

Entwicklung der Wohnbaufläche Wellersberg



Quelle: Entwicklung des Wohn- und Erholungsgebietes Wellersberg – Projektsteckbrief

Auftraggeber:

NRW Urban Kommunale Entwicklung GmbH

Bearbeitung:

Dr.-Ing. Hartmut Ziegler
Tobias Roggendorf, M. Sc.

DTV-Verkehrsconsult GmbH

Pascalstraße 53
52076 Aachen

Tel. (0 24 08) 70 47 210
Fax. (0 24 08) 70 47 299

Projektnummer 71-0020

Aachen, Oktober 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Ausgangssituation.....	4
1.1	Aufgabenstellung	4
1.2	Eingesetzte Verfahren.....	4
2	Grundlagen	6
3	Verkehrserhebung	8
3.1	Spitzenstunden	8
3.2	Hochrechnung Zählwerte auf DTV-Werte	16
4	Analyse Bestand	18
4.1	Qualität des Verkehrsablaufs im Analysefall	18
4.2	Bewertung der Straßenquerschnitte im Analysefall	21
4.3	Bewertung der Verkehrsanlagen für den nichtmotorisierten Individualverkehr im Analysefall.....	24
4.4	Bewertung des öffentlichen Personenverkehrs	25
5	Geplante Maßnahmen	28
5.1	Prognosenullfall	28
5.2	Planfall eins.....	28
5.3	Planfall zwei	28
6	Verkehrsprognose - Nullfall.....	32
6.1	Allgemeine Entwicklungen	32
6.2	Neuverkehre	34
6.3	Verkehr Prognosenullfall	36
6.4	DTV im Prognosenullfall.....	43
6.5	Qualität des Verkehrsablaufs im Prognosenullfall.....	44
6.6	Bewertung der Querschnitte im Prognosenullfall	45
7	Verkehrsprognose – Planfall eins	47
7.1	Maßnahmenbedingte Mehrverkehre des Planfall eins	47
7.2	Verkehre im Planfall eins	49
7.3	DTV im Planfall eins.....	57
7.4	Verkehrliche Kennwerte im Planfall eins	58
7.5	Qualität des Verkehrsablaufs im Planfall eins	60
7.6	Bewertung der Querschnitte im Planfall eins	61
7.7	Bewertung der Verkehrsanlagen für den nichtmotorisierten Individualverkehr im Planfall eins.....	63
8	Verkehrsprognose – Planfall zwei.....	64
8.1	Maßnahmenbedingte Mehrverkehre des Planfall zwei.....	64
8.2	Verkehre im Planfall zwei.....	67

8.3	DTV im Planfall zwei	74
8.4	Verkehrliche Kennwerte im Planfall zwei	76
8.5	Qualität des Verkehrsablaufs im Planfall zwei	78
8.6	Bewertung der Querschnitte im Planfall zwei	79
8.7	Bewertung der Verkehrsanlagen für den nichtmotorisierten Individualverkehr im Planfall zwei	80
9	Planfall eins und zwei	82
9.1	Gegenüberstellung der Planfälle	82
9.2	Bewertung des öffentlichen Personenverkehrs im Planfall eins und zwei	83
9.3	Vorgeschlagene Maßnahmen	85
10	Zusammenfassung	87
11	Abkürzungsverzeichnis	89
12	Abbildungsverzeichnis	90
13	Tabellenverzeichnis	93

1 Ausgangssituation

Die Stadt Siegen hat beschlossen, die ungenutzte Fläche auf dem *Wellersberg* für zukünftige Wohnbebauung zu entwickeln. Die Anpassung des Flächennutzungsplans (FNP) hat bereits zum Großteil in der Vergangenheit stattgefunden. Zurzeit (Stand Oktober 2024) werden in einem laufenden Verfahren noch Änderungen an diesem FNP vorgenommen. Ein konkreter Bebauungsplan existiert zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht, da zunächst ein final abgestimmter städtebaulicher Entwurf vorliegen muss, welcher im nächsten Schritt in einem Bebauungsplanverfahren planungsrechtlich gesichert werden soll.

1.1 Aufgabenstellung

Auf der bisher ungenutzten Fläche sollen etwa 225 Wohneinheiten, eine Kindertagesstätte und vereinzelte Dienstleistungsangebote angesiedelt werden. Darüber hinaus sind innerhalb des bereits bestehenden Wohngebietes verschiedene Bauvorhaben mit 79 Wohneinheiten, ein neues Parkhaus, ein Wohnheim, eine weitere Kindertagesstätte, Dienstleistungen und eine Erweiterung der Kinderklinik geplant. Die künftig entstehenden verkehrlichen Auswirkungen der Maßnahmen werden im Rahmen dieser Verkehrsuntersuchung bestimmt und eingeordnet. Als Planungsgrundlage wird die aktuelle Belastungssituation anhand umfangreicher Knotenstromerhebungen in der Umgebung dokumentiert. Diese aktuellen Erhebungen werden zusätzlich durch weitere Belastungsdaten aus anderen Quellen unterstützt. Gemeinsam bilden diese Daten die Grundlage für die aufzustellende Verkehrsprognose.

1.2 Eingesetzte Verfahren

Die Bewertung der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte wird nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)¹ durchgeführt. Zur Bearbeitung wird das gleichnamige Tool verwendet.

Für die Hochrechnung auf den durchschnittlichen täglichen Verkehr (DTV) wird die firmeneigene Software HRDTV-Pro verwendet. HRDTV-Pro ist eine ganglinienbasierte Software, welche unter anderem in den Empfehlungen für Verkehrserhebungen² als geeignetes Werkzeug für die Hochrechnung von Zählungen des Verkehrs benannt ist.

Für die Verkehrserzeugung werden allgemeingültige Annahmen über die Mobilitätskennwerte getätigt. Diese Annahmen werden unter Zuhilfenahme des Programmes *Ver-Bau*³ von Dr. Bosserhoff getroffen. Zur Ermittlung der Belastungsänderungen im Straßennetz

¹ Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Teil S: Stadtstraßen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln 2015

² Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE), Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV), FGSV-Nr.: 125, Köln 2012

³ Ver-Bau: Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung; Dr.-Ing. D. Bosserhoff, 2023

wurden Modellrechnungen durchgeführt, die auf nachvollziehbaren und reproduzierbaren Algorithmen beruhen. Aufgrund der Komplexität der gleichzeitig zu berücksichtigenden Entscheidungsabläufe bieten sich computergestützte Verfahren an. Während sich die dazu verfügbaren Verfahren hinsichtlich der mathematischen und modellmäßigen Bearbeitung weniger gravierend unterscheiden, ist dies bei den Funktionalitäten der Präsentation und Plausibilitätsprüfung anders. Das von unserem Unternehmen eingesetzte Produkt *VISUM* ist in der Bundesrepublik Deutschland weit verbreitet und ist zur Erstellung von Verkehrsmodellen wissenschaftlich anerkannt.

2 Grundlagen

Die Verkehrsuntersuchung basiert auf Knotenstromzählungen über zwei Tage mit jeweils 24 Stunden sowie einer Querschnittszählung über eine Woche von Zu Fuß Gehenden und Radfahrenden.

Die Knotenströme wurden an den folgenden Knotenpunkten (KP) einschließlich Differenzierung der Fahrzeugarten erfasst. Darüber hinaus wurden an einigen KP Querungen von Radfahrenden gezählt. An der Querschnittszählung *Wellersbergstraße* wurden nur Zu Fuß Gehende und Radverkehr gezählt, der sogenannte nichtmotorisierte Individualverkehr (NMIV).

- KP 01: *Freudenberger Str. / Galerie*
- KP 02: *Freudenberger Str. / Wellersbergstraße*
- KP 03: *Freudenberger Str. / Tiergartenstraße*
- KP 04: *Freudenberger Str. / HTS-AS Siegen Mitte*
- KP 05: *Freudenberger Str. / Sandstraße / Juliusstraße*
- KP 06: *Tiergartenstraße / Blauwunderstraße*
- KP 07: *Wellersbergstraße / Fürstenweg*
- Q 01: *Wellersbergstraße*

Die oben genannten Zählungen sind in Abbildung 1 dargestellt. An KP 01 und KP 04 ergeben sich keine Bewegungsmöglichkeiten für den NMIV, weshalb dieser dort nicht gezählt wurde.

3 Verkehrserhebung

Die Verkehrserhebung fand am Dienstag, den 29.08.2023, und Mittwoch, den 30.08.2023, statt. An den sieben genannten KP wurde der Verkehr über insgesamt 48 Stunden gezählt. Somit können Morgen-, Mittag- als auch Abendspitzenstunden ermittelt werden. Die einzelnen Zählwerte sind im Anhang des Gutachtens aufgeführt. Zusätzlich wurde der NMIV an einem Querschnitt nördlich der *Wellersbergstraße* von Dienstag den 29.08.2023 bis Dienstag den 05.09.2023 gezählt.

3.1 Spitzenstunden

Bei fünf der sieben KP ist die Belastung in der Abendspitzenstunde höher als in der Morgenspitzenstunde. Diese wird daher als maßgebend für die Bewertung des Verkehrsablaufs behandelt. Beim KP 06 (*Tiergartenstraße / Blauwunderstraße*) liegt die maßgebliche Spitzenstunde in der morgendlichen Stunde (07:00 bis 08:00 Uhr) beim KP 07 (*Wellersbergstraße / Fürstenweg*) liegt die maßgebliche Stunde in der mittäglichen Spitze (11:30 bis 12:30 Uhr). Im Folgenden sind in Abbildung 2 bis Abbildung 7 die Zählwerte der Spitzenstunden getrennt dargestellt.

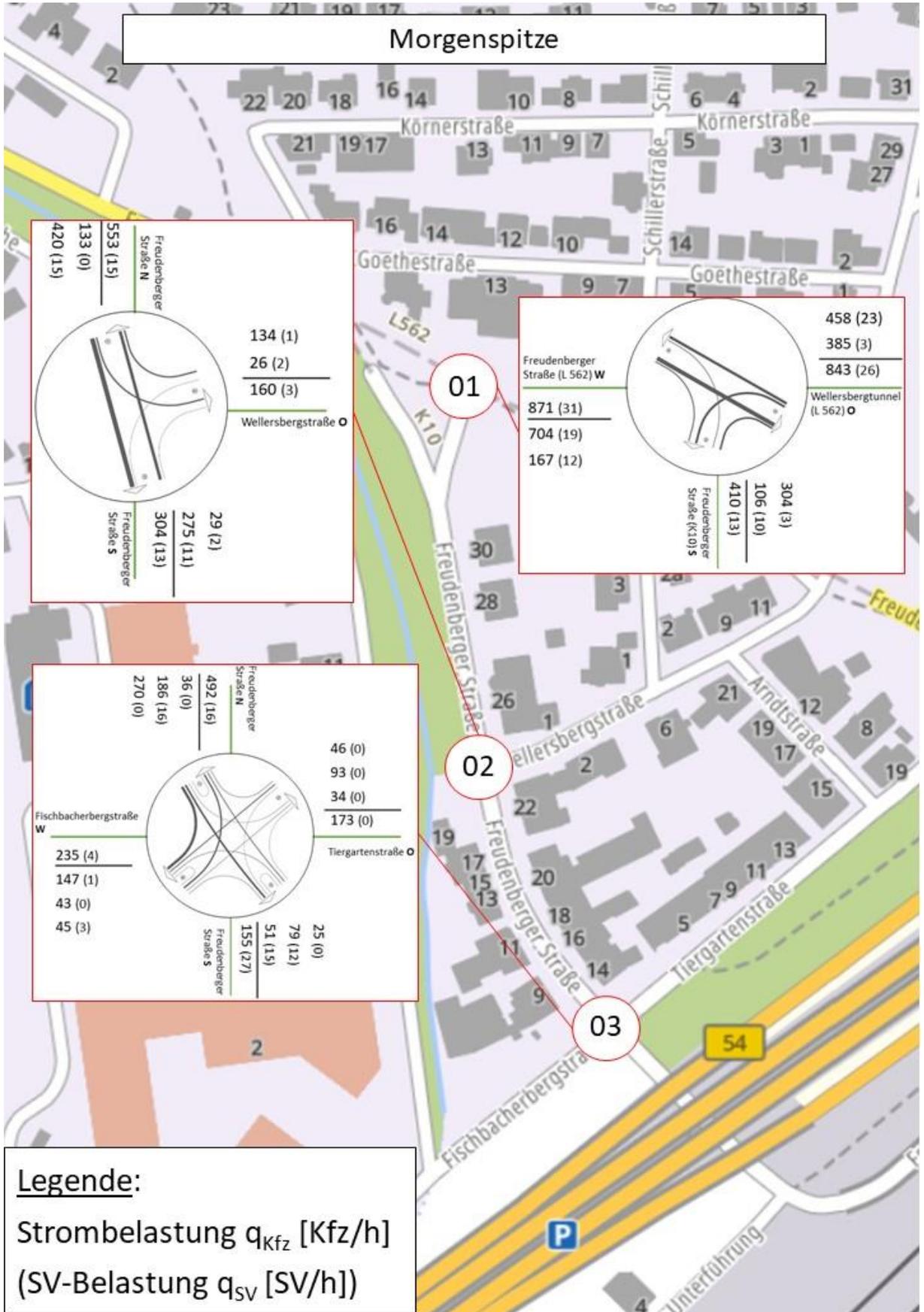


Abbildung 2: Morgenspitze für KP 01 bis KP 03 – Analysefall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

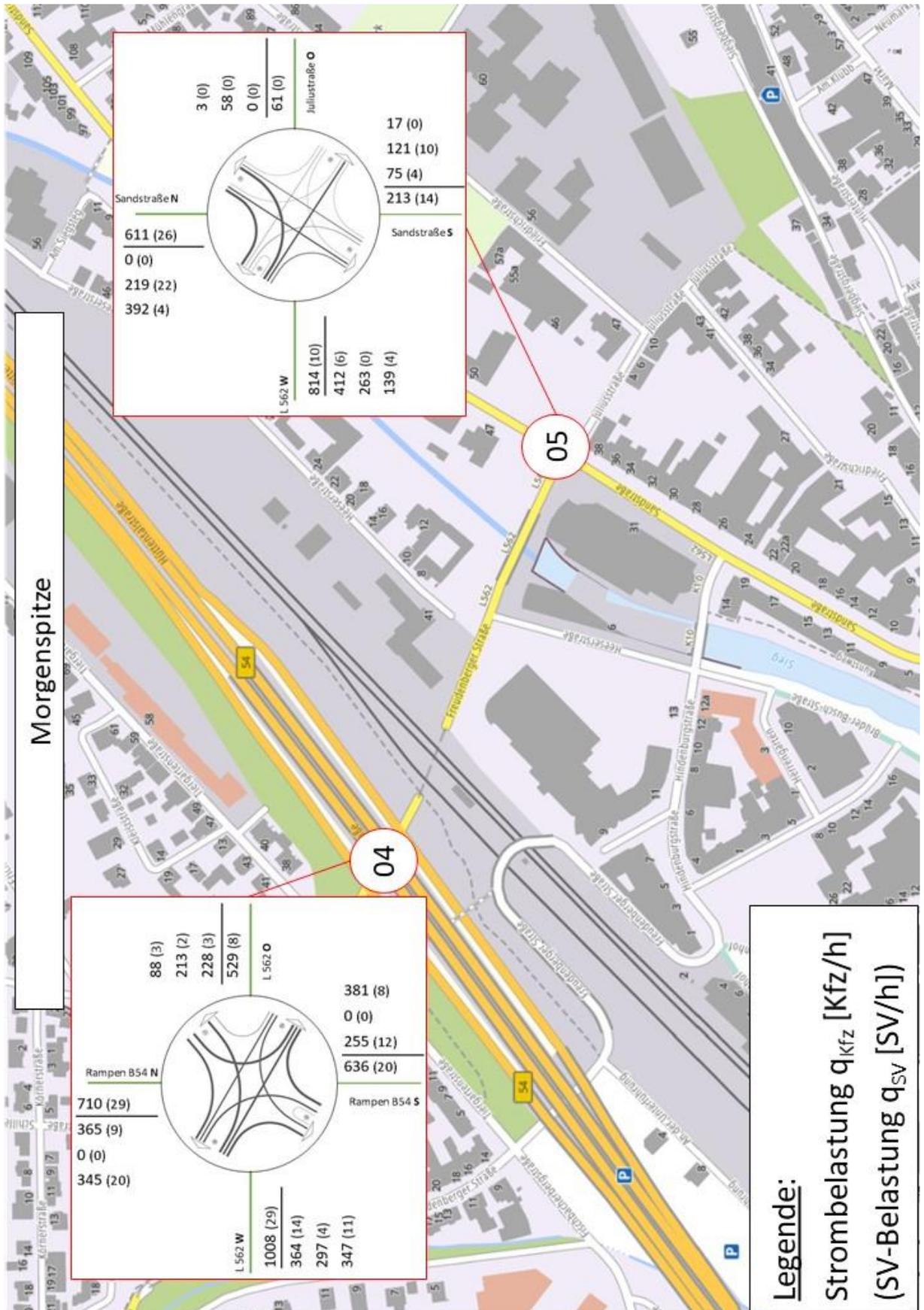


Abbildung 3: Morgenspitze für KP 04 und KP 05 – Analysefall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

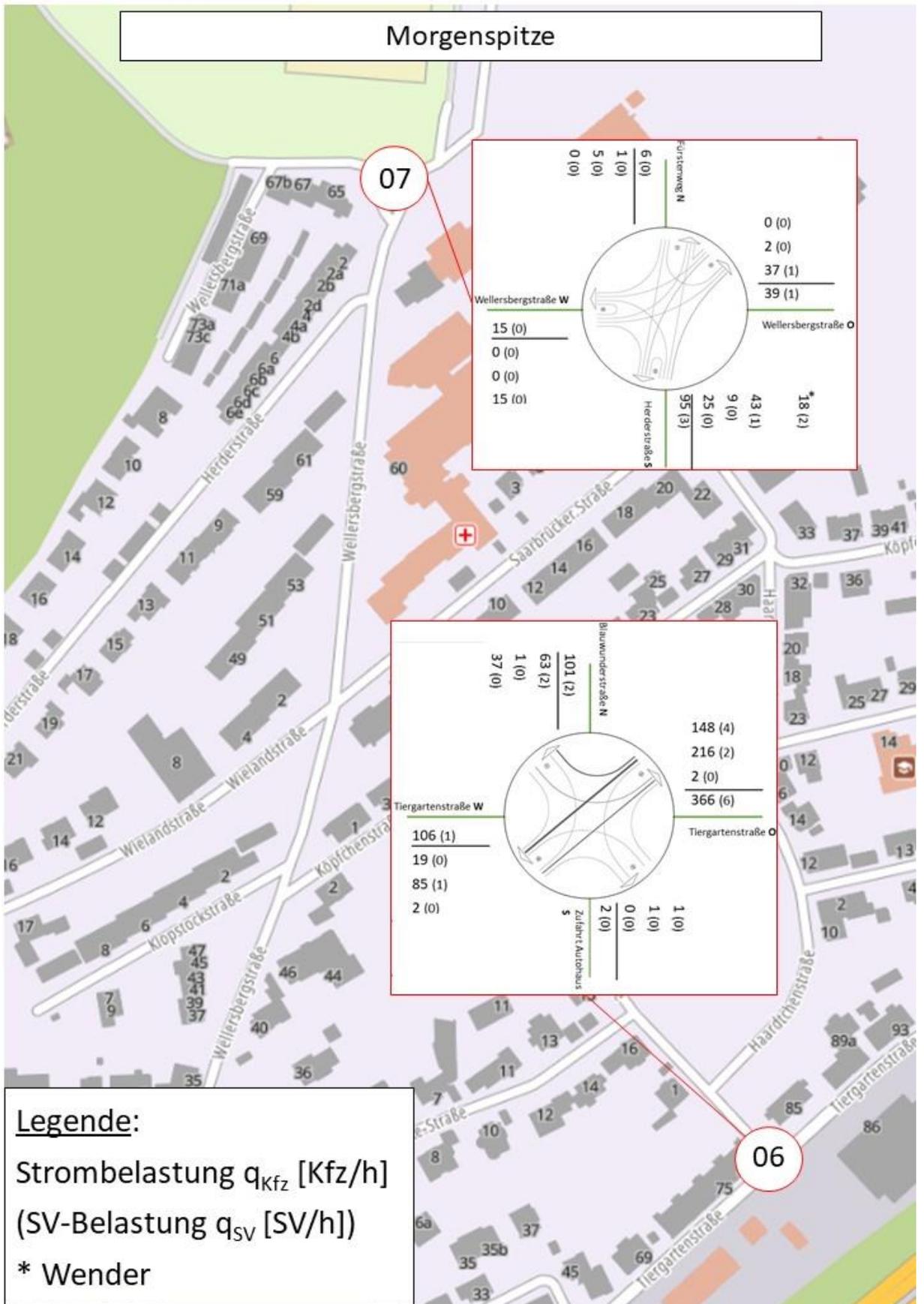


Abbildung 4: Morgenspitze für KP 06 und KP 07 – Analysefall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

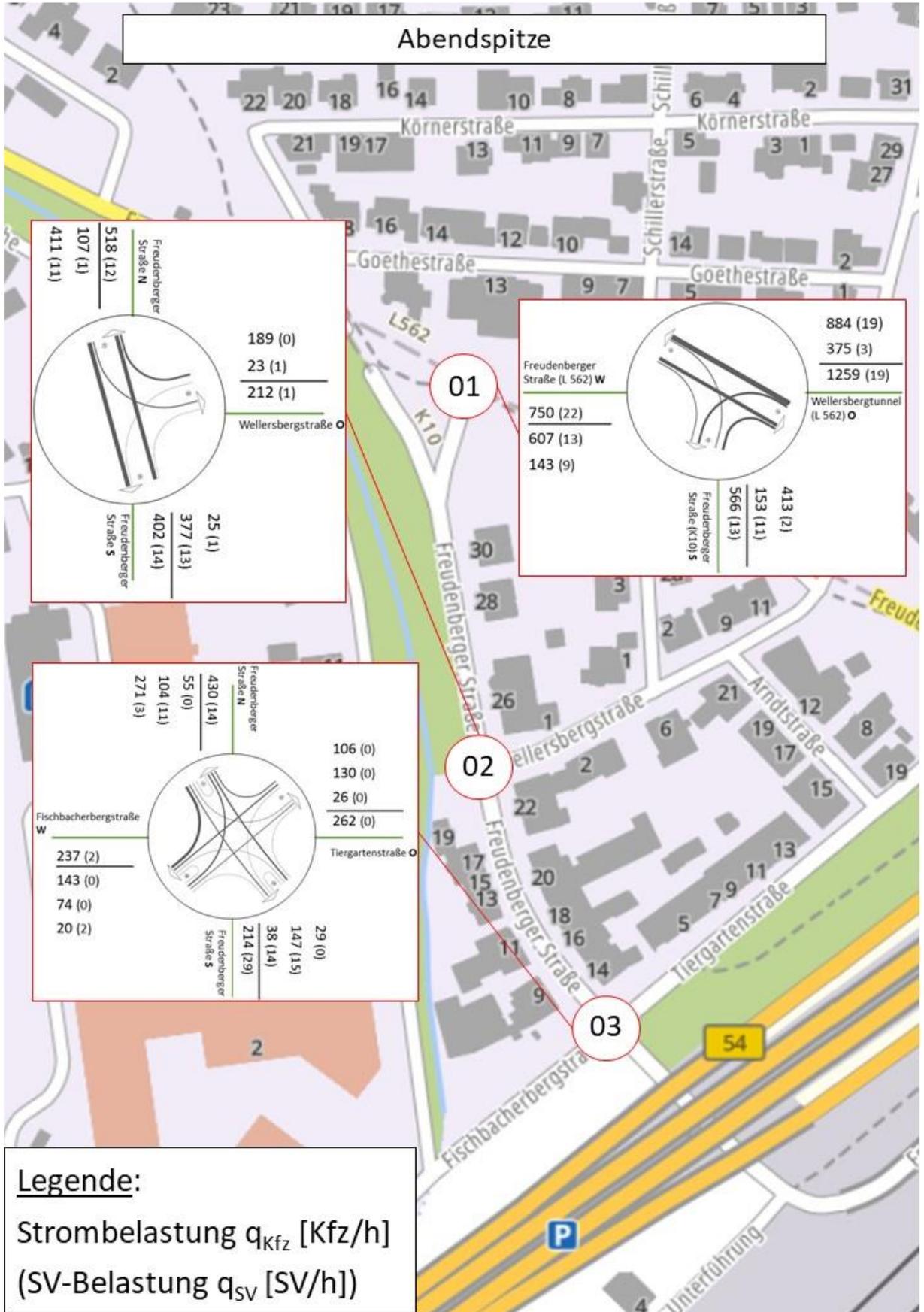


Abbildung 5: Abendspitze für KP 01 bis KP 03 – Analysefall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

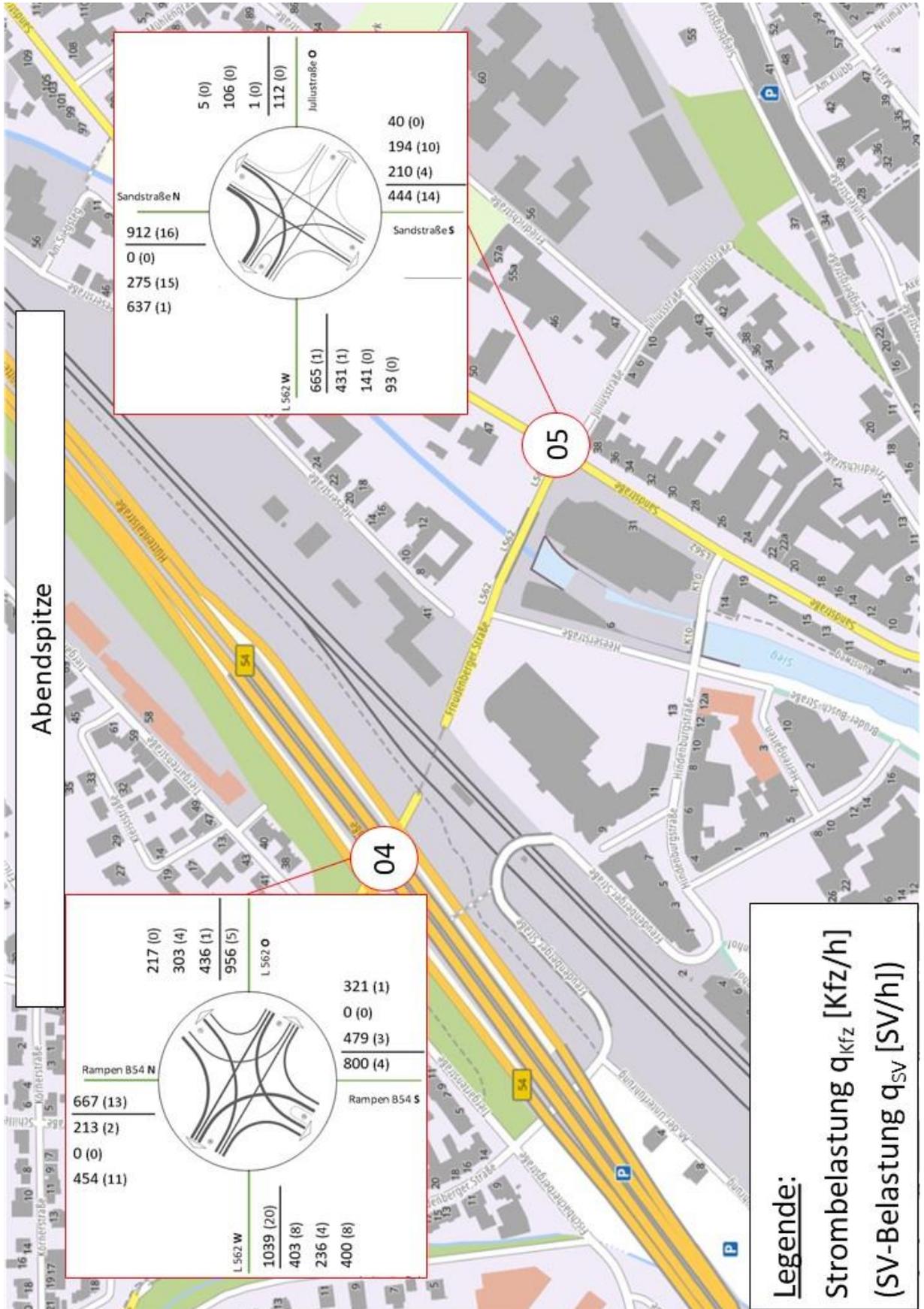


Abbildung 6: Abendspitze für KP 04 und KP 05 – Analysefall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

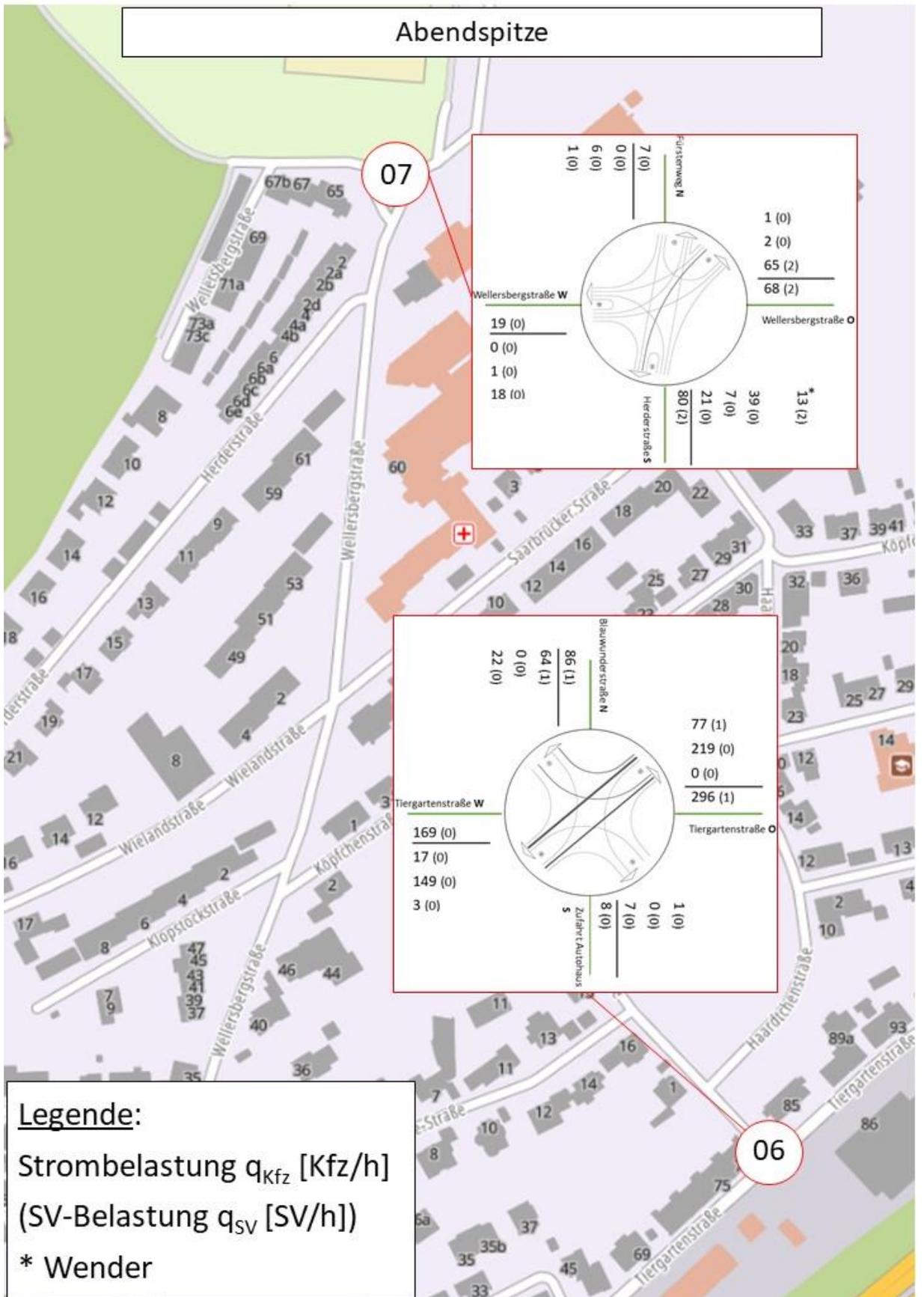


Abbildung 7: Abendspitze für KP 06 und KP 07 – Analysefall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

Im Bereich der *Wellersbergstraße* liegen nur geringe Verkehrsmengen vor. In der Spitzenstunde (16:15 bis 17:15 Uhr) fahren im Querschnitt maximal 420 Fahrzeuge aus dem Süden über die *Tiergartenstraße* in das Gebiet ein bzw. verlassen es über diese Route. 269 Fahrzeuge befahren in der Spitzenstunde (7:00 bis 8:00 Uhr) die *Blauwunderstraße* im Querschnitt. Die *Wellersbergstraße* am KP mit der *Freudenberger Straße* (KP 02) wird in der Spitze von 344 Fahrzeugen befahren. Sowohl die *Wellersbergstraße* als auch die *Blauwunderstraße* dienen zur Erschließung des Gebietes, wobei die Erschließung über den KP 02 favorisiert wird.

Der Wendehammer am Kinderklinikum wickelt in der Spitzenstunde maximal 167 Fahrzeuge ab (11:30 bis 12:30 Uhr). Stärkere Verkehrsbelastungen treten am südwestlichen Rand des Untersuchungsgebiets auf. Dabei wird der KP 01 aus östlicher Richtung (L 562 im *Wellersbergtunnel*) befahren, weiter über die *Freudenberger Straße* in südlicher Richtung und einfahrend am KP 03 in die *Fischbacherbergstraße* in westlicher Richtung. In der Morgenspitze (über alle drei KP von 6:45 bis 8:00 Uhr) weist die beschriebene Verkehrsbeziehung ein stärkeres Aufkommen in Richtung Süden auf. In der Mittagsspitze (über alle drei KP von 14:00 bis 15:00 Uhr) kommt es zu einem Wechsel der Hauptrichtung, sodass ab diesem Zeitpunkt vermehrt Fahrzeuge in nördlicher Richtung fahren. In der Abendspitze (über alle drei KP von 16:00 bis 17:15 Uhr) sind die Verkehrswerte bei der Richtungen auf einem gleichen, hohen Niveau.

Nennenswert sind die aus dem Zentralen Omnibusbahnhof (ZOB) kommenden Fahrzeuge. Über den Tag queren bis zu 2.149 Fahrzeuge den KP 03 S in nördlicher Richtung, hingegen wurden an selber Stelle maximal 1.111 Fahrzeuge in südlicher Richtung gezählt. Über diese Anbindung können Parkplätze und weitere Straßen erreicht werden. Es wird angenommen, dass die Einbahnstraßenregelung des ZOB für den MIV ursächlich für diesen Richtungsunterschied ist. Der ZOB kann über drei Richtungen erreicht, jedoch nur über die *Freudenberger Straße* wieder verlassen werden. Dies gilt nicht für die Linienbusse. Abseits der Buslinien ist die Anzahl an Schwerverkehrsfahrzeugen sehr gering.

Weitaus stärkere Verkehrsbelastungen liegen auf der L 562 vor. In der Spitzenstunde zwischen 16:15 und 17:15 Uhr überfahren 3.483 Fahrzeuge den KP 04. Dabei sind die Verkehrsbeziehungen am KP 04 ausgeglichen. Beim KP 01 liegt der maßgebliche Verkehrsstrom von Westen nach Osten und umgekehrt vor. Morgens befahren mehr Fahrzeuge den KP in östliche Richtung und abends die gleiche Menge in westliche Richtung. Dieser ausgeprägte Wechsel ist an KP 04 nicht zu erkennen. Sowohl morgens als auch abends fallen die Verkehrsmengen in alle Richtungen ähnlich hoch aus. Am KP 05 ist der Richtungswechsel von morgens und abends zumindest von der L 562 in die *Sandstraße* und umgekehrt zu erkennen. Hohe Verkehrsmengen liegen auch von der nördlichen *Sandstraße* in die südliche *Sandstraße* und umgekehrt vor. Hierbei nehmen die Verkehrszahlen gleichmäßig bis in die Abendstunden zu. Die Verkehre in und aus der *Juliusstraße* sind untergeordnet. Das Schwerverkehrsaufkommen fällt mit einem maximalen Anteil von 5 % über die drei KP gering aus.

Bei der Querschnittszählung über eine Woche auf Höhe der Kinderklinik wurde zwischen Zu Fuß Gehenden (FG) und Radfahrenden (Rad) differenziert. Zudem wurde auch die

Richtung zwischen nördlicher und südlicher Richtung unterschieden. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Ergebnisse der Querschnittszählung von nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmenden

Zähltag	Dienstag				Mittwoch				Donnerstag				Freitag			
Richtung	N		S		N		S		N		S		N		S	
NMIV	Rad	FG	Rad	FG	Rad	FG	Rad	FG	Rad	FG	Rad	FG	Rad	FG	Rad	FG
Spitzenstunde	0	17	1	50	4	27	0	21	1	18	2	41	2	30	1	21
Tag	12	190	25	244	12	166	11	233	19	204	19	262	6	150	7	200

Zähltag	Samstag				Sonntag				Montag			
Richtung	N		S		N		S		N		S	
NMIV	Rad	FG	Rad	FG	Rad	FG	Rad	FG	Rad	FG	Rad	FG
Spitzenstunde	2	29	1	14	10	12	10	24	4	35	1	25
Tag	35	150	24	163	57	134	62	150	34	226	35	302

Die maßgebende Spitzenstunde fiel je Tag unterschiedlich aus, sodass je nach Tag Morgen-, Mittag oder auch Abendspitze maßgebend sein kann. Dabei wurde geprüft, ob anhand des Wochentags oder Wetters abgeleitet werden kann, wann welche Spitzenstunde vorliegt. Sowohl der Mittwoch als auch der Freitag im Messzeitraum waren dabei von Regen betroffen, ein klarer Zusammenhang ist nicht zu erkennen. Auch der Anteil des Radverkehrs erscheint witterungsunabhängig. Dieser liegt immer sowohl in den Spitzenstunden als auch über den gesamten Tag deutlich unterhalb der FG. Auffällig ist hierbei, dass von Dienstag bis Freitag weniger Radfahrende unterwegs waren als an den anderen Tagen. Die Anzahl der FG beträgt 134 bis 302 je Tag und Richtung. Auffallend ist hierbei, dass in der maßgebenden Spitzenstunde die nördliche Richtung höhere Zählwerte aufweisen kann, aber über den gesamten Tag immer die südliche Richtung stärker belastet ist.

3.2 Hochrechnung Zählwerte auf DTV-Werte

Die Zählungen stellen Kurzzeitmessungen dar. Diese sind zur Ermittlung von Spitzenstunden und Nachweise der verkehrlichen Leistungsfähigkeit gut geeignet.

Um Aussagen über den Verkehr im Jahresmittel treffen zu können, müssen diese Kurzzeitmessungen auf Jahresdurchschnittswerte hochgerechnet werden. Für die Hochrechnung wurde das firmeneigene, ganglinienbasierte Programm HRDTV-Pro verwendet, welches in den Empfehlungen für Verkehrserhebungen² als geeignetes Verfahren benannt ist.

Im Folgenden (Abbildung 8) wird ein Überblick der DTV-Werte für die gezählten Knotenpunkte dargestellt. Die genauen Werte je Zufahrt sind dem Anhang beigelegt.

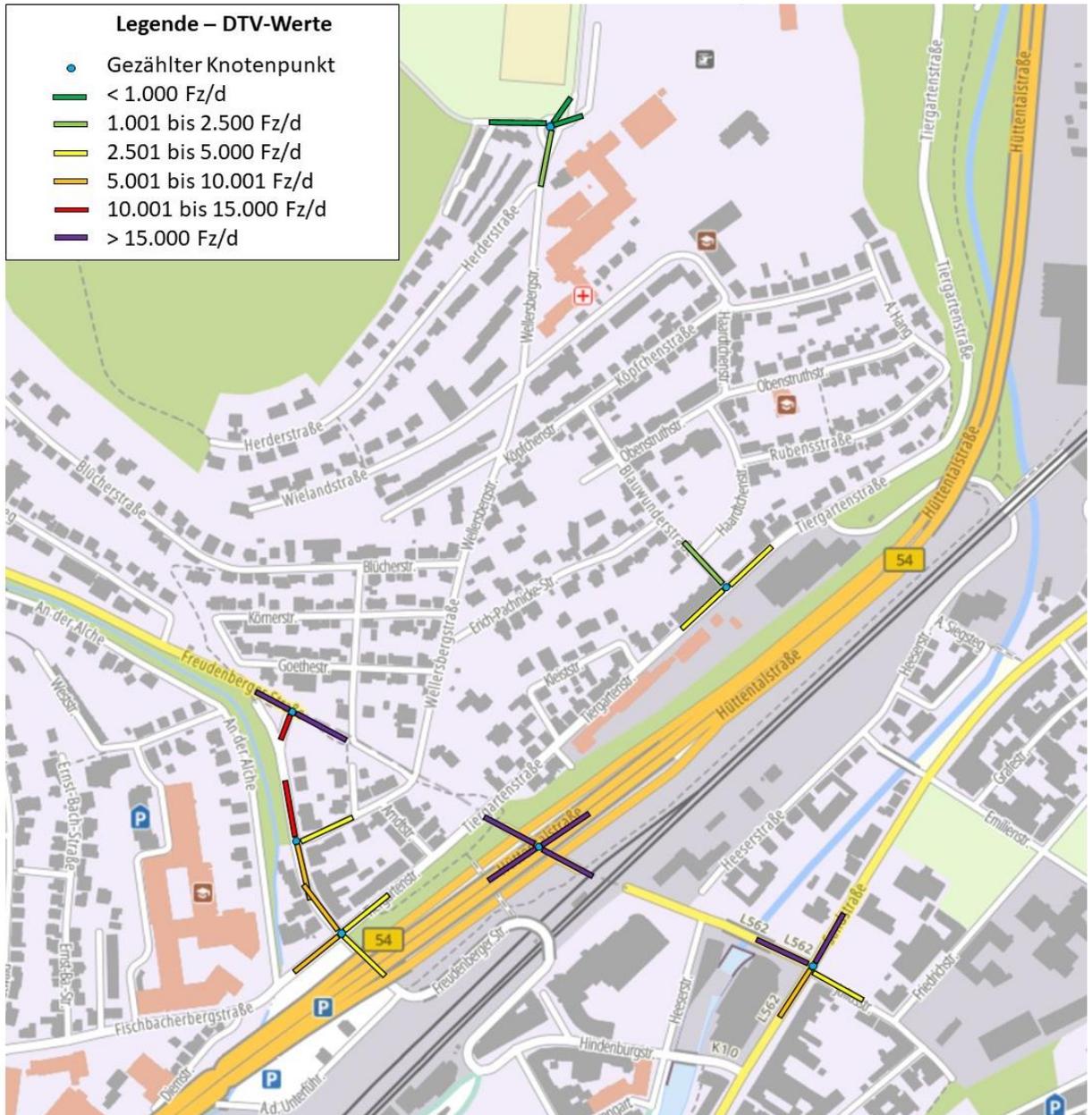


Abbildung 8: DTV-Werte (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

Die Aussagen bezüglich des DTV sind proportional zu den Spitzenstunden.

Die vorherrschende Verkehrsbeziehung des gesamten Untersuchungsraums liegt auf der L 562 vor. Hier sind täglich zwischen 15.000 und 22.000 Kraftfahrzeuge (Kfz) zu erwarten. Die weiteren Zufahrten der L 562 weisen deutlich geringere Verkehrsmengen auf. Eine weitere nennenswerte Verkehrsbeziehung führt von der L 562 im Westen über die *Freudenberger Straße* nach Süden und weiter über die *Fischbacherbergstraße* nach Westen und umgekehrt. Diese Route beginnt mit etwa 19.000 Fahrzeugen. Im weiteren Verlauf verteilen sich die Fahrzeuge auf anderen Strecken, weswegen der DTV über die *Freudenberger Straße* zunächst auf 10.000 Kfz und noch weiter auf 7.000 Kfz sinkt. Auf der *Fischbacherbergstraße* ist der DTV bereits auf 6.000 Kfz gesunken. Im Wohngebiet des *Wellersbergs* sind geringere DTV-Werte von maximal 4.000 Kfz über die *Wellersbergstraße* zu erwarten.

4 Analyse Bestand

Auf Grundlage der Verkehrszählungen wird der Bestand analysiert. Fokus liegt hierbei auf ausreichender Leistungsfähigkeiten der Knotenpunkte. Damit einhergehend werden die Straßenquerschnitte sowohl für den MIV als auch für den NMIV inklusive Querungsmöglichkeiten beurteilt und gegenübergestellt. Die Erreichbarkeit zum öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) wird eingestuft und Handlungsbedarf aufgezeigt.

4.1 Qualität des Verkehrsablaufs im Analysefall

Zur Überprüfung der Qualität des Verkehrsablaufs wurde an den gezählten Knotenpunkten eine Bewertung der Verkehrsqualität nach dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen 2015¹ vorgenommen. Dabei werden die einzelnen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) von A bis F unterschieden, die sich für den wartenden Verkehr wie folgt beschreiben lassen:

- QSV A: Die Wartezeiten sind für die Verkehrsteilnehmer sehr kurz.
- QSV B: Die Wartezeiten sind für die Verkehrsteilnehmer kurz.
- QSV C: Die Wartezeiten sind für die Verkehrsteilnehmer spürbar.
- QSV D: Die Wartezeiten sind für die Verkehrsteilnehmer beträchtlich.
- QSV E: Die Wartezeiten sind für die Verkehrsteilnehmer lang und streuen erheblich. Die Grenze der Funktionsfähigkeit wird erreicht.
- QSV F: Die Wartezeiten sind für die Verkehrsteilnehmer sehr lang. Die Funktionsfähigkeit ist nicht mehr gegeben.

Für eine ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs soll die QSV D erreicht werden.

Zur Überprüfung der Verkehrsqualität der Knotenpunkte werden Bemessungsverkehrsstärken genutzt. Die unterschiedlichen Bemessungsverkehrsstärken wurden für die Knotenpunkte und Strecken aus den Zählraten der Knotenpunkte abgeleitet. Für Abbiegebeziehungen, welche sehr geringe Verkehrsstärken aufweisen, wurden 10 Leichtverkehr (LV)-Fahrten und 1 SV-Fahrt als Mindestwert angesetzt. Nach HBS 2015¹ dürfen für Stadtstraßen die vier aufeinanderfolgenden höchstbelasteten 15-min Intervalle eines Tages (gleitende Spitzenstunde) einer Kurzzeitzählung als Bemessungsverkehrsstärke angenommen werden. Damit ergeben sich die in Kapitel 3.1 gezeigten Spitzenstunden als Bemessungsverkehrsstärken für die HBS-Nachweise.

Im Folgenden sind die erreichten QSV der verschiedenen Knotenpunkte zusammengestellt. Um eventuelle Unterschiede bezüglich der Verkehrsstärken einzelner Verkehrsströme zu erfassen, werden die HBS-Nachweise sowohl für die Morgen- als auch für die Abendspitzenstunden geführt. Maßgebend ist die schlechteste erreichte QSV. Die HBS-Nachweisblätter sind im Anhang des Gutachtens enthalten.

Tabelle 2: Bewertung der Verkehrsqualität - Analysefall

Nr.	Knotenpunkt	QSV Morgenspitze/Abendspitze	Mögliche QSV mit Änderungen
KP 01	Freudenberger Straße / Galerie	E/E	D
KP 02	Freudenberger Str. / Wellersbergstraße	D/E	C
KP 03	Freudenberger Str. / Tiergartenstraße	D/D	
KP 04	Freudenberger Str. / HTS AS Siegen Mitte	C/F	D
KP 05	Freudenberger Str. / Sandstraße / Juliusstraße	F/F	D
KP 06	Tiergartenstraße / Blauwunderstraße	A/A	
KP 07	Wellersbergstraße / Fürstenweg	A/A	

Die Verkehrsströme der ersten fünf KP werden mittels Lichtsignalanlagen (LSA) abgewickelt. Die Qualität des Verkehrsablaufs dieser KP beträgt QSV D, QSV E oder lediglich QSV F. Ausreichende Leistungsfähigkeit ist lediglich bei KP 03 in den Spitzenstunden gegeben. Die angestrebte Leistungsfähigkeit der KP können zumeist aufgrund eines einzigen Verkehrsstroms innerhalb des jeweiligen KP nicht nachgewiesen werden.

Bei KP 01 schneidet der östliche Linksabbieger einfahrend in die *Freudenberger Straße* mit einer QSV E sowohl in der Morgen- als auch Abendspitze ab. Dieser Strom wird mit dem Geradeausstrom derselben Richtung freigegeben, endet jedoch früher, damit der entgegenkommende, westliche Geradeausstrom früher beginnen kann. Der entgegenkommende Strom erreicht QSV B. Eine Anpassung des Festzeitprogramms zugunsten des Linksabbiegestroms aus dem Osten kann in einer QSV D für den Knotenpunkt resultieren. Hierbei sei daraufhin gewiesen, dass der KP verkehrsabhängig geschaltet wird. Diese Steuerung lässt sich nicht durch die HBS-Nachweise bewerten und der KP erreicht im Regelfall eine bessere Leistungsfähigkeit als angegeben.

Beim KP 02 kann der aus der *Wellersbergstraße* kommende Mischfahrstreifen in der Abendspitze nur mit der QSV E bewertet werden. Dieser erhält im Gegensatz zu den anderen drei Fahrstreifen eine deutlich geringere Freigabezeit. Wird das Festzeitprogramm zugunsten des Mischfahrstreifens aus der Wellersbergstraße abgeändert, kann der Knotenpunkt eine QSV C erreichen.

KP 04 stellt den am stärksten belasteten KP dar. Die Signalzeitenpläne der Morgen- und Abendspitze unterscheiden sich stark. Der Verkehr nimmt über nahezu alle Verkehrsströme bis in die Abendstunden zu. Dementsprechend kann für diesen KP morgens eine QSV C und abends eine QSV F nachgewiesen werden. Die größten Rückstaus entstehen bei dem aus der Innenstadt kommenden und in Richtung Süden auf die B 54 aufzufahrenden Linksabbieger. Mit den derzeitigen Verkehrsbelastungen wird eine Wartezeit von etwa 170 s und ein Rückstau von bis zu 220 m berechnet.

Ebenfalls nennenswert sind die von der B 54 kommenden und in den Tunnel Linksabbiegenden sowie auf der entgegengesetzten Seite Rechtsabbiegenden. Diese drei Verkehrsströme stellen die Hauptbelastungen des KP in der Abendspitze dar. Durch die Anpassung des Festzeitenprogramms kann die QSV des KP auf D gesteigert werden, wenn der auf die B 54 auffahrende Linksabbiegerstrom begünstigt wird. Da es sich bei diesem KP um einen stark überlasteten KP handelt, wären die Festzeitprogramme auf jegliche Änderungen im Verkehrsverhalten anzupassen. Dieser KP ist ebenfalls verkehrsabhängig geschaltet und erreicht im Regelfall eine bessere Leistungsfähigkeit als durch die Bewertung der Festzeitprogramme angegeben.

Bei dem KP 05 schneidet der aus der nördlichen *Sandstraße* kommende Geradeausstrom sowohl in der Morgen- als auch in der Abendspitze mit einer QSV F ab. Für von der L 562 kommende Rechtsabbiegende kann in der Morgenspitze lediglich eine QSV E nachgewiesen werden. Diese beiden Ströme erhalten sowohl in der Morgen- als auch in der Abendspitze eine geringe Freigabezeit.

Es wird darauf hingewiesen, dass keine 100 m weiter südlich der *Sandstraße* bereits die nächste LSA vorzufinden ist. Die Aufstelllänge des nicht untersuchten KP fällt deutlich geringer aus als die des KP 05. Aufgrund übergeordneter Planung wird dementsprechend der Verkehr am KP 05 zurückgehalten, um eine dauerhafte Überlastung des nachfolgenden KP zu vermeiden. Eine reine Betrachtung des KP als unabhängiges System ist in diesem Fall nicht zweckdienlich. Eine Anpassung des Signalzeitenplans des KP 05 darf nur mit einer Anpassung des nachfolgenden KP einhergehen. Die Freigabezeiten der nördlichen Zufahrt des KP 05 könnte erhöht werden, dies sorgt jedoch unmittelbar dazu, dass andere KP überstauen. Der KP 05 ist ebenfalls verkehrsabhängig geschaltet.

KP 06 und KP 07 liegen innerhalb des Wohngebietes. Die KP sind als vorfahrtsgeregelter KP und Kreisverkehrsplatz ausgestaltet. Die Verkehrsmengen sind dort wesentlich geringer als an den Hauptverkehrsachsen. Dementsprechend konnte für diese KP sowohl in der Morgen- als auch Abendspitze eine QSV A und damit uneingeschränkte Leistungsfähigkeit nachgewiesen werden.

Vier der sieben KP weisen unter den derzeitigen Belastungen keine ausreichende Leistungsfähigkeit auf. Durch leichte Anpassungen der Signalzeitenpläne können die Nachweise ausreichender QSV an den einzelnen KP geführt werden. Bauliche Änderungen werden zunächst nicht notwendig. Hierbei sei nochmals darauf hingewiesen, dass es sich um die Bewertung von Festzeitprogrammen handelt. Die KP 01, KP 04 und KP 05 besitzen Detektoren für eine verkehrsabhängige Schaltung. Bei detektorgesteuerten LSA kann üblicherweise von einer besseren QSV ausgegangen werden, als mit den Verfahren für Festzeitprogramme nachweisbar ist.

4.2 Bewertung der Straßenquerschnitte im Analysefall

Nach den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt)⁴ werden Straßen in verschiedene Kategorien eingeteilt. Die Kategorien sind dabei abhängig von Verbindungsfunktion, Verkehrsstärke und den weiteren Nutzungsansprüchen. Im vorliegenden Untersuchungsgebiet sind die Straßenkategorien Wohnweg, Wohnstraße, Sammelstraße, Quartiersstraße, Verbindungsstraße und anbaufreie Straße vorhanden.

Wohnwege dienen ausschließlich der Erschließung und besitzen die niedrigste Erschließungsfunktion (ES V). Die verträglichen Verkehrsstärken sind mit maximal 150 Kfz/h sehr gering, weshalb ein getrennter Seitenraum meistens nicht vorhanden ist. Der Rad- und Fußverkehr wird auf der Fahrbahn geführt und es sind Höchstgeschwindigkeiten von 30 km/h zulässig. An Wohnwegen sind keine Geschäfte vorzufinden. Häufig handelt es sich bei Wohnwegen um Sackgassen. Ein Beispiel eines Wohnweges ist ein Abschnitt der oberen *Wellersbergstraße* (siehe Abbildung 9).



Abbildung 9: Beispiele im Untersuchungsgebiet für die Straßenkategorien Wohnweg, Wohnstraße und Sammelstraße

Wohnstraßen haben viel mit Wohnwegen gemein. Die Erschließungsfunktion ist identisch (ES V). Bei Wohnstraßen sind Verkehrsstärken von bis zu 400 Kfz/h zu erwarten, weshalb zumindest Seitenräume vorhanden sein müssen. Dennoch wird vor allem der Radverkehr häufig auf der Fahrbahn geführt. Die Höchstgeschwindigkeit liegt in der Regel bei 30 km/h. Zusätzlich bieten Wohnstraßen eine Aufenthaltsfunktion und die Möglichkeit zum geordneten Parken. Ein Beispiel einer Wohnstraße ist die *Blauwunderstraße* (siehe Abbildung 9).

Sammelstraßen besitzen eine höhere Verbindungsfunktion (ES IV). Sammelstraßen können bis zu 800 Kfz/h abwickeln. Aufgrund der höheren Verkehrsstärken sind Rad- und Fußverkehre größtenteils im Seitenraum zu führen und Übergänge zu ermöglichen. Zusätzlich sind Sammelstraßen darauf ausgelegt, Linienbusverkehre zu ermöglichen. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt häufig 50 km/h. Auf Sammelstraßen sind vereinzelte Geschäfte vorzufinden. Ein Beispiel einer Sammelstraße ist ein Abschnitt der unteren *Wellersbergstraße* (siehe Abbildung 9).

⁴ Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2006

Quartiersstraßen haben viel mit Sammelstraßen gemein. Die Verbindungsfunktion bleibt dieselbe, jedoch besitzen Quartiersstraßen eine höhere Kategoriegruppe (ES IV, HS IV). Bei Quartiersstraßen sind Verkehrsstärken von bis zu 1.000 Kfz/h zu erwarten. Quartiersstraßen weisen eine dichtere Bebauung auf. Die Nutzung ist durchmisch, verbunden mit einem höheren Parkraumangebot. Linienbusverkehr sowie SV wird ermöglicht. Ein Beispiel einer Quartiersstraße ist die *Tiergartenstraße* (siehe Abbildung 10).



Abbildung 10: Beispiele im Untersuchungsgebiet für die Straßenkategorien Quartiersstraße, Verbindungsstraße und anbaufreie Straße

Abseits des Gebietes *Wellersberg* sind noch Verbindungsstraßen und anbaufreie Straßen vorzufinden.

Verbindungsstraßen besitzen deutlich höhere Verbindungsfunktionen (HS III, HS IV) und können Verkehrsstärken von bis zu 2.600 Kfz/h abwickeln. Da die Verkehrsstärken deutlich höher ausfallen, sind dem NMIV gesicherte Querungsmöglichkeiten zu gewährleisten. Die Nutzung ist durchmisch. Parken findet meistens nur auf privaten Grundstücken und nicht im öffentlichen Raum statt. Häufig verkehren Linienbusse sowie weiterer SV. Ein Beispiel einer Verbindungsstraße ist die *Sandstraße* (siehe Abbildung 10).

Anbaufreie Straßen besitzen die höchste Verbindungsfunktion und Kategoriengruppe (VS II, VS III) für innerstädtische Straßen. Auf anbaufreien Straßen sind bis zu 2.600 Kfz/h zu erwarten. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit kann bis zu 70 km/h betragen. Bebauung am Straßenrand ist nahezu nicht vorhanden. Der NMIV wird entweder entlang anderer Straßen oder eines separaten Rad- und Gehweges geführt. Damit einhergehend werden auch die Querungsmöglichkeiten geringgehalten. Linienbusse und weiterer SV sind häufig vertreten. Ein Beispiel einer anbaufreien Straße ist die L 562 (siehe Abbildung 10).

In der nachfolgenden Abbildung 12 wurden die untersuchten Querschnitte den Straßenkategorien zugeordnet und den gezählten Verkehrsstärken gegenübergestellt.

4.3 Bewertung der Verkehrsanlagen für den nichtmotorisierten Individualverkehr im Analysefall

Nach den Empfehlungen für Fußgängerkehrsanlagen (EFA)⁵ und den Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA)⁶ werden geführte Querungsmöglichkeiten dort notwendig, wo hohe Verkehrsstärken oder Geschwindigkeiten vorliegen. Nach den EFA⁵ wirken hohe Verkehrsstärken wie eine unüberwindbare Barriere für den NMIV. Bei Verkehrsstärken unter 200 Kfz/h sind ausreichend Zeitlücken vorhanden, sodass der NMIV bei Höchstgeschwindigkeiten von maximal 50 km/h problemlos queren kann. Nach den ERA⁶ dürfen Radfahrende bei Höchstgeschwindigkeiten bis 30 km/h und 800 Kfz/h im Mischverkehr geführt werden. Bei Streckengeschwindigkeiten von 50 km/h ist die Führung im Mischverkehr nur bis 400 Kfz/h empfohlen. Im Falle von Verkehrsstärken zwischen 400 und 1.100 Kfz/h sollte der Radverkehr auf einem Schutzstreifen, auf einem Radfahrstreifen, auf einem gemeinsamen Geh- und Radweg oder auf einem Radweg geführt werden. Diese Führungen können in Verbindung mit Zeichen 237 (Radweg), Zeichen 240 (gemeinsamer Geh- und Radweg), Zeichen 241 (getrennter Geh- und Radweg), Zeichen 295 (Radfahrstreifen) oder Zeichen 340 (Schutzstreifen) nach Straßenverkehrsordnung (StVO) beschildert bzw. markiert werden. Es ist zulässig, dass der Radverkehr weiterhin im Mischverkehr mit dem Kfz geführt werden darf.

Werden die Empfehlungen der EFA⁵ und der ERA⁶ mit den derzeitigen Belastungen im Straßennetz (Abbildung 11) verglichen, ist zu erkennen, dass bei allen Wohnwegen und Wohnstraßen im Untersuchungsgebiet eine Verkehrsstärke unter 200 Kfz/h vorliegt und somit weder gesicherte Querungen noch Führungen des Radverkehrs abseits des Mischverkehrs notwendig sind. Auf der *Tiergartenstraße* wird der Radverkehr ebenfalls im Mischverkehr geführt. Die Belastungen in der Spitzenstunde überschreiten leicht 400 Kfz/h. Eine Führung des Radverkehrs auf einer gesonderten Radführung wie einem Radfahrstreifen oder -schutzstreifen erscheint zunächst empfehlenswert. Durch die Zählungen geht jedoch hervor, dass in den Spitzenstunden nur eine äußerst geringe Zahl Radfahrende im Mischverkehr mitfahren. Der Bedarf wird dementsprechend als gering eingestuft. Da die Anzahl von 400 Kfz/h nur leicht überschritten und der Bedarf als gering eingestuft wird, wird trotz den Empfehlungen der EFA⁵ keine Notwendigkeit zur Ausgestaltung eines Radfahr- oder -schutzstreifens gesehen. Die untersuchten Knotenpunkte außerhalb des Wohngebietes weisen größere Verkehrsbelastungen auf. Es sind Verkehrsstärken von bis zu 1.600 Kfz/h vorzufinden. Diese stellen damit Barrieren für den NMIV dar. Dem NMIV muss gewährleistet werden, diese Barrieren in geeigneten Abständen überwinden zu können. Dies wird an allen drei untersuchten, signalisierten und dem NMIV zugänglichen KP ermöglicht. Am KP 02, KP 03 und KP 05 sind im Sig-

⁵ Empfehlungen für Fußgängerkehrsanlagen (EFA), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2002

⁶ Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2010

nalzeitenplan integrierte Freigaben für Furten des NMIV. Die Verkehrsanlagen und Querungsmöglichkeiten des NMIV entsprechend an den untersuchten KP und Querschnitten dem Bedarf des NMIV. Es besteht kein Handlungsbedarf.

4.4 Bewertung des öffentlichen Personenverkehrs

Das Gebiet *Wellersberg* ist ausschließlich durch die Buslinie C116 an den ÖPNV angebunden. Unter der Woche wird diese im Stundentakt bedient. Am Wochenende wird das Gebiet lediglich im zwei-Stunden-Takt befahren. Innerhalb des Gebietes findet die Erschließung an acht Haltestellen statt. Für eine gute Erreichbarkeit sollten die Haltestellen in einer maximalen Luftlinienentfernung von 300 m⁷ fußläufig entfernt liegen. Dies entspricht einer Fußwegzeit von 5 Minuten. Hingegen setzt der Nahverkehrsplan 2016⁸ für den Kreis Siegen-Wittgenstein weichere Anforderungen an die Luftlinienentfernung und definiert zugleich die Fahrzeugfolgezeit. In Tabelle 3 sind die geforderten Erreichbarkeiten und in Tabelle 4 die Fahrzeugfolgezeiten dargestellt.

Tabelle 3: Zielwerte für die Raumschließung⁸

Raumkategorie	Luftlinienentfernung Bus in Meter
Gebiet Ortsteilgröße größer als 7.500 Einwohner	250
Gebiet Ortsteilgröße von 750 bis 7.500 Einwohner	500
Gebiet Ortsteilgröße kleiner als 750 Einwohner	750

Tabelle 4: Zielwerte für die Raumverbindung⁸

Verbindungskategorie nach Einwohnerzahl	Fahrzeugfolgezeit in Minuten
Verbindungskategorie I, Ortsteil mit mehr als 7.500 Einwohnern	15
Verbindungskategorie II, Ortsteil von 3.000 bis 7.500 Einwohnern	30
Verbindungskategorie III, Ortsteil von 750 bis 3.000 Einwohnern	60
Verbindungskategorie IV, Ortsteil mit weniger als 750 Einwohnern	120

⁷ Empfehlungen für Planung und Betrieb des öffentlichen Personennahverkehrs, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2010

⁸ Nahverkehrsplan 2016 für den Kreis Siegen-Wittgenstein, Zweckverband Personenverkehr Westfalen-Süd, 2016

Bei dem vorliegenden Untersuchungsgebiet handelt es sich um einen Ortsteil mit 750 bis 3.000 Einwohnern, wodurch nach dem Nahverkehrsplan 2016⁸ eine fußläufige Luftlinienentfernung von 500 m und eine Fahrzeugfolgezeit von 60 Minuten ausreichend ist. Aus diesem Grund wird im Folgenden Teil dieser Verkehrsuntersuchung eine fußläufige Luftlinienentfernung von maximal 500 m als gut und eine fußläufige Luftlinienentfernung von unter 300 m als optimal bewertet.

In Abbildung 12 ist die Route der Linie C116, die Haltestellen sowie der Einzugsbereich für eine optimale Erreichbarkeit (300 m Radius) um die Haltestellen dargestellt.

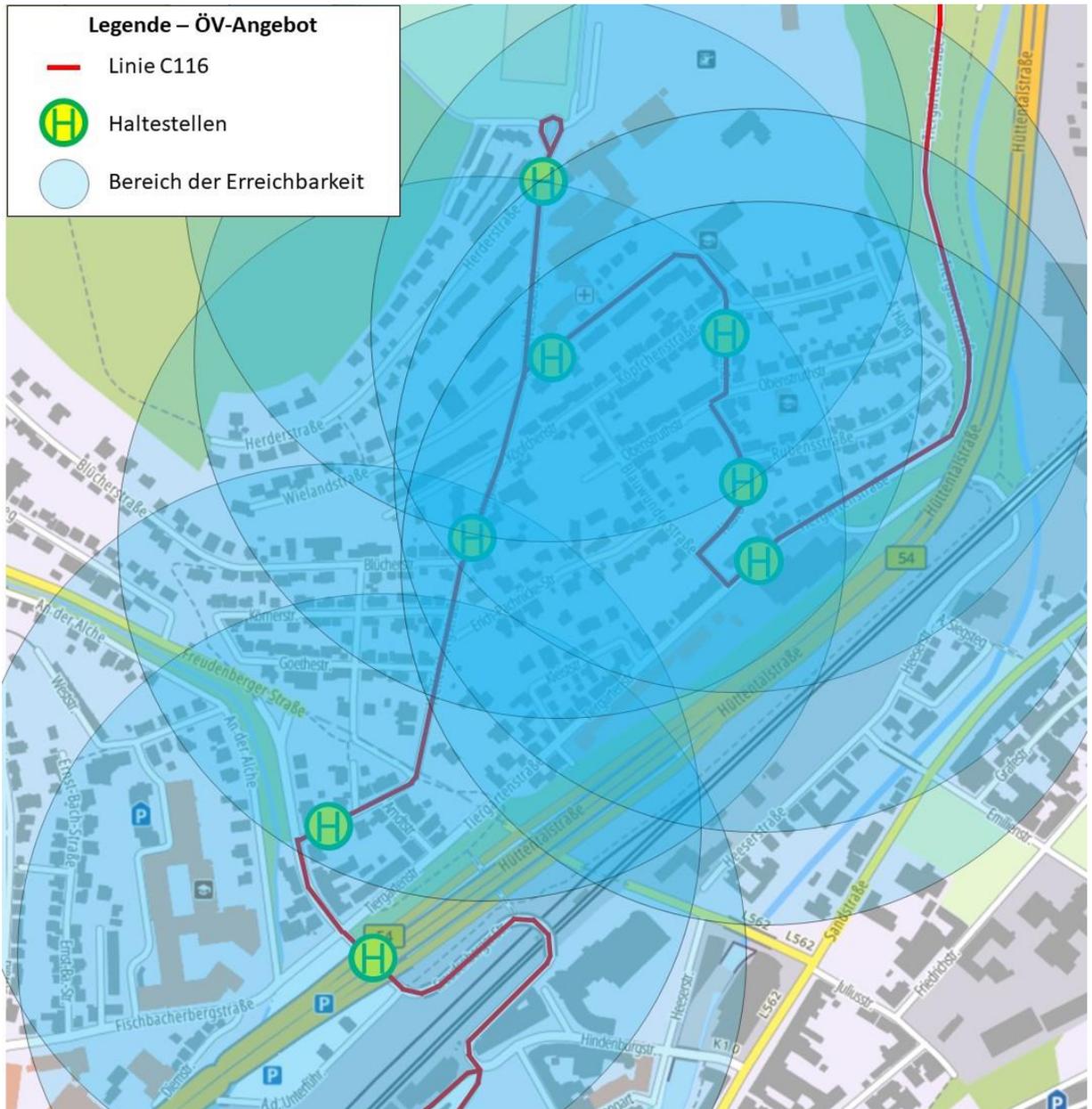


Abbildung 12: ÖV-Angebot im Untersuchungsgebiet (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

Es ist zu erkennen, dass der Großteil des Gebietes durch die Anordnung der Haltestellen optimal erschlossen ist. Lediglich der westliche Teil entlang der *Blücherstraße* weist eine geringere, aber immer noch gute, Erreichbarkeit auf. Zudem ist die Haltestelle direkt über die *Blücherstraße* zu erreichen, sodass kein zusätzlicher Umweg hinzukommt. Entlang

der *Freudenberger Straße* verlaufen weitere Linien des ÖPNV, wodurch die Erreichbarkeit für die Verkehrsteilnehmenden an der *Blücherstraße* insgesamt besser ist. Innerhalb des Gebietes weisen nur die Haltestellen *Blücherstraße* und DRK-Kinderklinik gute Ausstattungen auf. Nach den Empfehlungen für die Anlage des öffentlichen Personenverkehrs (EAÖ)⁹ müssen Haltestellen mit hoher Nachfrage zusätzlich zur Haltestellenkennzeichnung mit dem Zeichen 224 und den statischen Fahrgastinformationen Sitzgelegenheiten, Wetterschutzeinrichtungen und Beleuchtung aufweisen. Gemäß dem NVP 2016⁸ sind die Fahrgastzahlen des ÖPNV innerhalb des Wohngebietes *Wellersberg* gering. Die Haltestelle *Blücherstraße* bietet zwar taktile Leitsysteme und ist mit einem Buskapstein auf beiden Seiten ausgestattet, jedoch besitzt die Haltestelle lediglich auf einer Seite Wetterschutzeinrichtungen. Die Haltestelle *Blauwunderstraße* ist nur in Fahrtrichtung *Weidenau* mit taktilem Leitsystem sowie Buskapstein barrierefrei ausgestattet. Beide Seiten besitzen die notwendige Haltestellenkennzeichnung mit dem Zeichen 224 und die statischen Fahrgastinformationen. Alle anderen Haltestellen innerhalb des Untersuchungsgebietes bestehen aus der Haltestellenkennzeichnung mit dem Zeichen 224 und der statischen Fahrgastinformation. Eine bessere Ausstattung ist jedoch nur bei entsprechendem Platz möglich. An der Haltestelle *Blücherstraße* ist augenscheinlich ausreichend Platz vorhanden. Es sollte geprüft werden, ob eine Wetterschutzeinrichtung in Fahrtrichtung Haltestelle *DRK-Kinderklinik* installiert werden kann.

Die Taktung innerhalb des Gebietes entspricht an Wochentagen einer Stunde und an Wochenendtagen zwei Stunden. Die Taktung erfüllt damit die Anforderungen des Nahverkehrsplans 2016⁸. Wiederum könnte eine Taktverdichtung auf 30 Minuten an Wochentagen die Attraktivität des ÖPNV steigern und somit eine deutlich bessere Alternative zu den individuellen Verkehrsmitteln darstellen.

Überaus positiv zu erwähnen ist die Nähe zum ZOB im Süden. Dieser ist über die weitest entfernte Haltestelle *Blauwunderstraße* in 9 Minuten zu erreichen. Von diesem aus können andere öffentliche Nah- oder Fernverkehrsmittel erreicht werden.

⁹ Empfehlungen für Anlagen des öffentlichen Personennahverkehrs (EAÖ), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2013

5 Geplante Maßnahmen

Für den Prognosenullfall und die beiden Planfälle sind verschiedene Maßnahmen geplant. Übersichtshalber werden die verschiedenen Maßnahmen im Folgenden kurz vorgestellt.

5.1 Prognosenullfall

Der Prognosenullfall beschreibt die allgemeine Entwicklung innerhalb des Kreises ohne den Einfluss von geplanten Maßnahmen. Hingegen gehen Neuverkehre von Maßnahmen, welche sich bereits in Bau befinden oder fest disponiert sind und künftig begonnen werden, auch ein. Innerhalb des Untersuchungsraumes sind eine Wohnraumverdichtung an der *Wellersbergstraße / Erich-Pachnicke-Str.*, wo 60 Wohneinheiten (WE) entstehen sollen, und eine Erweiterung der Kinderklinik geplant. Die Maßnahmen des Prognosenullfalls sind in Abbildung 13 dargestellt.

5.2 Planfall eins

Die beiden Planfälle beruhen auf dem Prognosenullfall. Zusätzlich wird bei Planfall eins von einer Entwicklung der Fläche am *Wellersberg* ausgegangen. Durch das Neubaugebiet nördlich der *Wellersbergstraße* entstehen 225 neue WE. Die Bauweise ist dabei in verschiedene Stufen von gelockert bis verdichtet geplant. Eine zwei- bis dreizügige Kindertagesstätte sowie Dienstleistungen, welche sich dem Bild des Gebiets einfügen, sind auch im Neubaugebiet geplant. Ein neu entstehendes Parkhaus mit Anbindung zur *Tiergartenstraße* soll vor allem den universitären Verkehr entlasten. Die Maßnahmen des Planfall eins sind in Abbildung 14 dargestellt.

5.3 Planfall zwei

Das Neubaugebiet nördlich der *Wellersbergstraße* ist im Planfall zwei identisch zum Planfall eins. Der Unterschied zum Planfall zwei liegt darin, dass anstelle des Parkhauses weitere Wohngebäude an der *Tiergartenstraße* errichtet werden. Damit entstehen weitere 29 neue WE. Das bestehende Wohnheim wird weiter ausgebaut, wodurch 137 weitere Einwohner untergebracht werden können. Ergänzt wird die Fläche um eine vierzügige Kindertagesstätte. Die Maßnahmen des Planfall zwei sind in Abbildung 15 dargestellt.

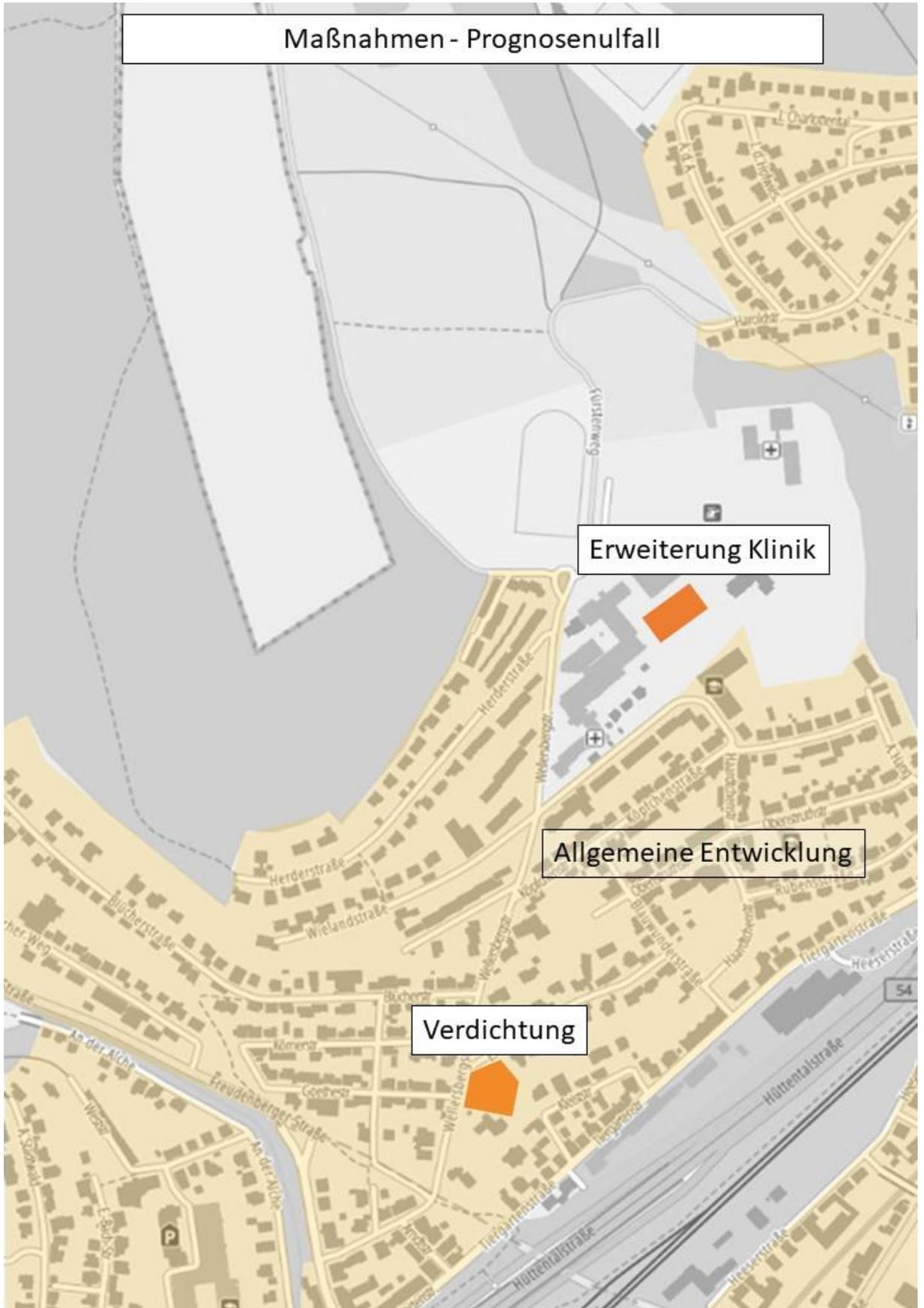


Abbildung 13: Maßnahmen im Prognosenufall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

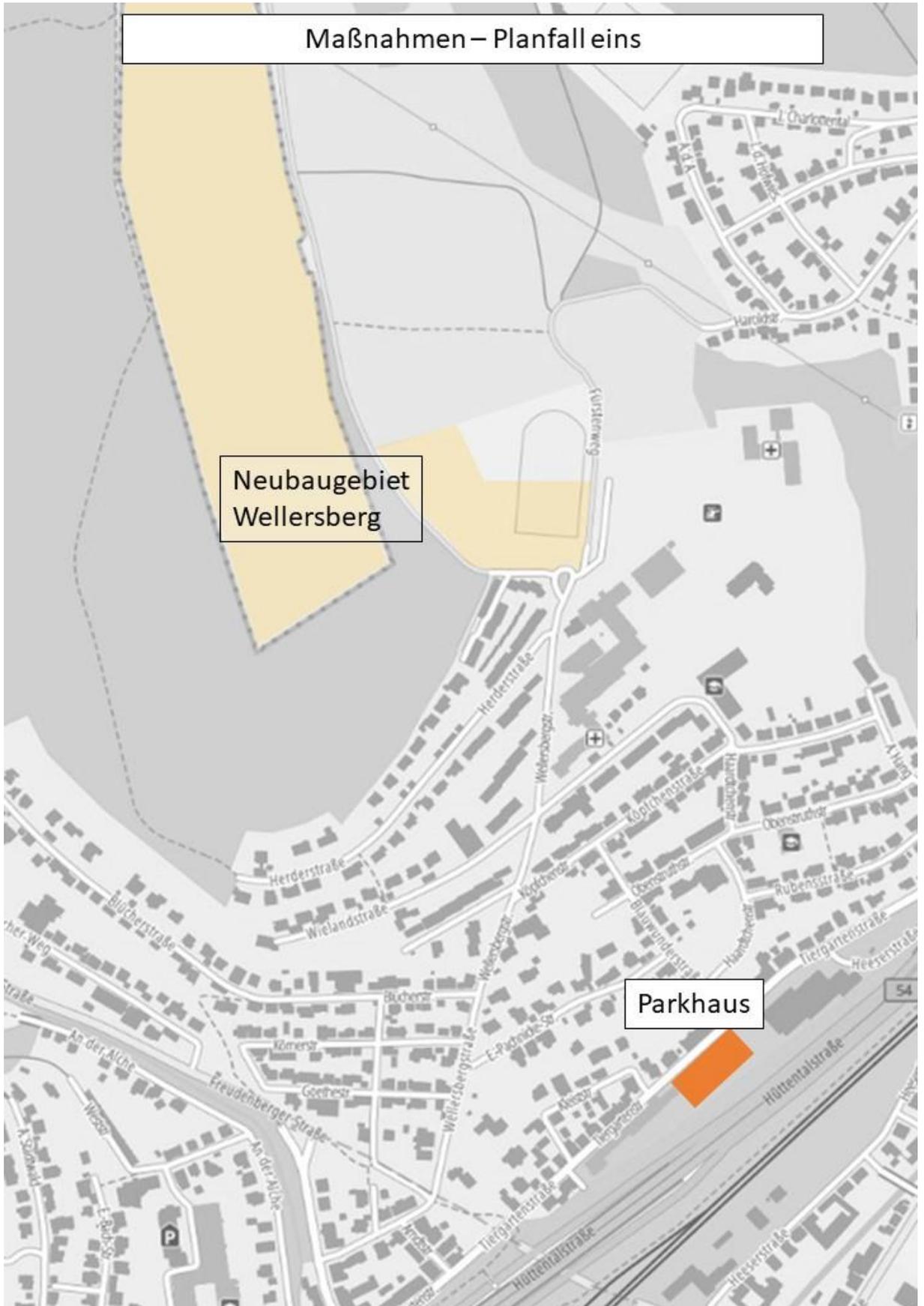


Abbildung 14: Maßnahmen im Planfall eins (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

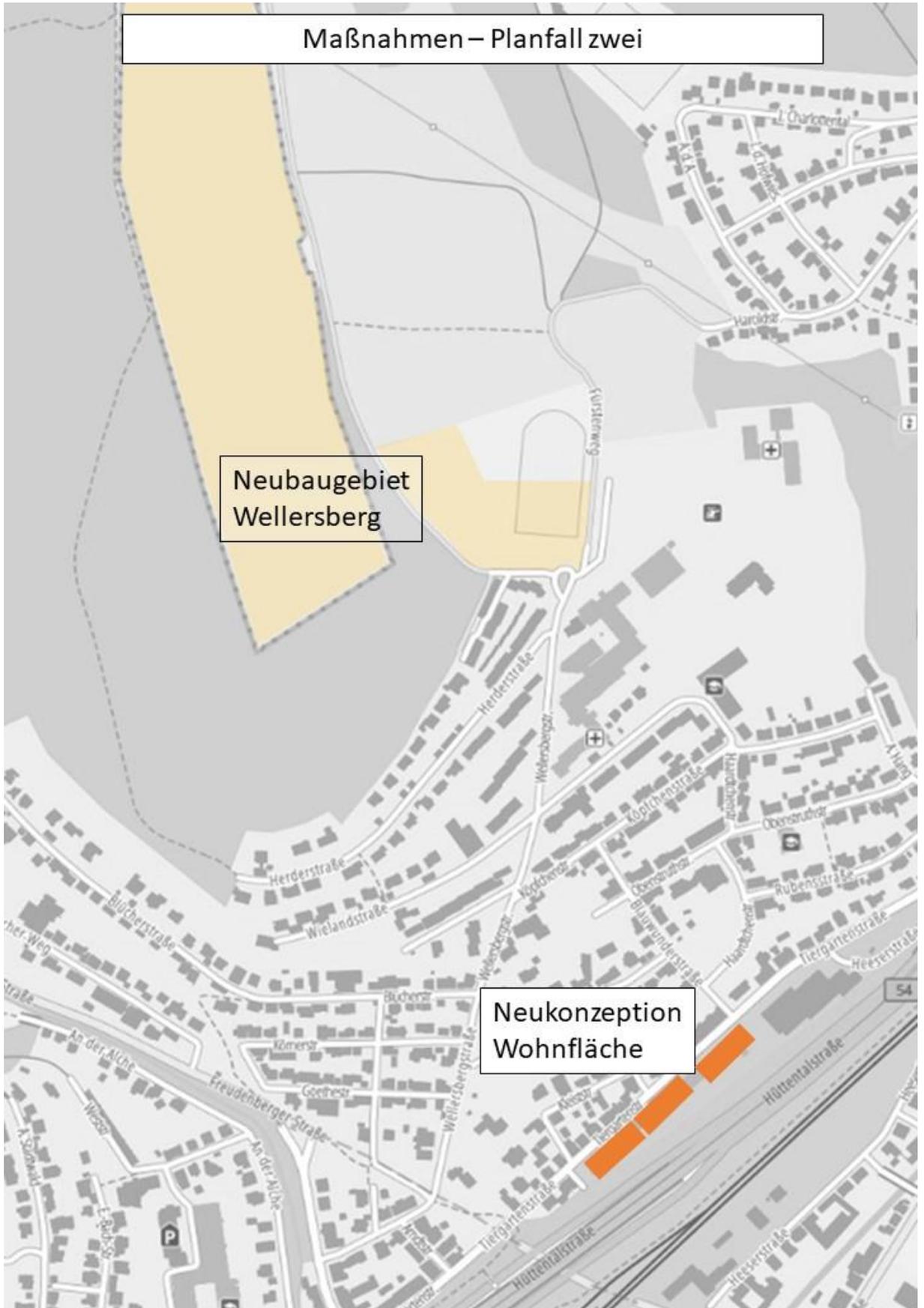


Abbildung 15: Maßnahmen im Planfall zwei (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

6 Verkehrsprognose - Nullfall

Die in Kapitel 5.1 erläuterten Maßnahmen erzeugen Verkehre, welche innerhalb dieses Kapitels abgeschätzt und verteilt werden. Nach dem Vorbild der Analyse werden sowohl die Leistungsfähigkeiten der Knotenpunkte als auch die Querschnitte bewertet.

6.1 Allgemeine Entwicklungen

Die im Kapitel zuvor beschriebenen Verkehrsdaten sollen auf das Jahr 2030 prognostiziert werden. Dazu wird ein Veränderungsfaktor bestimmt, welcher die Veränderungen des Verkehrsaufkommens zwischen den Jahren 2023 und 2030 widerspiegelt.

Das Verkehrsaufkommen wird durch viele verschiedene Faktoren bestimmt. Die wichtigsten davon sind:

- Bevölkerungsentwicklung,
- Kfz-Bestand und
- Fahrleistung.

Für diese Faktoren werden in diversen Fachquellen Daten für 2023 bis 2030 benannt, sodass daraus die Ermittlung von Veränderungsraten vorgenommen werden kann.

Bevölkerungsentwicklung

Für den vorliegenden Untersuchungsraum wurde die Bevölkerungsentwicklung der Region betrachtet. In Tabelle 5 ist die prognostizierte Bevölkerungsentwicklung des Bundeslandes, des Regierungsbezirkes Arnsberg, des Kreises Siegen-Wittgenstein sowie der Stadt Siegen dargestellt.

Tabelle 5: Entwicklung der Einwohnerzahlen, Quelle siehe ¹⁰

Ebene Geschlecht		Bevölkerung	
		Stichtag	
		01.01.2023	01.01.2030
		Anzahl	Anzahl
Nordrhein-Westfalen	männlich	8.786.010	8.747.241
	weiblich	9.134.801	9.136.682
	Insgesamt	17.920.811	17.883.923
Arnsberg, Regierungsbezirk	männlich	1.748.728	1.720.730
	weiblich	1.809.101	1.788.982
	Insgesamt	3.557.829	3.509.712
Siegen-Wittgenstein, Kreis	männlich	135.824	132.696
	weiblich	138.177	135.922
	Insgesamt	274.001	268.618
Siegen, Stadt	männlich	50.037	49.648
	weiblich	51.789	51.224
	Insgesamt	101.826	100.872

¹⁰ Bevölkerungsvorausberechnung Landesergebnisse – Tabellen, Landesamt für Statistik Nordrhein-Westfalen, Stichtag, Stand: 27.09.2023

Wie die Zahlen der Tabelle 5 zeigen, sind die prognostizierten Bevölkerungszahlen in Nordrhein-Westfalen bis 2030 rückläufig. Auch im Regierungsbezirk Arnsberg wird von einer Bevölkerungsabnahme ausgegangen. Innerhalb des Kreises Siegen-Wittgenstein wird eine Abnahme von 2,2% erwartet. Der zuvor genannte Nahverkehrsplan 2016⁸ prognostiziert ebenso eine Abnahme der Bevölkerung innerhalb von Siegen.

Kfz-Bestand und Fahrleistung

Die Prognose des Kfz-Bestandes kann den Shell-Pkw-Szenarien¹¹ entnommen werden. Danach steigt der Pkw-Bestand, der im Jahr 2023 rund 45 Mio. Pkw betrug, zunächst leicht an und sinkt dann wieder auf etwa 44 Mio. Pkw bis 2030 ab. Diese Veränderungen spiegeln sich aufgrund der Kostenentwicklung für Treibstoff aber nur begrenzt in der Entwicklung der Fahrleistung, der zurückgelegten Entfernung pro Jahr, wider.

Die Fahrleistung für Pkw von rund 622 Mrd. km pro Jahr in 2023 stagniert zunächst und fällt dann auf 610 Mrd. km pro Jahr im Jahr 2030. Dieser Rückgang wird hauptsächlich durch die in Deutschland rückläufige Bevölkerungsentwicklung begründet.

Der SV muss in diesen Prognosen getrennt vom LV betrachtet werden. Für den SV kommt es von 2014 bis 2040 zu einer Steigerung der Fahrleistung um bis zu 39%. Hingegen bleibt der Bestand nahezu konstant. Diese außerordentliche Steigerung der Fahrleistung findet jedoch nicht in urbanen Räumen statt, sondern vor allem auf dem Fernstraßennetz¹².

Da der SV-Anteil innerhalb von Siegen in den Spitzenstunden bei maximal 5% liegt und der Untersuchungsraum sich auf innerstädtischen Verkehr beschränkt, wird aufgrund der Situation innerhalb von urbanen Räumen die Annahme getroffen, dass der SV sich entsprechend dem LV entwickelt.

Führt man die oben beschriebenen unterschiedlichen Faktoren und Erkenntnisse zusammen, ergeben sich für die betrachtete Region die in Tabelle 6 ausgewiesenen Veränderungsrate in den Fahrleistungen.

Tabelle 6: Fahrleistungsentwicklung im Untersuchungsraum

Ebene	2023	2030
Nordrhein-Westfalen	100,0%	99,2%
Arnsberg, Regierungsbezirk	100,0%	98,1%
Siegen-Wittgenstein, Kreis	100,0%	97,5%
Siegen, Stadt	100,0%	98,5% (100,0%)

Für den Kreis Siegen-Wittgenstein sind von 2023 auf 2030 Verringerungen des Verkehrs um 2,5%-Punkte zu erwarten, für die Stadt Siegen hingegen Verringerungen um 1,5%-

¹¹ Shell Pkw-Szenarien bis 2040, Shell Deutschland Oil GmbH & Prognos AG, 2014

¹² Shell Nutzfahrzeugstudie bis 2040, Shell Deutschland Oil GmbH & Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt, 2016

Punkte. Um bei der Verkehrsprognose eine konservative Betrachtungsweise zu verfolgen, wird bei der allgemeinen Entwicklung von einer Stagnation ausgegangen. Dies ist in Tabelle 6 in Klammern dargestellt.

6.2 Neuverkehre

Zusätzlich zu den allgemeinen Entwicklungen innerhalb des Kreises werden die Neuverkehre durch derzeitig oder künftig in Bau befindliche Gebiete und Verdichtungen abgeschätzt. Innerhalb des Untersuchungsraumes sind eine Wohnraumverdichtung an der *Wellersbergstraße / Erich-Pachnicke-Str.* mit 60 WE und eine Erweiterung der Kinderklinik geplant.

Durch die geplanten Vorhaben werden künftig zusätzliche Verkehre entstehen. Diese werden mittels einer Verkehrserzeugungsrechnung abgeschätzt. Dabei werden die Verkehre der beiden Maßnahmen unterschiedlich ermittelt.

Der Mehrverkehr durch das Verdichtungsgebiet wird auf Grundlage der WE bzw. der Gebietsgröße und der Anzahl der Bewohner je WE bestimmt. Dadurch können die Einwohner, Besucher und Versorgungsfahrten ermittelt werden. Für das Verdichtungsgebiet werden hauptsächlich 3- bis 4-Personenhaushalte erwartet. Die Wegehäufigkeit wurde anhand der Altersverteilung dieser Haushaltsgößen und der entsprechenden Wegehäufigkeit je Altersgruppe ermittelt. Zur Berechnung des Verkehrsaufkommens wurden weitere Mobilitätskennziffern wie Mobilitätsraten und Besetzungsgrade zugrunde gelegt. Die Mobilitätskennziffern basieren sowohl auf der Mobilitätsbefragung in Siegen von 2017¹³ als auch der aktuellen Grundlagensammlung *Ver-Bau*³ von Dr. Bosserhoff.

Für die Erweiterung der Kinderklinik sind insgesamt 182 neue Patientenplätze geplant. Zur Durchführung der Verkehrserzeugung wurden die Patientenplätze nach Aufenthaltsdauer und Altersklasse getrennt. Die Mobilitätskennziffern basieren auf der aktuellen Grundlagensammlung *Ver-Bau*³ von Dr. Bosserhoff. Bei jugendlichen Patienten wurde angenommen, dass sie im Durchschnitt von mehreren Personen zu unterschiedlichen Zeiten besucht werden, wodurch mehrere Fahrten pro Patientenplatz erzeugt werden. Dieses Besuchsverhalten ist über das Verfahren in diesem Sinne nicht abbildbar. Beihilfswise wurde daher der Besetzungsgrad der Fahrten angepasst. In diesem Fall wird dieser daher kleiner eins angesetzt, um die zusätzlichen Fahrten zu erzeugen. Hingegen wurde bei älteren Patienten angenommen, dass Besucher nicht jeden Tag vorkommen, wodurch weniger Fahrten pro Patientenplatz erzeugt werden. Dies spiegelt sich in einem Besetzungsgrad von über eins wider.

Die Annahmen zur Verkehrserzeugung sind in Tabelle 7 nutzungsgetreunt dargestellt.

¹³ Mobilitätsbefragung 2017 zum werktäglichen Verkehrsverhalten der Bevölkerung in der Universitätsstadt Siegen, Ingenieurbüro Helmert GmbH, 2017

Tabelle 7: Mobilitätskennziffern zur Verkehrserzeugung im Prognosenullfall

Nutzung	WE bzw. Patientenplätze	WE bzw. Auslastung %	Einwohner je WE		Einwohner		Wege/ Einwohner bzw. Wege/ Patient		Anteil des Besucherverkehrs bzw. der Wege außerhalb des Gebiets %	MIV-Anteil		Pkw-Besetzungsgrad	Fahrten/ Einwohner	Kfz-Fahrten pro Tag	
			Min	Max	Min	Max	Min	Max		Min	Max			Min	Max
Verdichtung Einwohner	65		2,5	3,5	163	228	2,8	2,9	17,9	73	73	1,3		210	305
Verdichtung Besucher					163	228	2,8	2,9	10,0	60	80	1,5		18	35
Verdichtung Versorgung					163	228							0,05	8	11
Jugendliche, langer Aufenthalt	13	100					2,0	2,0		40	75	0,5		21	39
Jugendliche, kurzer Aufenthalt	6	77,9					2,0	2,0		40	75	1,0		4	7
Pensionär, dauerhafter Aufenthalt	39	100					2,0	2,0		75	75	3,5		17	17
Pensionär, langer Aufenthalt	90	85					2,0	2,0		75	75	2,0		57	57
Pensionär, kurzer Aufenthalt	34	77,9					2,0	2,0		75	75	1,0		40	40
Gesamt														375	511

Für das Verdichtungsgebiet werden Neuverkehre von 236 bis 351 Fahrten pro Tag prognostiziert. Im Mittel entstehen durch das Verdichtungsgebiet 294 zusätzliche Fahrten.

Für die Erweiterung der Kinderklinik werden Neuverkehre von 139 bis 160 Fahrten pro Tag prognostiziert. Im Mittel entstehen durch dieses Vorhaben 150 zusätzliche Fahrten.

Die Verkehrsmengen der Spitzenstunden wurden bei dem Verdichtungsgebiet und der Erweiterung der Kinderklinik über die Spitzenstundenanteile der Zählungen, getrennt nach Quell- und Zielverkehr, bestimmt.

In einem nächsten Schritt werden diese Neuverkehre im bestehenden Netz verteilt (umgelegt). Für die Verkehrsverteilung wurde ein Verkehrsmodell mit der makroskopischen Modellierungssoftware *VISUM* der PTV Planung Transport Verkehr GmbH aufgebaut, welches über das Untersuchungsgebiet hinausgeht. Dabei basiert die Kalibrierung auf den in Kapitel 3.1 dargestellten Verkehrserhebungen. Die verschiedenen Parameter wurden so lange angepasst, bis die Verkehrsmengen im Analysemodell bestmöglich mit den Zählergebnissen übereinstimmten.

6.3 Verkehr Prognosenufall

Die im Kapitel 3.1 erhobenen Spitzenstundenwerte sowie die im Kapitel 3.2 hochgerechneten DTV-Werte wurden mit den allgemeinen Entwicklungen aus Kapitel 6.1 und den zusätzlichen Neuverkehren aus 6.2 ergänzt. In den nachfolgenden Grafiken sind die prognostizierten Verkehrsaufkommen der maßgebenden Spitzenstunde dargestellt. Die Veränderungen zur Analyse sind in Prozentangaben dargestellt.

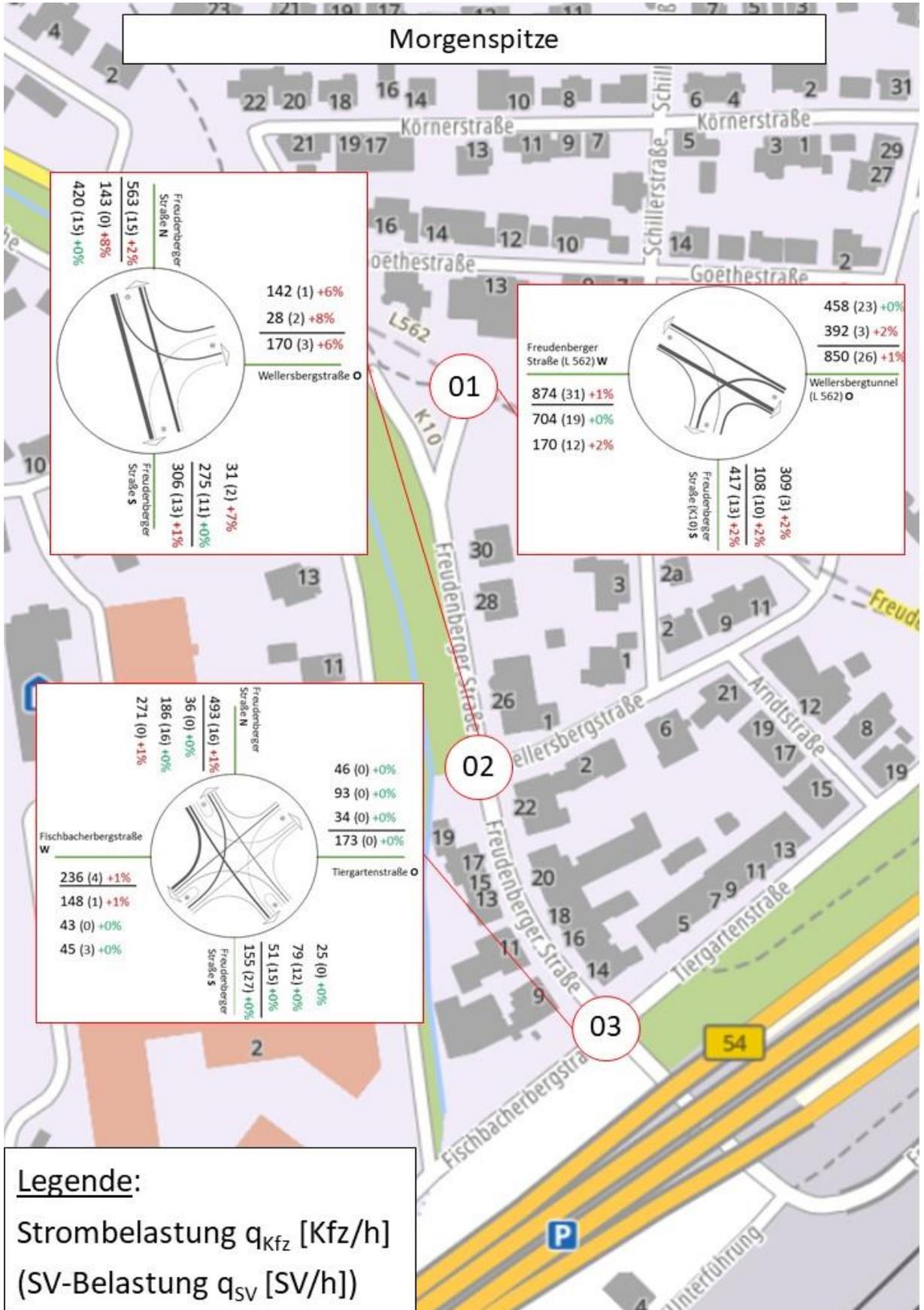


Abbildung 16: Morgenspitze für KP 01 bis KP 03 - Prognosenullfall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

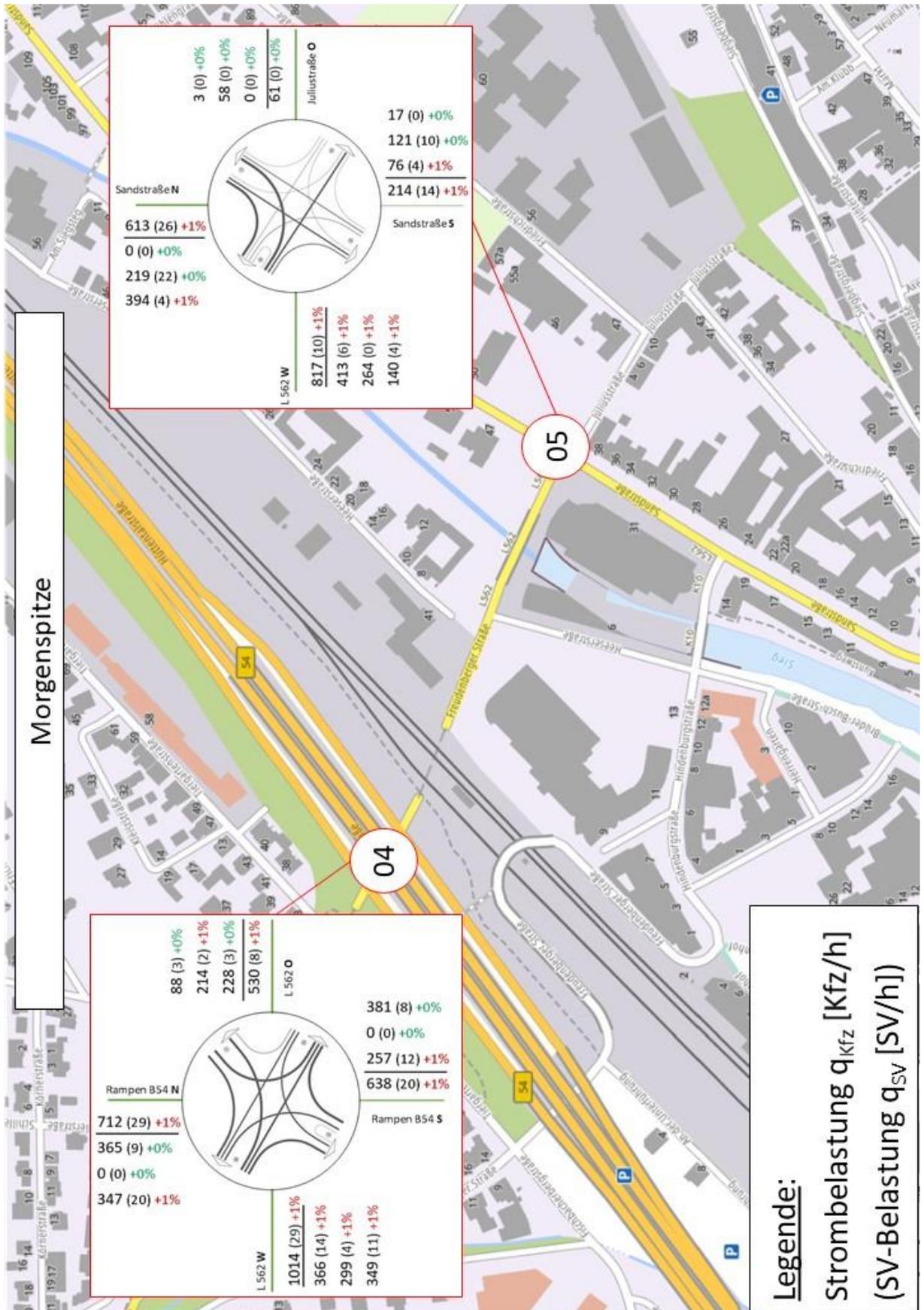


Abbildung 17: Morgen Spitze für KP 04 und KP 05 – Prognosenullfall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

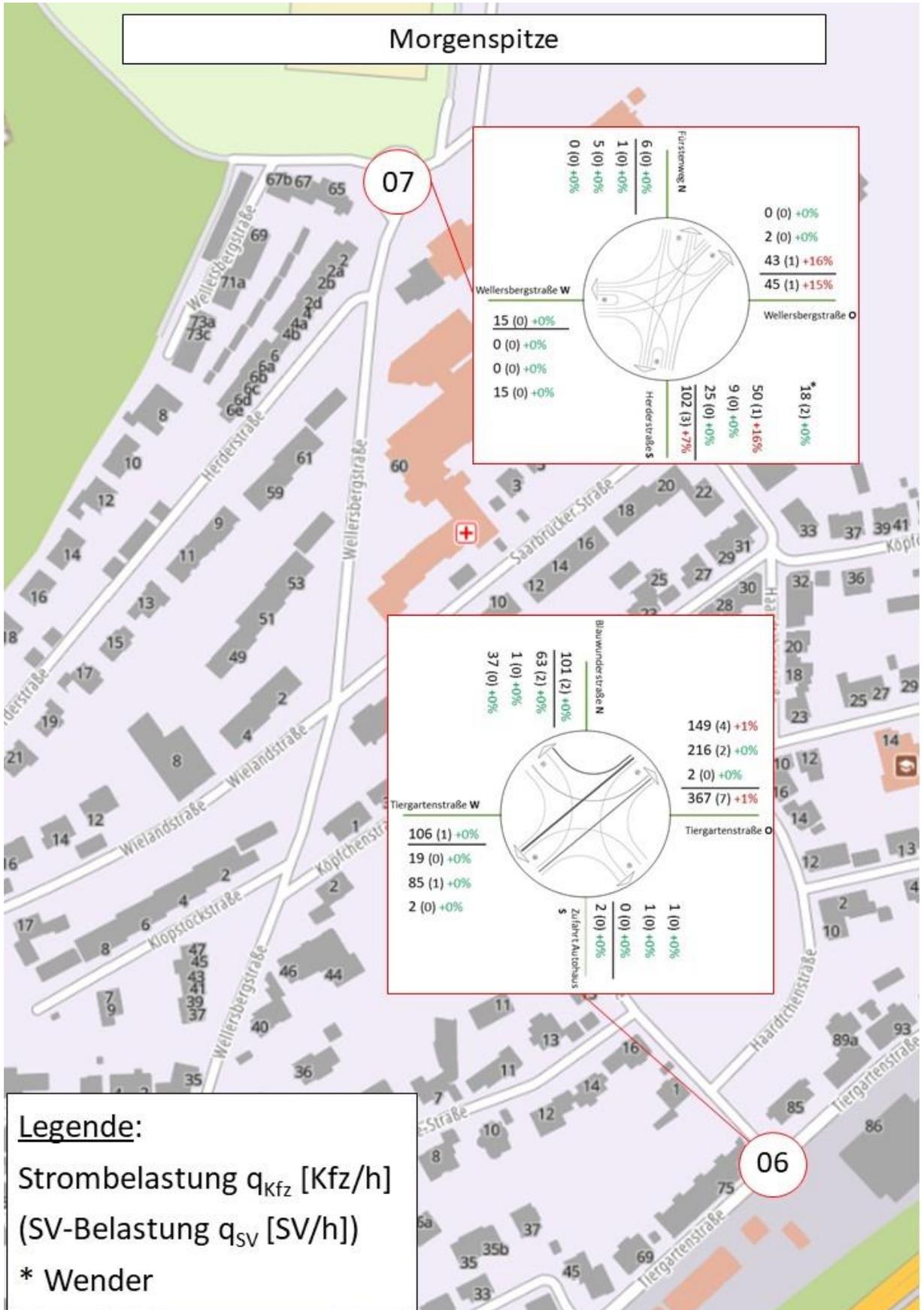


Abbildung 18: Morgenspitze für KP 06 und KP 07 – Prognosenullfall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

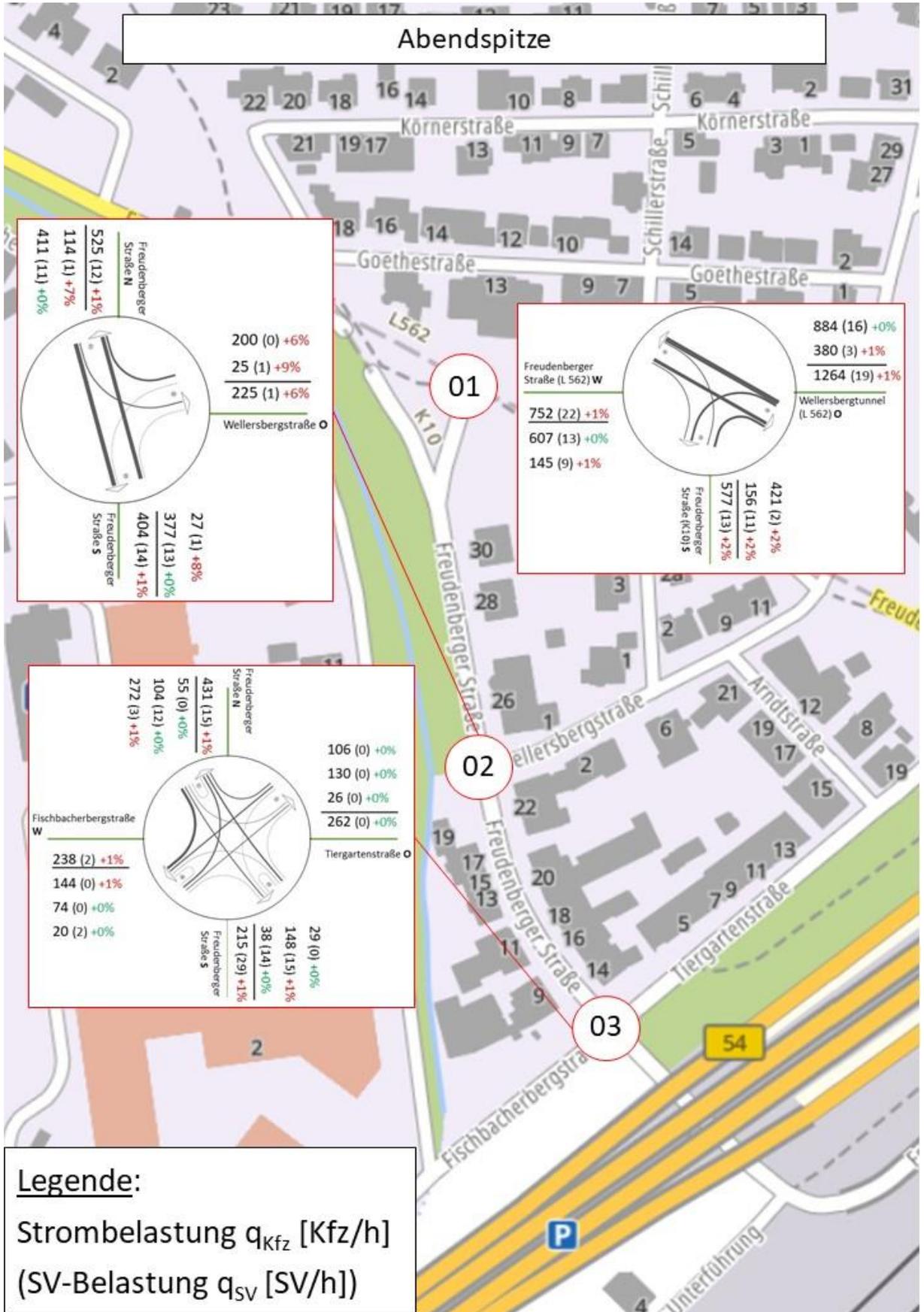


Abbildung 19: Abendspitze für KP 01 bis KP 03 – Prognosenullfall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

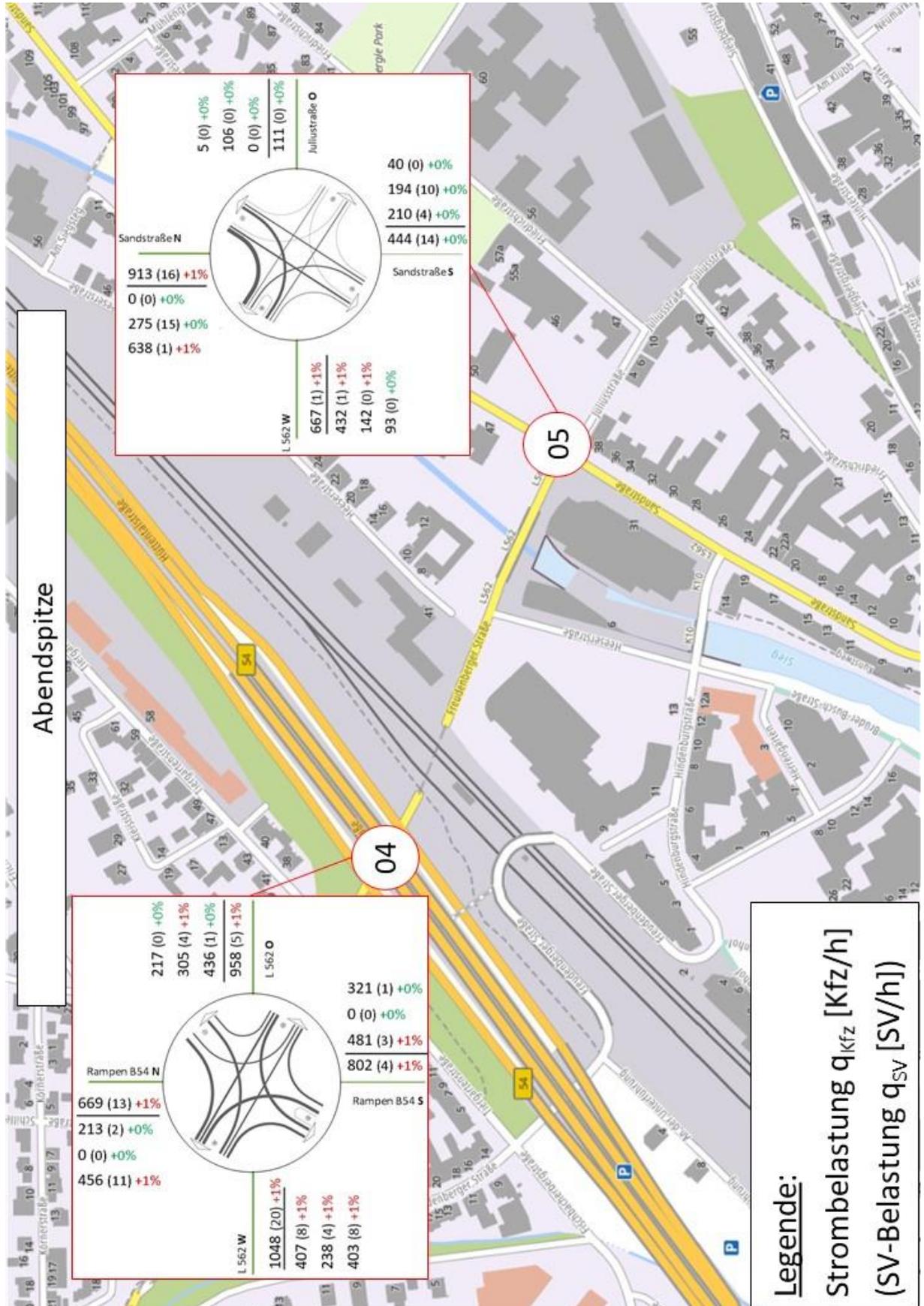


Abbildung 20: Abendspitze für KP 04 und KP 05 – Prognosenullfall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

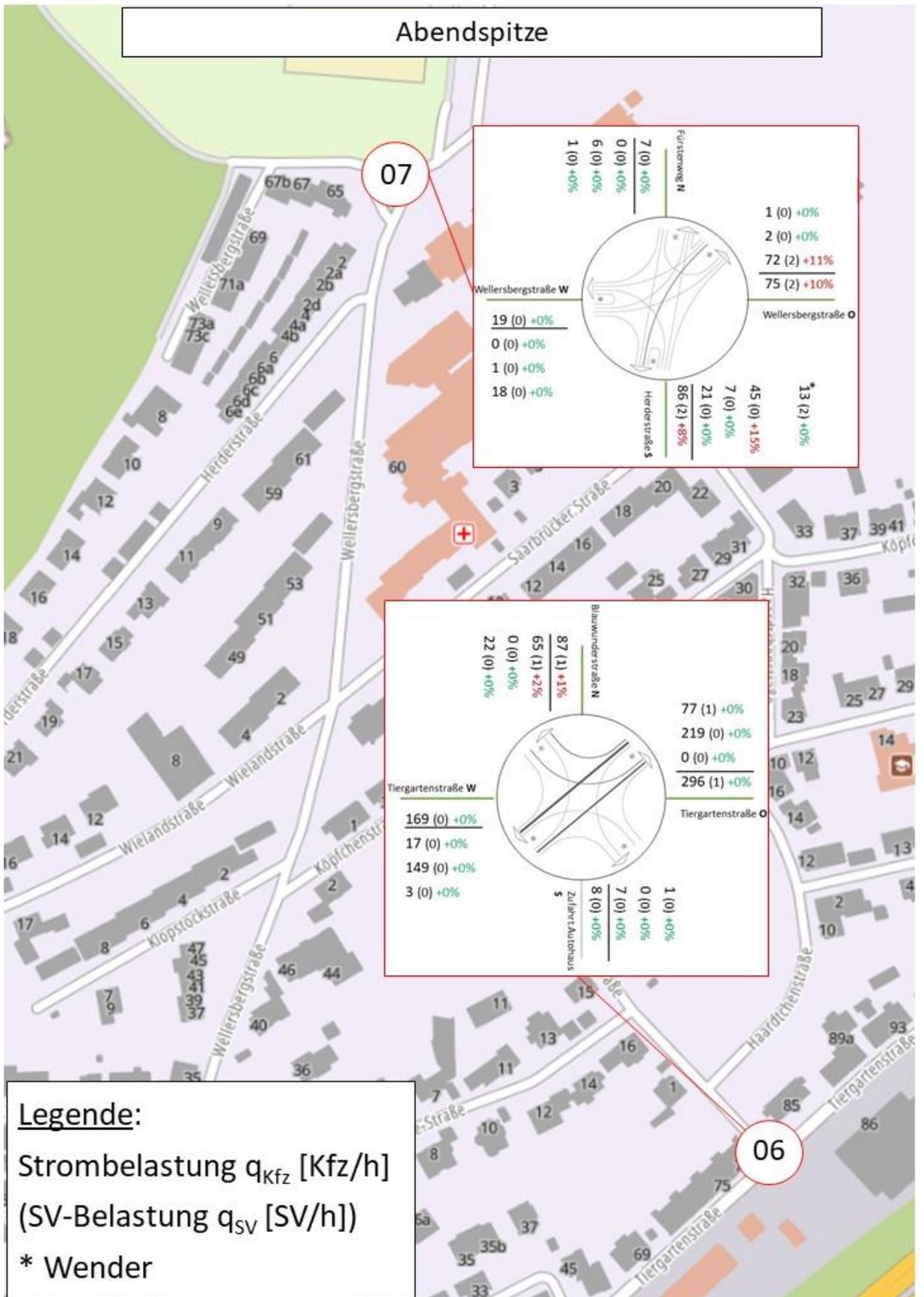


Abbildung 21: Abendspitze für KP 06 und KP 07 – Prognosenullfall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

Aufgrund der angenommenen Stagnation der Einwohnerentwicklung führen die in Kapitel 6.2 prognostizierten Neuverkehre im Bereich des *Wellersbergs* zu erhöhten Verkehrsmengen.

Die Verkehrsstärken und Abbiegebeziehungen am KP 01 und KP 02 fallen sowohl in der Morgen- als auch in der Abendspitze nur leicht erhöht aus. Der ein- und ausfahrende Verkehr von der *Wellersbergstraße* in und aus der *Freudenberger Straße* in nördliche Richtung ist am KP 02 mit 7 bis 11 Fahrten je Spitzenstunde und Richtung leicht erhöht. Am KP 01 wird vermehrt in und aus der östlichen Zufahrt (von und nach KP 04) abgebo-gen. Dieses zusätzliche Verkehrsaufkommen ist hauptsächlich auf das Verdichtungsge-biet nahe der *Erich-Pachnicke-Straße* zurückzuführen.

Entsprechend ergeben sich am KP 04 und KP 05 nur geringe Zunahmen. In der Mor-genspitze fallen alle Abbiegebeziehungen nahezu konstant zur Analyse aus. In der Abendspitze erhöht sich die Relation aus der *Galerie* kommender und auf die B 54 auf-fahrender Fahrzeuge um 7 Fahrten.

KP 03 und KP 06 erfahren die geringsten Zunahmen. Der gesamte KP 03 erfährt in der Abendspitze drei zusätzliche Fahrten. KP 06 bleibt in der Morgenspitze identisch zur Analyse. In der Abendspitze erfährt der gesamte KP nur eine zusätzliche Fahrt.

Der KP 07 bleibt im Vergleich zum Analysefall größtenteils gleich. Nur die Ein- und Aus-fahrten des Kinderklinikums erhöhen sich sowohl in den Abend- als auch in den Morgen-stunden um jeweils sechs bis sieben Fahrten. Dies geht mit der geplanten Erweiterung des Kinderklinikums einher.

6.4 DTV im Prognosenullfall

Zusätzlich zu den Spitzenstunden wurden im Verkehrsmodell die neu entstehenden Ta-gesbelastungen im Prognosenullfall bestimmt. Im Folgenden sind die DTV-Werte je Zu-fahrt klassifiziert dargestellt. Die genauen Werte sind dem Anhang beigefügt.

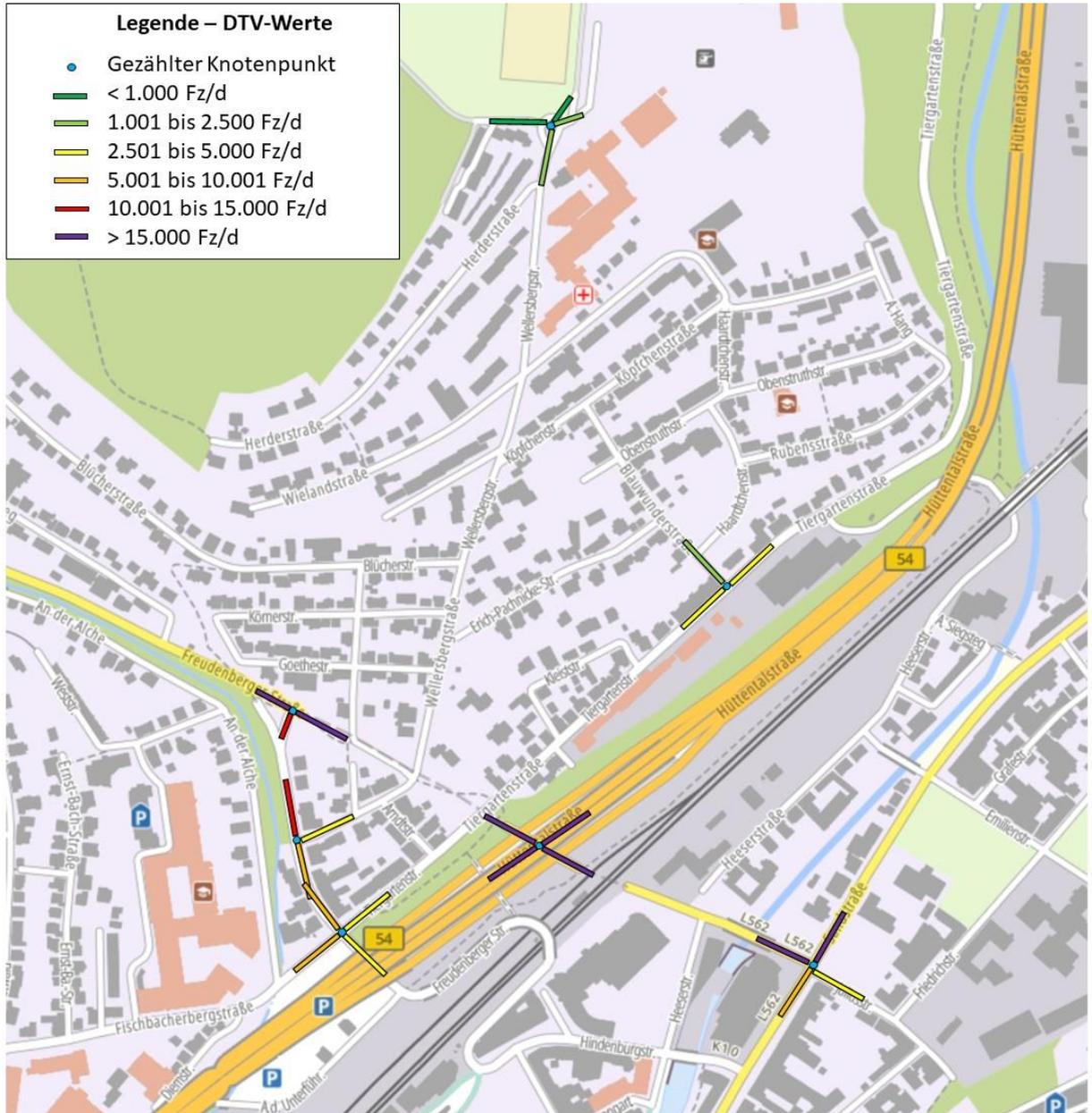


Abbildung 22: DTV-Werte im Prognosenullfall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

Die DTV-Werte bleiben in Bezug zum Analysefall größtenteils in der Größenordnung gleich. Einzig die Zufahrt zum Kinderklinikum entspricht nun einer höheren Klassifizierung, da die Grenze von 1.000 Fahrzeugen im Querschnitt überschritten wird. Dies liegt an der Erweiterungsabsicht der Klinik, wodurch 182 neue Patientenplätze entstehen.

6.5 Qualität des Verkehrsablaufs im Prognosenullfall

Die Überprüfung der Qualität des Verkehrsablaufs im Prognosenullfall erfolgt analog zur Überprüfung im Analysefall aus Kapitel 4.1. Im Folgenden sind in Tabelle 8 die erreichten QSV der verschiedenen Knotenpunkte zusammengestellt.

Tabelle 8: Bewertung der Verkehrsqualität – Prognosenullfall

Nr.	Knotenpunkt	QSV Morgenspitze/Abendspitze	Mögliche QSV mit Änderungen
KP 01	Freudenberger Straße / Galerie	E/E	D
KP 02	Freudenberger Str. / Wellersbergstraße	D/E	C
KP 03	Freudenberger Str. / Tiergartenstraße	D/D	
KP 04	Freudenberger Str. / HTS AS Siegen Mitte	C/F	D
KP 05	Freudenberger Str. / Sandstraße / Juliusstraße	F/F	D
KP 06	Tiergartenstraße / Blauwunderstraße	A/A	
KP 07	Wellersbergstraße / Fürstenweg	A/A	

Trotz der leichten Erhöhung des Verkehrsaufkommens bleiben die Qualitätsstufen bei allen KP im Prognosenullfall identisch zur Analyse. Bei den KP 01 und KP 02 erhöhen sich sowohl Wartezeiten als auch Rückstaulängen minimal. Hierbei sei auf die verkehrsabhängige Schaltung des KP 01, KP 04 und KP 05 sowie den möglichen Änderungen aus Kapitel 4.1 verwiesen, mit denen eine QSV von mindestens D erreicht werden kann. Die Nachweisblätter inklusive der möglichen Änderungen sind dem Anhang beigelegt.

6.6 Bewertung der Querschnitte im Prognosenullfall

Die Kategorisierung der Straßen ändert sich aufgrund der allgemeinen und feststehenden (Verkehrs-)Entwicklungen nicht. Auf Wohnwegen können bis zu 150 Kfz/h, auf Wohnstraßen bis zu 400 Kfz/h, auf Sammelstraßen bis zu 800 Kfz/h, auf Quartiersstraßen bis zu 1.000 Kfz/h und auf Verbindungsstraßen und anbaufreien Straßen bis zu 2.600 Kfz/h verkehren. In der nachfolgenden Grafik wurden die untersuchten Querschnitte den Straßenkategorien zugeordnet und den für das Jahr 2030 prognostizierten Verkehrsstärken gegenübergestellt.

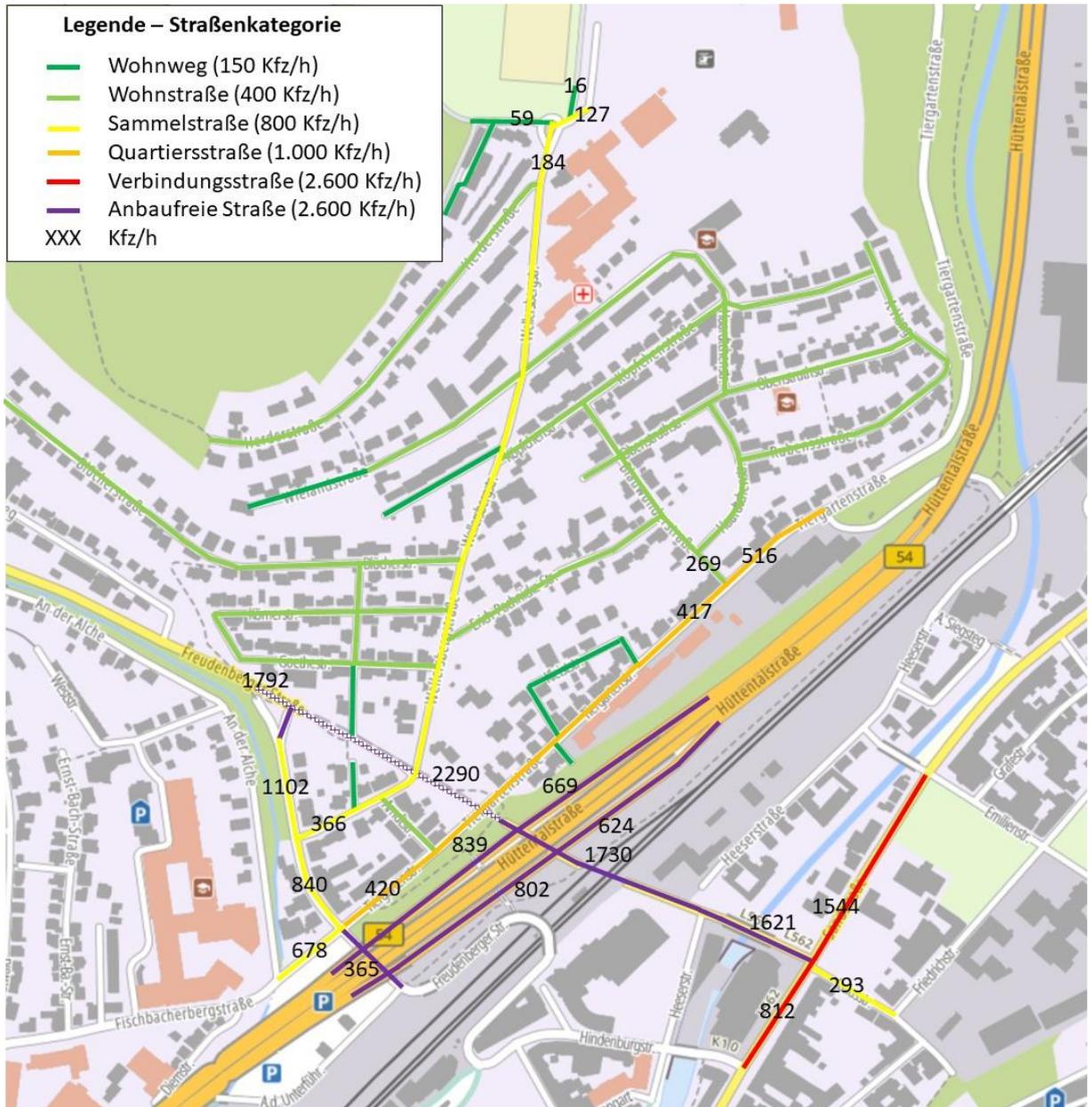


Abbildung 23: Straßenkategorien der Querschnitte – Prognosenullfall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

Die Verkehre im Bereich des Wohngebiets *Wellersberg* erhöhen sich im Prognosenullfall (*Blauwunderstraße* +0% bis *Wellersbergstraße* +8%). Aufgrund der Annahme einer stagnierenden Einwohnerentwicklung nehmen Verkehrsstärken nur im direkten Umfeld des Wohngebietes *Wellersberg* zu. Auf Verbindungsstraßen (*Sandstraße*, +0%) und anbaufreien Straßen (*B54*, +1%) bleibt der Verkehr beinahe konstant. Trotz der stagnierenden Einwohnerentwicklung sind die Querschnitte nördlich und südlich des KP 02 (entlang der *Freudenberger Straße*) nicht den Verkehren entsprechend gestaltet, wodurch es im Prognosenullfall zu Stauungen kommen kann. Die weiteren Querschnitte sind entsprechend den prognostizierten Belastungen bemessen.

7 Verkehrsprognose – Planfall eins

In Kapitel 3 wurden die derzeitigen Verkehre aufgenommen und in Kapitel 4 analysiert. Zusätzlich wurde in Kapitel 6 die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Jahr 2030 prognostiziert. Mit der Entstehung des Neubaugebietes und des Parkhauses an der *Tiergartenstraße* sind nochmals zusätzliche Fahrten innerhalb des Untersuchungsgebiets zu erwarten. Diese werden im Folgenden bestimmt, umgelegt und die Auswirkungen bewertet.

7.1 Maßnahmenbedingte Mehrverkehre des Planfall eins

Durch das Neubaugebiet nördlich der *Wellersbergstraße* entstehen 225 neue WE. Die Bauweise ist dabei in verschiedene Stufen von gelockert bis verdichtet geplant. Es wird davon ausgegangen, dass die Einwohnerzahl pro WE den umliegenden Wohngebieten mit einem Wert von 2,5 bis 3,5 entspricht. Haushaltgröße, Altersverteilung und Wegehäufigkeit wurde auch hier wieder der Mobilitätsbefragung von 2017¹³ entnommen. Die weiteren Mobilitätskennziffern entstammen der aktuellen Grundlagensammlung von *Ver-Bau*³.

Zudem ist eine zwei- bis dreizügige Kindertagesstätte sowie Dienstleistungen, welche sich dem Bild des Gebiets einfügen, geplant. Bei der Kindertagesstätte wird von einer Maximalbetrachtung ausgegangen. Das heißt, bei der Verkehrserzeugung der Kindertagesstätte werden drei Gruppen mit jeweils 25 Kindern¹⁴ angenommen. Die Dienstleistungen sollen in ein und demselben Gebäude untergebracht werden. Die bebaubare Fläche wurde auf 780 m² abgeschätzt. Es wird von zwei Stockwerken ausgegangen. Die Mobilitätskennziffern entstammen sowohl der Mobilitätsbefragung von 2017¹³ als auch der aktuellen Grundlagensammlung von *Ver-Bau*³.

Die Verkehre durch das neu entstehende Parkhaus basieren auf dem Verkehrskonzept für den Innenstadt-Campus¹⁵ als auch der aktuellen Grundlagensammlung *Ver-Bau*³ von Dr. Bosserhoff. Aus dem Verkehrskonzept geht hervor, dass das neu entstehende Parkhaus in den Spitzenstunden 130 Fahrzeuge im Zielverkehr (Morgenspitze) und 126 Fahrzeuge im Quellverkehr (Abendspitze) induziert. Darauf aufbauend wurde eine passende Tagesganglinie herangezogen. Durch die Spitzenverkehre und die Ganglinie werden 550 Fahrzeuge am Tag sowohl im Quell- als auch im Zielverkehr für das Parkhaus prognostiziert.

Die Annahmen zur Verkehrserzeugung sind in Tabelle 9 nutzungstrennt dargestellt.

¹⁴ Gesetz zur frühen Bildung und Förderung von Kindern (Kinderbildungsgesetz) – Anlagen, Justiz des Landes Nordrhein-Westfalen, 2022

¹⁵ Verkehrskonzept für den Innenstadt-Campus der Universität Siegen, BSV Büro für Stadt- und Verkehrsplanung Dr.-Ing. Reinhold Baier GmbH, 2022

Tabelle 9: Mobilitätskennziffern zur Verkehrserzeugung des Neubaugebiets und des Parkhauses

Nutzung	Fläche m ²	WE bzw. Kita- Plätze	Einwohner je WE bzw. Beschäftigte je Kita-Platz bzw. Be- schäftigte pro 100qm		Einwohner bzw. Beschäftigte		Anwe- senheit %	Wege pro Tag bzw. Wege pro Be- schäftigtem		Anteil des Besucher- verkehrs bzw. Anteil der Wege außerhalb des Gebiets %	MIV-Anteil		Pkw-Be- setzungs- grad	Fahrten je Ein- wohner	Kfz-Fahrten pro Tag	
			Min	Max	Min	Max		Min	Max		Min	Max				
Neubaugebiet Einwohner		225	2,5	3,5	563	788		2,8	2,9	17,9	73	73	1,3		727	1.054
Neubaugebiet Besucher					563	788		2,8	2,9	10,0	60	80	1,5		63	122
Neubaugebiet Versorgung					563	788								0,05	28	39
Kita Besucher							87	2,0	2,0		73	73	0,5		191	191
Kita Beschäftigte			0,18	0,26	14	20	87	2,0	2,5		73	73	1,0		18	32
Kita Versorgung															1	1
Dienstleistung Beschäftigte	1560		1,5	1,5	23	23	90	2,5	3,5		73	73	1,1		34	48
Dienstleistung Kunden					23	23		30	50		50	70	1,1		314	732
Parkhaus															1.100	1.100
Gesamt															2.476	3.319

Für das Neubaugebiet am *Wellersberg* werden Neuverkehre von 1.376 bis 2.219 Fahrten pro Tag prognostiziert. Im Mittel entstehen durch das Neubaugebiet 1.798 zusätzliche Fahrten.

Für das neu entstehende Parkhaus werden Neuverkehre von 1.100 Fahrten pro Tag prognostiziert.

Die Umlegung der Neuverkehre erfolgte ebenfalls innerhalb des bereits zuvor genannten Verkehrsmodells. Die Spitzenstundenverkehre des Neubaugebiets wurden entsprechend der Spitzenstundenanteile der Zählung ermittelt. Für das neu entstehende Parkhaus wurden die Spitzenstundenwerte aus dem Verkehrskonzept für den Innenstadt-Campus¹⁵ übernommen.

7.2 Verkehre im Planfall eins

Die im Kapitel 6.3 prognostizierten Verkehrswerte werden nun um die zusätzlichen Verkehre des Neubaugebiets am *Wellersberg* und dem Parkhaus an der *Tiergartenstraße* erweitert. In den nachfolgenden Abbildung 24 bis Abbildung 29 sind die prognostizierten sowie die durch das Vorhaben neu entstehenden Verkehrsmengen der maßgebenden Spitzenstunde dargestellt. Die Veränderungen zum Prognosenullfall sind in Prozentangaben dargestellt.

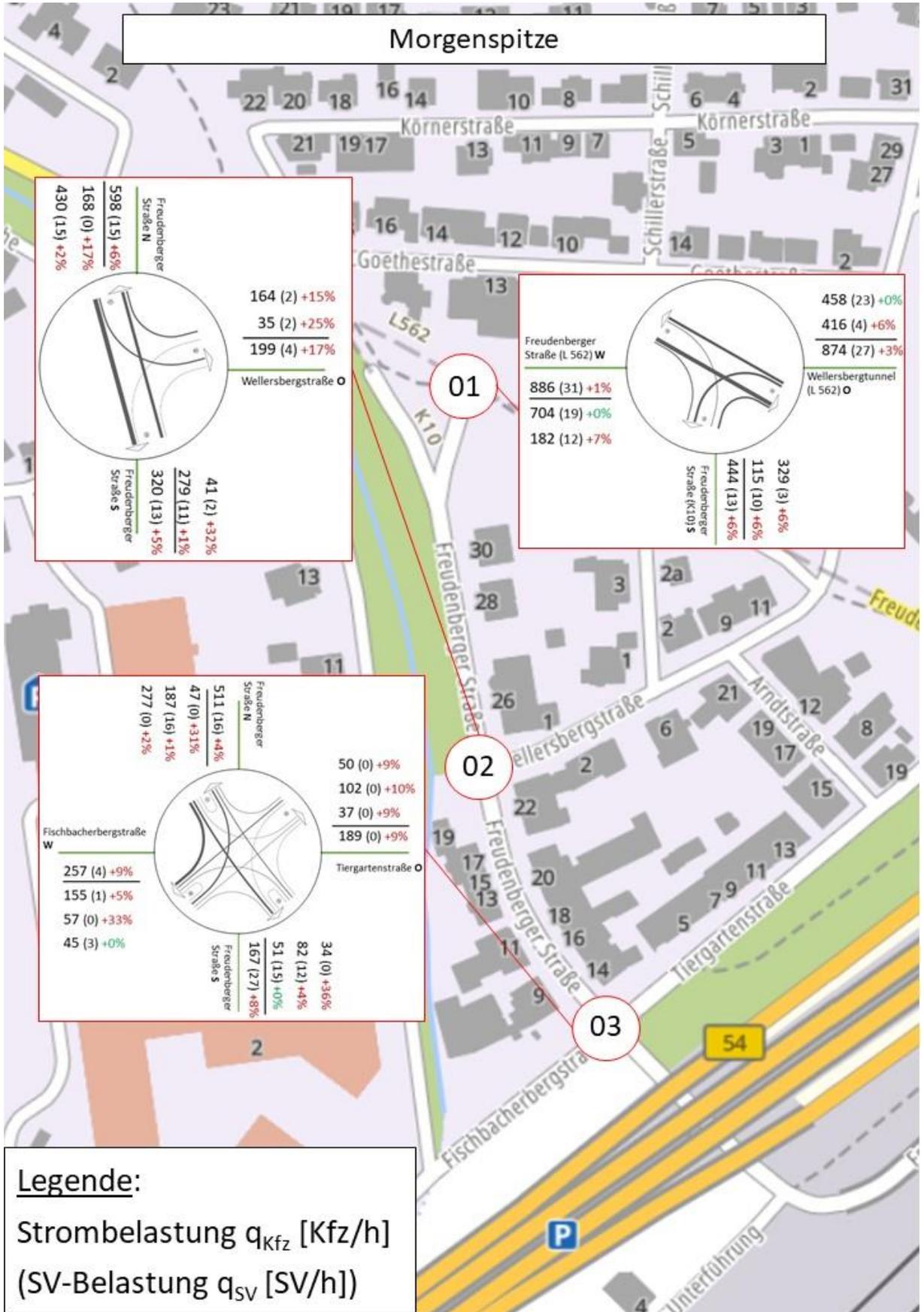


Abbildung 24: Morgenspitze für KP 01 bis KP 03 – Planfall eins (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

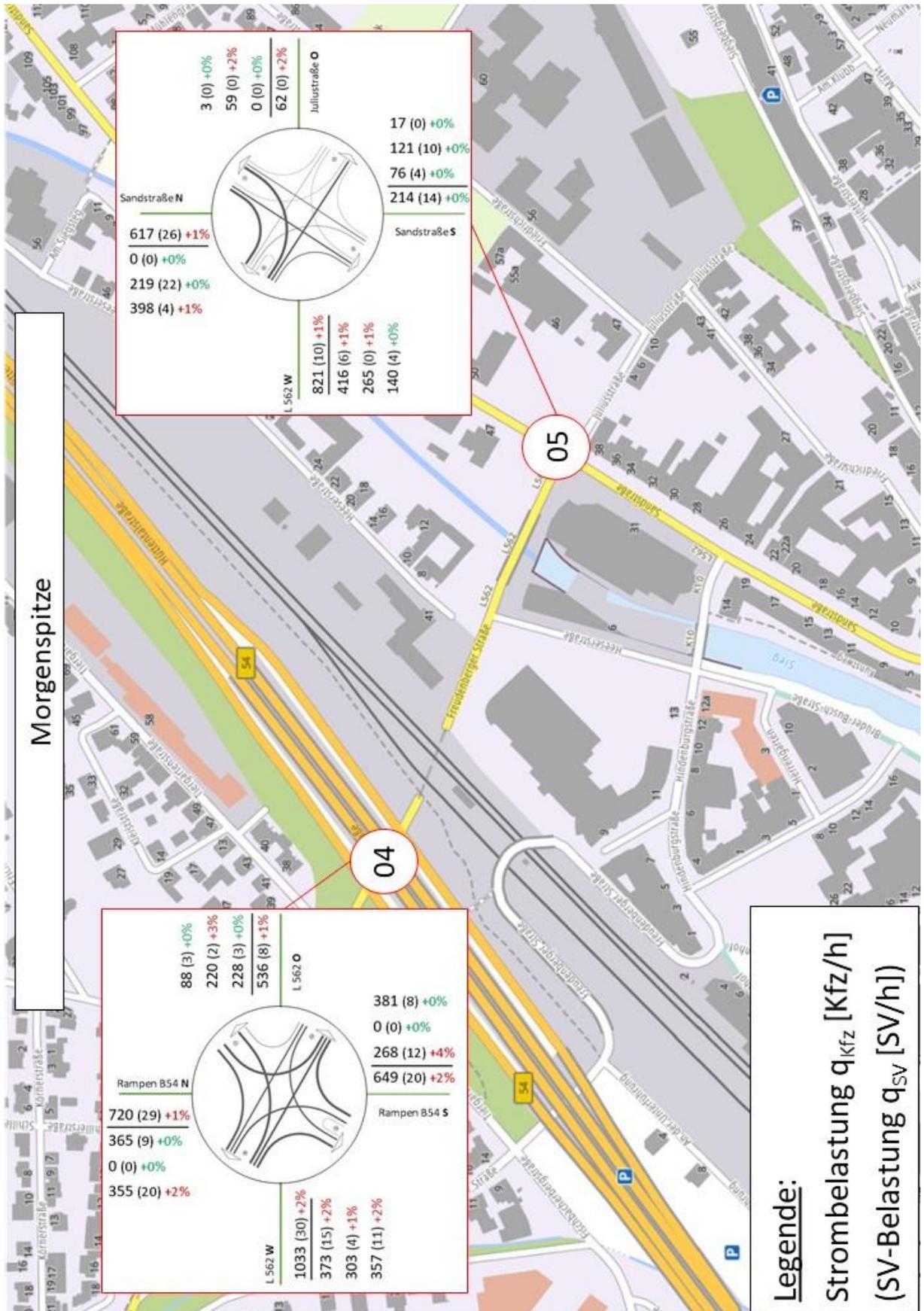


Abbildung 25: Morgenspitze für KP 04 und KP 05 – Planfall eins (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

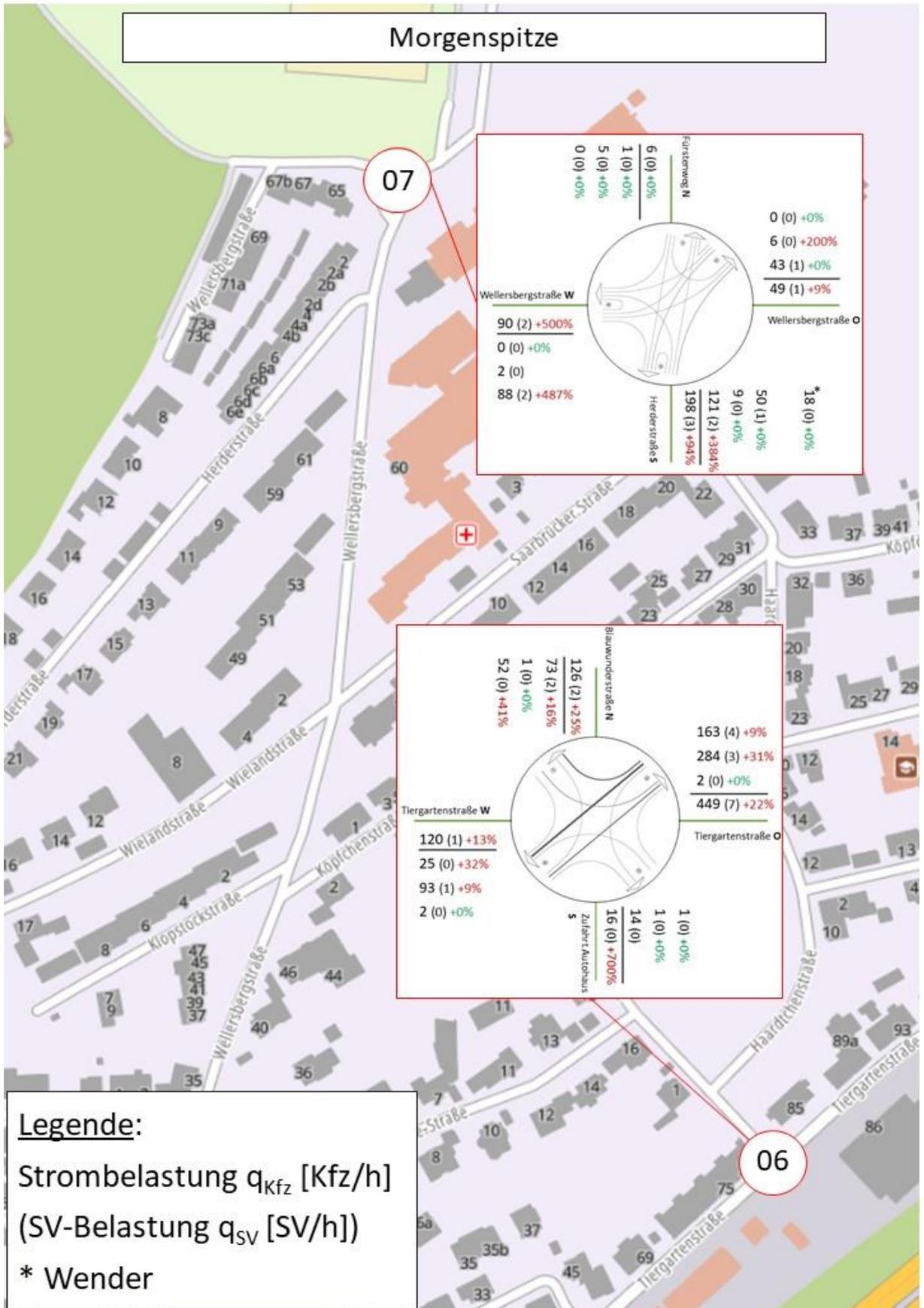


Abbildung 26: Morgenspitze für KP 06 und KP 07 – Planfall eins (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

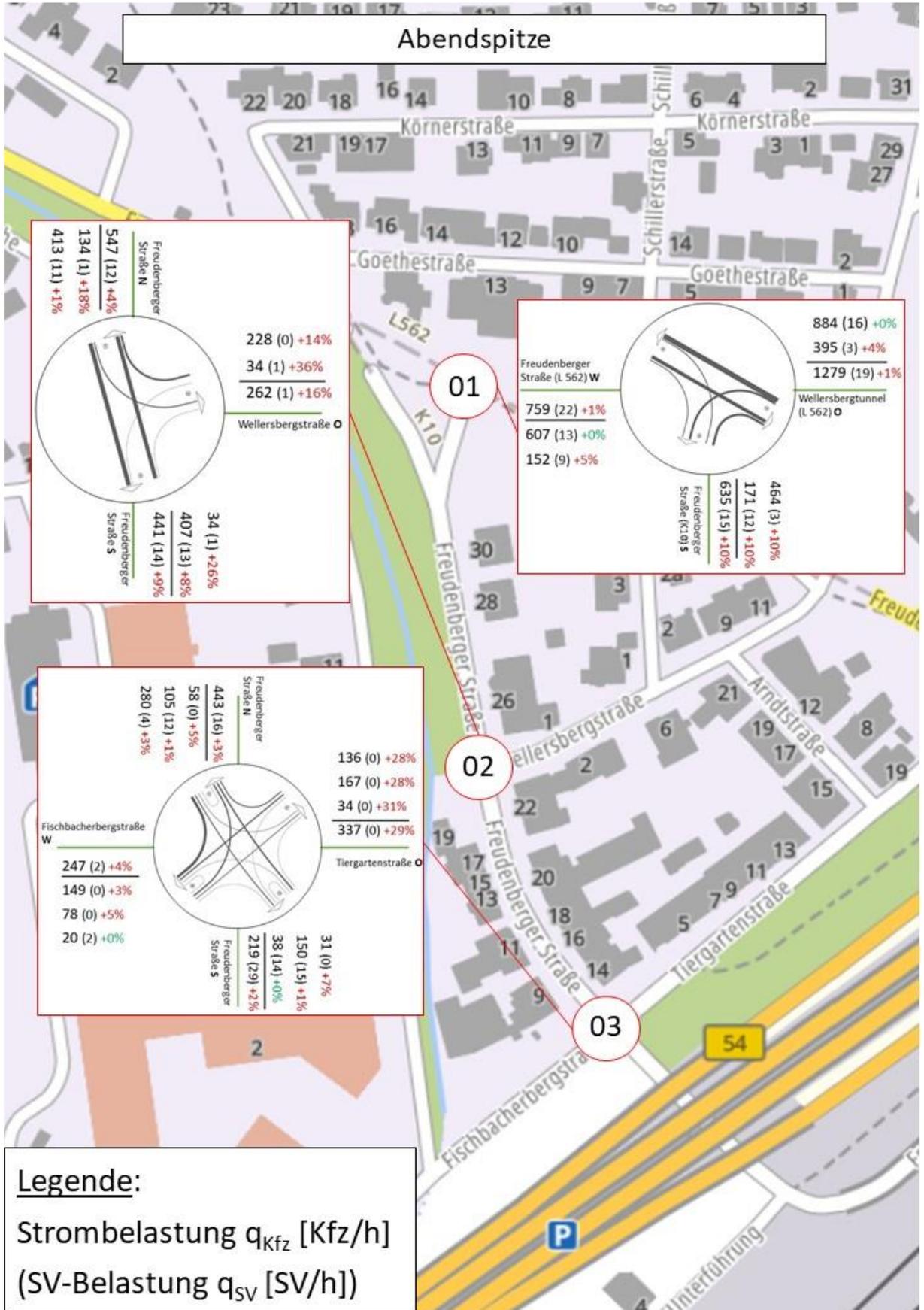


Abbildung 27: Abendspitze für KP 01 bis KP 03 – Planfall eins (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

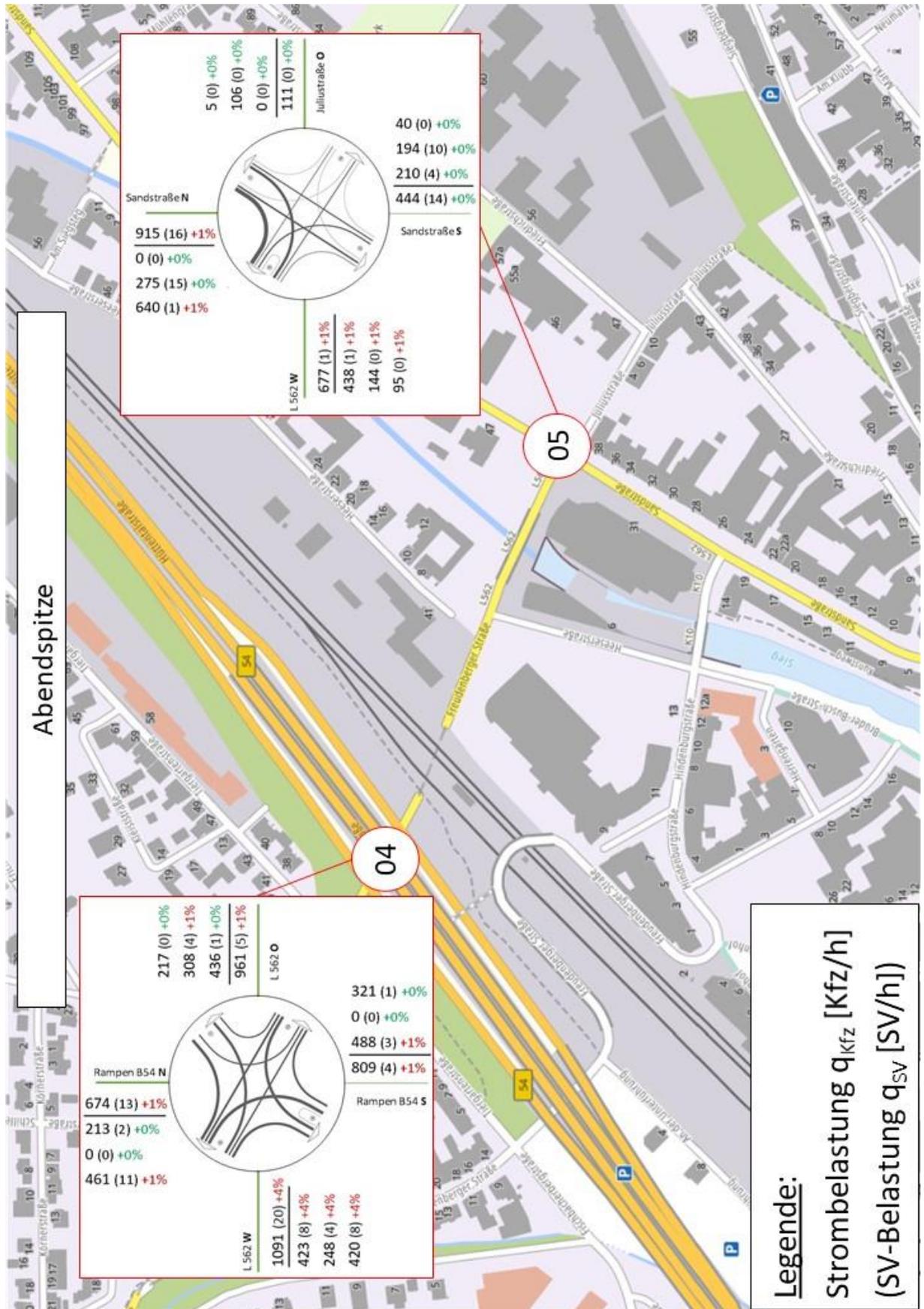


Abbildung 28: Abendspitze für KP 04 und KP 05 – Planfall eins (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

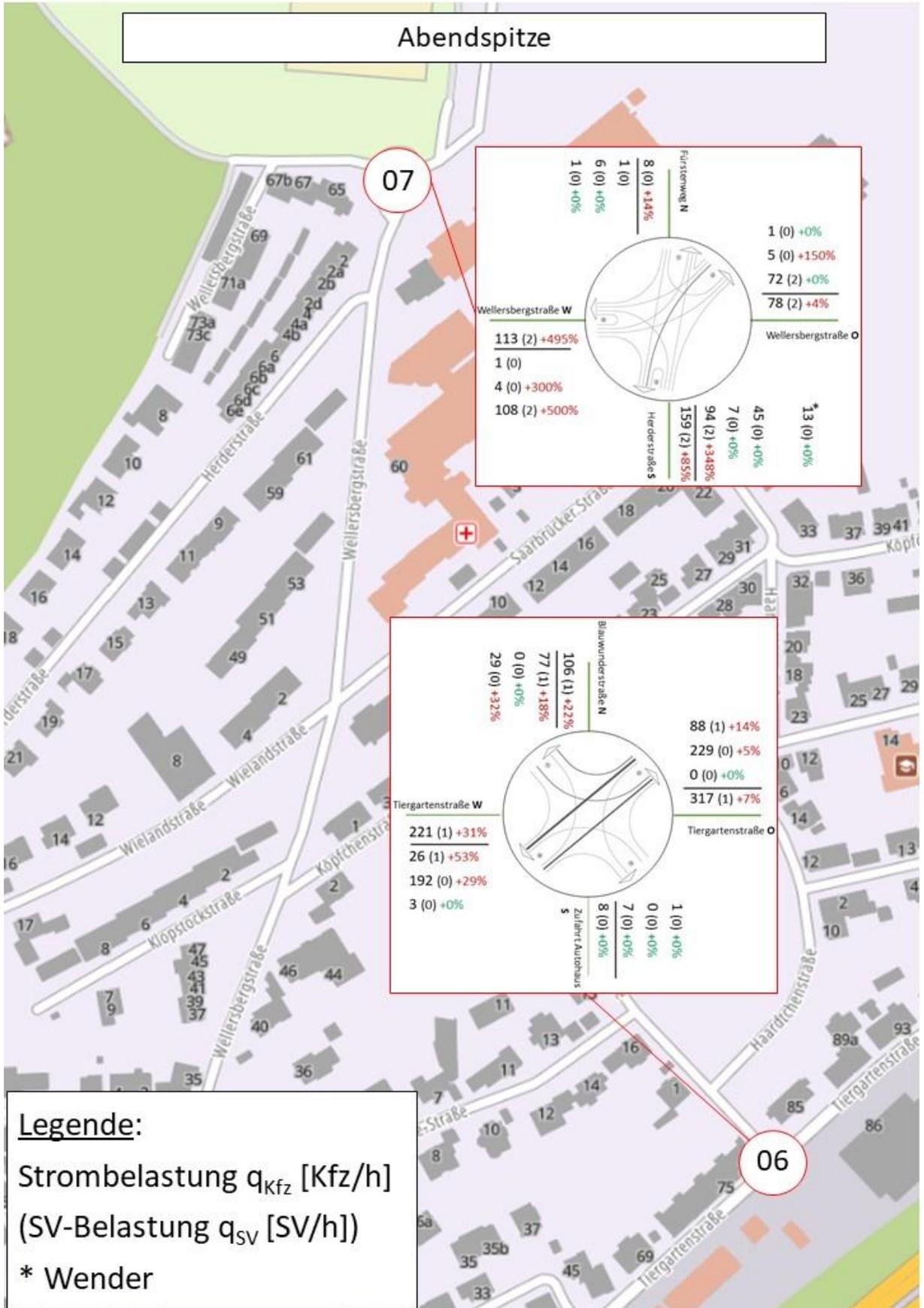


Abbildung 29: Abendspitze für KP 06 und KP 07 – Planfall eins (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

Da die Verkehre des Neubaugebietes nördlich der *Wellersbergstraße* entstehen und über die *Panzerstraße* geführt werden, ergeben sich am KP 07 auf der Süd-West-Verbindung in beiden Richtungen die größten Zunahmen. Es entstehen Mehrverkehre von 73 bis 96 Fahrten in den Spitzenstunden.

Von den etwa 90 Fahrten in und aus dem Neubaugebiet fahren bis zu 20 über den KP 06 weiter über die *Tiergartenstraße* nach Norden in Richtung der Anschlussstelle B 54 / *Tiergartenstraße*. Auch hier sind nur leichte Unterschiede zwischen der Morgen- und Abendspitzenstunde zu erkennen.

Die favorisierte Anbindung erfolgt über die *Wellersbergstraße* und damit den KP 02. Bis zu 30 Fahrzeuge kommen von der *Wellersbergstraße* und biegen in die *Freudenberger Straße* nach Norden ab. Nur etwa 10 Fahrzeuge biegen von der *Wellersbergstraße* in die *Freudenberger Straße* nach Süden ab und teilen sich am KP 03 weiter auf, hauptsächlich in die *Fischbacherbergstraße*.

Die 30 Fahrzeuge, welche in Richtung des KP 01 fahren teilen sich mit einem Verhältnis von 2:1 auf. Etwa 20 Fahrzeuge fahren weiter zur B 54, demgegenüber fahren etwa 10 in Westen auf die *Freudenberger Straße*. An der Anschlussstelle B 54 / L 562 teilen sich die von der *Galerie* kommenden Fahrzeuge nahezu gleichmäßig auf die beiden Richtungen der B 54 auf. Weiter zur *Sandstraße* fahren nur noch vereinzelt Fahrzeuge.

Zwischen der Morgen- und Abendspitze sind nur leichte Unterschiede zu erkennen. So fällt der aus dem Neubaugebiet führende Verkehr in der Morgenspitze leicht geringer aus. In der Morgenspitze ist der Quellverkehr fast identisch zum Zielverkehr. Hingegen in der Abendspitze fällt der aus dem Neubaugebiet kommende Verkehr leicht erhöht aus.

Neben dem Neubaugebiet ergeben sich auch an der *Tiergartenstraße* neue Verkehre, welche vom Parkhaus ausgehen. Dementsprechend kommt es auf der *Tiergartenstraße* im Planfall eins zu einer starken Erhöhung des Verkehrsaufkommens. In den Morgenstunden gelangen mehr Fahrzeuge über die *Tiergartenstraße* aus dem Osten ins Gebiet. Bis zu 60 zusätzliche Fahrzeuge kommen aus dem Osten und fahren über den KP 06 in Richtung Westen. In den Abendstunden verhält sich dies umgekehrt. Bis zu 40 zusätzliche Fahrzeuge fahren aus dem Westen über den KP 06 weiter über die *Tiergartenstraße* nach Osten.

Am KP 03 ergibt sich ein Unterschied im Morgen- und Abendverkehr. Der einfahrende Verkehr aus der *Fischbacherbergstraße* in die *Tiergartenstraße* ist im Planfall eins mit 14 Fahrten in der Morgenspitze erhöht. In der Abendspitze kommen aus der *Fischbacherbergstraße* nur vier Fahrten hinzu, welche in die *Tiergartenstraße* einfahren. Das Verkehrsverhalten des Parkhauses über die *Tiergartenstraße* und die *Freudenberger Straße* ist ähnlich. In der Morgenspitze kommen im Planfall eins 11 zusätzliche Fahrten hinzu, welche vom KP 01 über die *Freudenberger Straße* in die *Tiergartenstraße* einfahren. Hingegen sinkt der Mehrverkehr in der Abendspitze auf drei zusätzliche Fahrten.

7.3 DTV im Planfall eins

Zusätzlich zu den Spitzenstunden wurden im Verkehrsmodell die neu entstehenden Tagesbelastungen im Planfall eins bestimmt. Im Folgenden sind die DTV-Werte je Zufahrt klassifiziert dargestellt. Die genauen Werte sind dem Anhang beigefügt.

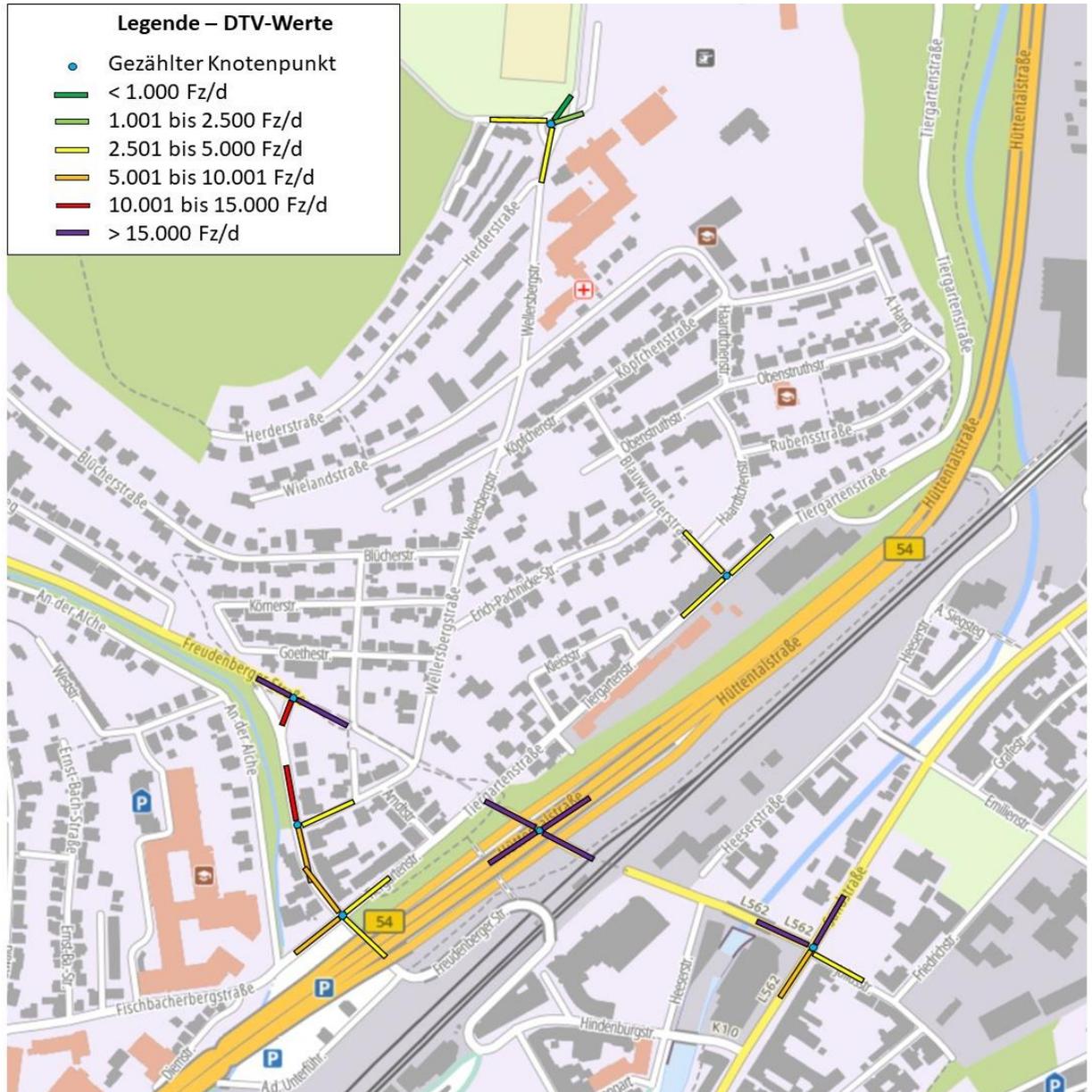


Abbildung 30: DTV-Werte im Planfall eins (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

Wie bereits zuvor erläutert wurde, ergeben sich die größten Änderungen am KP 07, der Anbindung zum Neubaugebiet. Hier werden auf der westlichen und südlichen Anbindung Verkehre von mehr als 2.500 Fahrten pro Tag prognostiziert. Diese Verkehre verteilen sich sowohl auf der *Blauwunderstraße* als auch auf der *Wellersbergstraße*. Durch die Zunahme wird die *Blauwunderstraße* nun auch in eine Kategorie höher klassifiziert. Hier werden mindestens 2.500 Fahrten pro Tag prognostiziert. Die weiteren DTV-Werte bleiben zumindest in der Größenordnung gleich.

7.4 Verkehrliche Kennwerte im Planfall eins

Für das Untersuchungsgebiet des *Wellersbergs* werden die in Tabelle 10 beschriebenen verkehrlichen Kennwerte ermittelt. Die weiteren Kennwerte wurden gemäß den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19)¹⁶ bestimmt.

Tabelle 10: Beschreibung verkehrliche Kennwerte

Wert	Beschreibung	Einheit
DTV	Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage des Jahres	Kfz/24h
DTV _{SV}	Durchschnittlicher täglicher Schwerverkehr aller Tage des Jahres	Fz/24h
SVA	Schwerverkehrsanteil an der durchschnittlichen täglichen Verkehrsstärke aller Tage des Jahres	%
M _T	Stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie (6 – 22 Uhr), gem. RLS 19 ¹⁶	Kfz/h
M _N	Stündliche Verkehrsstärke der Quelllinie (22 – 6 Uhr), gem. RLS 19 ¹⁶	Kfz/h
p _{1,T}	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 (Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5t und Busse), Tageswerte (6 – 22 Uhr), gem. RLS 19 ¹⁶	%
p _{1,N}	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw1 (Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5t und Busse), Nachtwerte (22 – 6 Uhr), gem. RLS 19 ¹⁶	%
p _{2,T}	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 (Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge – Zugmaschinen mit Auflieger – mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5t), Tageswerte (6 – 22 Uhr), gem. RLS 19 ¹⁶	%
p _{2,N}	Anteil an Fahrzeugen der Fahrzeuggruppe Lkw2 (Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge – Zugmaschinen mit Auflieger – mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5t), Nachtwerte (22 – 6 Uhr), gem. RLS 19 ¹⁶	%

Die Berechnung der ausgewiesenen Kennwerte erfolgte auf Basis der zweitägige Knotenstromzählungen 2023 zur Unterscheidung von Tag- und Nachtbelastungen, der Hochrechnungen des Verkehrs, der allgemeinen Prognosen als auch der Verkehrserzeugungen des Prognosenullfalls und des Planfall eins. Die so ermittelten Kennwerte für die Untersuchungsstrecken sind in der folgenden Tabelle 11 zusammengestellt.

¹⁶ Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-19), Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln 2019

Tabelle 11: Lärmkennwerte nach RLS-19¹⁶ – Planfall eins

Planfall eins										
Knoten- punkt	Straße	Verkehrliche Kennwerte			Lärmkennwerte nach RLS 19 ¹⁶					
		DTV [Kfz/d]	SV [Fz>3,5t/ d]	b _{SV} [% des DTV]	M _{tags} [Kfz/h]	M _{nachts} [Kfz/h]	P _{1,tags} [%]	P _{1,nachts} [%]	P _{2,tags} [%]	P _{2,nachts} [%]
KP 01 Ost	Wellersbergtunnel (L562)	23.933	515	2,2	1.545	199	1,32	1,98	0,60	0,66
KP 01 Süd	Freudenberger Straße (K10)	11.008	425	3,9	750	91	2,69	5,75	0,50	0,00
KP 01 West	Wellersbergtunnel (L562)	18.803	628	3,3	1.212	157	2,18	3,09	0,80	0,88
KP 02 Nord	Freudenberger Straße (K10)	11.009	426	3,9	750	91	2,70	5,76	0,50	0,00
KP 02 Ost	Wellersbergstraße	4.569	94	2,1	314	37	1,34	4,53	0,27	0,00
KP 02 Süd	Freudenberger Straße (K10)	7.849	424	5,4	535	63	3,80	8,04	0,68	0,00
KP 03 Nord	Freudenberger Straße (K10)	7.848	423	5,4	535	63	3,79	8,02	0,68	0,00
KP 03 Ost	Tiergartenstraße (K2)	3.862	32	0,8	270	20	0,43	0,00	0,31	0,00
KP 03 Süd	Freudenberger Straße (K10)	3.741	631	16,9	241	44	13,96	15,07	1,02	0,00
KP 03 West	Fischbacherbergstraße (K2)	6.343	342	5,4	441	35	3,49	7,68	1,06	0,00
KP 04 Nord	HTS-AS Siegen Mitte (B54)	17.725	406	2,3	863	122	1,85	3,26	0,81	0,81
KP 04 Ost	Freudenberger Straße (L562)	17.030	247	1,5	1.114	114	0,79	2,77	0,40	1,11
KP 04 Süd	HTS-AS Siegen Mitte (B54)	16.393	362	2,2	1.071	113	1,43	2,47	0,52	0,62
KP 04 West	Wellersbergtunnel (L562)	19.960	408	2,0	1.554	200	1,04	1,56	0,47	0,52
KP 05 Nord	Sandstraße (L564)	15.480	516	3,3	1.007	111	2,23	4,44	0,63	1,90
KP 05 Ost	Juliusstraße	3.026	11	0,4	212	17	0,16	0,00	0,16	0,00
KP 05 Süd	Sandstraße (L564)	8.526	470	5,5	546	69	3,90	7,47	0,94	1,07
KP 05 West	Freudenberger Straße (L562)	15.817	154	1,0	1.031	104	0,49	1,09	0,33	1,09
KP 06 Nord	Blauwunderstraße	2.538	53	2,1	175	18	1,37	3,26	0,34	0,00
KP 06 Ost	Tiergartenstraße (K2)	4.874	62	1,3	340	27	0,43	1,35	0,65	0,00
KP 06 Süd	Zufahrt Autohaus	121	4	3,3	9	1	0,00	0,00	0,00	0,00
KP 06 West	Tiergartenstraße (K2)	3.775	35	0,9	265	20	0,24	0,00	0,59	0,00
KP 07 Nord	Fürstenweg	132	1	0,8	10	1	0,00	0,00	0,00	0,00
KP 07 Ost	Zufahrt Kinderklinikum	1.103	11	1,0	79	4	0,88	0,00	0,00	0,00
KP 07 Süd	Wellersbergstraße	3.800	128	3,4	245	16	2,80	14,26	0,00	0,00
KP 07 West	Wellersbergstraße	2.540	44	1,7	177	17	1,55	0,00	0,00	0,00

7.5 Qualität des Verkehrsablaufs im Planfall eins

Die Überprüfung der Qualität des Verkehrsablaufs im Planfall eins erfolgt analog zur Überprüfung im Analysefall aus Kapitel 4.1.

Im Folgenden sind die erreichten QSV der verschiedenen Knotenpunkte zusammengestellt.

Tabelle 12: Bewertung der Verkehrsqualität – Planfall eins

Nr.	Knotenpunkt	QSV Morgenspitze/Abendspitze	Mögliche QSV mit Änderungen
KP 01	Freudenberger Straße / Galerie	E/E	D
KP 02	Freudenberger Str. / Wellersbergstraße	E/F	D
KP 03	Freudenberger Str. / Tiergartenstraße	D/E	D
KP 04	Freudenberger Str. / HTS AS Siegen Mitte	C/F	D
KP 05	Freudenberger Str. / Sandstraße / Juliusstraße	F/F	D
KP 06	Tiergartenstraße / Blauwunderstraße	A/A	
KP 07	Wellersbergstraße / Fürstenweg	A/A	

Unter Annahme der bestehenden Signalprogramme wirken sich die Mehrverkehre des Neubaugebiets vor allem beim KP 02 und die Mehrverkehre des Parkhauses vor allem beim KP 03 auf die Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufs aus. Der KP 02 fällt in der Morgen- als auch in der Abendstunde eine QSV-Stufe schlechter aus, wodurch die Abendstunde mit QSV F bewertet wird.

Die Leistungsfähigkeit des KP 03 schneidet nun in der Abendspitze mit einer QSV von E ab. Dies ist durch den Quellverkehr des neu entstehenden Parkhauses zu begründen. Die östliche Zufahrt des KP 03 überschreitet die Leistungsfähigkeitsgrenze gerade so, dass eine QSV E erreicht wird. Da die Grenze nur leicht überschritten wird, lässt sich eine QSV D durch Veränderung des Signalzeitenplans zugunsten der Freigabezeit der östlichen Zufahrt des KP 03 erreichen. Damit einhergehend reduziert sich die Freigabezeit der westlichen Zufahrt und des nördlichen Rechtsabbiegerstreifens. Ohne Optimierung wird nun bei allen fünf lichtsignalgesteuerten KP in der Abendspitze ein QSV E oder sogar QSV F nachgewiesen. KP 03 wird in der Morgenspitze mit QSV D bewertet.

Die weiteren KP sind entweder weit genug vom Neubaugebiet entfernt, sodass der Mehrverkehr im Planfall eins gering ausfällt und es nicht zu einer Änderung der QSV kommt, oder die KP haben bereits zuvor nur eine geringe Belastung erfahren, sodass die Mehrverkehre keine Änderungen in der Qualitätsstufe zur Folge haben.

Die in Kapitel 4.1 und Kapitel 6.5 sowie innerhalb dieses Kapitels erläuterten Änderungen der Festzeitprogramme können auch im Planfall eins zu einer Verbesserung der

QSV beitragen, sodass mindestens QSV D bei allen KP in den maßgeblichen Spitzenstunden nachgewiesen werden kann.

Werden die berechneten maximalen Rückstaulängen der überarbeiteten Festzeitpläne mit der Aufstelllänge einer jeden Fahrspur gegenübergestellt, sind die KP 01 und KP 02 zu nennen, die in der maßgeblichen Spitzenstunde andere Zufahrten blockieren können.

Der westliche Geradeausstrom des KP 01 erreicht eine rechnerische Rückstaulänge von bis zu 200 m und kann den *Hermelsbacher Weg* beeinträchtigen. Die jeweiligen Ströme zwischen dem KP 01 und dem KP 02 erreichen eine Rückstaulänge von bis zu 130 m und können sich gegenseitig beeinträchtigen. Der berechnete Wert liegt über der Aufstelllänge von etwa 100 m und überschreitet damit die Rückstaukapazität. Es kann in den Spitzenstunden zu Beeinträchtigungen weiterer KP kommen. Der östliche Strom des KP 02 ist abends stark überlastet, wodurch Rückstaulängen von bis zu 200 m berechnet werden. Dadurch wird die *Arndstraße* beeinträchtigt. Alle weiteren berechneten Rückstaulängen liegen unterhalb der möglichen Aufstelllänge. Die Nachweisblätter inklusive der möglichen Änderungen sind dem Anhang beigelegt.

7.6 Bewertung der Querschnitte im Planfall eins

Im Zuge des Neubaugebiets am *Wellersberg* wird auch die *Wellersbergstraße* westlich des KP 07 ausgebaut. Dieser Querschnitt entspricht im Planfall eins der Straßenkategorie Wohnstraße. Die weiteren Querschnitte bleiben zunächst unverändert. Auf Wohnwegen können bis zu 150 Kfz/h, auf Wohnstraßen bis zu 400 Kfz/h, auf Sammelstraßen bis zu 800 Kfz/h, auf Quartiersstraßen bis zu 1.000 Kfz/h und auf Verbindungsstraßen und anbaufreien Straßen bis zu 2.600 Kfz/h verkehren. In der nachfolgenden Grafik wurden die untersuchten Querschnitte den Straßenkategorien zugeordnet und den prognostizierten Verkehrsstärken gegenübergestellt.

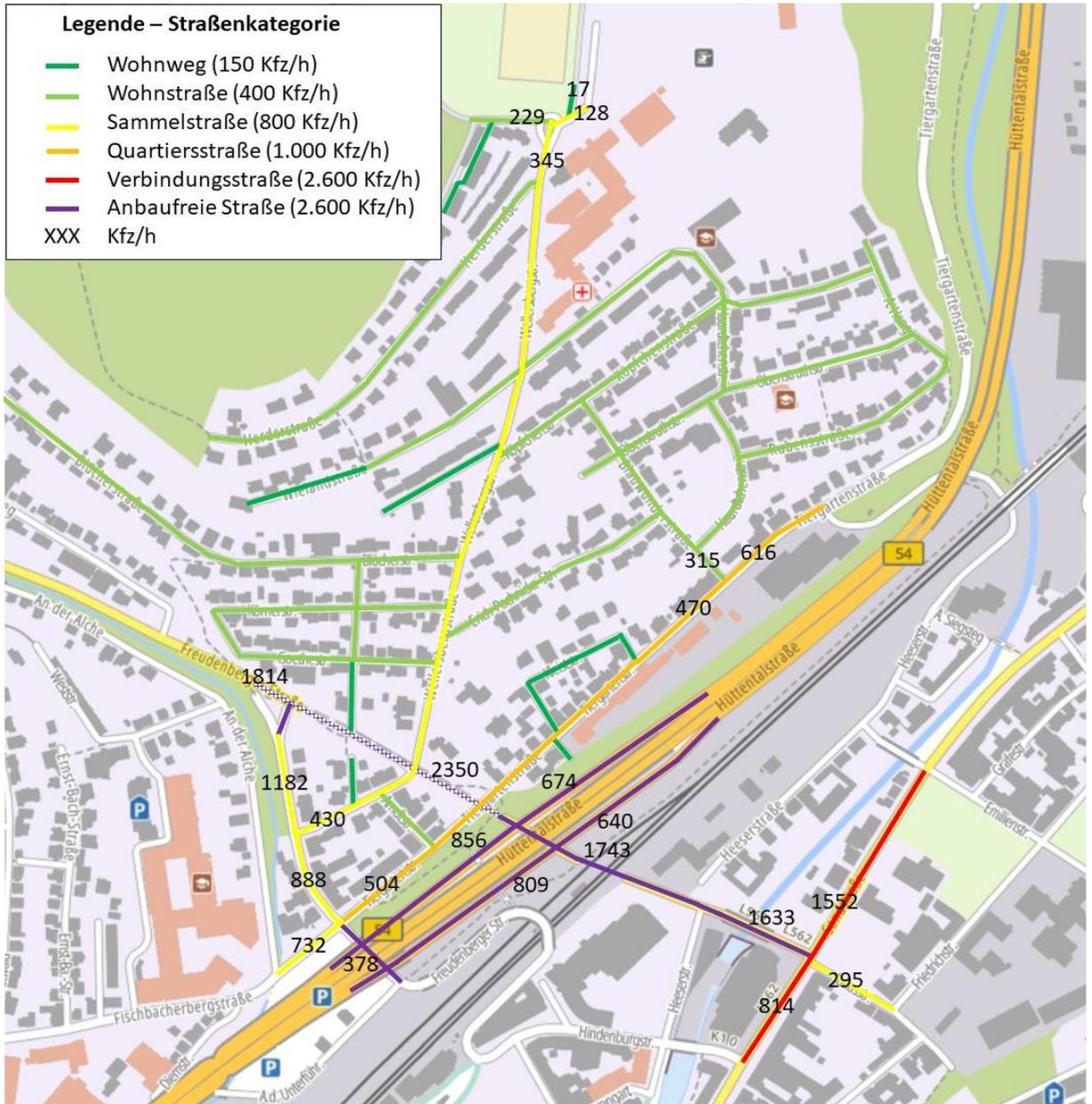


Abbildung 31: Straßenkategorien der Querschnitte – Planfall eins (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

Durch die Abbildung 31 wird ersichtlich, dass die Verkehre westlich des KP 07 stark zu nehmen. Von 59 Fahrzeugen im Querschnitt in der Analyse ausgehend werden im Planfall eins nun 229 Fahrzeuge prognostiziert. Ohne den Ausbau auf eine Wohnstraße wäre dieser Querschnitt stark überlastet. Ansonsten bleiben die Aussagen zum Analyse- und Prognosenullfall unverändert. Der Querschnitt der *Freudenberger Straße* (KP 02 Nord und Süd) entspricht einer Sammelstraße, wodurch die Belastungen in der Spitzenstunde höher ausfallen als von den RAST⁴ empfohlen. Hier kann es in den Spitzenstunden zu Stauungen kommen. Die weiteren Querschnitte sind nach den RAST⁴ für die Verkehre des Planfall eins ausreichend bemessen.

7.7 Bewertung der Verkehrsanlagen für den nichtmotorisierten Individualverkehr im Planfall eins

In Kapitel 4.3 wurde auf den Bedarf des NMIV im Analysefall eingegangen. Im Analysefall entsprechen die Verkehrsanlagen und Querungsmöglichkeiten den Bedarfen des NMIV. Nach den ERA⁶ und EFA⁵ werden Querungsmöglichkeiten dort notwendig, wo hohe Verkehrsstärken oder Geschwindigkeiten vorliegen. Die Verkehre haben sich in Bezug auf den Prognosenufall erhöht und liegen nun oberhalb der 200 Kfz/h bei 340 Kfz/h auf der *Wellersbergstraße*. Querungsmöglichkeiten sind zu empfehlen. Hingegen liegen die Verkehre auch im Planfall eins unter 400 Kfz/h, weshalb eine Führung des Radverkehrs im Mischverkehr unabhängig der innerorts erlaubten Höchstgeschwindigkeit möglich bleibt. Querungsmöglichkeiten sind bereits im Bestand in Ausgestaltung als Fußgängerüberwege (Zebrastreifen) vorhanden. Entlang der *Wellersbergstraße* sind drei Zebrastreifen mit einem maximalen Abstand von 270 m zueinander vorhanden. An diesen Stellen ist der NMIV bevorzugt und kann queren. Der Abstand wird als angemessen eingestuft.

Da innerhalb des Neubaugebietes eine Kindertagesstätte geplant ist, wird darauf hingewiesen, dass nach den EFA⁵ in einem Einflussbereich von 200 m um die Kindertagesstätte erhöhte Anforderungen an die Querungsmöglichkeiten herrschen. Die Gehwege dürfen 2,50 m Breite nicht unterschreiten und an ausgewiesenen Stellen muss durch Mittelinseln, vorgezogenen Seitenräumen, Teilaufpflasterung oder Fußgängerüberwegen sicher gequert werden können. Diese Empfehlung gilt vor allem für die Verlängerung der *Wellersbergstraße* entsprechend des Einzugsbereichs.

Abseits des Wohngebietes (auch entlang der *Tiergartenstraße*) werden nur leichte Steigerungen der Verkehre prognostiziert, weshalb die Aussagen bezüglich der Verkehrsanlagen des NMIV zum Analysefall und Prognosenufall identisch bleiben.

8 Verkehrsprognose – Planfall zwei

In Kapitel 3 wurden die derzeitigen Verkehre aufgenommen und in Kapitel 4 analysiert. Zusätzlich wurde in Kapitel 6 die allgemeine Verkehrsentwicklung bis zum Jahr 2030 prognostiziert. Mit der Entstehung des Neubaugebietes und der Umnutzung der Gebäude an der *Tiergartenstraße* zugunsten einer vierzügigen Kindertagesstätte, 14 WE, kleineren Dienstleistungen und einem Wohnheim mit insgesamt 147 Bewohnern sind nochmals zusätzliche Fahrten innerhalb des Untersuchungsgebiets zu erwarten. Diese werden im Folgenden bestimmt, umgelegt und die Auswirkungen bewertet.

8.1 Maßnahmenbedingte Mehrverkehre des Planfall zwei

Das Neubaugebiet inklusive der dreizügigen Kindertagesstätte und den Dienstleistungen nördlich der *Wellersbergstraße* bleibt auch im Planfall zwei identisch zum Planfall eins. Der Neuverkehr wurde in Kapitel 7.1 auf 1.376 bis 2.219 Fahrten als Summe von Quell- und Zielfahrten je Tag prognostiziert.

An der *Tiergartenstraße* ist eine vierzügige Kindertagesstätte geplant. Auch hier wird von einer Maximalbetrachtung ausgegangen. Das heißt, bei der Verkehrserzeugung der Kindertagesstätte werden vier Gruppen mit jeweils 25 Kindern¹⁴ angenommen. Die Mobilitätskennziffern sind identisch zum Planfall eins und entstammen der Mobilitätsbefragung von 2017¹³ als auch der aktuellen Grundlagensammlung von *Ver-Bau*³.

Über der Kindertagesstätte sind 14 neue WE geplant. Auch bei diesen Wohnungen wird davon ausgegangen, dass die Einwohnerzahl pro WE den umliegenden Wohngebieten mit einem Wert von 2,5 bis 3,5 entspricht. Haushaltsgröße, Altersverteilung und Wegehäufigkeit wurde auch hier wieder der Mobilitätsbefragung von 2017¹³ entnommen. Die weiteren Mobilitätskennziffern entstammen der aktuellen Grundlagensammlung von *Ver-Bau*³.

Inmitten der Fläche befindet sich ein bestehendes Wohnheim. In diesem kommen geflüchtete Personen unter. Derzeit beherbergt das Wohnheim 20 Personen. Das Wohnhaus soll ausgebaut werden. In Zukunft können maximal 147 geflüchtete Personen dort untergebracht werden. Es wird von einer Maximalbetrachtung und damit einer Steigerung von 127 Personen ausgegangen. Mit Ausnahme des MIV-Anteils entsprechen die Mobilitätskennziffern den bereits zuvor genannten Neubauten und Wohnungen. Da bei geflüchteten Personen von einer geringeren Pkw-Verfügbarkeit ausgegangen wird, wurde ein geringerer MIV-Anteil gewählt. Die Mobilitätskennziffern entstammen der aktuellen Grundlagensammlung von *Ver-Bau*³.

Im Südwesten nahe der *Kleiststraße* ist ein Neubau mit kleineren Dienstleistungen geplant. Das Gebäude wird eine Fläche von etwa 630 m² besitzen. Die Dienstleistungen sollen für geflüchtete Personen ausgelegt werden. Entsprechend wurden die Mobilitätskennziffern aus der aktuellen Grundlagensammlung von *Ver-Bau*³ gewählt. Auch hier wird beim Kundenverkehr von einer geringeren Pkw-Verfügbarkeit ausgegangen.

Die Annahmen zur Verkehrserzeugung sind in Tabelle 13 nutzungsgetrennt dargestellt.

Tabelle 13: Mobilitätskennziffern zur Verkehrserzeugung des Neubaugebiets und der Neukonzeption der Fläche für Wohnen an der *Tiergartenstraße*

Nutzung	Fläche m ²	WE bzw. Kita- Plätze	Einwohner je WE bzw. Beschäftigte je Kita-Platz bzw. Be- schäftigte je 100qm		Einwohner bzw. Beschäftigte	Anwe- senheit %	Wege pro Tag bzw. Wege pro Be- schäftigtem		Anteil des Besucher- verkehrs bzw. Anteil der Wege außerhalb des Gebiets %	MIV-Anteil		Pkw-Be- setzungs- grad	Fahrten je Ein- wohner	Kfz-Fahrten pro Tag	
			Min	Max			Min	Max		Min	Max			Min	Max
Neubaugebiet Wellersberg														1.376	2.219
Kita Besucher		100				87	2,0	2,5		73	73	0,5		254	254
Kita Beschäftigte		100	0,18	0,26	18	87	2,0	2,5		73	73	1,0		23	41
Kita Versorgung														2	2
Wohnungen Einwohner		14	2,5	3,5	35		2,8	2,9	17,9	73	73	1,3		45	66
Wohnungen Besucher					35		2,8	2,9	10,0	60	80	1,5		4	8
Wohnungen Versorgung					35								0,05	2	2
Wohnheim Einwohner					127		2,8	2,9	17,9	3	30	1,3		7	70
Wohnheim Besucher					127		2,8	2,9	10,0	60	80	1,5		12	15
Wohnheim Versorgung					127								0,05	6	6
Übertrag														1.731	2.683

Nutzung	Fläche m ²	WE bzw. Kita- Plätze	Einwohner je WE bzw. Beschäftigte je Kita-Platz bzw. Be- schäftigte je 100qm		Einwohner bzw. Beschäftigte		Anwe- senheit %	Wege pro Tag bzw. Wege pro Be- schäftigtem		Anteil des Besucher- verkehrs bzw. Anteil der Wege außerhalb des Gebiets %	MIV-Anteil		Pkw-Be- setzungs- grad	Fahrten je Ein- wohner bzw. Fahrten je 100 m ²	Kfz-Fahrten pro Tag	
			Min	Max	Min	Max		Min	Max		Min	Max				
Übertrag														1.731	2.683	
Dienstleistung Be- schäftigte	630		1,5	1,5	9	9	90	2,5	3,5		73	73	1,1	13	19	
Dienstleistung Kunden					9	9		4	5,5		3	30	1,1	1	14	
Gesamt														1.745	2.716	

Für das Neubaugebiet am *Wellersberg* werden Neuverkehre von 1.376 bis 2.219 Fahrten pro Tag prognostiziert. Im Mittel entstehen durch das Neubaugebiet 1.798 zusätzliche Fahrten pro Tag.

Für die neukonzipierte Fläche an der *Tiergartenstraße* werden Neuverkehre von 369 bis 497 Fahrten pro Tag prognostiziert. Im Mittel entstehen durch die Beschäftigten, Anwohner und Anlieger 433 zusätzliche Fahrten pro Tag.

Die Umlegung der Neuverkehre erfolgte ebenfalls innerhalb des bereits zuvor genannten Verkehrsmodells. Die Spitzenstundenverkehre des Neubaugebiets wurden entsprechend der Spitzenstundenanteile der Zählung ermittelt.

8.2 Verkehre im Planfall zwei

Die im Kapitel 6.3 prognostizierten Verkehrswerte werden nun um die zusätzlichen Verkehre des Neubaugebiets am *Wellersberg* und der neukonzipierten Fläche an der *Tiergartenstraße* erweitert. In den nachfolgenden Abbildung 32 bis Abbildung 37 sind die prognostizierten sowie die durch das Vorhaben neu entstehenden Verkehrsmengen der maßgebenden Spitzenstunde dargestellt. Die Veränderungen zum Prognosenullfall sind in Prozentangaben dargestellt.

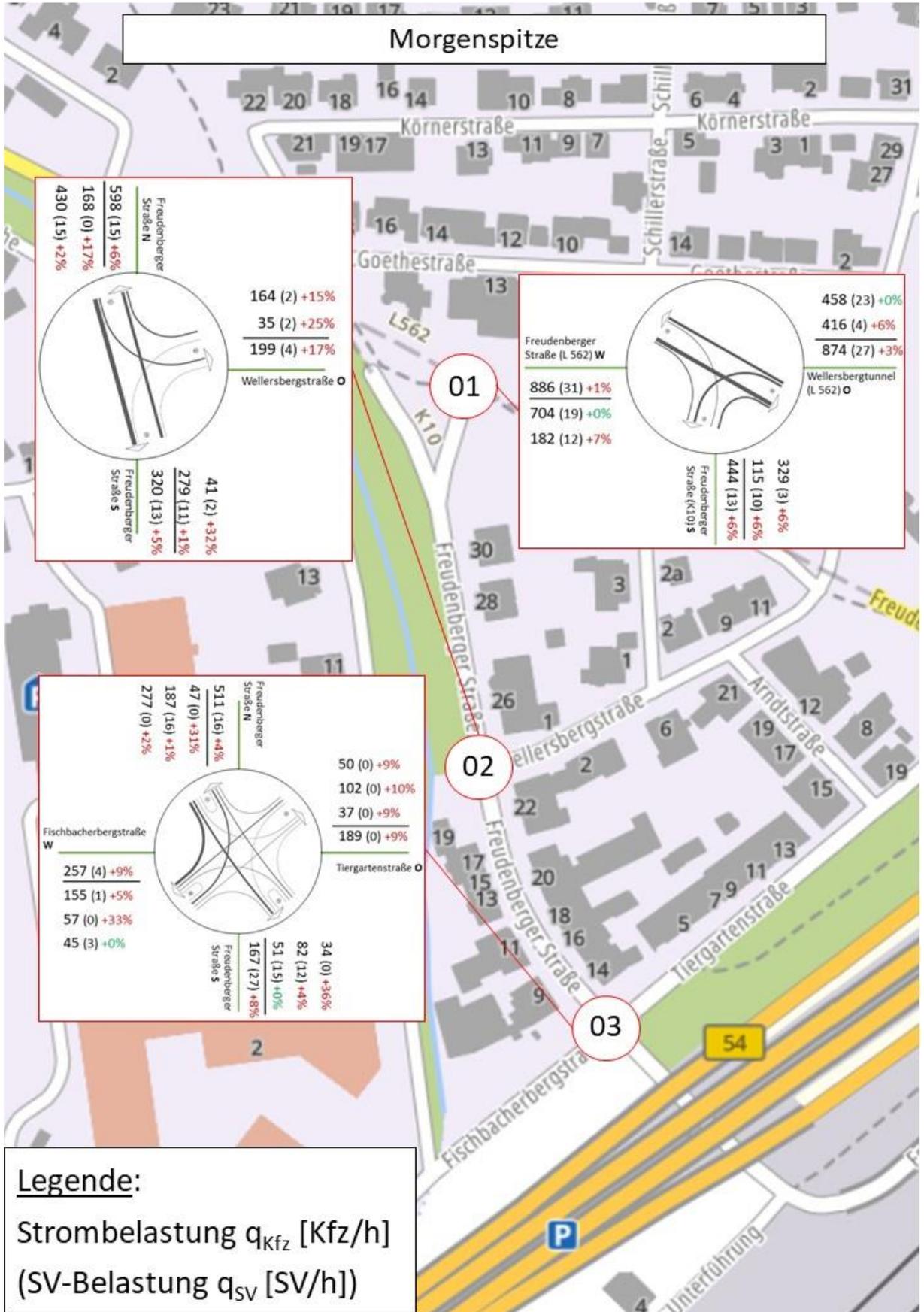


Abbildung 32: Morgenspitze für KP 01 bis KP 03 – Planfall zwei (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

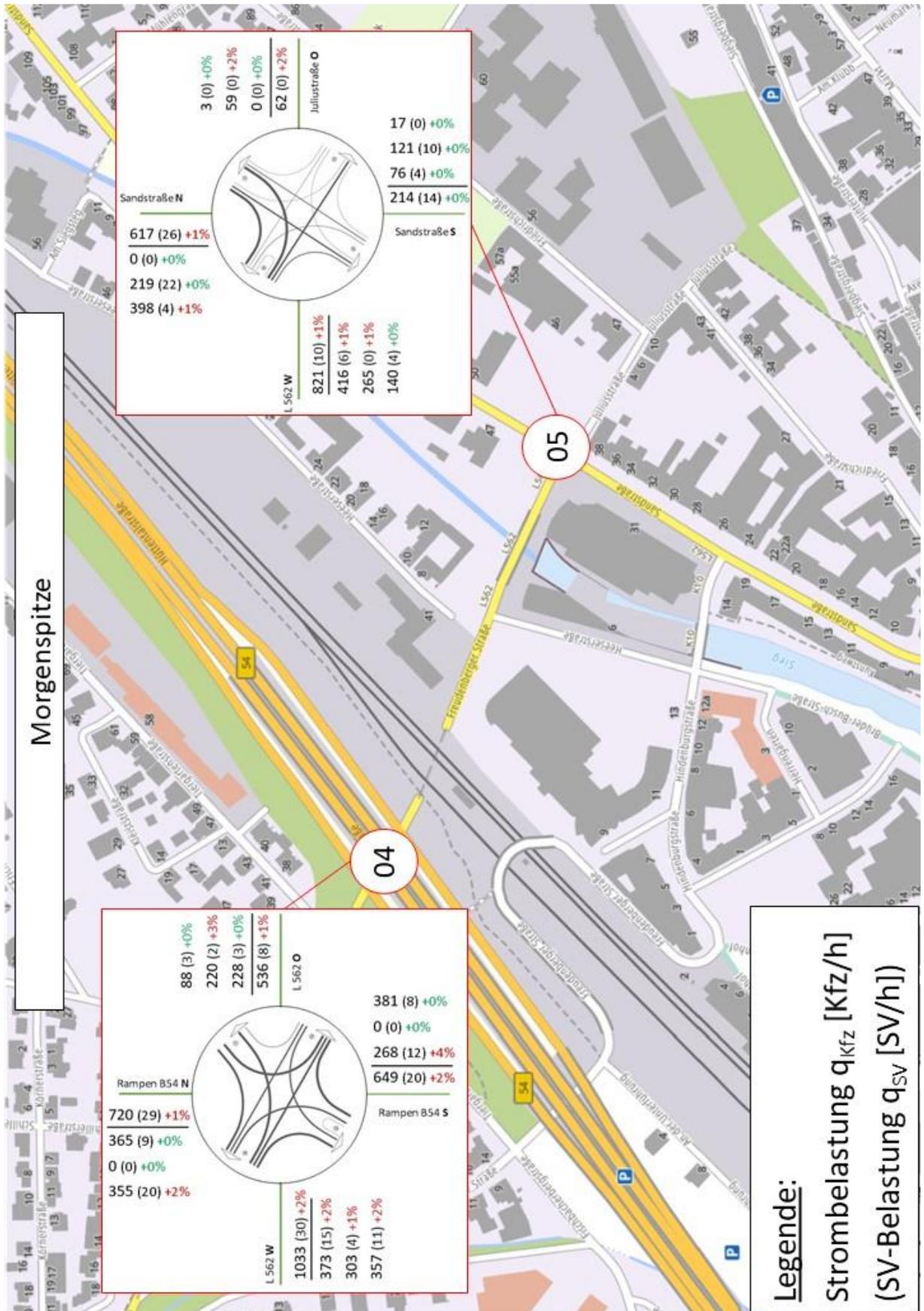


Abbildung 33: Morgenspitze für KP 04 und KP 05 – Planfall zwei (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

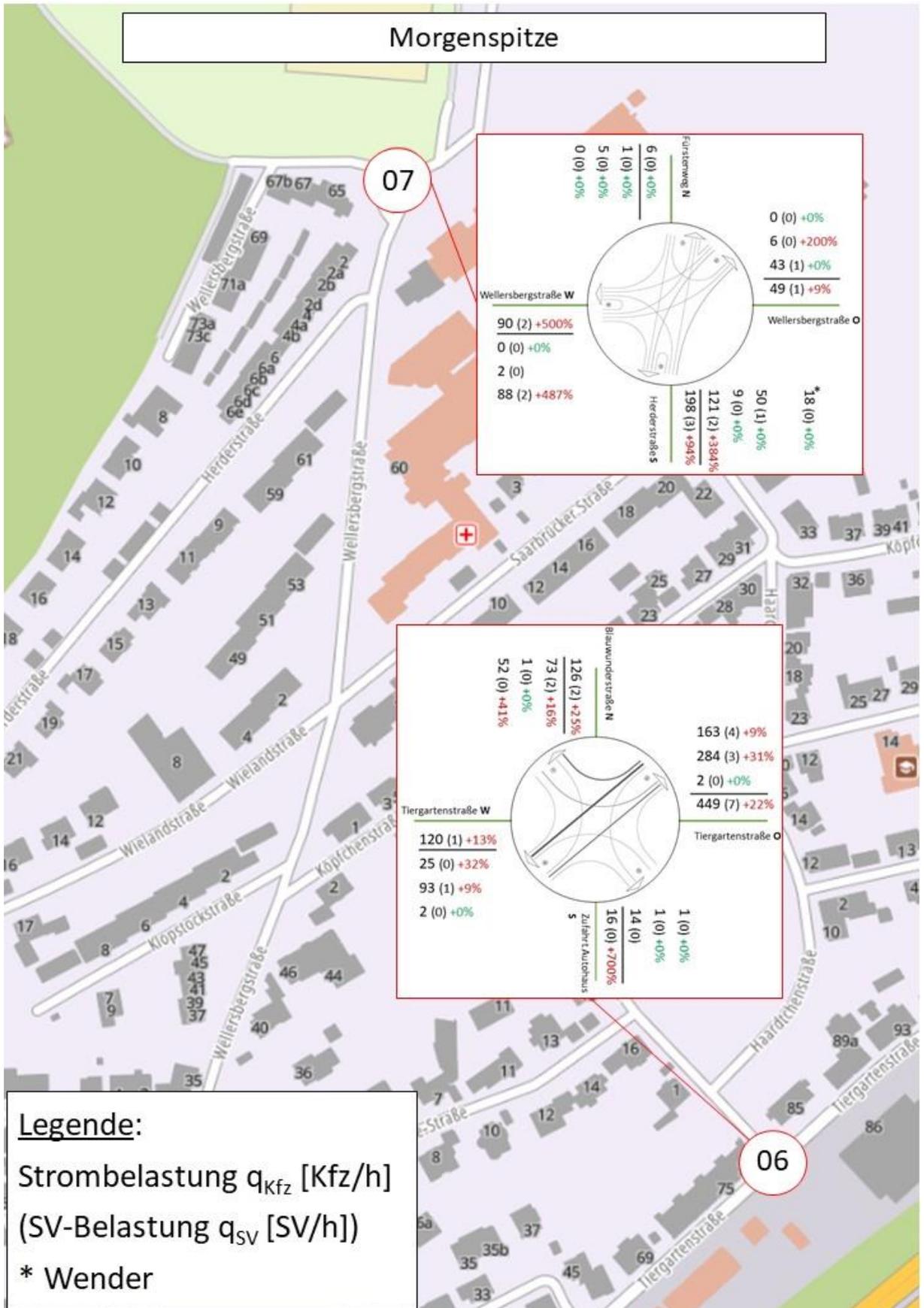


Abbildung 34: Morgenspitze für KP 06 und KP 07 – Planfall zwei (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

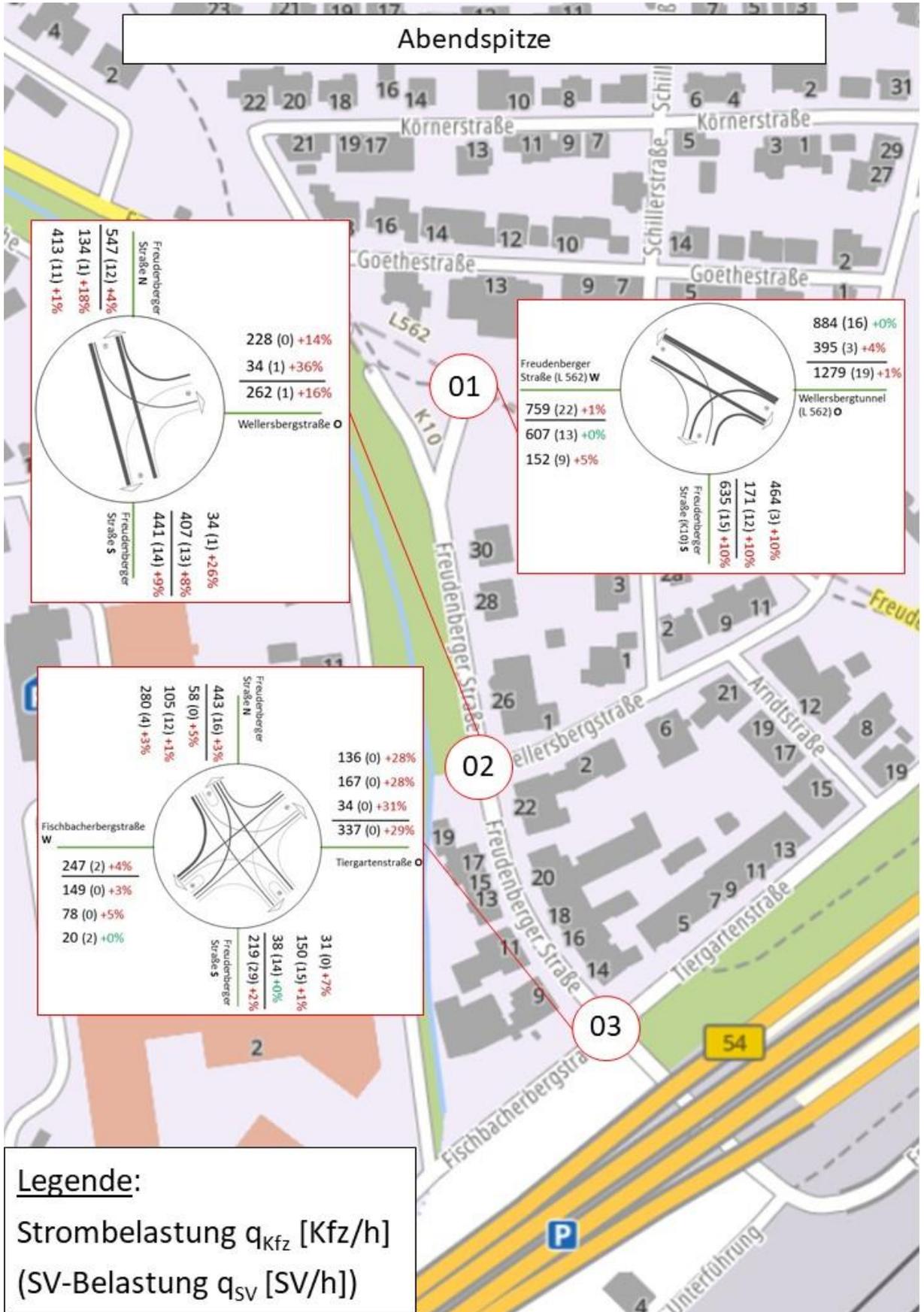


Abbildung 35: Abendspitze für KP 01 bis KP 03 – Planfall zwei (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

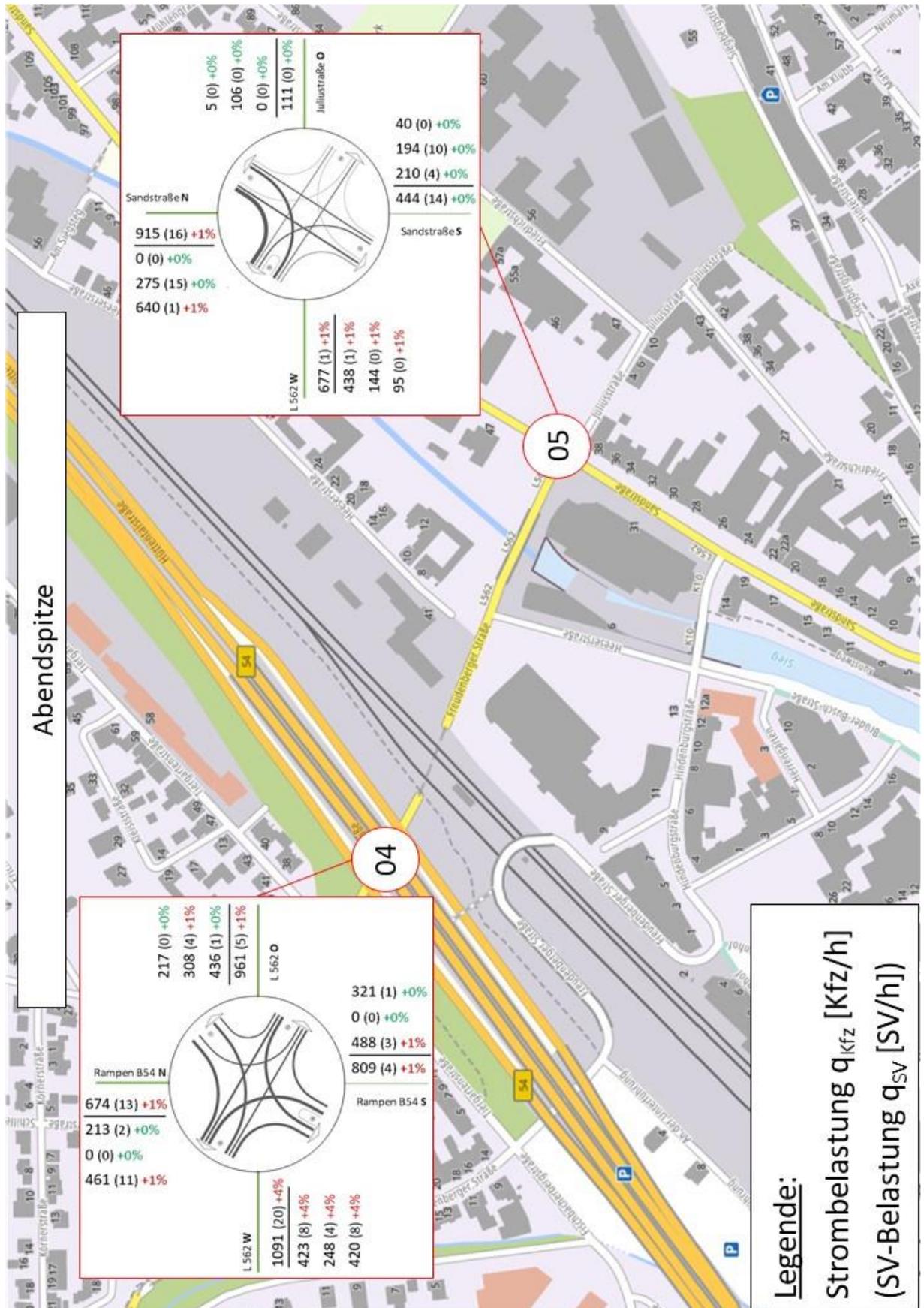


Abbildung 36: Abendspitze für KP 04 und KP 05 – Planfall zwei (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

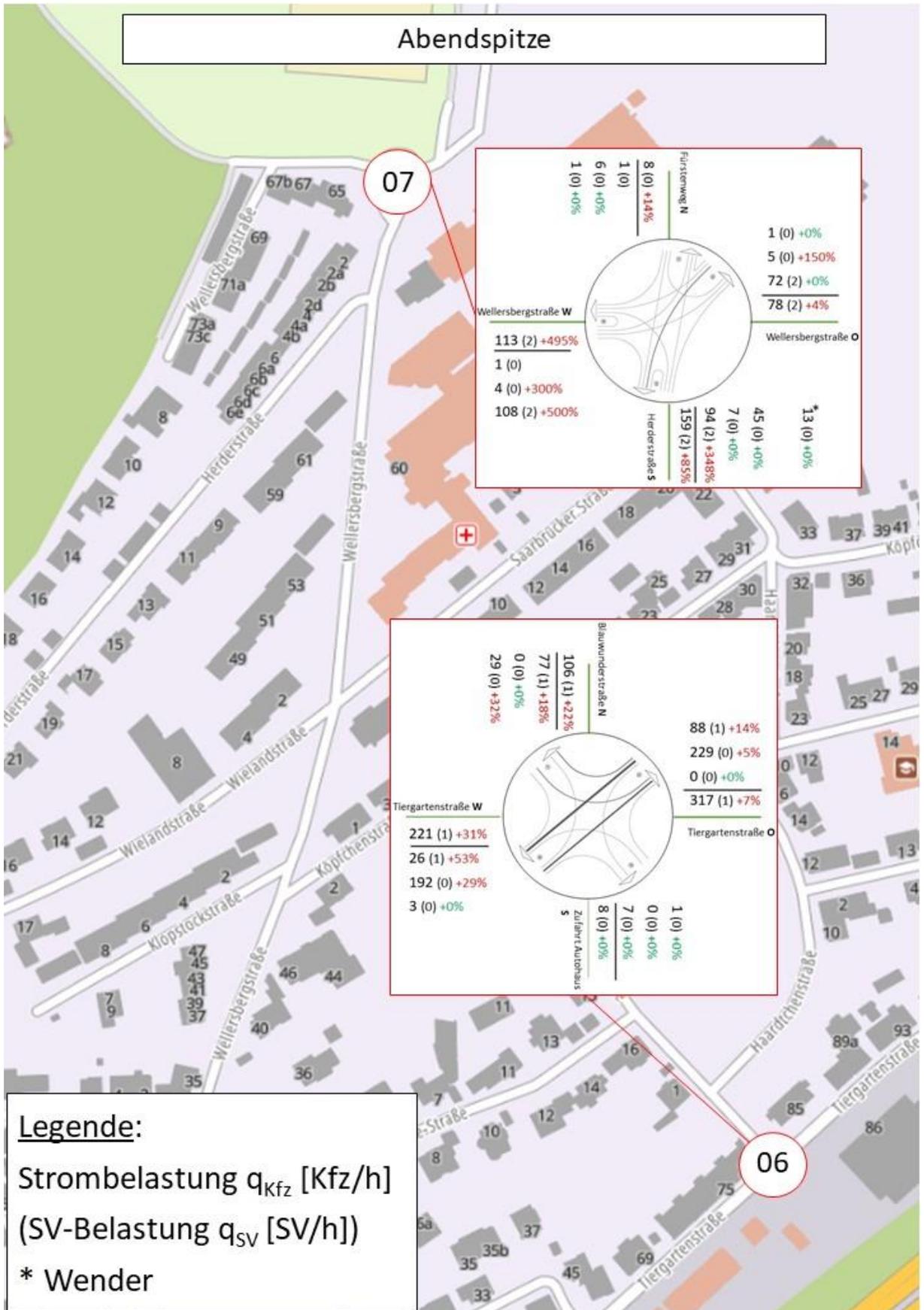


Abbildung 37: Abendspitze für KP 06 und KP 07 – Planfall zwei (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

Da das Neubaugebiet *Wellersberg* in beiden Planfällen identisch ist, bleibt sowohl die prognostizierte Verkehrsstärke als auch die Verkehrsverteilung in diesem Bereich gleich. Die Verkehrsverteilung des Neubaugebietes wird nach Kapitel 7.2 zusammengefasst wiedergegeben.

Da die Verkehre des Neubaugebietes über die *Panzerstraße* geführt werden, ergeben sich hier die größten Mehrverkehre mit 73 bis 96 Fahrten in den Spitzenstunden. Etwa 20 suchen ihr Ziel in der Anschlussstelle B 54 / *Tiergartenstraße*, weshalb diese durch das Wohngebiet und über KP 06 fahren. Die meisten Fahrzeuge fahren über die *Wellersbergstraße* und den KP 02 in die *Freudenberger Straße* in Richtung des KP 01. Weiter an der Anschlussstelle B 54 / L 562 kommen noch etwa 20 Fahrzeuge des Neubaugebietes an, welche beide Rampen der Anschlussstelle aufsuchen.

Die neukonzipierte Fläche an der *Tiergartenstraße* erzeugt in der Morgenspitze 37 Fahrten und in der Abendspitze 35 Fahrten in Summe aus Quell- und Zielverkehr. Diese teilen sich etwa gleichmäßig in östliche und westliche Richtung auf.

Die östliche Anbindung des KP 02, welche zur Anschlussstelle B 54 / *Tiergartenstraße* führt, wird in der Morgen- als auch in der Abendspitze von etwa 15 Fahrzeugen im Querschnitt aufgesucht.

Von der *Tiergartenstraße* fahren sowohl in der Morgen- als auch in der Abendspitze etwa fünf bis sechs Fahrzeuge in die *Fischbacherbergstraße* ein. Umgekehrt fahren nur zwei bis drei Fahrzeuge aus der *Fischbacherbergstraße* in die *Tiergartenstraße* ein. Die südliche Anbindung erfährt kaum Mehrverkehr. Über die *Freudenberger Straße* nach Norden fahren in der Morgenspitze vier Fahrzeuge im Querschnitt und in der Abendspitze sieben Fahrzeuge im Querschnitt. Diese haben vor allem die Anschlussstelle B 54 / L 562 als Ziel. Die *Sandstraße* erfährt keinen Mehrverkehr. Vereinzelt verteilen sich auf die weiteren Wohnbezirke innerhalb des Untersuchungsraumes.

8.3 DTV im Planfall zwei

Zusätzlich zu den Spitzenstunden wurden im Verkehrsmodell die neu entstehenden Tagesbelastungen im Planfall zwei bestimmt. Im Folgenden sind die DTV-Werte je Zufahrt klassifiziert dargestellt. Die genauen Werte sind dem Anhang beigefügt.

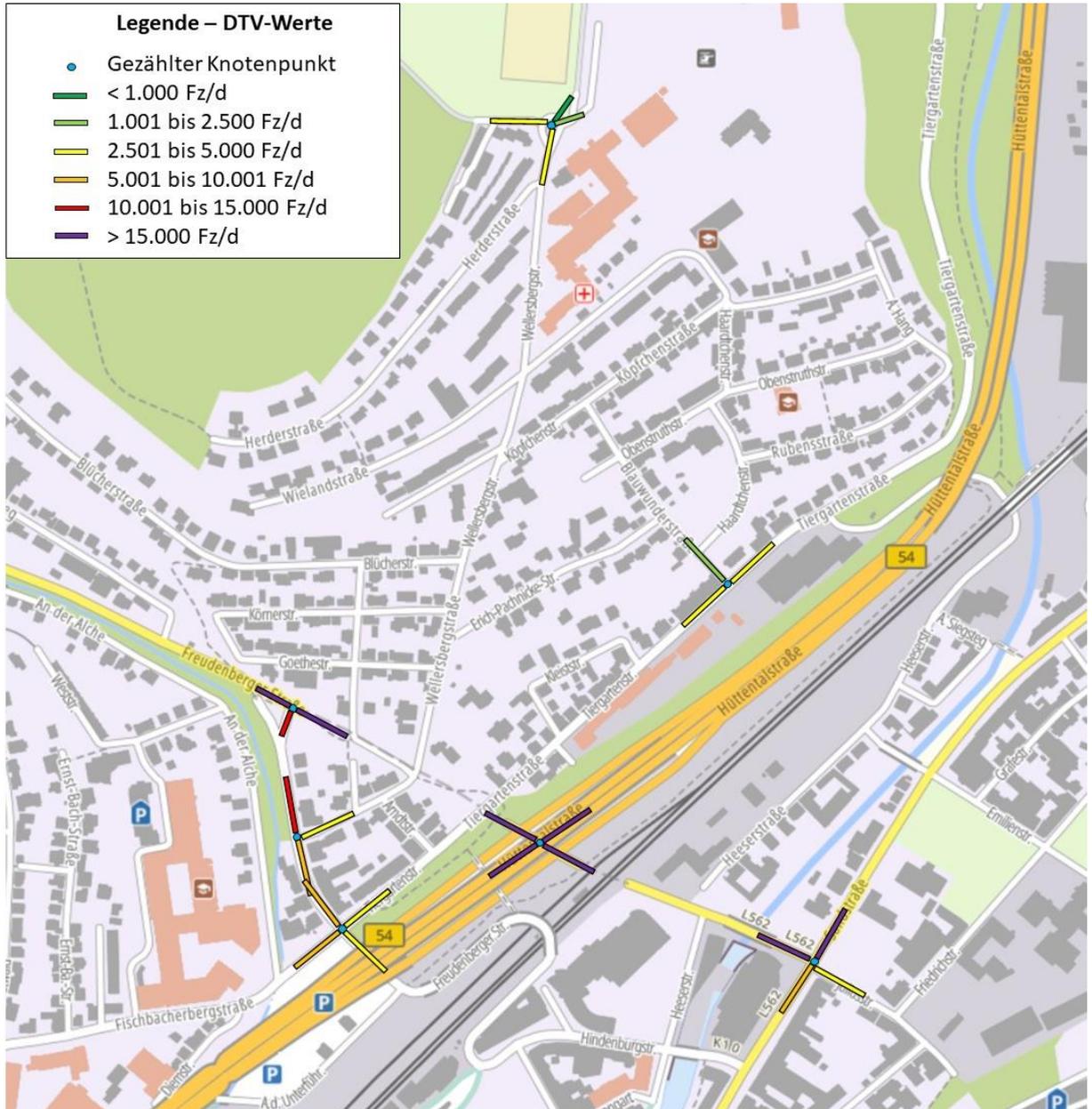


Abbildung 38: DTV-Werte im Planfall zwei (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

Wie bereits zuvor erläutert wurde, ergeben sich die größten Änderungen am KP 07, der Anbindung zum Neubaugebiet. Hier werden auf der westlichen und südlichen Anbindung Verkehre von mehr als 2.500 Fahrten pro Tag prognostiziert. Diese Verkehre verteilen sich sowohl auf der *Blauwunderstraße* als auch auf der *Wellersbergstraße*. Im Planfall zwei ist die Zunahme der *Blauwunderstraße* jedoch geringer als im Planfall eins und verbleibt weiterhin unter 2.500 Fahrten pro Tag. Die weiteren DTV-Werte bleiben zumindest in der Größenordnung gleich.

8.4 Verkehrliche Kennwerte im Planfall zwei

Die Berechnung der ausgewiesenen Kennwerte erfolgte auf Basis der zweitägige Knotenstromzählungen 2023 zur Unterscheidung von Tag- und Nachtbelastungen, der Hochrechnungen des Verkehrs, der allgemeinen Prognosen als auch der Verkehrserzeugungen des Prognosenullfalls und des Planfall zwei. Die so ermittelten Kennwerte für die Untersuchungsstrecken sind in der folgenden Tabelle 14 zusammengestellt.

Tabelle 14: Lärmkennwerte nach RLS-19¹⁶ – Planfall zwei

Planfall zwei										
Knoten- punkt	Straße	Verkehrliche Kennwerte			Lärmkennwerte nach RLS 19 ¹⁶					
		DTV [Kfz/d]	SV [Fz>3,5/ d]	b _{SV} [% des DTV]	M _{tags} [Kfz/h]	M _{nachts} [Kfz/h]	P _{1,tags} [%]	P _{1,nachts} [%]	P _{2,tags} [%]	P _{2,nachts} [%]
KP 01 Ost	Wellersbergtunnel (L562)	23.840	515	2,2	1.539	198	1,32	1,99	0,60	0,66
KP 01 Süd	Freudenberger Straße (K10)	10.881	425	3,9	742	90	2,72	5,82	0,50	0,00
KP 01 West	Wellersbergtunnel (L562)	18.769	628	3,3	1.210	157	2,18	3,10	0,80	0,89
KP 02 Nord	Freudenberger Straße (K10)	10.881	425	3,9	742	90	2,72	5,82	0,50	0,00
KP 02 Ost	Wellersbergstraße	4.569	94	2,1	314	37	1,34	4,53	0,27	0,00
KP 02 Süd	Freudenberger Straße (K10)	7.721	423	5,5	526	62	3,85	8,15	0,69	0,00
KP 03 Nord	Freudenberger Straße (K10)	7.719	421	5,5	526	62	3,84	8,11	0,69	0,00
KP 03 Ost	Tiergartenstraße (K2)	3.515	32	0,9	246	18	0,47	0,00	0,34	0,00
KP 03 Süd	Freudenberger Straße (K10)	3.697	631	17,1	239	43	14,12	15,25	1,03	0,00
KP 03 West	Fischbacherbergstraße (K2)	6.169	344	5,6	429	34	3,61	7,94	1,10	0,00
KP 04 Nord	HTS-AS Siegen Mitte (B54)	17.688	406	2,3	861	122	1,85	3,26	0,81	0,82
KP 04 Ost	Freudenberger Straße (L562)	17.008	247	1,5	1.113	114	0,79	2,77	0,40	1,11
KP 04 Süd	HTS-AS Siegen Mitte (B54)	16.357	362	2,2	1.069	112	1,43	2,48	0,52	0,62
KP 04 West	Wellersbergtunnel (L562)	19.865	408	2,1	1.547	199	1,04	1,57	0,47	0,52
KP 05 Nord	Sandstraße (L564)	15.466	516	3,3	1.006	110	2,23	4,44	0,63	1,90
KP 05 Ost	Juliusstraße	3.022	11	0,4	212	17	0,16	0,00	0,16	0,00
KP 05 Süd	Sandstraße (L564)	8.522	470	5,5	545	69	3,91	7,47	0,94	1,07
KP 05 West	Freudenberger Straße (L562)	15.795	154	1,0	1.029	104	0,50	1,09	0,33	1,09
KP 06 Nord	Blauwunderstraße	2.408	53	2,2	166	18	1,45	3,44	0,36	0,00
KP 06 Ost	Tiergartenstraße (K2)	4.668	63	1,3	325	26	0,46	1,44	0,69	0,00
KP 06 Süd	Zufahrt Autohaus	118	4	3,4	8	1	0,00	0,00	0,00	0,00
KP 06 West	Tiergartenstraße (K2)	3.436	36	1,0	241	18	0,27	0,00	0,67	0,00
KP 07 Nord	Fürstenweg	132	1	0,8	10	1	0,00	0,00	0,00	0,00
KP 07 Ost	Zufahrt Kinderklinikum	1.101	12	1,1	78	4	0,96	0,00	0,00	0,00
KP 07 Süd	Wellersbergstraße	3.780	129	3,4	244	16	2,83	14,44	0,00	0,00
KP 07 West	Wellersbergstraße	2.522	44	1,7	176	16	1,56	0,00	0,00	0,00

8.5 Qualität des Verkehrsablaufs im Planfall zwei

Die Überprüfung der Qualität des Verkehrsablaufs im Planfall zwei erfolgt analog zur Überprüfung im Analysefall aus Kapitel 4.1.

Im Folgenden sind die erreichten QSV der verschiedenen Knotenpunkte in Tabelle 15 zusammengestellt.

Tabelle 15: Bewertung der Verkehrsqualität – Planfall zwei

Nr.	Knotenpunkt	QSV Morgenspitze/Abendspitze	Mögliche QSV mit Änderungen
KP 01	Freudenberger Straße / Galerie	E/E	D
KP 02	Freudenberger Str. / Wellersbergstraße	E/F	D
KP 03	Freudenberger Str. / Tiergartenstraße	D/D	
KP 04	Freudenberger Str. / HTS AS Siegen Mitte	C/F	D
KP 05	Freudenberger Str. / Sandstraße / Juliusstraße	F/F	D
KP 06	Tiergartenstraße / Blauwunderstraße	A/A	
KP 07	Wellersbergstraße / Fürstenweg	A/A	

Die Leistungsfähigkeiten der verschiedenen KP ist ähnlich zum Planfall eins. Da die Unterschiede in der Nutzung der an der Tiergartenstraße gelegenen Fläche liegen, schneidet einzig der KP 03 anders ab. Der Mehrverkehr ist geringer, wodurch die östliche Anbindung nicht überlastet und QSV D sowohl in der Morgen- als auch in der Abendspitze beibehalten wird. Anpassungen des Festzeitprogramms werden bei KP 03 im Planfall zwei nicht notwendig. Hingegen werden im Planfall zwei auch bei KP 01, KP 02, KP 04 und KP 05 die in Kapitel 4.1 und Kapitel 6.5 erläuterten Änderungen der Festzeitprogramme notwendig. Mit diesen Änderungen können auch im Planfall zwei Qualitätsstufen bei allen KP von mindestens QSV D nachgewiesen werden.

Werden die berechneten maximalen Rückstaulängen der überarbeiteten Festzeitpläne mit der Aufstelllänge einer jeden Fahrspur gegenübergestellt, sind auch im Planfall zwei die KP 01 und KP 02 zu nennen, die in der maßgeblichen Spitzenstunde andere Zufahrten blockieren können.

Der westliche Geradeausstrom des KP 01 erreicht eine rechnerische Rückstaulänge von bis zu 200 m und kann den *Hermelsbacher Weg* beeinträchtigen. Die jeweiligen Ströme zwischen dem KP 01 und dem KP 02 erreichen eine Rückstaulänge von bis zu 100 m und können sich gegenseitig beeinträchtigen. Der berechnete Wert entspricht in etwa der Aufstelllänge von 100 m und kann damit die Rückstaukapazität überschreiten. Es kann in den Spitzenstunden zu Beeinträchtigungen weiterer KP kommen. Auch im Planfall zwei ist der östliche Strom des KP 02 abends stark überlastet, wodurch Rückstaulängen von bis zu 200 m berechnet werden. Auch hierbei wird eine Beeinträchtigung der

Arndstraße nachgewiesen. Alle weiteren berechneten Rückstaulängen liegen unterhalb der möglichen Aufstelllänge. Die Nachweisblätter inklusive der möglichen Änderungen sind dem Anhang beigelegt.

8.6 Bewertung der Querschnitte im Planfall zwei

Im Zuge des Neubaugebiets am Wellersberg wird auch die Wellersbergstraße westlich des KP 07 ausgebaut. Dieser Querschnitt entspricht im Planfall zwei der Straßenkategorie Wohnstraße. Die weiteren Querschnitte bleiben zunächst unverändert. Auf Wohnwegen können bis zu 150 Kfz/h, auf Wohnstraßen bis zu 400 Kfz/h, auf Sammelstraßen bis zu 800 Kfz/h, auf Quartiersstraßen bis zu 1.000 Kfz/h und auf Verbindungsstraßen und anbaufreien Straßen bis zu 2.600 Kfz/h verkehren. In der nachfolgenden Grafik wurden die untersuchten Querschnitte den Straßenkategorien zugeordnet und den prognostizierten Verkehrsstärken gegenübergestellt.

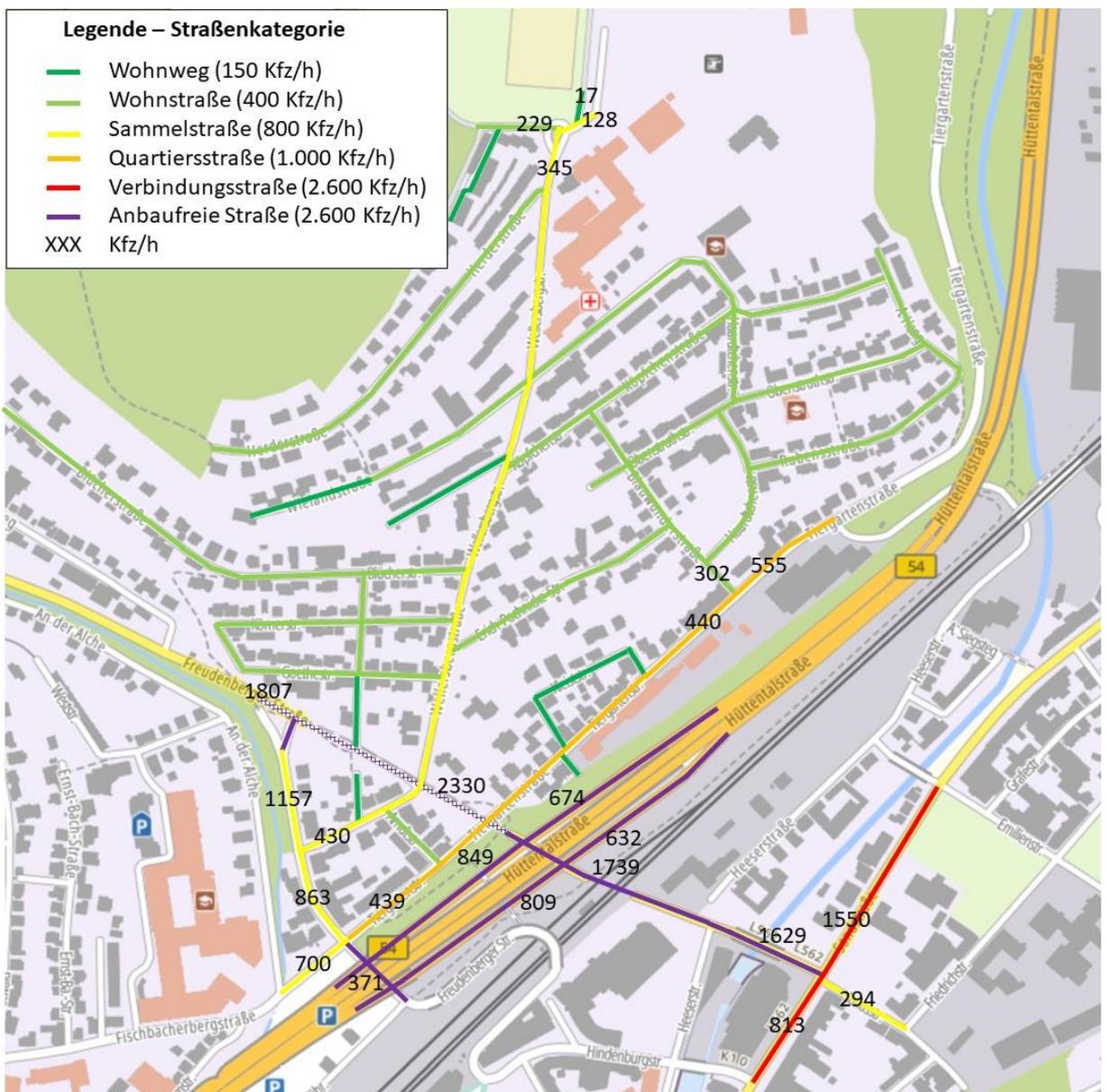


Abbildung 39: Straßenkategorien der Querschnitte – Planfall zwei (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de)

Durch die Abbildung 39 wird ersichtlich, dass die Verkehre westlich des KP 07 stark zunehmen. Von 59 Fahrzeugen im Querschnitt in der Analyse werden im Planfall zwei 229 Fahrzeuge prognostiziert. Ohne den Ausbau auf eine Wohnstraße wäre dieser Querschnitt stark überlastet. Der Querschnitt der *Freudenberger Straße* (KP 02 Nord und Süd) entspricht einer Sammelstraße, wodurch die Belastungen in der Spitzenstunde höher ausfallen als von den RAS^{t4} empfohlen. Hier kann es in den Spitzenstunden zu Stauungen kommen. Die weiteren Querschnitte sind nach den RAS^{t4} für die Verkehre des Planfall zwei ausreichend bemessen.

8.7 Bewertung der Verkehrsanlagen für den nichtmotorisierten Individualverkehr im Planfall zwei

In Kapitel 7.7 wurde auf den Bedarf des NMIV im Planfall eins eingegangen. Die Empfehlungen und Hinweise für das Neubaugebiet und die *Wellersbergstraße* bleiben identisch zu Planfall eins.

Da im Planfall zwei zusätzlich an der *Tiergartenstraße* eine weitere Kindertagesstätte errichtet werden soll, sind in einem Einflussbereich von 200 m um die Kindertagesstätte die erhöhten Anforderungen nach EFA⁵ zu prüfen. Die Gehwegbreite entspricht auf der nördlichen Seite der *Tiergartenstraße* den Empfehlungen von 2,50 m. Die Breite der südlichen Seite wird durch parkende Fahrzeuge häufig beeinträchtigt. Den Fahrzeugen ist es durch das VZ 315-56 und VZ 315-57 nach StVO *Parken auf Gehwegen halb, in Fahrtrichtung rechts* erlaubt auf der südlichen Seite der *Tiergartenstraße* zu parken. Im direkten Umfeld der Kindertagesstätte sollte das Parken untersagt werden, um die Sicht auf Kinder zu erhöhen und damit die Verkehrssicherheit zu verbessern. Zudem befindet sich im Einflussbereich der Kindertagesstätte keine Querungsmöglichkeit, um das Wohngebiet sicher zu erreichen. Der nächste Fußgängerüberweg ist etwa 270 m entfernt. Da die erlaubte Höchstgeschwindigkeit auf der *Tiergartenstraße* 50 Km/h beträgt und in der Spitzenstunde bis zu 440 Kfz prognostiziert werden, ist gemäß EFA⁵ eine gesicherte Querung mittels LSA für den NMIV zweckmäßig. Alternativ wären Mittelinseln, vorgezogenen Seitenräumen, Teilaufpflasterung oder ein Fußgängerüberweg ausreichend.

Die Führung des Radverkehrs im Mischverkehr entlang der *Tiergartenstraße* bleibt im Planfall zwei weiterhin zweckdienlich, da die erlaubte Höchstgeschwindigkeit 50 Km/h beträgt, der Querschnitt von 440 Kfz/h befahren wird und die Anzahl der Radfahrenden sehr gering ist. Nichtsdestotrotz werden sich die Bedürfnisse des Radverkehrs mit der Kindertagesstätte hin zu jüngeren Radfahrenden und mehr Lastenrädern ändern. Eine Verbesserung der Radsituation ist zu empfehlen. Da entlang der *Tiergartenstraße* eine Buslinie verläuft, sind Radschutzstreifen aufgrund möglicher Begegnungsfälle nicht zu empfehlen. Hingegen dürfen Radfahrstreifen nicht vom MIV überfahren werden, wodurch die befahrbare Breite der Fahrbahn eingeschränkt wird. Mit dem Regelmaß von 1,85 m pro Radfahrstreifen⁶ ist die Fahrbahn für SV zu schmal. Radfahrstreifen können aus baulichen Gründen nicht angeordnet werden. Eine Führung im Mischverkehr stellt weiterhin die sinnvollste Führung dar. Nach der StVO darf in unmittelbarer Nähe von

Kindertagesstätten die erlaubte Höchstgeschwindigkeit trotz einer Widmung zur Kreisstraße auf 30 Km/h reduziert werden¹⁷. Zumindest diese Maßnahme sollte zur Verbesserung der Verkehrssicherheit der (jungen) Radfahrenden umgesetzt werden. Die Reduzierung der erlaubten Höchstgeschwindigkeit trägt nicht nur zur Erhöhung der Verkehrssicherheit von (jungen) Radfahrenden, sondern auch von weiteren Teilnehmenden des NMIV, vor allem zu Fuß Gehenden, bei.

¹⁷ Straßenverkehrs-Ordnung (StVO), § 45 Verkehrszeichen und Verkehrseinrichtungen, Abs. 9, 2013

9 Planfall eins und zwei

Der Unterschied zwischen den beiden Planfällen liegt nicht im Neubaugebiet *Wellersberg*, sondern in der Nutzungsart der in der *Tiergartenstraße* gelegenen Fläche. Im Planfall eins ist dort ein Parkhaus geplant, welches den Parkdruck von Pendelverkehren, aber auch des Wohngebietes entlasten soll. Im Planfall zwei soll der Wohnungsnot entgegengewirkt werden, indem auf der Fläche weitere WE sowie eine Kindertagesstätte entstehen sollen. Das derzeitige Wohnheim bleibt und soll weiter ausgebaut werden. Auf die Bewertung des ÖPNV Angebots haben die beiden Planfällen keine Auswirkungen. Diese wird im Folgenden für Planfall eins und zwei gemeinsam wiedergegeben.

9.1 Gegenüberstellung der Planfälle

Durch die Verkehrserzeugungen der Kapitel 7.2 und 8.2 wird ersichtlich, dass das Parkhaus mehr Verkehr induziert als die Wohngebäude. Dementsprechend werden im Planfall eins 1.100 zusätzliche Fahrten je Tag auf der *Tiergartenstraße* prognostiziert. Diese suchen vermehrt die Route über den KP 03 auf. Demgegenüber werden im Planfall zwei 433 zusätzliche Fahrten je Tag prognostiziert. Also im Vergleich lediglich ca. 40 % an zusätzlichen Fahrten über die *Tiergartenstraße* je Tag. Dies macht sich vor allem in der Abendspitze am KP 03 bemerkbar. Zwar werden für die Wohngebäude mehr SV-Fahrten prognostiziert als für ein Parkhaus, jedoch ist die Anzahl der aus der *Tiergartenstraße* in den KP 03 einfahrenden Fahrzeuge im Planfall eins in der Abendspitze um 62 höher als bei Planfall zwei. Dadurch sinkt die QSV des KP im Planfall eins auf E. Im Planfall zwei bleibt KP 03 trotz Mehrverkehr weiterhin ausreichend leistungsfähig. Damit einhergehend unterscheiden sich auch die Rückstaulängen auf der *Freudenberger Straße* zwischen KP 01 und KP 02. Im Planfall eins wird eine maximale Rückstaulänge von 130 m berechnet. Dies führt zur Überschreitung der Aufstelllänge von 100 m. Hingegen wird im Planfall zwei eine maximale Rückstaulänge von 100 m berechnet. Unter Umständen kann es zur Überschreitung der Aufstelllänge kommen. Für den *Hemmelsbacher Weg* im Westen des KP 01 und der *Arndstraße* im Osten des KP 02 wird in beiden Planfällen eine Beeinträchtigung nachgewiesen.

Die maximalen stündlichen Querschnittsbelastungen sind im Planfall eins vor allem im Bereich der *Tiergartenstraße* höher als im Planfall zwei. Dennoch bleiben die Aussagen beider Planfälle identisch, sodass nur die Straßenabschnitte der *Freudenberger Straße* nördlich und südlich des KP 02 nicht den Straßenkategorien nach RAS⁴ entsprechend ausgebaut sind.

Durch die Bewertungen des NMIV der Kapitel 7.7 und 8.7 wird ersichtlich, dass mit der Kindertagesstätte in der *Tiergartenstraße* auch erhöhte Anforderungen an die Querungsmöglichkeiten und Sichtbarkeit einhergehen. Parkmöglichkeiten müssen zugunsten der Sichtbarkeit eingeschränkt werden, was zu weiterem Parkdruck in der Umgebung führen kann. Querungsmöglichkeiten mit Mittelinseln, vorgezogenen Seitenräumen, Teilaufpflasterung oder Fußgängerüberwegen werden notwendig. Mit der erlaubten Höchstgeschwindigkeit von 50 Km/h kann eine LSA auch zweckmäßig sein. Diese Änderungen werden aufgrund der zusätzlichen Kindertagesstätte nur im Planfall zwei notwendig.

Aus verkehrlicher Sicht ist keiner der beiden Planfälle eindeutig zu bevorzugen. Zwar werden durch die zusätzliche Kindertagesstätte weitere Maßnahmen notwendig, jedoch schränken diese die Leistungsfähigkeit und Reisezeit des MIV kaum ein. Hingegen sind bei Planfall eins Änderungen am Festzeitprogramm vorzunehmen, damit der KP 03 weiterhin leistungsfähig bleibt. Alle Änderungen werden jedoch als umsetzbar angesehen, wodurch der Nutzen, welcher durch die Planung der Fläche an der *Tiergartenstraße* erzielt werden soll, bei der Wahl der Vorzugsvariante im Vordergrund steht.

9.2 Bewertung des öffentlichen Personenverkehrs im Planfall eins und zwei

Bis zu 800 Einwohner kommen durch das Neubaugebiet als neuer möglicher Bedarf von öffentlichen Verkehrsmitteln in Betracht. Das Neubaugebiet muss dementsprechend durch Haltestellen abgedeckt werden. Hier werden seitens des Auftragnehmers zwei Möglichkeiten in Betracht gezogen. Die maximale fußläufige Entfernung des nördlichsten Bereichs des Neubaugebiets zur Haltestelle *DRK-Kinderklinikum* beträgt etwa 550 m und liegt damit in geringem Maße außerhalb der Anforderungen des Nahverkehrsplans 2016⁸. Dementsprechend sieht die erste Möglichkeit vor die derzeitige Führung beizubehalten.

Demgegenüber ist es aufgrund der vorliegenden Topografie sowie der grenzwertigen fußläufigen Erreichbarkeit empfehlenswert, die Buslinie C116 zu verlängern und eine weitere Haltestelle einzurichten. Die Linie C116 würde demnach die *Wellersbergstraße* weiter befahren und das Neubaugebiet über die *Panzerstraße* erreichen. Da die Planung innerhalb des Neubaugebiets bereits eine radiale Anordnung von Straßen zur Erschließung vorsieht, ergibt sich hieraus die Wendemöglichkeit für den ÖPNV. Ein gesonderter Wendeplatz muss nicht geschaffen werden. Nur die Straßenbreiten und Radien müssten entsprechend dem Platzbedarf ausgebaut werden. Als Mindestbreite sind entsprechend der RAS^t 6,5 m anzusetzen, da dies dem benötigten Verkehrsraum zweier Busse im Begegnungsfall entspricht. Alternativ ist die Führung des Linienverkehrs im Einrichtungsverkehr möglich. Demnach wird nur auf einer Seite eine Haltestelle benötigt. Der notwendige Platzbedarf in den Kurvenfahrten ergibt sich durch die eingesetzten Busse. Nach den Richtlinien für Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen (RBSV) ergeben sich für Linienbusse Wendekreisradien von 10,55 m¹⁸. Nichtsdestotrotz ist im Laufe des Straßenplanungsprozesses die Einbeziehung von Schleppkurvenschablonen bzw. Schleppkurvensoftware unabdingbar. Hinsichtlich des Straßenquerschnitts wäre es sinnvoll, bei der Anbindung zum Gebiet über die *Panzerstraße* eine höhere Straßenkategorie, die einer Sammelstraße, zuzuordnen. Eine mögliche Erweiterung der Linie C116 und der damit verbundenen zusätzlichen Platzierung einer weiteren Haltestelle ist in Abbildung 40 dargestellt.

¹⁸ Richtlinien für Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, 2020

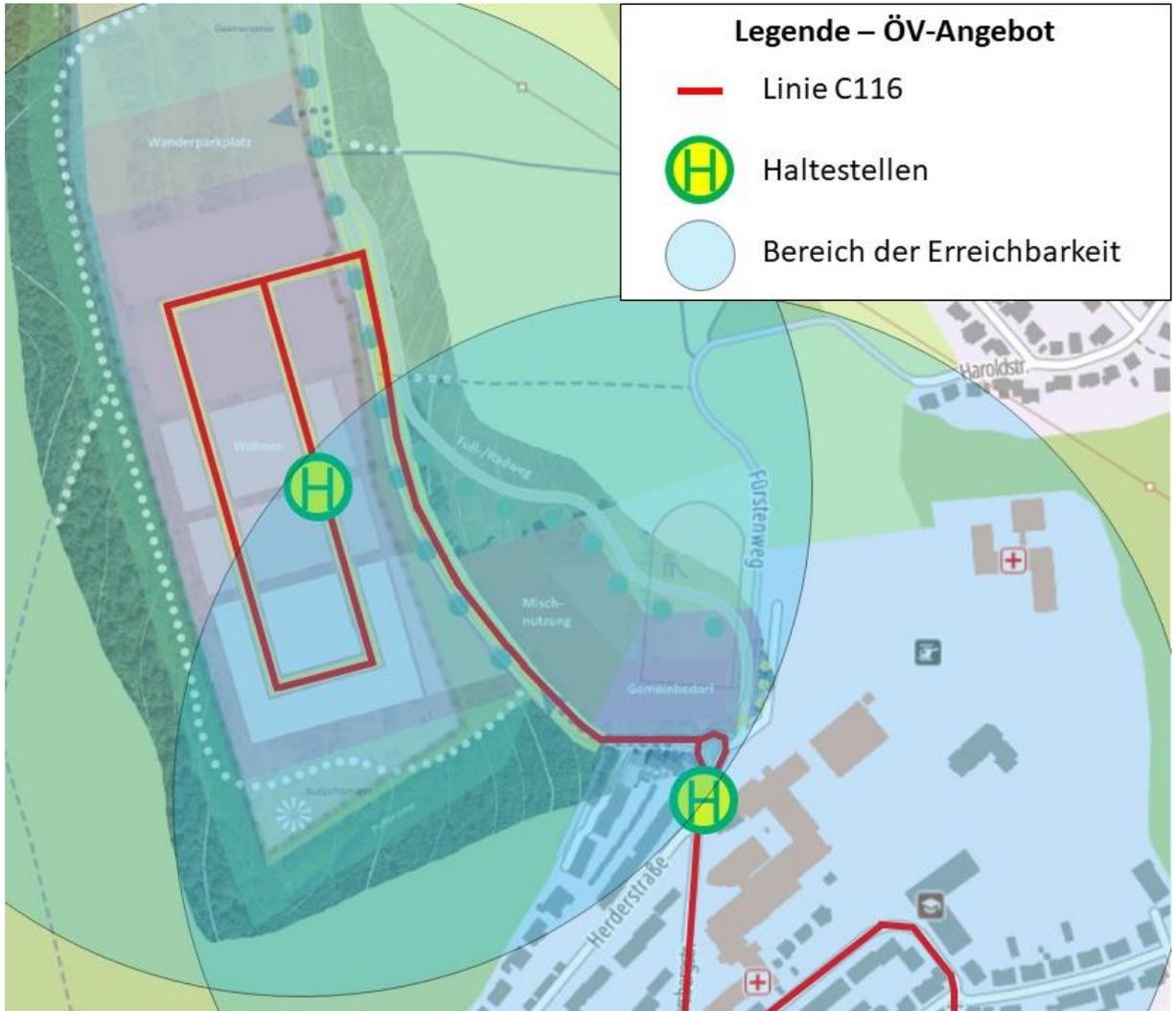


Abbildung 40: Erreichbarkeit mit einer weiteren Haltestelle (Grundlagenkarte Quellen: tim-online.nrw.de und Entwicklung des Wohn- und Erholungsgebietes Wellersberg – Projektsteckbrief)

9.3 Vorgeschlagene Maßnahmen

Innerhalb dieser Verkehrsuntersuchung wurden diverse Vorschläge zur Erhöhung der Verkehrssicherheit oder Empfehlungen zur Umsetzung in beiden Planfällen unterbreitet. Diese werden in Tabelle 16 zusammengefasst:

Tabelle 16: Übersicht der vorgeschlagenen und möglichen Maßnahmen

Maßnahme	Erläuterung / Defizit	Planfall	Verkehrsmittel
Radverkehr im Mischverkehr	Die erlaubten Höchstgeschwindigkeiten und die Verkehre der Spitzens-tunde sind gering genug, dass der Radverkehr weiterhin im Mischverkehr geführt werden darf nach den ERA ⁶	Eins und zwei	Nichtmotorisierter Individualverkehr
Gehwege nahe der Kindertagesstätte	Im Einflussbereich der neuen Kindertagesstätte im Neubaugebiet herrschen erhöhte Anforderungen an die Gehwege und dementsprechend eine Mindestbreite von 2,50 m nach den EFA ⁵	Eins und zwei	
Querungsmöglichkeiten nahe der Kindertagesstätten	Im Einflussbereich der neuen Kindertagesstätten herrschen erhöhte Anforderungen an Querungsmöglichkeiten (mittels Mittelinseln, vorgezogenen Seitenräumen, Teilaufpflasterung oder Fußgängerüberwegen) nach den EFA ⁵ Entlang der Tiergartenstraße bietet sich auch eine Querung mittels LSA an nach den EFA ⁵ (nur Planfall zwei)	Eins und zwei Zwei	
Aufhebung der Parkflächen	Aufhebung der VZ 315-56 und VZ 315-57 nach StVO im direkten Umfeld der Kindertagesstätte, um Sicht zu verbessern	Zwei	
Optimierung Festzeitprogramm bei KP 01, KP 02 und KP 04	Wiederherstellung der QSV D mit Prognoseverkehr im Festzeitprogramm nach dem HBS ¹	Eins und Zwei	Motorisierter Individualverkehr
Optimierung Festzeitprogramm bei KP 03	Wiederherstellung der QSV D mit Prognoseverkehr im Festzeitprogramm nach dem HBS ¹	Eins	
Straßenquerschnitte KP 02 Nord und Süd	Lediglich Defizit, Straßenquerschnitte sind nicht den Belastungen entsprechend bemessen nach den RAS ^{t4}	Eins und zwei	

Ausbau der <i>Panzerstraße</i>	Ausbau der <i>Panzerstraße</i> auf die Kategorie Wohnstraße oder Sammelstraße (in Verbindung mit Verlängerung Linie C116) nach den RAS ⁴	Eins und zwei	Motorisierter Individualverkehr
Erlaubte Höchstgeschwindigkeit auf 30 Km/h reduzieren	Reduzierung der erlaubten Höchstgeschwindigkeit auf 30 Km/h in direkter Nähe zur Kindertagesstätte (<i>Tiergartenstraße</i>) nach der StVO ¹⁷	Zwei	
Haltestelle <i>Blücherstraße</i>	Ergänzung von Wetterschutzeinrichtungen an der Haltestelle <i>Blücherstraße</i> (auf beiden Seiten) nach den EAÖ ⁷	Eins und zwei	Öffentlicher Personennahverkehr
Verlängerung Linie C116	Einrichtung einer neuen Haltestelle im Neubaugebiet und Verlängerung der bestehenden Linie C116	Eins und zwei	
Taktverdichtung	Taktverdichtung der Linie C116 auf 30 Minuten zur Attraktivitätssteigerung des ÖPNV	Eins und zwei	

10 Zusammenfassung

Die Stadt Siegen plant die ungenutzte Fläche auf dem *Wellersberg* für zukünftige Wohnbebauung zu entwickeln. Es sollen 225 Wohneinheiten, eine Kindertagesstätte und Dienstleistungen angesiedelt werden. Im südlichen Teil des bestehenden Wohngebietes soll eine Fläche entlang der *Tiergartenstraße* neukonzipiert werden. Hierbei haben sich zwei Planfälle ergeben. Zum einen ist dort ein Parkhaus geplant, welches den Parkdruck von universitär bedingten Pendelverkehren entlasten soll. Zum anderen soll der Wohnungsnot weiter entgegengewirkt werden, indem auf der Fläche 14 Wohneinheiten, Dienstleistungen sowie eine Kindertagesstätte entstehen sollen und das derzeitige Wohnheim bestehen bleibt und weiter ausgebaut werden soll. Ferner wurden die Erweiterungsabsicht der Kinderklinik sowie ein Bauvorhaben von 60 Wohneinheiten im unteren Bereich der *Wellersbergstraße* berücksichtigt. Die verkehrlichen Auswirkungen wurden in dieser Verkehrsuntersuchung ermittelt.

Dazu wurde die aktuelle Verkehrssituation (2023) erfasst, eine Prognose für das Jahr 2030 vorgenommen und die zusätzlichen Belastungen der beiden Planfälle dem Analysefall getrennt gegenübergestellt.

Für die Verkehrsprognose wurde neben der allgemeinen Verkehrsentwicklung auch die kleinräumige Planung der Kommune im Planungsgebiet abgefragt und in die Gesamtprognose einbezogen. Insgesamt ist mit einem leichten Anstieg des Verkehrsaufkommens zu rechnen, hauptsächlich im Leichtverkehr. Dies ergibt sich zum einen durch eine angenommene stagnierende Einwohnerentwicklung und zum anderen durch geplante Verdichtungen und Erweiterungen einer nahen Kinderklinik.

Innerhalb des Wohngebietes *Wellersberg* sind die Knotenpunkte und Straßenquerschnitte den derzeit herrschenden Belastungen bemessen. Je weiter die Betrachtung vom Wohngebiet wegfällt, desto überlasteter sind die Knotenpunkte. Die Knotenpunkte nahe der Anschlussstelle Siegen Mitte sind am stärksten betroffen. Hier kommt es in den Spitzenstunden zu häufiger Staubbildung. Drei der vier überlasteten Knotenpunkte sind verkehrsabhängig geschaltet und erreichen im Regelfall eine bessere Leistungsfähigkeit als nach den Richtlinien für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen standardisiert nachweisbar. Darüber hinaus lassen sich für alle KP mit kleinen Änderungen der Festzeitprogramme ausreichende Leistungsfähigkeit nachweisen. Hierbei sei darauf hingewiesen, dass einige Knotenpunkte einer übergeordneten Koordinierung unterliegen, um Überstauungen in weitere Knotenpunkte zu minimieren. Die übergeordnete Koordinierung ist entscheidender für die Umsetzung als Qualitätsnachweise einzelner betroffener Knotenpunkte.

Für die Verkehrsverteilung des Prognosenullfalls und der Planfälle wurde ein makroskopisches Verkehrsmodell entwickelt. Das Verkehrsmodell wurde anhand der Zählraten kalibriert. Die Neuverkehre des Prognosenullfalls verteilen sich gleichmäßig im Netz. Hingegen sind die Verkehre der Planfälle lokal verstärkt festzustellen. An der Anbindung zum Neubaugebiet werden tagtäglich 900 zusätzliche Fahrten (etwa 100 Fahrten in der Spitzenstunde) je Richtung prognostiziert. Diese verteilen sich hauptsächlich auf den Strecken zur B 54, der *Freudenberger Straße* oder der *Tiergartenstraße*.

Für die bereits in der Analyse überlasteten Knotenpunkte und Querschnitte werden in beiden Planfällen noch geringere Leistungsfähigkeiten nachgewiesen. Mit Mehrverkehren eines neuen Parkhauses wird der nächstliegende Knotenpunkt *Freudenberger Straße / Tiergartenstraße* überlastet und erreicht in dem entsprechenden Planfall keine ausreichende Leistungsfähigkeit. Jedoch lässt sich in den Planfällen durch entsprechend geänderte Festzeitprogramme eine ausreichende Leistungsfähigkeit für alle Knotenpunkte nachweisen. Vereinzelt Fahrten des Wohngebietes *Wellersberg* könnten durch einen Ausbau des Fürstenweges umgeleitet werden, jedoch geben die Zählungen wieder, dass die Fahrten aus dem Wohngebiet nur leicht zu der überlasteten Situation der Innenstadt führen. Entlang der *Freudenberger Straße* und dem südlichsten Abschnitt der *Wellersbergstraße* werden Rückstaulängen von bis zu 200 m nachgewiesen, welche weitere Knotenpunkte beeinträchtigen können.

Die Radinfrastruktur und Querungsmöglichkeiten innerhalb des Wohngebietes sind dem Bedarf entsprechend vorhanden. Nahe den neu entstehenden Kindertagesstätten sollten breite Seitenräume und gut ausgestattete Querungsmöglichkeiten vorhanden sein. In einem der beiden Planfälle sollte zur Verbesserung der Sichtbeziehungen das angeordnete halbseitige Parken auf den Gehwegen der *Tiergartenstraße* in direktem Umfeld der Kindertagesstätte aufgehoben werden. Zudem sollte aufgrund der Verkehrssicherheit gegenüber der Kindertagesstätte eine geführte Querung ermöglicht werden und die erlaubte Höchstgeschwindigkeit in direkter Nähe auf 30 Km/h reduziert werden.

Die Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr wird als gut eingestuft. Es sind zahlreiche Haltestellen vorhanden und erschließen das Wohngebiet, sodass eine fußläufige Erreichbarkeit gewährleistet wird. Für eine optimale Erreichbarkeit sollte im Neubaugebiet eine Erweiterung der derzeitigen Buslinie C116 geplant werden. Die radiale Anordnung der künftigen Erschließung lässt eine Führung des Linienbusverkehrs in einer Endlosschleife zu.

Innerhalb dieses Gutachtens wurde gezeigt, dass der Mehrverkehr des Neubaugebietes nördlich des *Wellersberg* mit 225 Wohneinheiten unter Berücksichtigung der Erweiterungsabsichten der Kinderklinik sowie dem Bauvorhaben von 60 Wohneinheiten im unteren Bereich der *Wellersbergstraße* über die derzeitigen Verkehrsanlagen abgewickelt werden kann. In den Spitzenstunden kann es bei den derzeitigen Lichtsignalprogrammen zu Überlastungen und Stau kommen, jedoch lässt sich die Leistungsfähigkeit mit einer Änderung des Festzeitprogramms ohne bauliche Änderungen nachweisen. Beide Planfälle sind mit zumutbaren Änderungen oder Maßnahmen umsetzbar, sodass der Nutzen, welcher durch die Planung an der *Tiergartenstraße* erzielt werden soll, bei der Wahl der Vorzugsvariante im Vordergrund steht.

Aachen, 2. Oktober 2024

DTV-Verkehrsconsult GmbH


Dr.-Ing. Hartmut Ziegler

11 Abkürzungsverzeichnis

DTV *Durchschnittlicher täglicher Verkehr*

EAÖ *Empfehlungen für Anlagen des öffentlichen Personennahverkehrs*

EFA *Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen*

ERA *Empfehlungen für Radverkehrsanlagen*

ES *Erschließungsstraße*

FG *Zu Fuß Gehende*

FNP *Flächennutzungsplan*

HBS *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen*

HS *Angebaute Hauptverkehrsstraße*

Kfz *Kraftfahrzeuge*

KP *Knotenpunkt*

LSA *Lichtsignalanlage*

LV *Leichtverkehr*

NMIV *Nichtmotorisierter Individualverkehr*

ÖPNV *Öffentlicher Personennahverkehr*

QSV *Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs*

RASt *Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen*

RLS-19 *Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen*

StVO *Straßenverkehrs-Ordnung*

VS *Anbaufreie Hauptverkehrsstraße*

WE *Wohneinheiten*

ZOB *Zentraler Omnibusbahnhof*

12 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Standorte der Zählungen (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....7	7
Abbildung 2: Morgenspitze für KP 01 bis KP 03 – Analysefall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....9	9
Abbildung 3: Morgenspitze für KP 04 und KP 05 – Analysefall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....10	10
Abbildung 4: Morgenspitze für KP 06 und KP 07 – Analysefall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....11	11
Abbildung 5: Abendspitze für KP 01 bis KP 03 – Analysefall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....12	12
Abbildung 6: Abendspitze für KP 04 und KP 05 – Analysefall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....13	13
Abbildung 7: Abendspitze für KP 06 und KP 07 – Analysefall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....14	14
Abbildung 8: DTV-Werte (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....17	17
Abbildung 9: Beispiele im Untersuchungsgebiet für die Straßenkategorien Wohnweg, Wohnstraße und Sammelstraße.....21	21
Abbildung 10: Beispiele im Untersuchungsgebiet für die Straßenkategorien Quartiersstraße, Verbindungsstraße und anbaufreie Straße22	22
Abbildung 11: Straßenkategorien der Querschnitte - Analysefall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....23	23
Abbildung 12: ÖV-Angebot im Untersuchungsgebiet (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....26	26
Abbildung 13: Maßnahmen im Prognosenullfall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....29	29
Abbildung 14: Maßnahmen im Planfall eins (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....30	30
Abbildung 15: Maßnahmen im Planfall zwei (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....31	31
Abbildung 16: Morgenspitze für KP 01 bis KP 03 - Prognosenullfall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....37	37
Abbildung 17: Morgenspitze für KP 04 und KP 05 – Prognosenullfall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....38	38
Abbildung 18: Morgenspitze für KP 06 und KP 07 – Prognosenullfall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....39	39
Abbildung 19: Abendspitze für KP 01 bis KP 03 – Prognosenullfall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....40	40

Abbildung 20: Abendspitze für KP 04 und KP 05 – Prognosenullfall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....	41
Abbildung 21: Abendspitze für KP 06 und KP 07 – Prognosenullfall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....	42
Abbildung 22: DTV-Werte im Prognosenullfall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....	44
Abbildung 23: Straßenkategorien der Querschnitte – Prognosenullfall (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....	46
Abbildung 24: Morgenspitze für KP 01 bis KP 03 – Planfall eins (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....	50
Abbildung 25: Morgenspitze für KP 04 und KP 05 – Planfall eins (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....	51
Abbildung 26: Morgenspitze für KP 06 und KP 07 – Planfall eins (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....	52
Abbildung 27: Abendspitze für KP 01 bis KP 03 – Planfall eins (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....	53
Abbildung 28: Abendspitze für KP 04 und KP 05 – Planfall eins (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....	54
Abbildung 29: Abendspitze für KP 06 und KP 07 – Planfall eins (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....	55
Abbildung 30: DTV-Werte im Planfall eins (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....	57
Abbildung 31: Straßenkategorien der Querschnitte – Planfall eins (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....	62
Abbildung 32: Morgenspitze für KP 01 bis KP 03 – Planfall zwei (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....	68
Abbildung 33: Morgenspitze für KP 04 und KP 05 – Planfall zwei (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....	69
Abbildung 34: Morgenspitze für KP 06 und KP 07 – Planfall zwei (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....	70
Abbildung 35: Abendspitze für KP 01 bis KP 03 – Planfall zwei (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....	71
Abbildung 36: Abendspitze für KP 04 und KP 05 – Planfall zwei (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....	72
Abbildung 37: Abendspitze für KP 06 und KP 07 – Planfall zwei (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....	73
Abbildung 38: DTV-Werte im Planfall zwei (Grundlagenkarte Quelle: tim-online.nrw.de).....	75

Abbildung 39: Straßenkategorien der Querschnitte – Planfall zwei (Grundlagenkarte
Quelle: tim-online.nrw.de).....79

Abbildung 40: Erreichbarkeit mit einer weiteren Haltestelle (Grundlagenkarte Quellen:
tim-online.nrw.de und Entwicklung des Wohn- und Erholungsgebietes Wellersberg –
Projektsteckbrief)84

13 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Ergebnisse der Querschnittszählung von nichtmotorisierten Verkehrsteilnehmenden	16
Tabelle 2: Bewertung der Verkehrsqualität - Analysefall	19
Tabelle 3: Zielwerte für die Raumerschließung ⁸	25
Tabelle 4: Zielwerte für die Raumverbindung ⁸	25
Tabelle 5: Entwicklung der Einwohnerzahlen, Quelle siehe	32
Tabelle 6: Fahrleistungsentwicklung im Untersuchungsraum	33
Tabelle 7: Mobilitätskennziffern zur Verkehrserzeugung im Prognosenullfall	35
Tabelle 8: Bewertung der Verkehrsqualität – Prognosenullfall	45
Tabelle 9: Mobilitätskennziffern zur Verkehrserzeugung des Neubaugebiets und des Parkhauses	48
Tabelle 10: Beschreibung verkehrliche Kennwerte	58
Tabelle 11: Lärmkennwerte nach RLS-19 ¹⁶ – Planfall eins	59
Tabelle 12: Bewertung der Verkehrsqualität – Planfall eins	60
Tabelle 13: Mobilitätskennziffern zur Verkehrserzeugung des Neubaugebiets und der Neukonzeption der Fläche für Wohnen an der <i>Tiergartenstraße</i>	65
Tabelle 14: Lärmkennwerte nach RLS-19 ¹⁶ – Planfall zwei	77
Tabelle 15: Bewertung der Verkehrsqualität – Planfall zwei	78
Tabelle 16: Übersicht der vorgeschlagenen und möglichen Maßnahmen	85