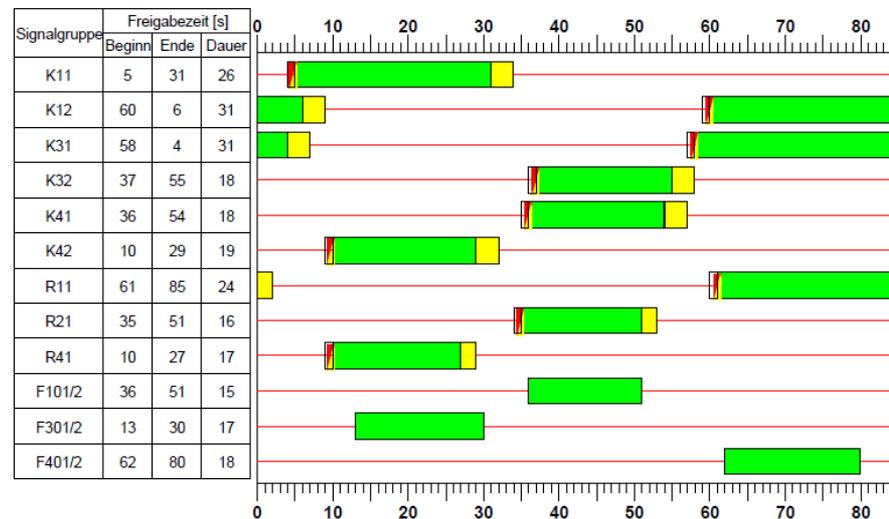
Signalzeitenpläne

Umlaufzeit: $t_u = 85s$

Morgenspitze

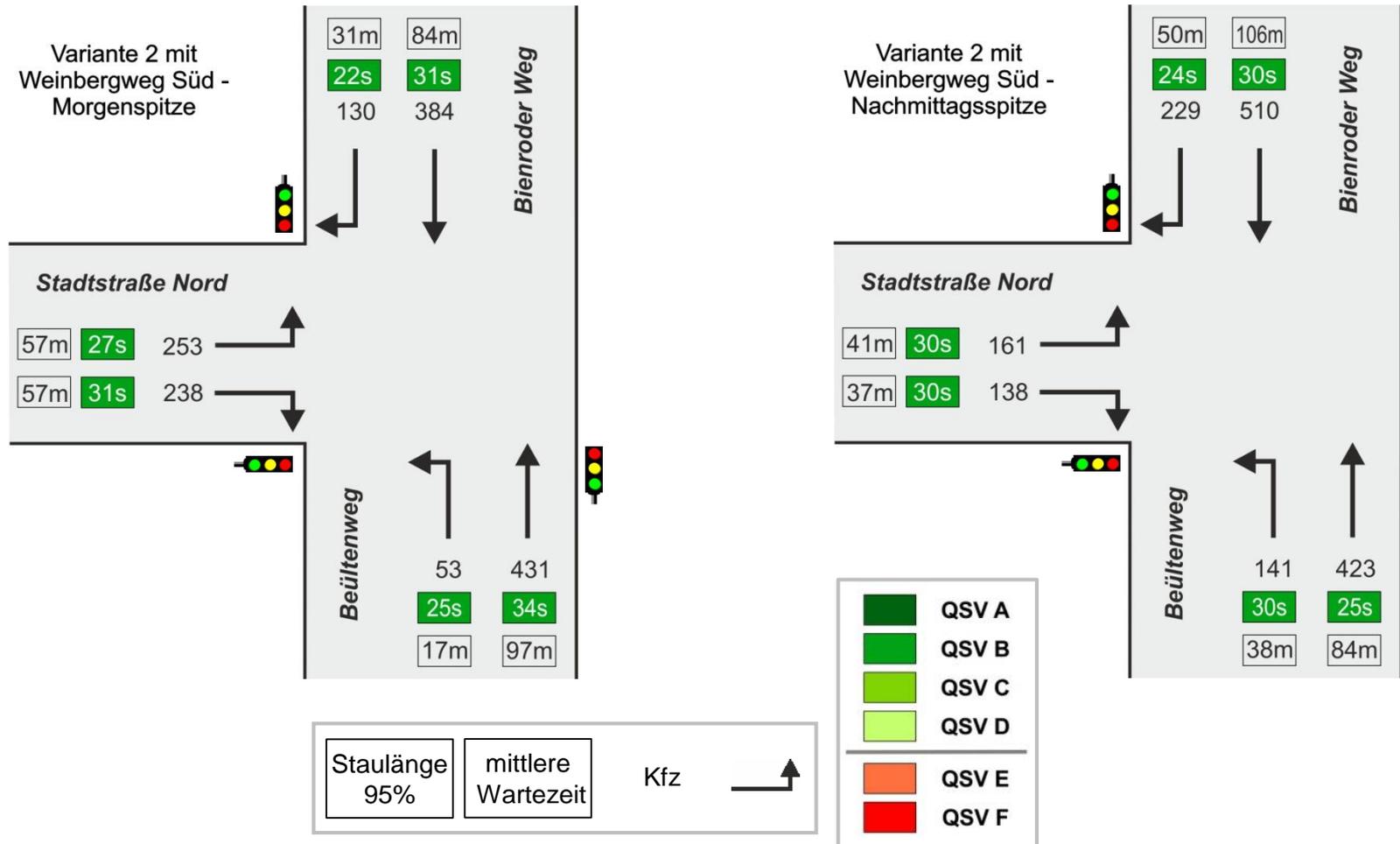


Nachmittagsspitze



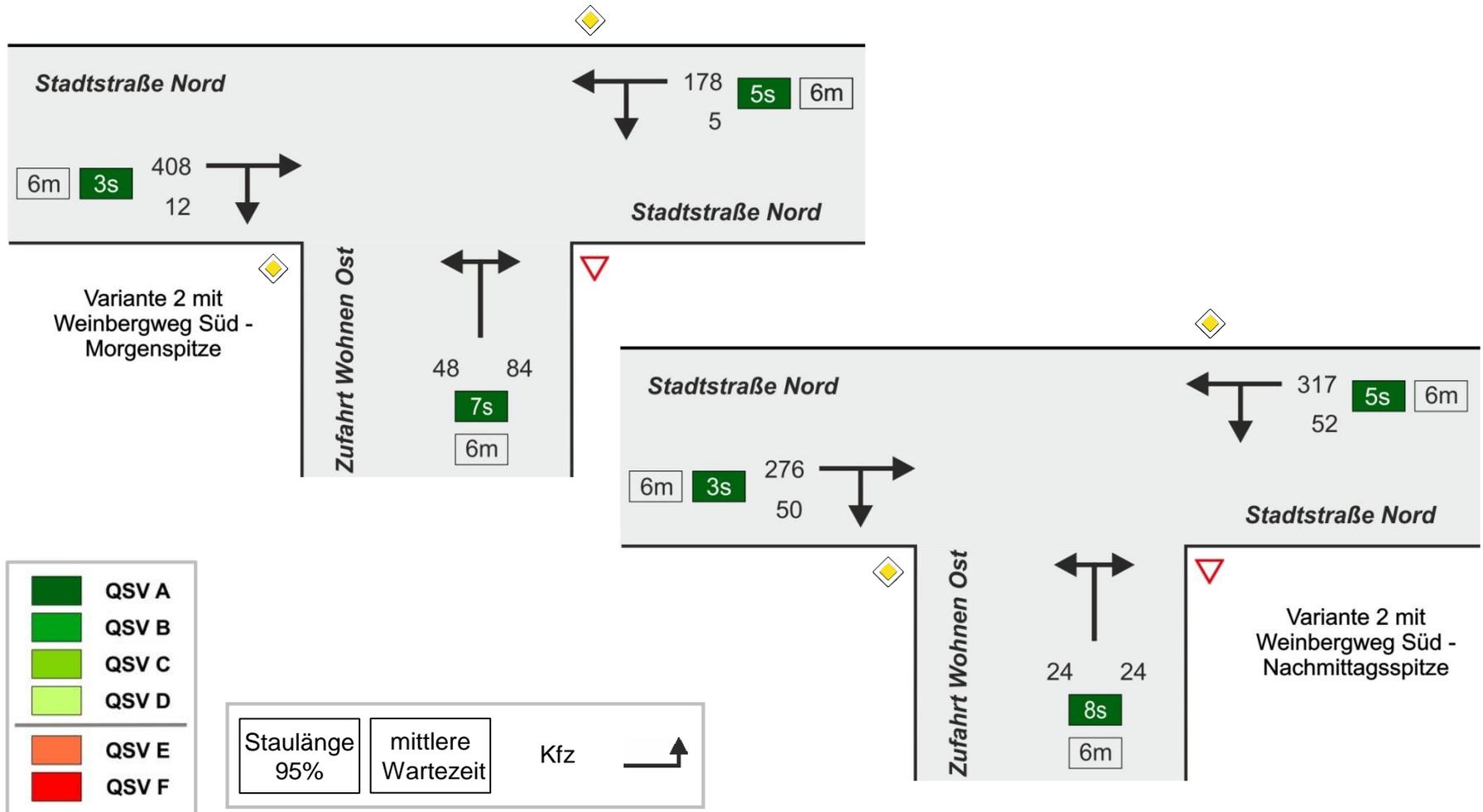
Bienroder Weg – Büldenweg – Stadtstraße Nord

Nachweis der Leistungsfähigkeit (Wartezeiten und Staulängen im Kfz-Verkehr)



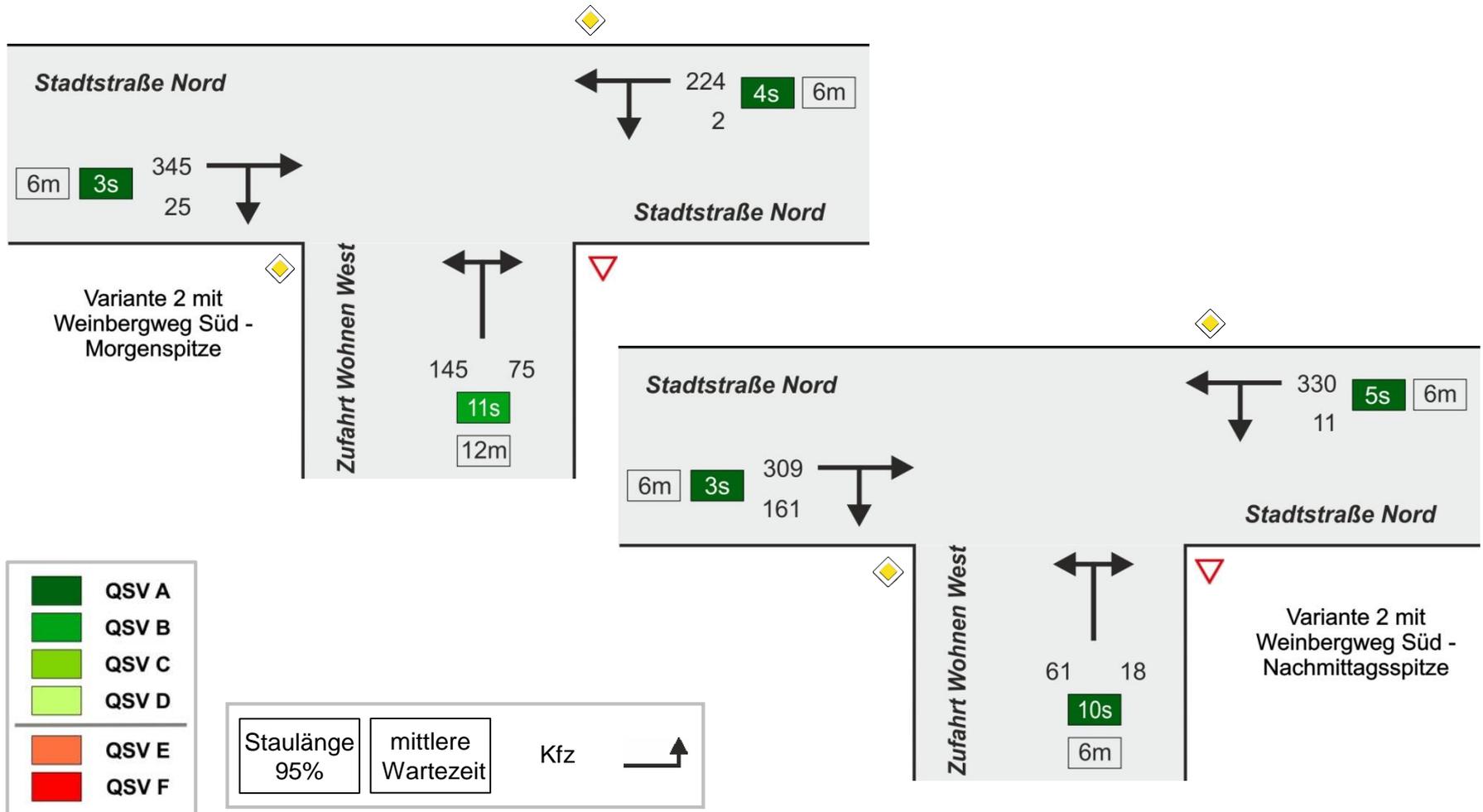
Zufahrt Wohnen Ost – Stadtstraße Nord

Nachweis der Leistungsfähigkeit (Wartezeiten und Staulängen im Kfz-Verkehr)



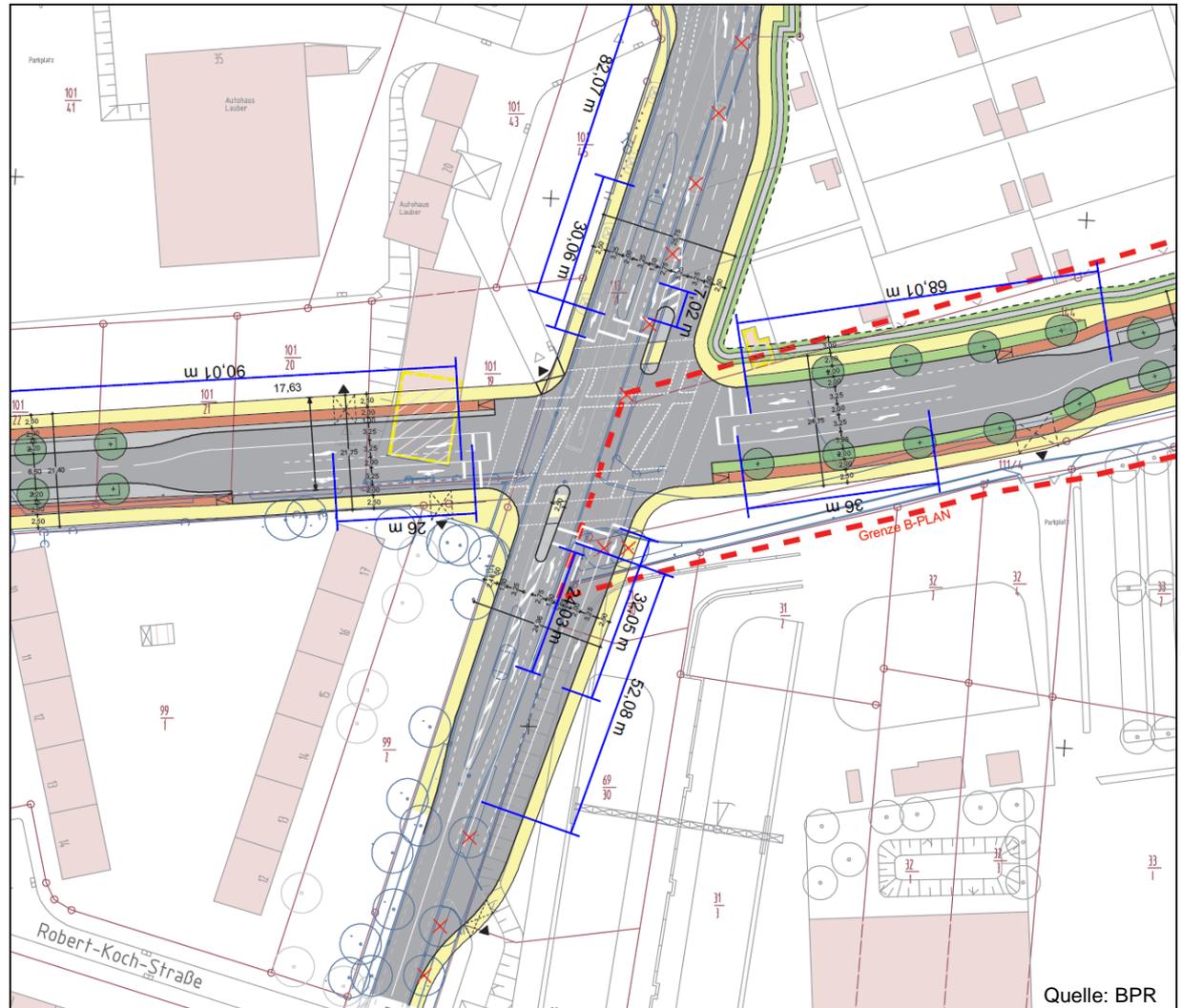
Zufahrt Wohnen West – Stadtstraße Nord

Nachweis der Leistungsfähigkeit (Wartezeiten und Staulängen im Kfz-Verkehr)



Mittelweg – Stadtstraße Nord

Knotenpunktentwurf



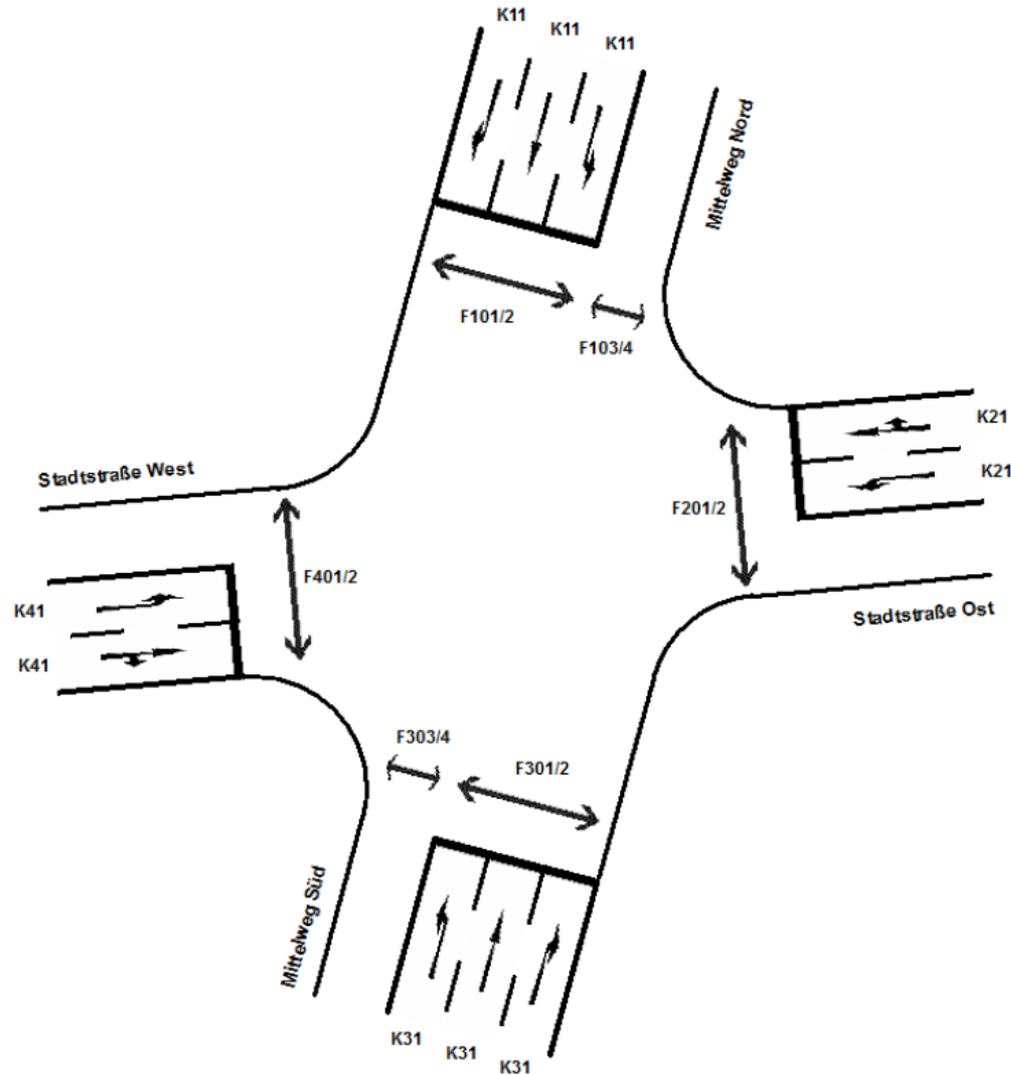
Mittelweg – Stadtstraße Nord

Rahmenbedingungen:

- 2-phasiges Signalprogramm
- Alle Abbieger werden bedingt verträglich geführt (zum Gegenverkehr und zu Fußgängern)
- Radfahrer werden in allen Fahrtrichtungen im Knoten auf der Fahrbahn geführt
- Instationaritätsfaktor = 1,1
(Faktor zu Berücksichtigung von Schwankungen in der Verkehrsstärke innerhalb des Betrachtungszeitraums nach HBS 2015)

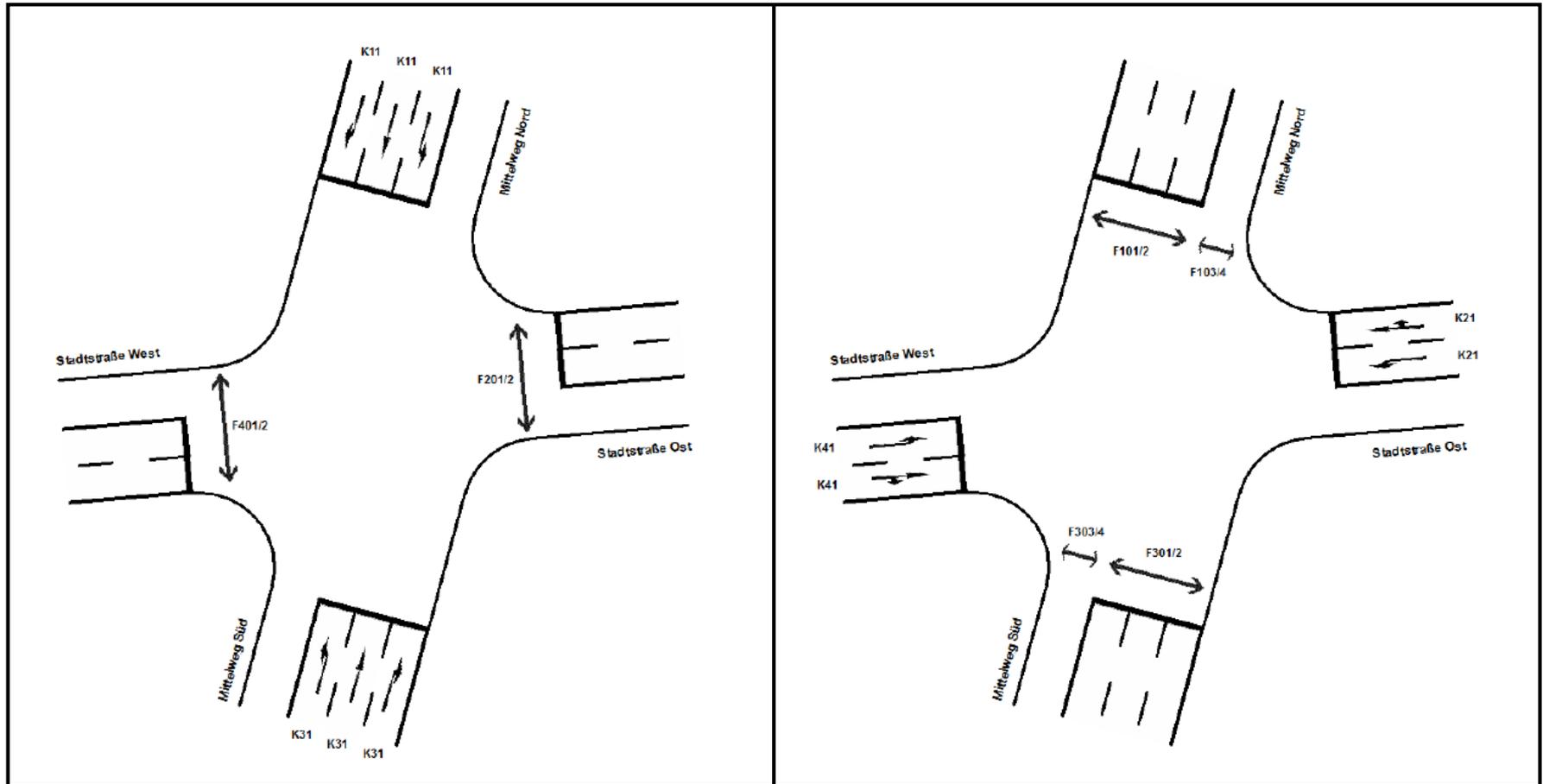
Mittelweg – Stadtstraße Nord

Signalgruppen



Mittelweg – Stadtstraße Nord

Phasenfolge



Phase 1

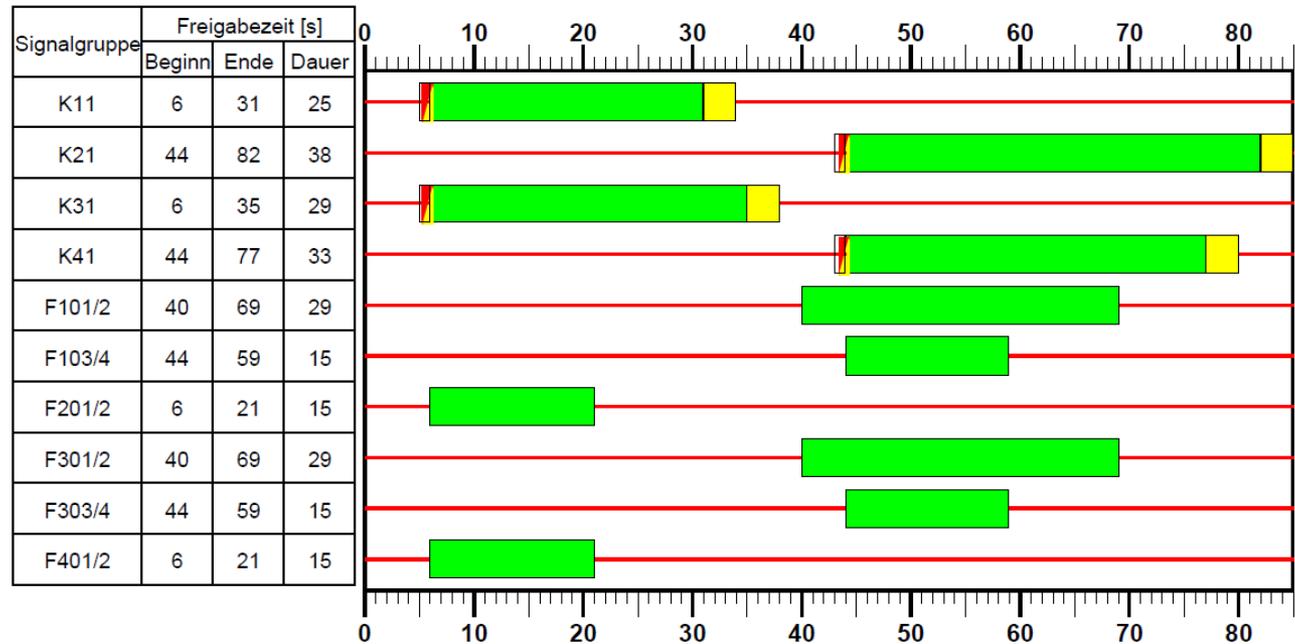
Phase 2

Mittelweg – Stadtstraße Nord

Signalzeitenpläne

Umlaufzeit: $t_u = 85s$

Morgenspitze

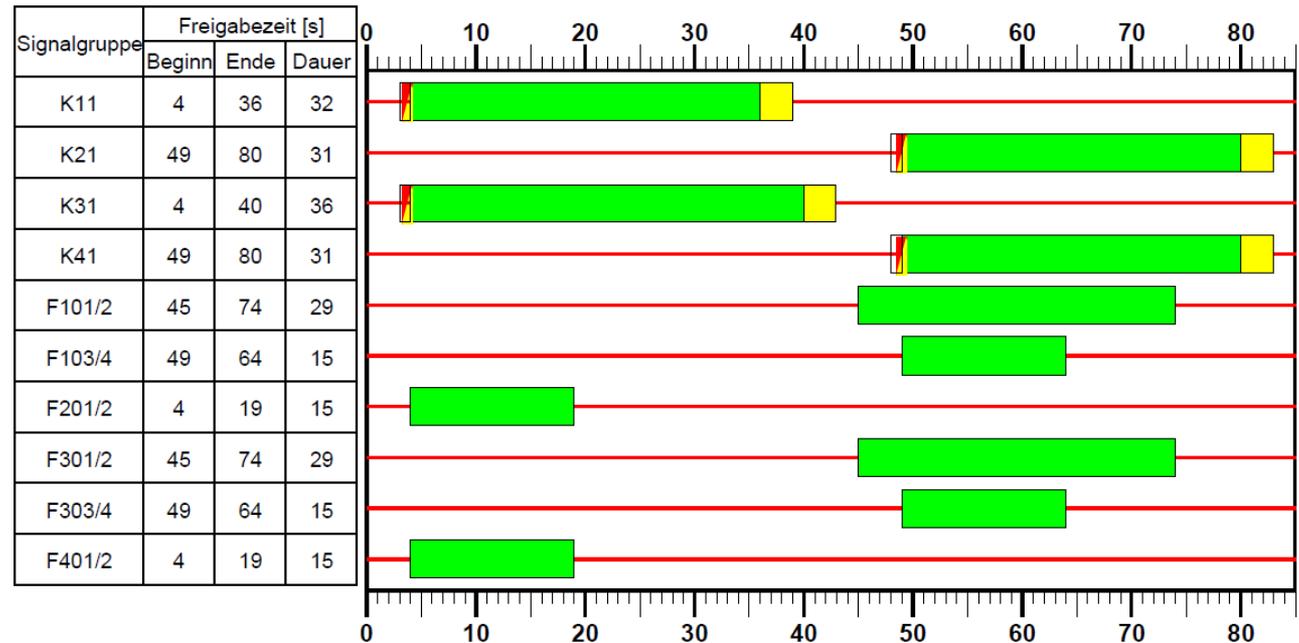


Mittelweg – Stadtstraße Nord

Signalzeitenpläne

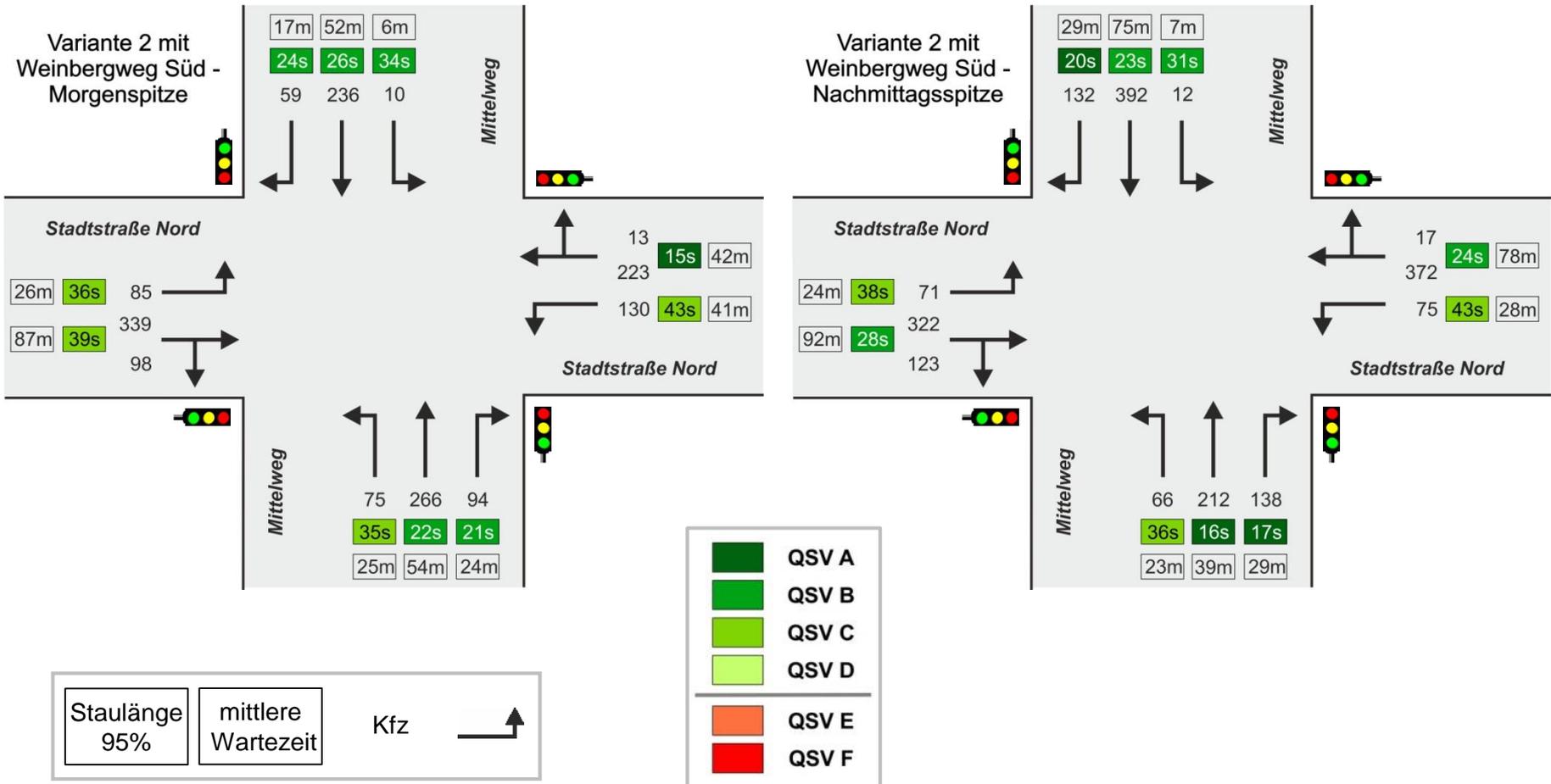
Umlaufzeit: $t_u = 85s$

Nachmittagsspitze



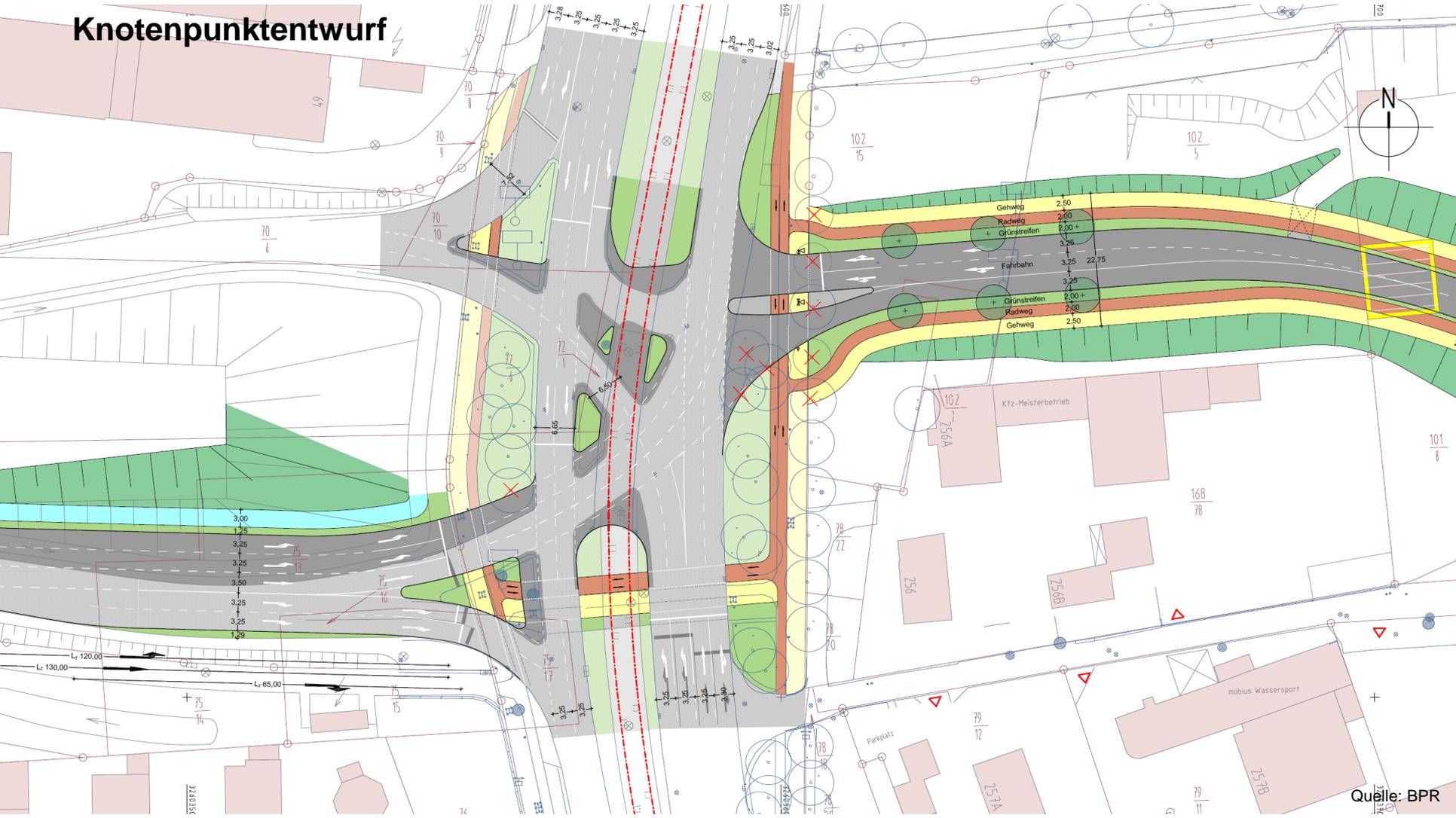
Mittelweg – Stadtstraße Nord

Nachweis der Leistungsfähigkeit (Wartezeiten und Staulängen im Kfz-Verkehr)



Hamburger Straße – Stadtstraße Nord – A392

Knotenpunktentwurf



Quelle: BPR

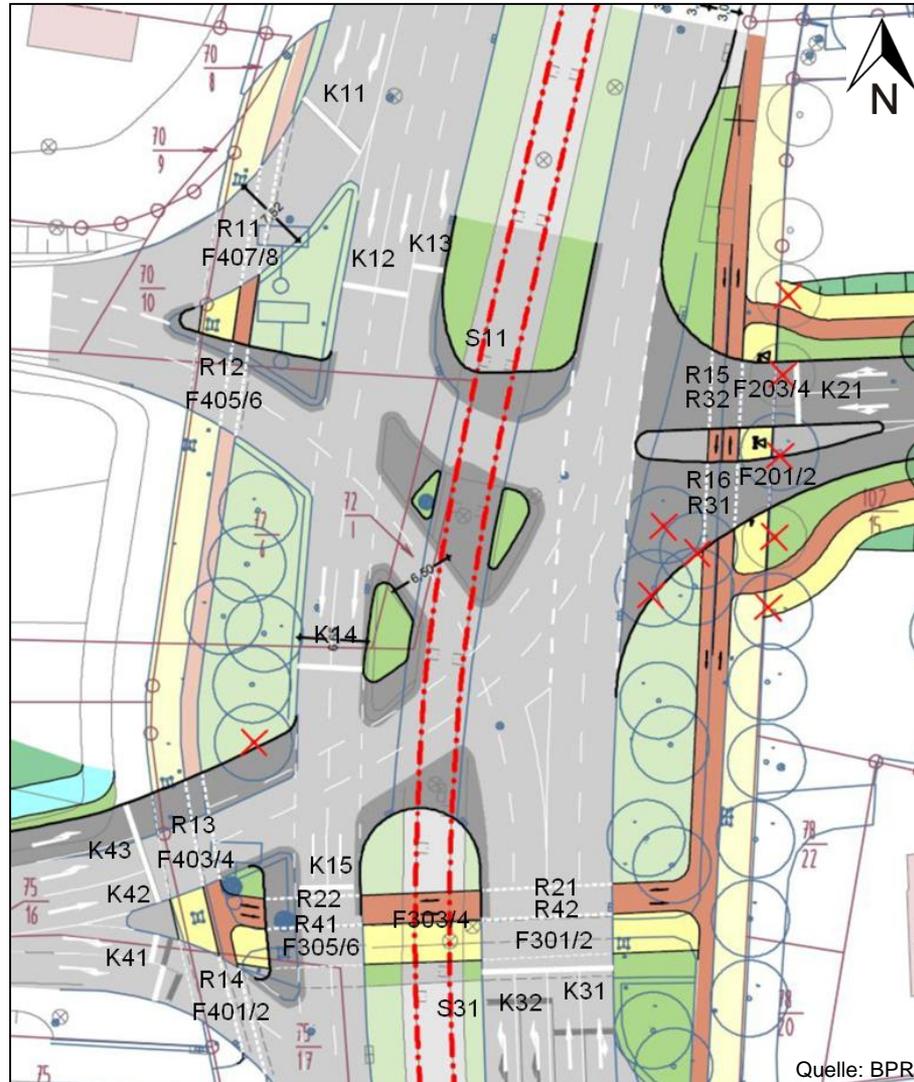
Hamburger Straße – Stadtstraße Nord – A392

Rahmenbedingungen:

- 4-phasiges Signalprogramm
- Festzeitprogramm mit festem Zeitfenster für die Straßenbahn
- Bis auf den Rechtsabbieger aus Süden, welcher mit den die Stadtstraße querenden Fußgängern und Radfahrern bedingt verträglich geschaltet wird, werden alle Ströme gesichert geführt
- Radfahrern stehen in allen Fahrbeziehungen separate Radwege zur Verfügung
- Instationaritätsfaktor = 1,1
(Faktor zu Berücksichtigung von Schwankungen in der Verkehrsstärke innerhalb des Betrachtungszeitraums nach HBS 2015)

Hamburger Straße – Stadtstraße Nord – A392

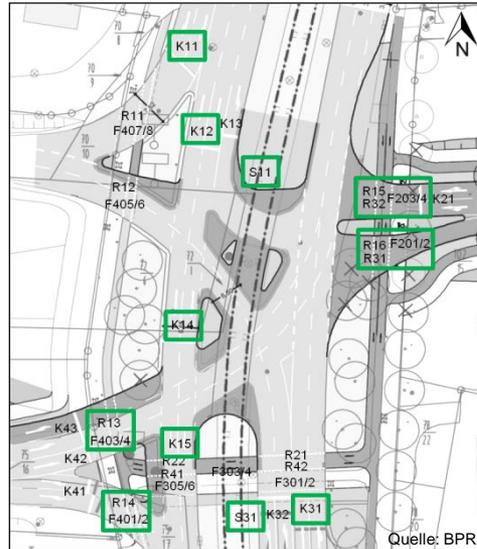
Signalgruppen



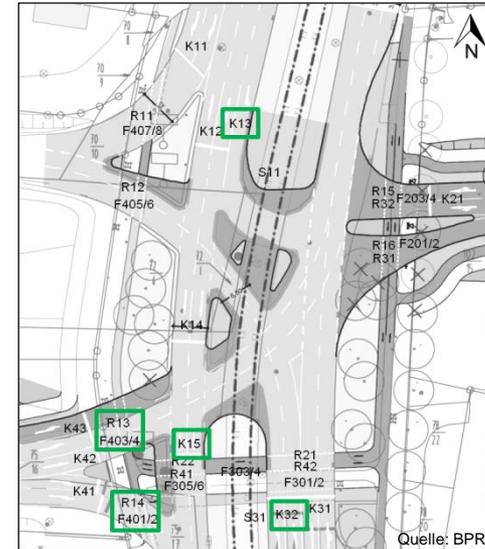
Hamburger Straße – Stadtstraße Nord – A392

Phasenfolge

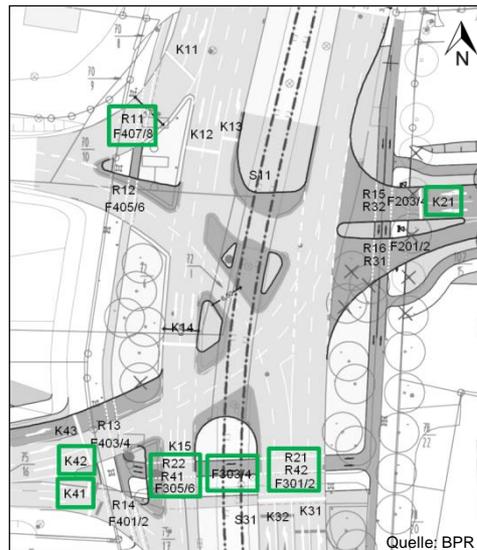
Phase 1



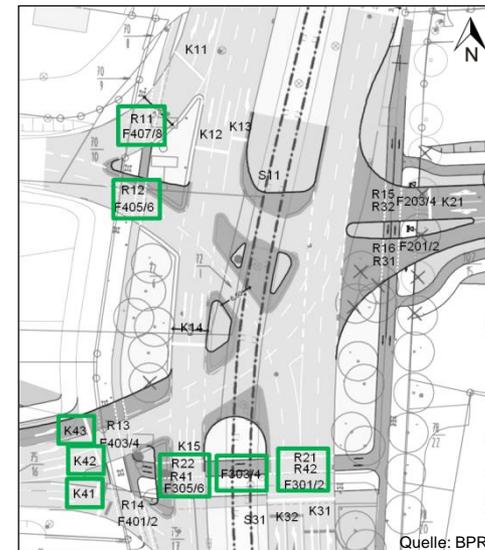
Phase 2



Phase 3



Phase 4



Hamburger Straße – Stadtstraße Nord – A392

Signalzeitenpläne

Umlaufzeit: $t_u = 85s$

Morgenspitze



Anmerkung:

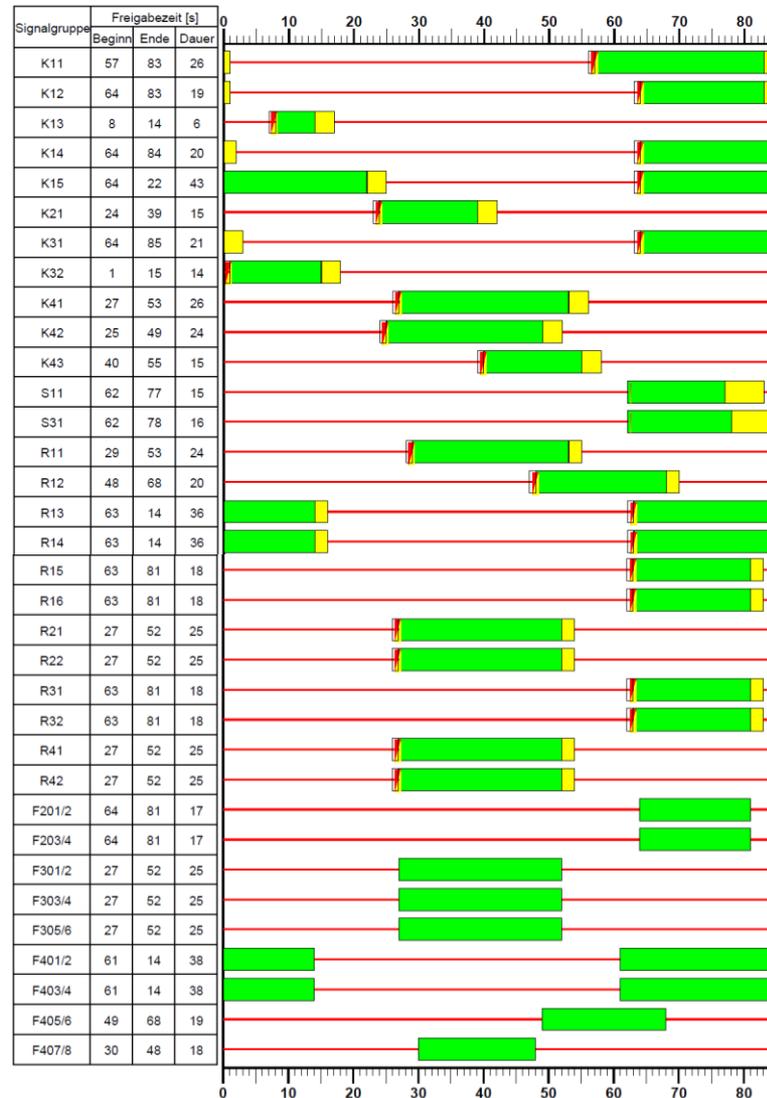
Die Straßenbahnen werden in jedem Umlauf berücksichtigt. Sie erhalten ihre Freigabezeit zeitgleich mit dem entlang der Hamburger Straße fließenden Kfz-Verkehr (Phase 1).

Hamburger Straße – Stadtstraße Nord – A392

Signalzeitenpläne

Umlaufzeit: $t_u = 85s$

Nachmittagsspitze



Anmerkung:

Die Straßenbahnen werden in jedem Umlauf berücksichtigt. Sie erhalten ihre Freigabezeit zeitgleich mit dem entlang der Hamburger Straße fließenden Kfz-Verkehr (Phase 1).

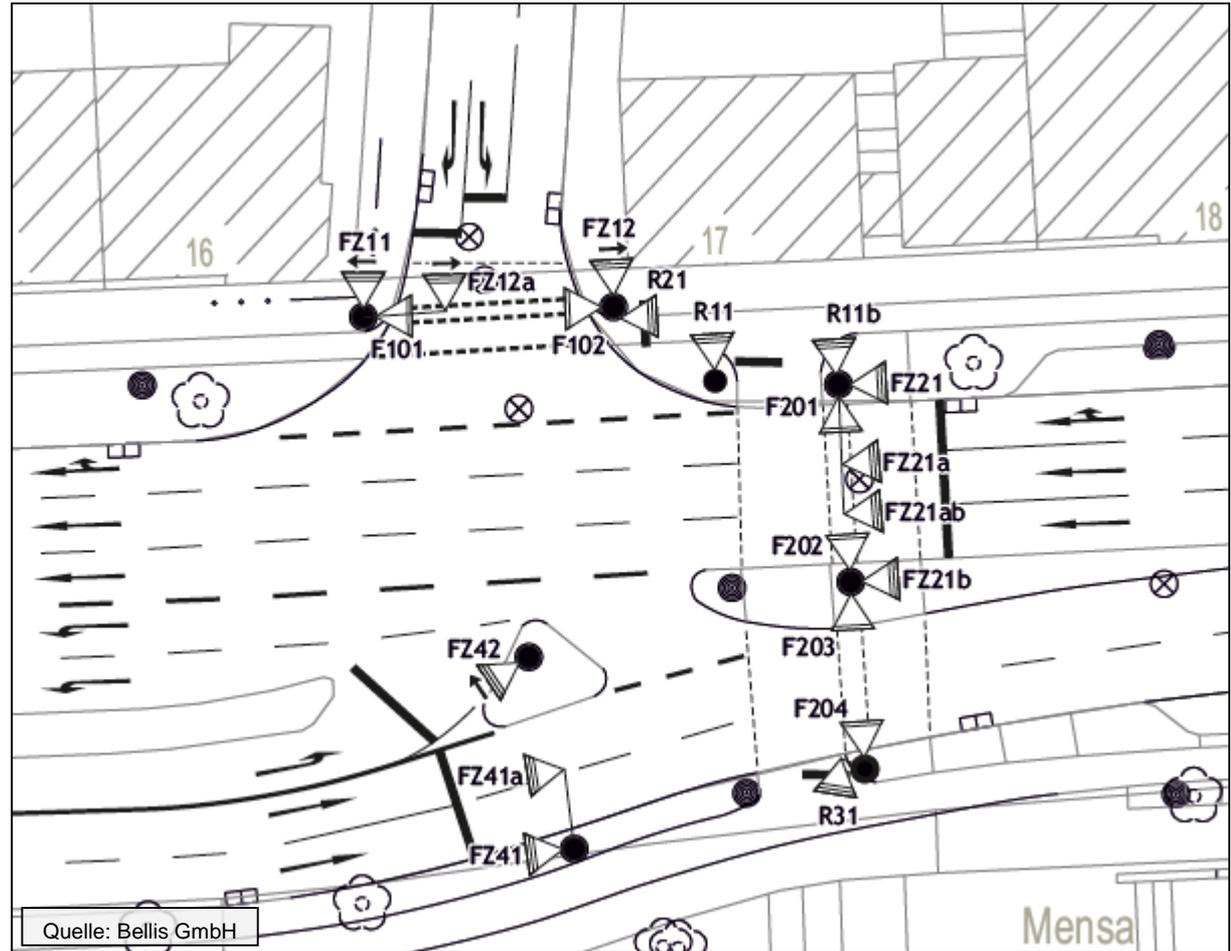
Hamburger Straße – Stadtstraße Nord – A392

Nachweis der Leistungsfähigkeit (Wartezeiten und Staulängen im Kfz-Verkehr)



Mittelweg – Rebenring

Signalgruppen



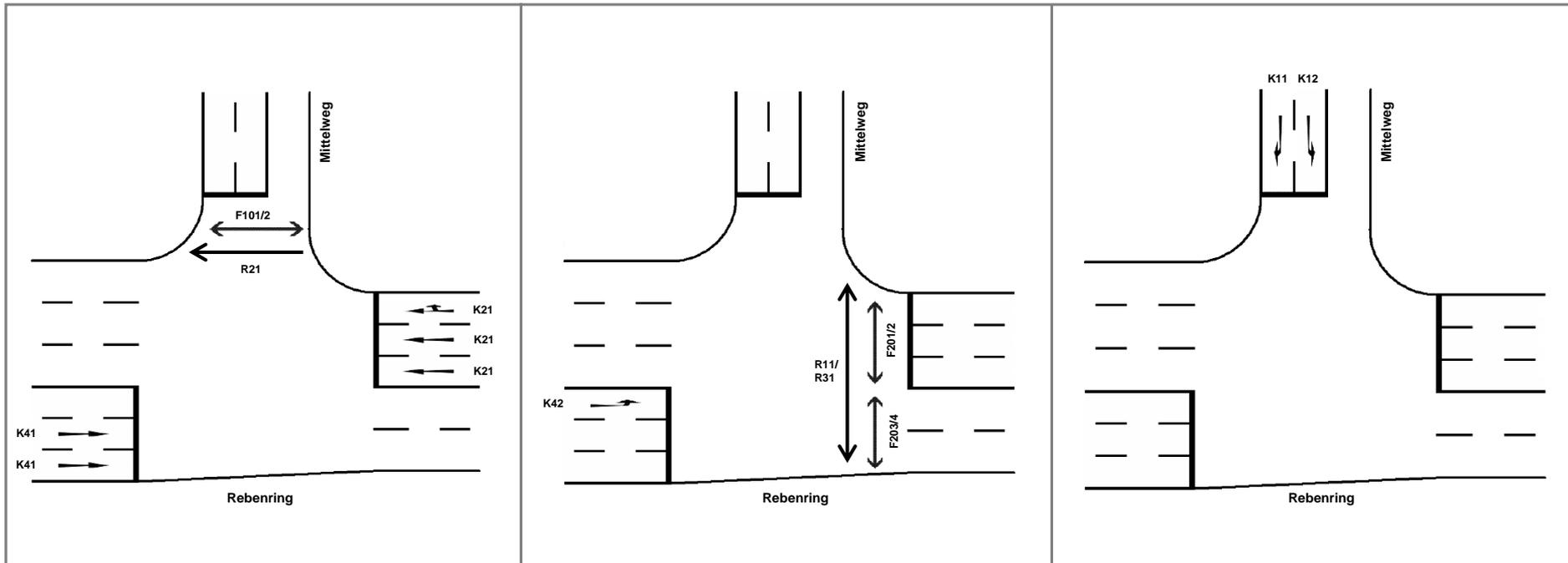
Mittelweg – Rebenring

Rahmenbedingungen:

- 3-phasiges Signalprogramm (Übernahme aus dem Bestand, Anpassung an die zu erwartenden Verkehrsbelastungen ohne Veränderung der Freigabezeiten im Geradeausverkehr entlang des Rebenrings (Kordinierung))
- Radfahrer werden überwiegend auf separaten Radwegen geführt, einzige Ausnahme sind die Linksabbieger vom Mittelweg, hier werden die Radfahrer gemeinsam mit dem Kfz-Verkehr auf der Fahrbahn geführt
- Instationaritätsfaktor = 1,1
(Faktor zu Berücksichtigung von Schwankungen in der Verkehrsstärke innerhalb des Betrachtungszeitraums nach HBS 2015)

Mittelweg – Rebenring

Phasenfolge



Phase 1

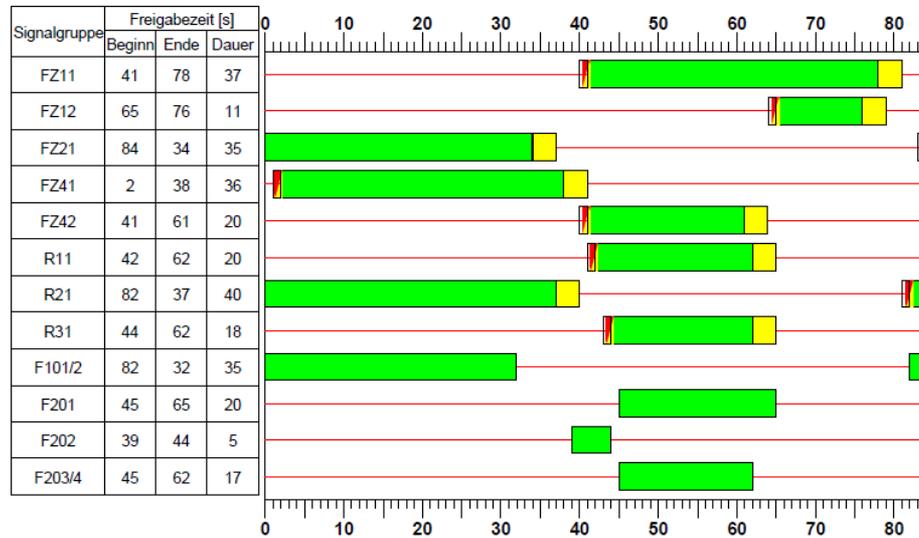
Phase 2

Phase 3

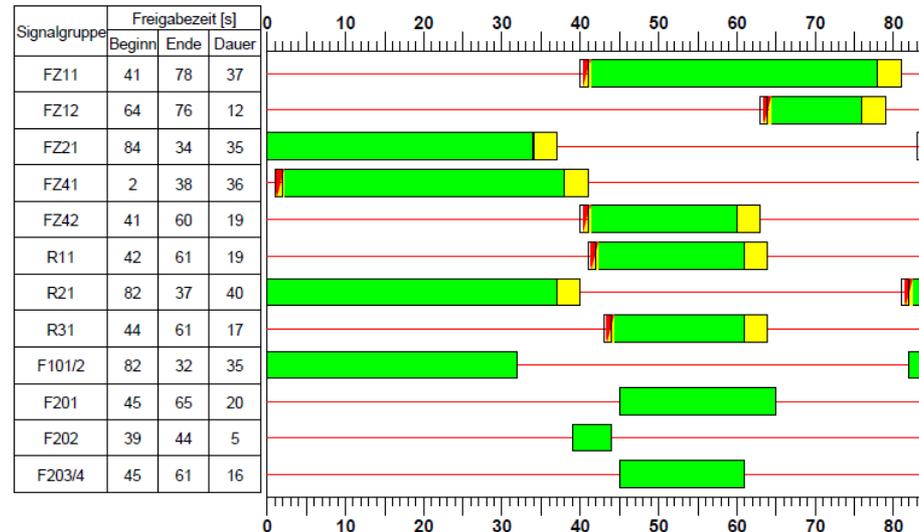
Mittelweg – Rebenring

Signalzeitenpläne

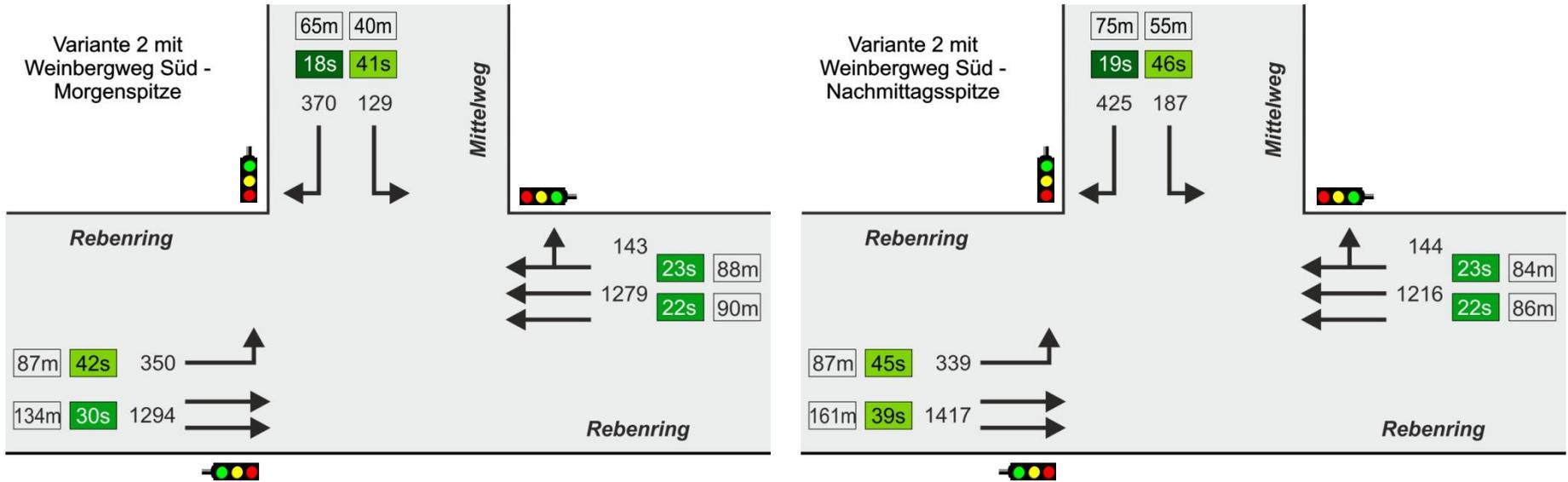
Morgenspitze



Nachmittagsspitze



Mittelweg – Rebenring



Bewertung der Verkehrsqualität im Kfz-Verkehr nach dem HBS 2015	Morgenspitze	Nachmittagsspitze
Knoten 1: Bienroder Weg – Bültenweg – Stadtstraße Nord	 B	 B
Knoten 2: Zufahrt Wohnen Ost – Stadtstraße Nord	 A	 A
Knoten 3: Zufahrt Wohnen West – Stadtstraße Nord	 B	 A
Knoten 4: Mittelweg – Stadtstraße Nord	 C	 C
Knoten 5: Hamburger Straße – Stadtstraße Nord – A392	 D	 D
Knoten 6: Mittelweg – Rebenring	 C	 C

An allen betrachteten Knotenpunkten können die zukünftig zu erwartenden Verkehrsmengen in den Spitzenstunden leistungsfähig abgewickelt werden. An den Knoten 1 – 4 und 6 wird eine Mindestqualität der Stufen A – C erreicht (sehr gute bis befriedigende Verkehrsqualität), am Knoten Hamburger Straße (Knoten 5) die Qualitätsstufe D (ausreichende Verkehrsqualität).