

BERICHT
Städtebauliche
Verkehrsuntersuchung
Heckinghausen

Städtebauliche Verkehrsuntersuchung zur „Aufwertung ausgewählter Straßen in Heckinghausen. Prüfung der Einrichtung einer 2-Spurigkeit in der Heckinghauser Straße unter Berücksichtigung des Radverkehrs. Aufzeigen der Konsequenzen im betroffenen Netz und Bewältigungsstrategien“

Auftraggeber/-in:

Stadt Wuppertal
Ressort Stadtentwicklung und Städtebau
Johannes-Rau-Platz 1
42275 Wuppertal

Auftragnehmer/-in:

PTV
Transport Consult GmbH
Harffstraße 43
40591 Düsseldorf

Im Unterauftrag:

■ FISCHER TEAMPLAN Ingenieurbüro GmbH
Merowinger Straße 71
40225 Düsseldorf

Düsseldorf, 8. Dezember 2022

- VORABEXEMPLAR -

Dokumentinformationen

Kurztitel	Städtebauliche Verkehrsuntersuchung Heckinghausen
Auftraggeber/-in	Stadt Wuppertal, Ressort Stadtentwicklung und Städtebau
Auftrags-Nr.	C82100144
Auftragnehmer/-in	PTV Transport Consult GmbH
PTV-Angebots-Nr.	202021139A
Autor/-in	Jan Malik, Daniel Muthmann, Peter Lange, Jens Klähnhammer, Christian Reichelt, Martin Dombrowe
zuletzt gespeichert	08.12.2022

Inhalt

1	Ausgangssituation, Aufgabenstellung und Arbeitsschritte	7
2	Bestandsanalyse	10
2.1	Planwerk 1 – Städtebauliche Analyse	10
2.2	Verkehrliche Analyse	15
2.2.1	Vorgehen und Methodik	16
2.2.1.1	Datengrundlage	16
2.2.1.2	Makroskopische Modellrechnung	16
2.2.1.3	Verkehrstechnische Untersuchung (Mikrosimulation)	19
3	Bürgerbeteiligung	22
4	Berechnung der Verkehrsverlagerungen	24
4.1	Prognoseplanfall 1 (Einstreifige Verkehrsführung)	24
4.2	Prognoseplanfall 1a (Einstreifige Verkehrsführung)	25
4.3	Prognoseplanfall 2 (Ringlösung)	26
4.4	Prognoseplanfall 3 (Ringlösung mit Ausfahrt Widukindstraße)	27
5	Entwicklung von Planungsvarianten	29
5.1.1	Planwerk 2	29
5.1.1.1	Varianten mit einstreifiger Verkehrsführung	29
5.1.1.2	Varianten Ringlösung	32
5.1.2	Planwerk 3	33
5.1.2.1	Varianten mit einstreifiger Verkehrsführung	33
5.1.2.2	Variante Ringlösung	34
5.1.3	Planwerk 4	35
5.1.4	Planwerk 5	36
6	Verkehrstechnische Variantenbewertung (Mikrosimulation)	38
6.1	Prognoseplanfall 1: Varianten mit einstreifiger Verkehrsführung	38
6.2	Prognoseplanfall 2: Variante Ringlösung	40
6.3	Prognoseplanfall 3: Variante Ringlösung	41
7	Variantenvergleich	43

8	Vorzugsvariante	52
9	Anlagen	53
9.1	Verkehrsbelastungen	53
9.2	Lagepläne Vorzugsvariante 4.2	64

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Darstellung der Wertungskriterien des Variantenvergleichs	43
Tabelle 2:	Wertungsmatrix Planwerk 2 Heckinghauser Straße	45
Tabelle 3:	Wertungsmatrix Planwerk 2 Widukindstraße	47
Tabelle 4:	Wertungsmatrix Planwerk 4 Rauental	49
Tabelle 5:	Wertungsmatrix Planwerk 5 Gustav-Müller-Anlage	51

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Untersuchungsgebiet, Quelle Stadt Wuppertal	7
Abbildung 2:	Planwerk 1, Flächennutzung	10
Abbildung 3:	Planwerk 1, Gebäudenutzung	11
Abbildung 4:	Planwerk 1, Siedlungsstruktur	11
Abbildung 5:	Planwerk 1, Straßennetz	12
Abbildung 6:	Planwerk 1, Radnetz	12
Abbildung 7:	Planwerk 1, Fußwegenetz	13
Abbildung 8:	Planwerk 1, ÖPNV-Angebot	13
Abbildung 9:	Planwerk 1, Chancen - Stärken	14
Abbildung 10:	Planwerk 1, Mängel - Schwächen	15
Abbildung 11:	Kalibrierungsgüte des makroskopischen Verkehrsmodells	17
Abbildung 12:	Verkehrsaufkommen Analyse 2021 [Kfz/24h]	18
Abbildung 13:	Verkehrsaufkommen Prognosebezugsfall 2030 [Kfz/24h]	18
Abbildung 14:	Simulationsumgriff Mikrosimulation	19
Abbildung 15:	Verlustzeiten Strecken Analyse Morgenspitze	19
Abbildung 16:	Verlustzeiten Strecken Analyse Abendspitze	20

Abbildung 17: Leistungsfähigkeiten nach HBS 2015, Analyse Morgenspitze	20
Abbildung 18: Leistungsfähigkeiten nach HBS 2015, Analyse Abendspitze	21
Abbildung 19: Schemadarstellung Streifigkeit Heckinghauser Straße	24
Abbildung 20: Verkehrsaufkommen Prognoseplanfall 1 [Kfz/24h]	24
Abbildung 21: Differenzbelastung Prognosebezugsfall zu Prognoseplanfall 1 [Kfz/24h]	25
Abbildung 22: Verkehrsaufkommen Prognoseplanfall 1a [Kfz/24h]	25
Abbildung 23: Differenzbelastung Prognosebezugsfall zu Prognoseplanfall 1a [Kfz/24h]	26
Abbildung 24: Schemadarstellung Streifigkeit Heckinghauser Straße Ringlösung	26
Abbildung 25: Verkehrsaufkommen Prognoseplanfall 2 [Kfz/24h]	26
Abbildung 26: Differenzbelastung Prognosebezugsfall zu Prognoseplanfall 2 [Kfz/24h]	27
Abbildung 27: Verkehrsaufkommen Prognoseplanfall 3 [Kfz/24h]	27
Abbildung 28: Differenzbelastung Prognosebezugsfall zu Prognoseplanfall 3 [Kfz/24h]	27
Abbildung 29: Planwerk 2, Variante 1 Boulevard [Tool: Streetmix]	30
Abbildung 30: Planwerk 2, Variante 2 Radfahrstreifen [Tool: Streetmix]	30
Abbildung 31: Planwerk 2, Variante 3 Radwege [Tool: Streetmix]	31
Abbildung 32: Planwerk 2, KP Brändströmstraße, Schlaufenkreisel	31
Abbildung 33: Planwerk 2, KP Waldeckstraße, Variante 1, Signalisierung	32
Abbildung 34: Planwerk 2, KP Waldeckstraße, Variante 2, Kreisverkehr	32
Abbildung 35: Planwerk 2, Variante 4.1 Ringvariante [Tool: Streetmix]	33
Abbildung 36: Planwerk 2, Variante 4.2 Ringvariante mit Umweltspur [Tool: Streetmix]	33
Abbildung 37: Planwerk 3, Variante 1 Fahrbahn 6,50m [Tool: Streetmix]	34
Abbildung 38: Planwerk 3, Variante 1 Fahrbahn 5,50m [Tool: Streetmix]	34
Abbildung 39: Planwerk 3, Variante 1 Fahrbahn 6,00m [Tool: Streetmix]	34
Abbildung 40: Planwerk 3, Variante 4.1 Ring Einbahnstraße	35
Abbildung 41: Planwerk 4, Variante 1 Radfahrstreifen [Tool: Streetmix]	35
Abbildung 42: Planwerk 4, Variante 2 Radweg [Tool: Streetmix]	35
Abbildung 43: Planwerk 4, Variante 3 Radfahrstreifen mit Mittelstreifen [Tool: Streetmix]	36
Abbildung 44: Planwerk 5, Variante 1, KVP Emil-Wagner-Straße	36
Abbildung 45: Planwerk 5, Variante 2, KVP Norrenbergstraße	37
Abbildung 46: Planwerk 5, Variante 3, Signalisierung	37
Abbildung 47: Leistungsfähigkeiten Prognoseplanfall 1, Morgenspitze	38
Abbildung 48: Darstellung der Verlustzeiten Prognoseplanfall 1, Morgenspitze	39

Abbildung 49: Leistungsfähigkeiten Prognoseplanfall 1, Morgenspitze _____	39
Abbildung 50: Darstellung der Verlustzeiten Prognoseplanfall 1, Morgenspitze _____	40
Abbildung 51: Leistungsfähigkeiten Prognoseplanfall 2, Morgenspitze _____	40
Abbildung 51: Leistungsfähigkeiten Prognoseplanfall 2, Abendspitze _____	41
Abbildung 53: Leistungsfähigkeiten Prognoseplanfall 3, Morgenspitze _____	42
Abbildung 53: Leistungsfähigkeiten Prognoseplanfall 3, Abendspitze _____	42

1 Ausgangssituation, Aufgabenstellung und Arbeitsschritte

Wuppertal ist mit rund 365.000 Bewohnenden die größte Stadt im Bergischen Land und eines der Oberzentren in Nordrhein-Westfalen. Die Stadt besteht aus zehn Stadtbezirken. Der zum Untersuchungsbereich zählende Stadtbezirk Heckinghausen befindet sich im Osten der Stadt mit direktem Bezug zur Wupper.

Untersuchungsgebiet

In der vorliegenden städtebaulichen Verkehrsuntersuchung werden innerhalb des Stadtteils Heckinghausen ausgewählte Straßenabschnitte, in der Projektbearbeitung als Planwerke 2 bis 5 bezeichnet, unter Berücksichtigung verkehrlicher und städtebaulicher Aspekte untersucht. Dabei liegen die Bearbeitungsschwerpunkte auf der Heckinghauser Straße (Planwerk 2), der Widukindstraße (Planwerk 3), der Straße Rauental (Planwerk 4) und dem Knotenpunkt auf Höhe der Gustav-Müller-Anlage (Planwerk 5). Das Planwerk 1 bildet den Grundstein, eine gutachterliche städtebauliche Analyse des Untersuchungsgebietes.

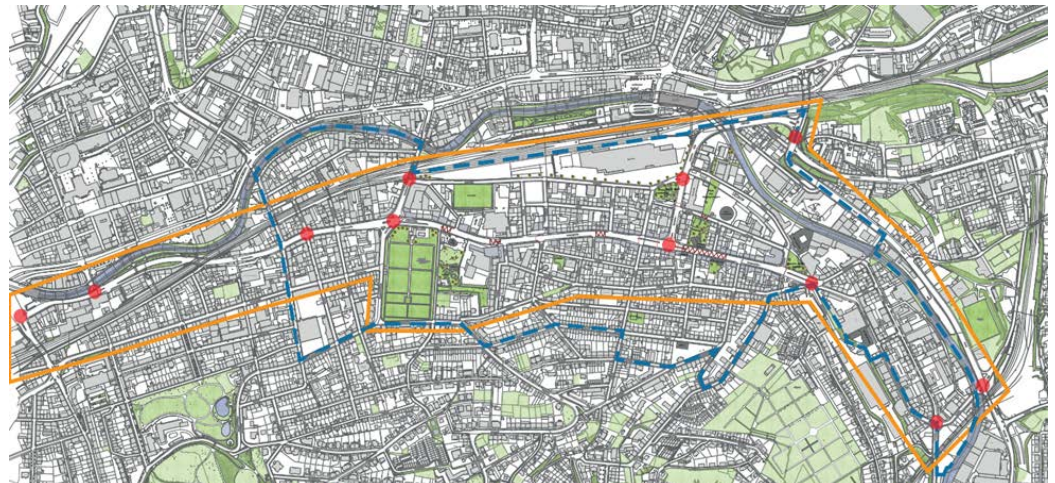


Abbildung 1: Untersuchungsgebiet, Quelle Stadt Wuppertal

In den letzten Jahren wurden in Wuppertal einige Projekte im Umfeld bearbeitet, exemplarisch sind an dieser Stelle die B7 und der Döppersberg zu benennen. Die **Heckinghauser Straße (Planwerk 2)** als zentrale Ost-West-Achse im Stadtteil Heckinghausen liegt in Parallellage zur B7 und wird als Entlastungsstraße genutzt. Sie ist überwiegend vierstreifig ausgebildet mit parallel anliegenden Parkstreifen ohne Radverkehrsanlage und mit teilweise sehr schmalen Bürgersteigen und einer geringen Aufenthaltsqualität gekennzeichnet. Die starke MIV-seitige Ausprägung der Heckinghauser Straße führt in Verbindung mit nur wenigen Querungshilfen zu einer deutlichen Trennwirkung. Gleichzeitig gehört die Heckinghauser Straße zu den Haupttrouten im Radkonzept Wuppertal. Daher soll für diesen Bereich untersucht werden wie eine Umgestaltung des Straßenzuges städtebaulich sinnvoll und verkehrstechnisch möglich ist.

Die **Widukindstraße (Planwerk 3)**, parallel zwischen B7 und Heckinghauser Straße geführt, wird von vielen Verkehrsteilnehmenden als Ausweichroute genutzt.

Aufgrund von Lieferverkehren und einem hohen MIV-Anteil ist auch hier eine Aufenthaltsqualität kaum gegeben.

Die zuvor benannten Probleme treffen ebenfalls auf die **Straße Rauental (Planwerk 4)** zu, welche im Osten des Untersuchungsgebietes in Nord-Süd-Richtung verläuft. Die ursprünglich vierstreifige Fahrbahn mit einem Parkstreifen wird derzeit dreistreifig befahren, da ein Fahrstreifen als zusätzlicher Parkstreifen genutzt wird. In der Straße sind überwiegend großflächige Gewerbebetriebe zu finden.

Am Knotenpunkt von Heckinghauser Straße mit der **Gustav-Müller-Anlage (Planwerk 5)** verläuft die Heckinghauser Straße in die einstreifige Einbahnstraße Bockmühle. Innerhalb des Knotenpunktes sind hier Wendemanöver einzelner Verkehrsteilnehmer zu beobachten, die zu Konfliktsituationen führen.

Aufgabenstellung

Ziel der vorliegenden städtebaulichen Verkehrsuntersuchung ist es, die verkehrlichen Auswirkungen aktueller sowie zukünftig geplanter städtebaulicher Entwicklungsmaßnahmen zu bewerten und die Umsetzung städtebaulicher Projekte vorzubereiten. Insbesondere sollen deren Auswirkungen auf die vorhandenen Siedlungsbereiche und auf die verkehrliche Leistungsfähigkeit des vorhandenen Straßennetzes untersucht werden. Maßnahmen im Verkehrsnetz und in den darüber hinaus betroffenen Straßenräumen, die die Umsetzung der städtebaulichen Projekte unterstützen, sind vorzuschlagen.

Schwerpunkte bilden hierbei zunächst die Prüfung einer möglichen Reduktion versiegelter Verkehrsflächen für den motorisierten Individualverkehr (MIV) auf der Heckinghauser Straße und eine geeignete Lösung für das östliche Ende der Heckinghauser Straße zu finden. Die Straßen Widukindstraße und Rauental sollen in Bezug auf die Aufenthaltsqualität attraktiviert werden.

Im Ergebnis der Untersuchung wird eine Verbesserung der Querungsmöglichkeiten der Fahrbahnen für den Fuß- und Radverkehr, die Attraktivierung des Zufußgehens sowie die Neuordnung der Straßenräume als städtebauliche Identifikationsmerkmale erwartet. Hierzu zählen ebenfalls eine grundsätzliche Reduzierung der Trennwirkung der Heckinghauser Straße und damit ein Zusammenwachsen beider Teile des Stadtbezirks.

Überdies sind die Anforderungen des vom Rat der Stadt beschlossenen Radverkehrskonzepts der Stadt Wuppertal zu berücksichtigen und entsprechende Radfahrstreifen und -flächen einzurichten.

Lautete zu Beginn der Machbarkeitsstudie der Leitsatz

„Funktioniert die Heckinghauser Straße auch mit einem Fahrstreifen je Richtung und welche städtebaulichen Gestaltungsmöglichkeiten ergeben sich durch eine Fahrstreifenreduktion?“,

wandelte sich im Laufe der Projektbearbeitung das Ziel zu einer Prüfung der Machbarkeit in einem gesamtheitlicheren städtebaulichen Kontext.

Arbeitsschritte

Für die Bearbeitung der vorliegenden Untersuchung waren die nachfolgenden Arbeitsschritte vorgesehen, die im Zuge der Projektbearbeitung bearbeitet wurden.

Erster Schritt der städtebaulichen Verkehrsuntersuchung war eine qualitative Bestandsaufnahme in Form einer Stärken-Schwächen-Analyse, deren Ergebnisse in die erste Bürgerbeteiligung eingeflossen sind. Hierbei wurde neben verkehrlichen Untersuchungen auch eine städtebauliche Analyse durchgeführt.

Im **zweiten Schritt** wurden durch den Gutachter jeweils Planungsvarianten für die ausgewählten Straßen Heckinghauser Straße, Widukindstraße und Rauental entwickelt, die mit geringem Budget umgesetzt werden können. Mit dem Projektverlauf entwickelte sich die Zielstellung an dieser Stelle deutlich zugunsten einer kompletten Umgestaltung der Straßenzüge im Sinne nahmobilitäts- und klimaorientierter Kriterien.

Im **dritten Schritt** wurden Planungsvarianten zum Knotenpunkt in Höhe der Gustav-Müller-Anlage entwickelt, mit deren Hilfe bestehende problematische Einmündungs- und Querungssituationen aufgelöst werden.

In einem **vierten Schritt** wurde anhand einer intensiv mit der Stadtverwaltung abgestimmten Bewertungsmatrix jeweils eine Vorzugsvariante ausgearbeitet und mit einer Kostenschätzung hinterlegt.

Als **letzter Schritt** ist vorgesehen, die Arbeitsergebnisse in einem weiteren Beteiligungsformat der Öffentlichkeit vorzustellen.

2 Bestandsanalyse

2.1 Planwerk 1 – Städtebauliche Analyse

Das Planwerk 1 bildet eine städtebauliche Analyse des Untersuchungsgebietes. Zu diesem Zweck fand eine Vor-Ort-Begehung des Untersuchungsgebietes statt, punktuell konnten bestehende Daten übernommen werden.

Flächennutzung

Bei Betrachtung der Flächennutzung fallen die unterschiedlichen Schwerpunkte entlang der zu untersuchenden Straßenabschnitte auf:

- Die Heckinghauser Straße ist durch eine Mischnutzung, d.h. überwiegend Wohn- und kleingliedrige Gewerbenutzung geprägt. Südlich der Heckinghauser Straße ist überwiegend Wohnnutzung erkennbar.
- Die Widukindstraße und die Straße Rauental sind durch Industrie, Gewerbe und Handel geprägt.

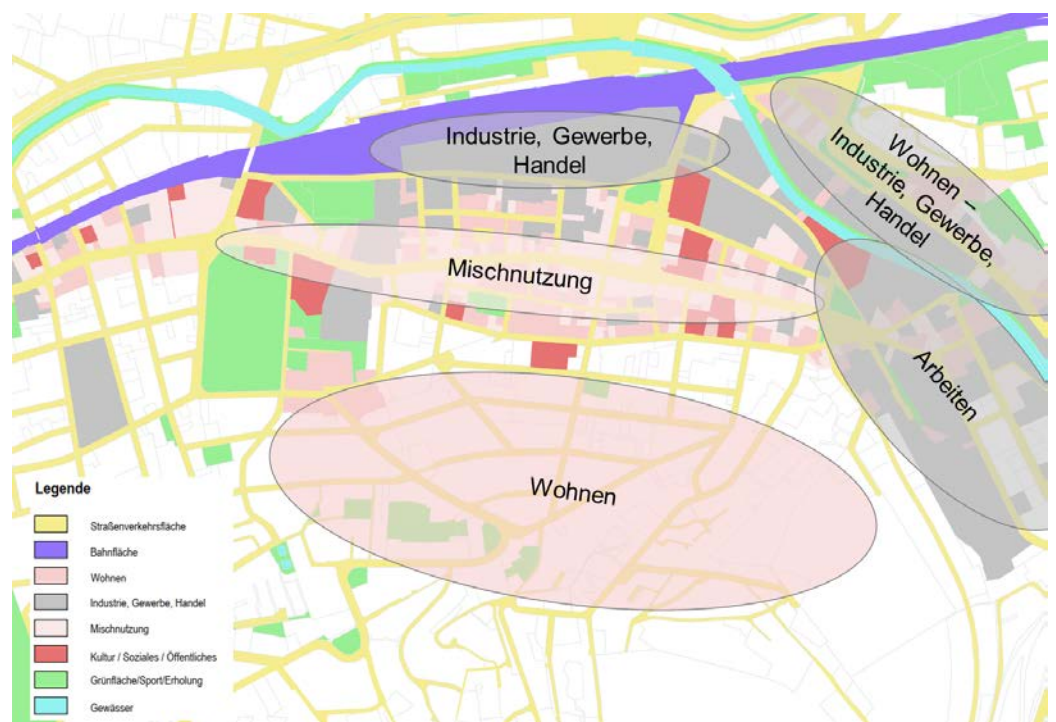


Abbildung 2: Planwerk 1, Flächennutzung

Gebäudenutzungen Erdgeschoss

Die Mischnutzungen an der Heckinghauser Straße führen zu einem belebten Straßenraum, vereinzelt sind Leerstände erkennbar (z.B. entlang der Heckinghauser Straße oder beim ehemaligen Werk Vorwerk Rauental). Die bestehenden Einzelhändler/Dienstleister erfordern Flächen zum Liefern und Laden.

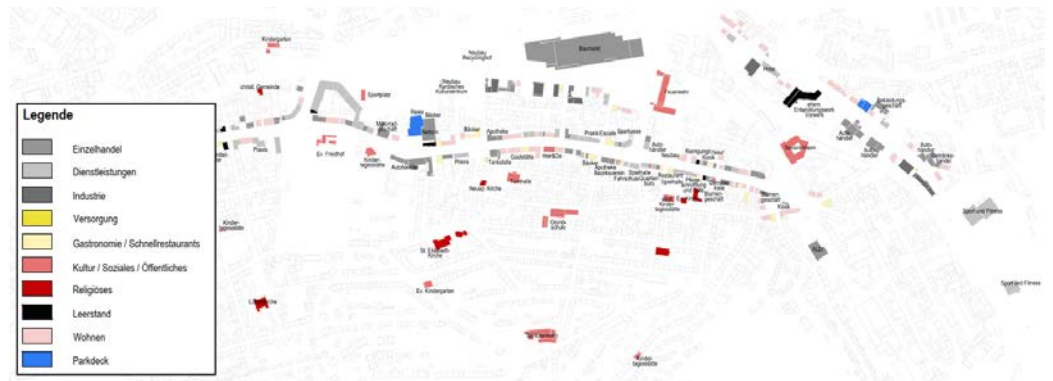


Abbildung 3: Planwerk 1, Gebäudenutzung

Siedlungsstruktur

Die Siedlungsstruktur wird im Untersuchungsgebiet neben der Wupper durch starke Straßenverkehrsachsen in Form der B7 und der Heckinghauser Straße sowie die in Ost-West-Richtung verlaufende Bahnlinie bestimmt. Es ist eine abnehmende Siedlungsdichte in südlicher Richtung erkennbar.

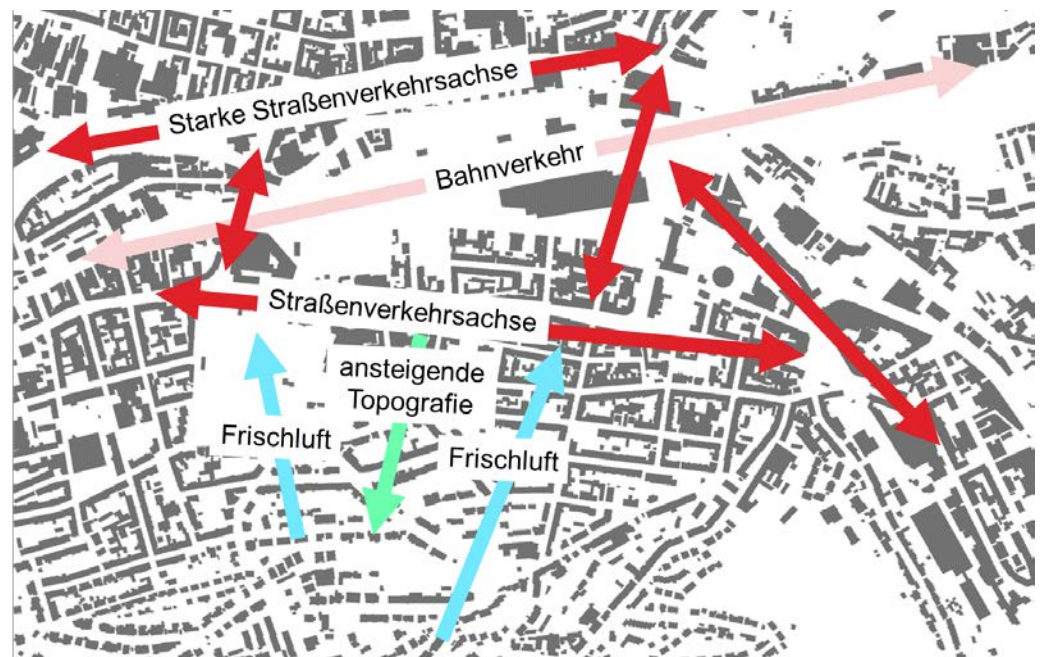


Abbildung 4: Planwerk 1, Siedlungsstruktur

Straßennetz

Das Straßennetz im Untersuchungsgebiet ist hierarchisch gegliedert und weist zahlreiche Einbahn- und Stichstraßen auf. Die Straßenraumgestaltung ist autogerecht ausgebildet, der Straßenzustand wirkt verbesserungswürdig.

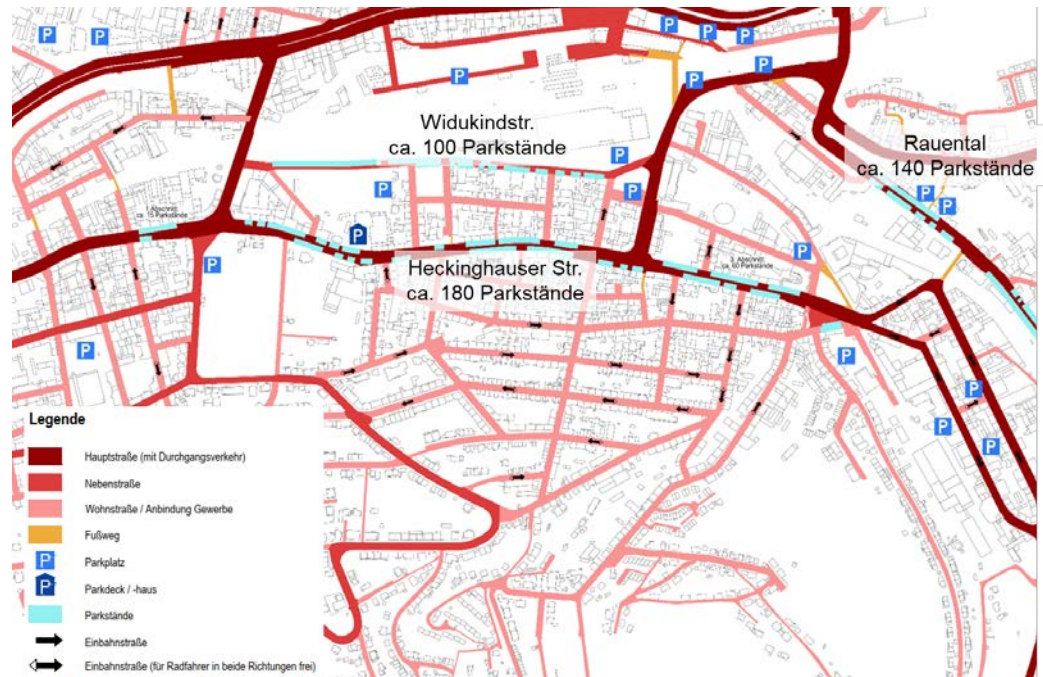


Abbildung 5: Planwerk 1, Straßennetz

Entlang der Widukind- und Heckinghauser Straße konnten rd. 280 Parkstände ermittelt werden, die insbesondere städtebaulich negative Auswirkungen haben.

Radnetz

Bestehende Radabstellanlagen an Haltestellen ermöglichen zwar grundsätzlich eine Verknüpfung von Mobilitätsangeboten, diese konzentrieren sich aber auf Standorte nördlich der Wupper. Ein Radinfrastrukturangebot ist innerhalb der untersuchten Straßenabschnitte faktisch nicht existent. Unattraktiv wirken hier entlang der Hauptstraßen eine hohe Verkehrsbelastung durch Fahrzeuge sowie in den Nebenstraßen die bestehende Topografie.



Abbildung 6: Planwerk 1, Radnetz

Fußwegenetz

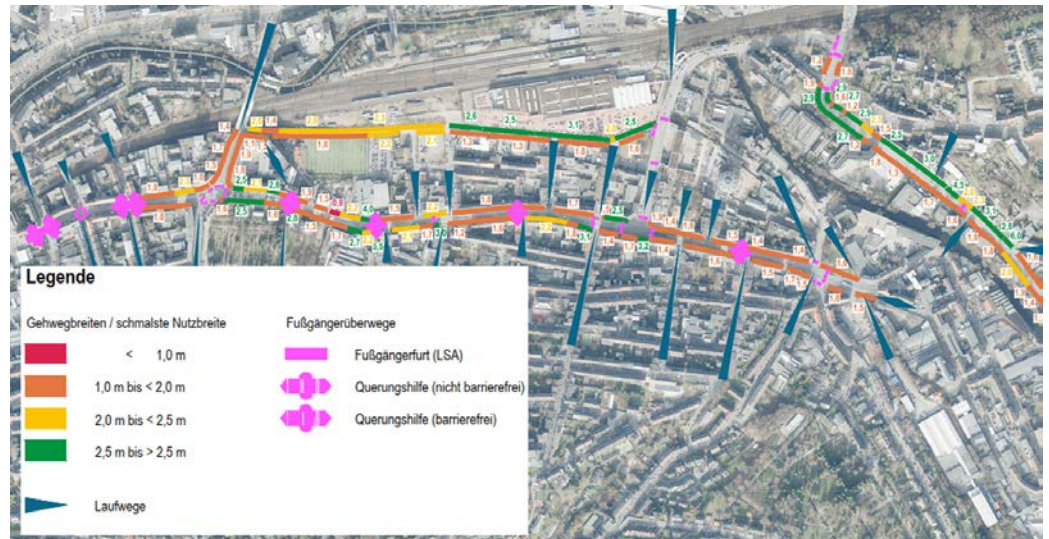


Abbildung 7: Planwerk 1, Fußwegenetz

Das Gehwegenetz ist straßenbegleitend und durchgängig vorhanden (Trennungsprinzip). Es konnte nachvollzogen werden, dass die Lage der Querungen den Laufwegen entsprechen.

Weniger günstig fallen die Bewertung der Gehwegbreiten, insbesondere im Begegnungsfall, unsicher und nicht barrierefreie Querungen sowie fehlende Bordabsenkungen in Einmündungen zu Nebenstraßen auf.

ÖPNV-Angebot

Im Untersuchungsgebiet ist ein flächendeckendes Busangebot vorzufinden, eine Verknüpfung zu S- und Schwebobahn ist gegeben. Negativ sind aus Gutachtersicht die Dimensionierung einzelner Wartebereiche sowie eine teils fehlende Barrierefreiheit zu nennen.



Abbildung 8: Planwerk 1, ÖPNV-Angebot

Chancen - Stärken

In Gesamtschau wurden für das Untersuchungsgebiet die nachfolgenden Chancen - Stärken herausgearbeitet:

- vorhandene Straßenraumbreiten erlauben eine integrierte städtebauliche Planung,
- geplante Umgestaltungen sowie Mischnutzungen (räumliche Nähe von Wohnen, Handel und Dienstleistungen),
- vorhandene Straßenraumbreiten ermöglichen den gewünschten Ausbau der Radinfrastruktur,
- dichtes und funktionierendes Straßen- und Fußwegenetz sowie
- geplante Freiraumaufwertungen und Potenzialflächen.

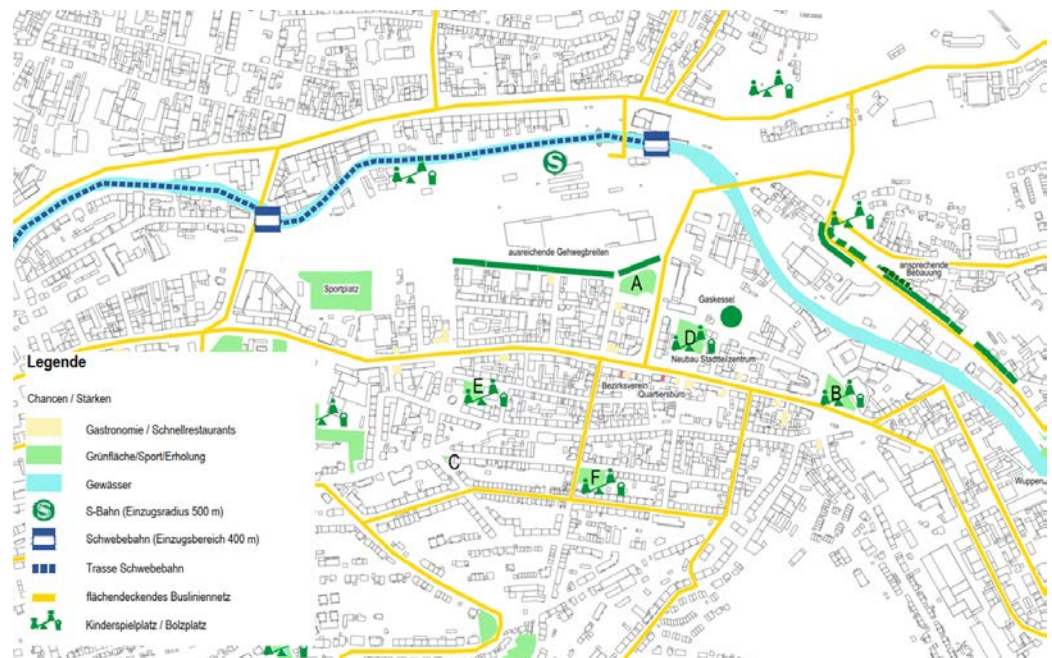


Abbildung 9: Planwerk 1, Chancen - Stärken

Mängel - Schwächen

Gleichzeitig konnten in Gesamtschau bestehende Mängel identifiziert werden, die nachfolgend dargestellt sind.

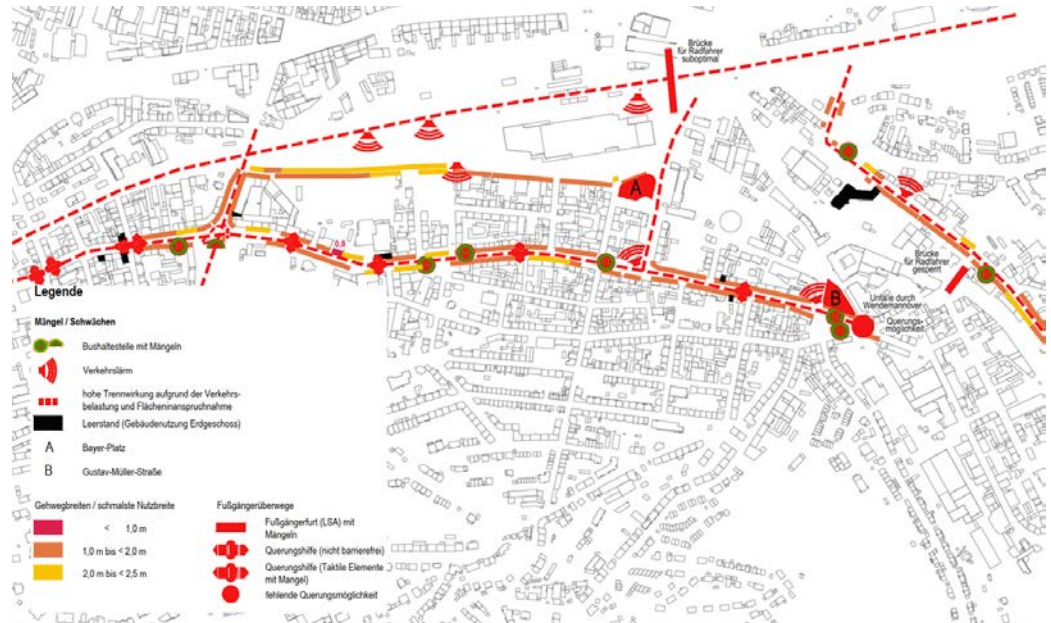


Abbildung 10: Planwerk 1, Mängel - Schwächen

Hier sind insbesondere zu nennen:

- eine mangelnde durchgängige Barrierefreiheit,
- eine hohe Verkehrsbelastung und Trennwirkung durch MIV und Bahn,
- fehlende barrierefreie Querungshilfen, die die Trennwirkung noch verstärken,
- eine fehlende Radverkehrsinfrastruktur,
- eine geringe Aufenthaltsqualität und fehlende Möblierung des öffentlichen Raums sowie
- Modernisierungs- und Sanierungsbedarf von Gebäuden.

2.2 Verkehrliche Analyse

Parallel zur Analyse städtebaulicher Stärken und Schwächen im Untersuchungsgebiet wurden für die verkehrlichen Fragestellungen, die sich mit den notwendigen Umgestaltungen ergeben, Mengengerüste erstellt. Grundlage hierfür waren Geodaten, aktuelle Luftbilder, Lagepläne sowie Angaben zu bestehenden Planungen und Strategien. Die zu erarbeitenden Planvarianten wurden insbesondere mithilfe dreier Instrumente verkehrlich bewertet:

➤ Makroskopische Modellrechnungen:

Über ein makroskopisches Verkehrsmodell in Visum, in dem für einen Normalwerktag die Pkw- und Schwerverkehrsbelastungen in Form von

Nachfragematrizen hinterlegt sind, wurde zunächst ein Analysefall abgebildet. Dieser Fall wurde anhand aktueller Verkehrserhebungen kalibriert. Auf dieser Basis konnten für die unterschiedlichen Planfälle Verkehrsverlagerungen für die entwickelten Planfälle berechnet werden.

➤ **Statische Leistungsfähigkeitsnachweise:**

Mit Hilfe statischer Leistungsfähigkeitsnachweise wurden für Einzelknotenpunkte die Leistungsfähigkeiten rechnerisch ermittelt.

➤ **Mikroskopische Verkehrsflusssimulationen:**

Die mikroskopischen Verkehrsflusssimulationen dienen der Abbildung des Verkehrsablaufs an den einzelnen Knotenpunkten für die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde im Netzzusammenhang. Zu diesem Zweck wurde in Vissim ein mikroskopisches Verkehrsmodell erstellt, in dem die erarbeiteten Planfälle hinsichtlich der dann entstehenden Leistungsfähigkeiten ermittelt wurden.

2.2.1 Vorgehen und Methodik

2.2.1.1 Datengrundlage

Basis der verkehrlichen Untersuchung war eine kamerabasierte Verkehrserhebung, die an einem Normalwerktag Anfang Oktober 2020 an insgesamt 18 Knotenpunkten des Untersuchungsgebietes über 24 Stunden durchgeführt wurde. Hierbei wurden die Fahrzeugklassen Rad, Kraftrad, Pkw, Lieferwagen, Lkw > 3,5 t ZGG, Busse und Last-/Sattelzüge.

2.2.1.2 Makroskopische Modellrechnung

Für die makroskopische Modellrechnung wurde ein Teilmodell des Verkehrsmodells Validate gebildet und anhand der durchgeführten Zählzeiten kalibriert. Im Modell liegen Verkehrsnachfragematrizen des Werktagesaufkommens vor. Mithilfe des sog. GEH-Indikators wird die Qualität des Modells bewertet durch eine Gegenüberstellung von Zähl- und Modellwerten. Jeweils ein Zähl- und Modellwert bilden ein Wertepaar und erzeugen einen Punkt im vorliegenden Diagramm. Im Idealfall liegt dieser Punkt auf der Diagonalen, die grauen Linien zeigen die Grenze des GEH-Wertes von 15. Es zeigt sich, dass die Wertepaare in der Regel im Zielbereich liegen, dies gilt insbesondere für Werte mit höheren Verkehrsmengen. Bei geringen Belastungen treten zum Teil Abweichungen auf.

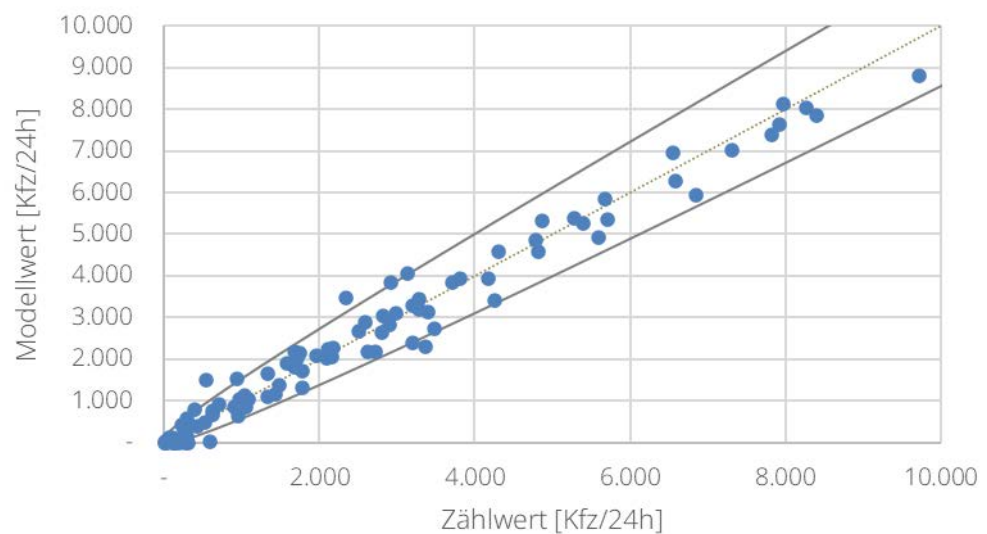


Abbildung 11: Kalibrierungsgüte des makroskopischen Verkehrsmodells

Das kalibrierte Analysemodell dient als Basis für die Aufstellung eines Prognosebezugsfall im Jahr 2030 sowie der hierauf basierend entwickelten Planvarianten. Für den Prognosebezugsfall werden zunächst die mithilfe von Faktoren die Bestandsverkehre mithilfe von Faktoren hochgerechnet auf das Jahr 2030. Die Faktoren basieren auf der Bevölkerungsprognose der Stadt Wuppertal. Hierzu gehören insbesondere auch siedlungsstrukturelle Maßnahmen, die sich auf die Bevölkerungsmenge und -verteilung auswirken. Eine der berücksichtigten Maßnahmen ist insbesondere die Realisierung einer sechszügigen Gesamtschule im Untersuchungsgebiet.

Aufbauend auf dem Prognosebezugsfall werden dann Prognoseplanfälle bzw. Planvarianten berechnet, in dem die geplanten Maßnahmen abgebildet werden. Dazu gehört beispielsweise eine künftig zweistreifige Führung der Heckinghauser Straße.

Ergebnisse Analyse 2021

Da es sich bei dem Untersuchungsgebiet um einen umfassenden Bereich mit dichtem Straßennetz handelt, erfolgt die grafische Darstellung im Rahmen des Berichts ausschließlich für den Ausschnitt Heckinghausen. Die nachfolgende Abbildung 12 zeigt das Verkehrsaufkommen im Analysefall. Das Verkehrsaufkommen liegt im Bereich zwischen der Brändströmstraße und der Waldeckstr. zwischen 21.000 und 24.000 Kfz/24h. Im weiteren Verlauf zur Lennep Str. reduziert sich die Verkehrsmenge auf ca. 19.000 Kfz/24h.

Die Verkehrsmenge auf der Heckinghauser Str. liegt damit deutlich unter dem Verkehrsaufkommen auf der parallel verlaufenden B7 (Berliner Str.). Hier treten Verkehrsmengen von 30.000 bis ca. 34.000 Kfz/24h auf.

Die Schwerverkehrsanteile sind auf beiden Strecken sehr gering bei 1-3 %.

Die Straße Rauental, die weiterhin Teil der Betrachtung ist, ist mit deutlich weniger Verkehr belastet, es treten am Tag ca. 6.300 Kfz auf.

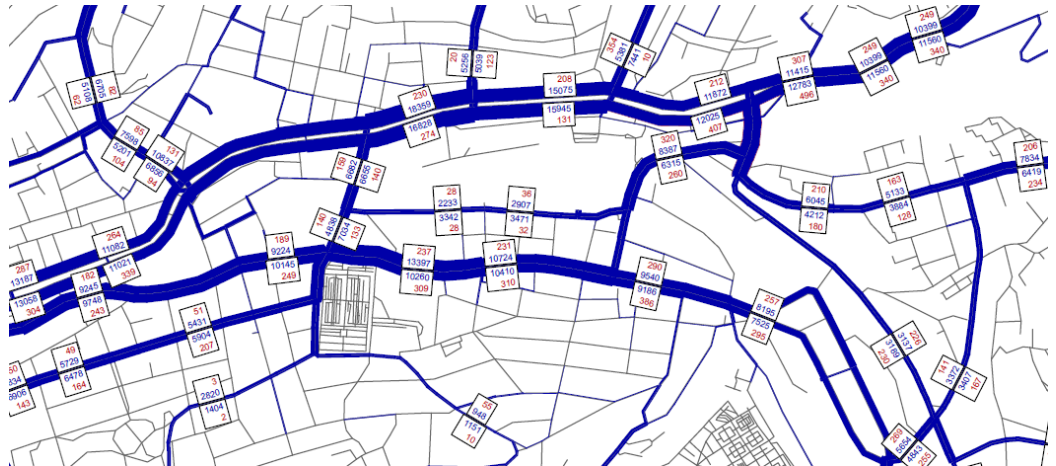


Abbildung 12: Verkehrsaufkommen Analyse 2021 [Kfz/24h]

Prognosebezugsfall 2030

Die nachfolgende Abbildung 13 zeigt das Verkehrsaufkommen im Jahr 2030 im Prognosebezugsfall, d.h. unter Berücksichtigung allgemeiner Entwicklungen sowie der Realisierung konkreter Vorhaben innerhalb des Untersuchungsgebietes.

Der Vergleich mit dem Analysefall zeigt eine geringfügige Erhöhung des Verkehrsaufkommens im Bereich Heckinghausen um ca. 1.000 Kfz/24h im Querschnitt auf 22.000-25.000 Kfz/24h. Im weiteren Verlauf erhöht sich das Verkehrsaufkommen in ähnlicher Größenordnung auf ca. 20.000 Kfz/24h.

Es zeigt sich in der Netzstruktur die Bedeutung der Heckinghauser Straße als Teil des klassifizierten Straßennetzes. Das Verkehrsaufkommen liegt im Bereich zwischen der Brändströmstraße und der Waldeckstr. zwischen 22.000 und 25.000 Kfz/24h. Im weiteren Verlauf zur Lennepers Str. reduziert sich die Verkehrsmenge auf ca. 19.000 Kfz/24h.

Auf der Straße Rauental treten nun ca. 6.600 Kfz/24h (Analyse 6.300 Kfz/24h) auf.

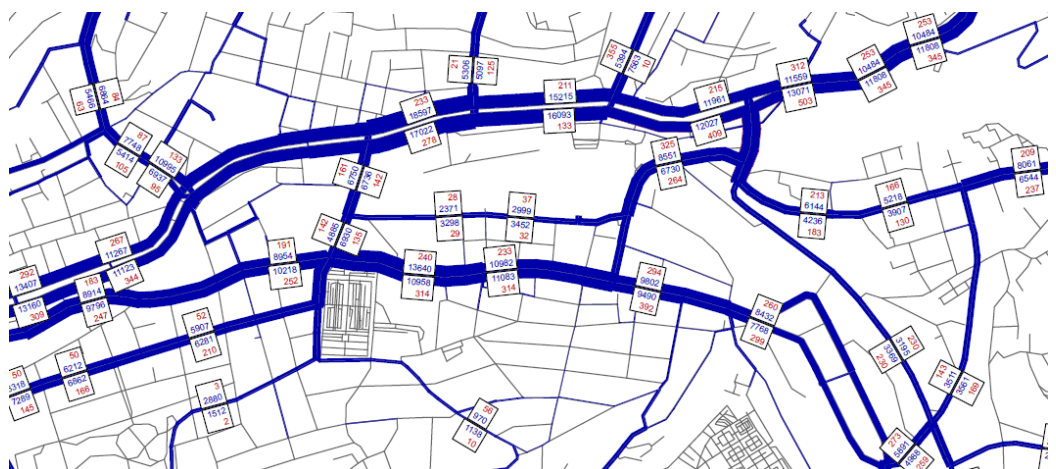


Abbildung 13: Verkehrsaufkommen Prognosebezugsfall 2030 [Kfz/24h]

2.2.1.3 Verkehrstechnische Untersuchung (Mikrosimulation)

Für die Einschätzung der Verkehrsqualität zu den höchstbelasteten Stunden des Tages, also insbesondere Morgen- und Abendspitze, wurde eine mikroskopische Verkehrsflusssimulation durchgeführt. Die Simulation dient dabei der Abbildung des Verkehrsablaufs im Detail und Netzzusammenhang innerhalb eines definierten Untersuchungsgebietes. Dabei erfolgt die Bewertung der Verkehrsqualität in Anlehnung an das HBS 2015¹. Maßgebend zur Einstufung der Verkehrsqualität eines Knotenpunktes in der betrachteten Ausbauf orm ist die mittlere Wartezeit des Verkehrsstroms mit der schlechtesten Bedienqualität. Die Beschreibung und Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs erfolgt in den Klassen (QSV) A bis E, was einem „sehr gut“ bis „mangelhaft“ entspricht.

Das nachgebildete Simulationsnetz beinhaltet die in der nachfolgenden Abbildung 14 dunkelgrau dargestellten Streckenzüge.

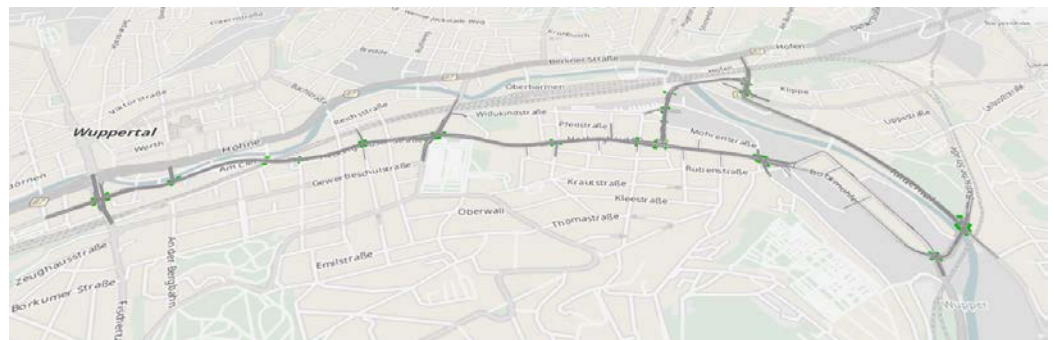


Abbildung 14: Simulationsumgriff Mikrosimulation

In den nachfolgenden beiden Abbildungen werden die ermittelten Verlustzeiten in Prozent dargestellt.

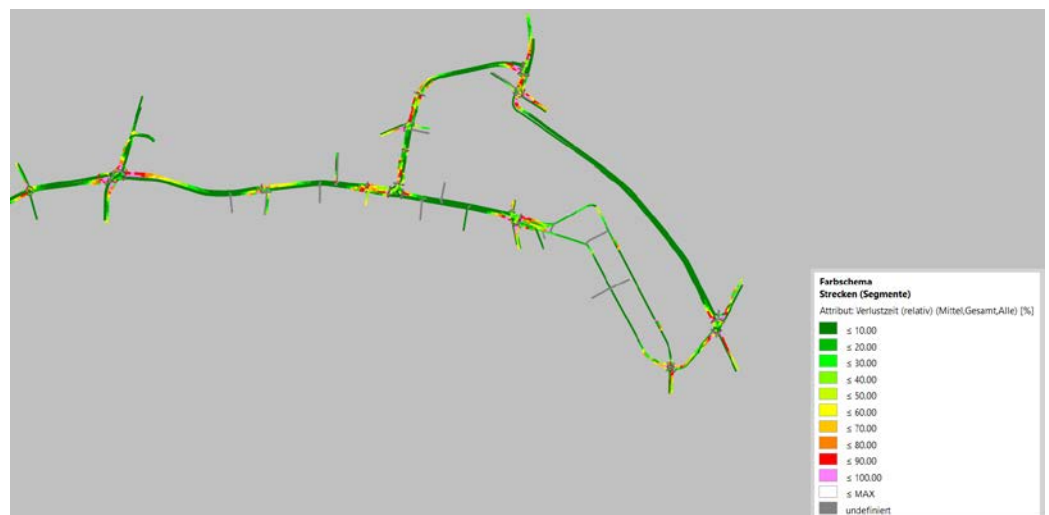


Abbildung 15: Verlustzeiten Strecken Analyse Morgenspitze

¹ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (Nr. 299), Teil S Stadtstraßen, Teil L Landstraßen und Teil A Autobahnen, Ausgabe 2015



Abbildung 16: Verlustzeiten Strecken Analyse Abendspitze

Es ist erkennbar, dass sich bereits heute im vierstreifigen Ausbauzustand der Heckinghauser Straße vor den Knotenpunkten zu Spitzenbelastungszeiten sich Verlustzeiten ergeben. Dies ist insbesondere auf die Signalisierung der Knotenpunkte mit entsprechenden Wartezeiten zurückzuführen.

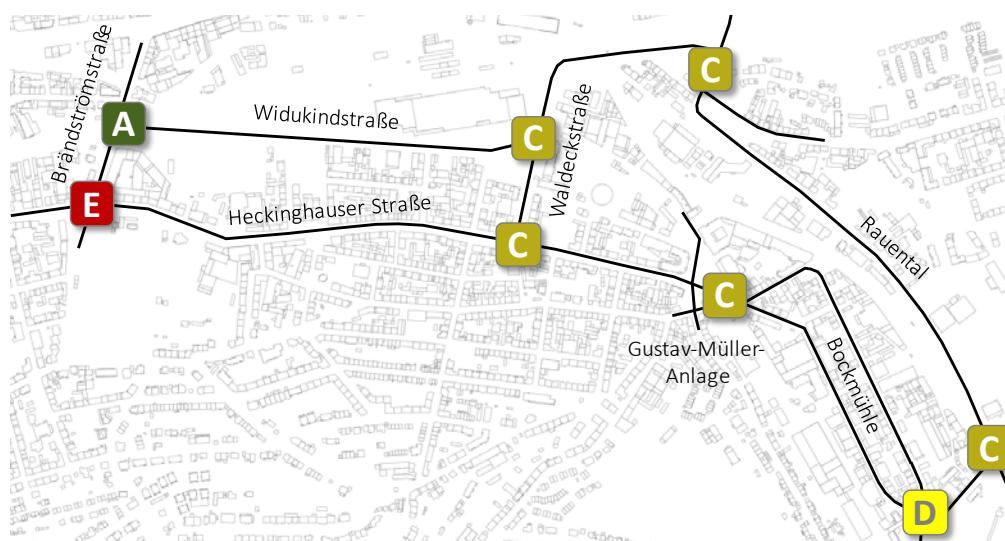


Abbildung 17: Leistungsfähigkeiten nach HBS 2015, Analyse Morgenspitze

Die mikroskopischen Verkehrsflusssimulationen der Morgenspitze wurden für die Knotenpunkte ausgewertet. Zu dieser Zeit kann die überwiegende Anzahl der Knotenpunkte leistungsfähig, d.h. mindestens mit einer ausreichenden Leistungsfähigkeit, abgewickelt werden. Lediglich der Knotenpunkt Heckinghauser Straße / Brändströmstraße weist in der Morgenspitze eine mangelhafte Leistungsfähigkeit auf.

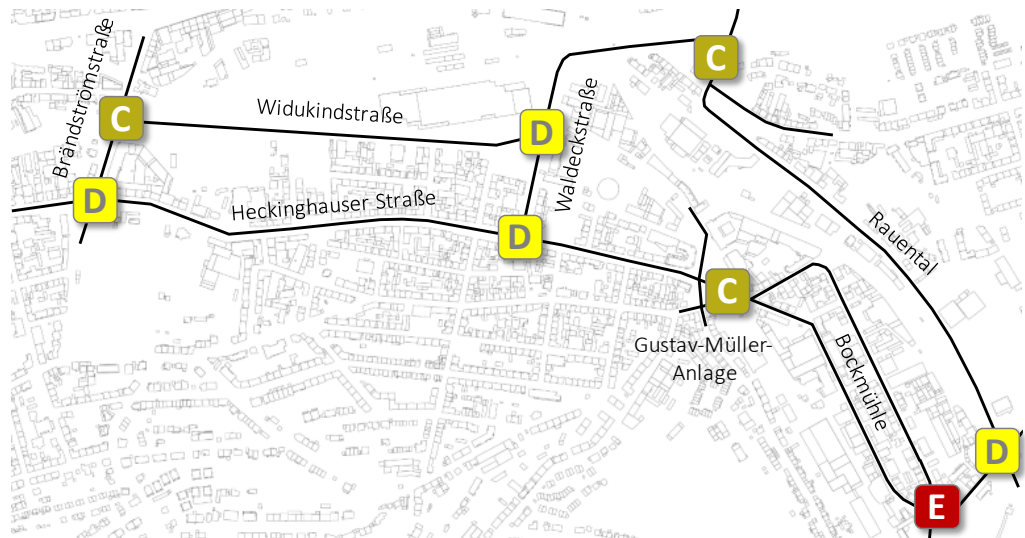


Abbildung 18: Leistungsfähigkeiten nach HBS 2015, Analyse Abendspitze

Zur Abendspitze können alle untersuchten Knotenpunkte im Analysezustand leistungsfähig abgewickelt werden.

3 Bürgerbeteiligung

Pandemiebedingt konnte eine ursprünglich geplante Beteiligungsveranstaltung vor Ort nicht durchgeführt werden. Anstelle dessen wurde die erste BürgerInnenbeteiligung im Mai 2021 überwiegend online durchgeführt, ergänzt um Angebote vor Ort:

- Startschuss für die BürgerInnenbeteiligung war eine Online-Veranstaltung. In dieser konnten Aspekte benannt werden und mittels eines Online-Tools exemplarische Straßenquerschnitte im Untersuchungsgebiet neu gestaltet werden.
- Daran schloss sich eine vierwöchige Beteiligungsphase an, in der Bürgerinnen und Bürger sich online über einen Ideenmelder und vor Ort über Plakate am Quartiersbüro einbringen und zu definierten Zeiten mit den Vertretern der Planungsbüros ins Gespräch kommen konnten.
- Ergänzend wurde ein zweiseitiger Fragebogen konzipiert und mehrsprachig als Ausdruck an die im Untersuchungsgebiet liegenden Haushalte verteilt.

Ziel der Beteiligung war es, durch die Bewohnenden vor Ort auf Basis der fachlichen Analyse weitere zu berücksichtigende Aspekte und Ideen aufzunehmen und in den weiteren Planungsprozess einfließen zu lassen. Nachfolgend werden die Ergebnisse zusammenfassend dargelegt.

Kernaussagen zur Onlinebeteiligung

- Bei den Teilnehmenden herrschte grundsätzlich Einigkeit über die Notwendigkeit einer Umgestaltung des Straßenraums im Untersuchungsgebiet. Hier wurden insbesondere die Belange unterschiedlicher Nutzergruppen hervorgehoben, die im Weiteren Plan- und Abwägungsverfahren zu berücksichtigen sind.
- Der Rad- und Fußverkehr gewinnt an Bedeutung, aus diesem Grund sollen die Belange des Fuß- und Radverkehrs sowie die Verkehrssicherheit zu motorisiertem Verkehr auf der Heckinghauser Straße eine prominente Bedeutung haben.
- Anforderungen an Barrierefreiheit und Aufenthaltsqualität müssen im weiteren Planungsprozess Berücksichtigung finden, hierzu zählen breite Gehwege, abgesenkte Bordsteine und eine gesicherte Erreichbarkeit des geplanten Gesamtstandortes.
- Die Heckinghauser soll „grün“ werden, d.h. eine straßenbegleitende Begrünung einschließlich Möblierung wird gewünscht. Gleichzeitig sind hierbei neue Mobilitätsformen mit entsprechenden Verknüpfungspunkten zum ÖPNV gewünscht.
- Der ruhende Verkehr soll im Quartier vermindert werden, dies muss mit Alternativen einhergehen.
- Über den online eingestellten Beteiligungsmöglichkeiten wurden vier Meldungen und drei konkrete Straßenumgestaltungsvarianten eingesendet.

BürgerInnenbefragung

Bei der Befragung von Haushalten im Untersuchungsbereich wurden 130 Fragebögen ausgefüllt übermittelt. Die Teilnehmenden der Befragung wünschen sich mehr Platz für die Verkehrsmittel des Umweltverbundes und wären hierfür auch bereit auf einen Fahrstreifen des MIV zu verzichten. Insbesondere mit dem Rad sehen die Befragten derzeit ein Sicherheitsgefühl nicht als gegeben an.

4 Berechnung der Verkehrsverlagerungen

Im Anschluss an Analyse und erste Bürgerbeteiligung wurden durch die Planungsbüros für die Planungsvarianten 2 bis 5 Varianten entwickelt.

Grundlage hierfür waren zunächst die Berechnungen der möglichen Verkehrsverlagerungen, die sich auf Basis einer geplanten Einstreifigkeit je Fahrtrichtung ergeben. Die Verlagerungen wurden für die Tagesverkehre ermittelt auf Basis hinterlegter Kapazitäten (=Anzahl Fahrspuren) und Geschwindigkeiten. Die ermittelten Verlagerungen sind die Basis für weiterführende Gedanken der Knotenpunktausgestaltungen.

4.1 Prognoseplanfall 1 (Einstreifige Verkehrsführung)

Im Prognoseplanfall 1 wurde auf der Heckinghauser Straße eine einstreifige Verkehrsführung in zwei Fahrrichtungen ab dem Knotenpunkt Brändströmstraße in östlicher Richtung unterstellt.



Abbildung 19: Schemadarstellung Streifigkeit Heckinghauser Straße

Die Widukindstraße und Rauental sind ebenfalls beide jeweils mit einem Fahrstreifen je Fahrtrichtung ausgebildet. Die neuen Verkehrsbelastungen im MIV sind in der nachfolgenden Abbildung 20 dargestellt.

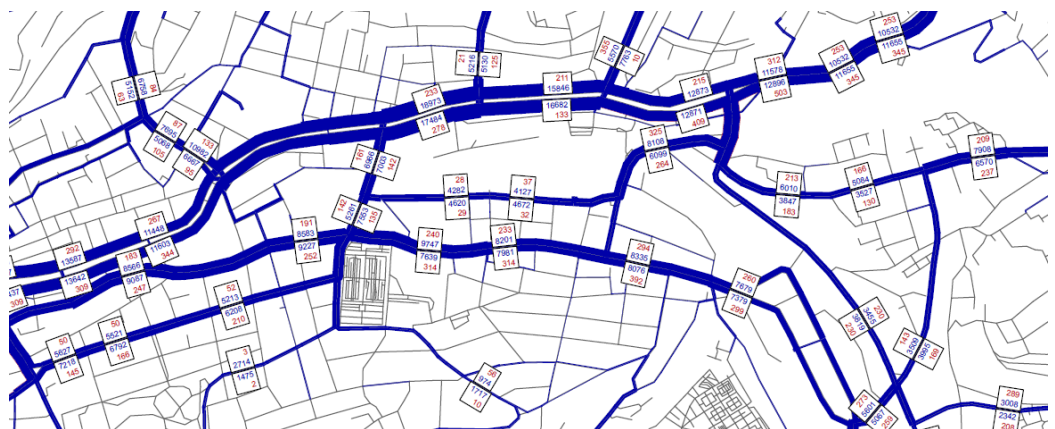


Abbildung 20: Verkehrsaufkommen Prognoseplanfall 1 [Kfz/24h]

In Abbildung 21 ist die Differenzbelastung zum Prognosebezugsfall dargestellt. Aufgrund der einstreifigen Führung entlang der Heckinghauser Straße sind

Minderverkehre (grün dargestellt) je Fahrtrichtung zwischen 3.300 und 3.900 im Kernbereich der Heckinghauser Straße erkennbar. Durchgangsverkehre bilden sich hier in Form von Mehrverkehren (rot dargestellt) ab, sie verlagern sich nördlich und südlich der Heckinghauser Straße.



Abbildung 21: Differenzbelastung Prognosebezugsfall zu Prognoseplanfall 1 [Kfz/24h]

4.2 Prognoseplanfall 1a (Einstreifige Verkehrsführung)

Der Prognoseplanfall 1a bildet einen Unterfall des Prognoseplanfalls 1. In Ergänzung zum Planfall 1 wurde hier die Einstreifigkeit der Heckinghauser Straße und der Straße Am Clef im Westen bereits ab dem Fischertal berücksichtigt.

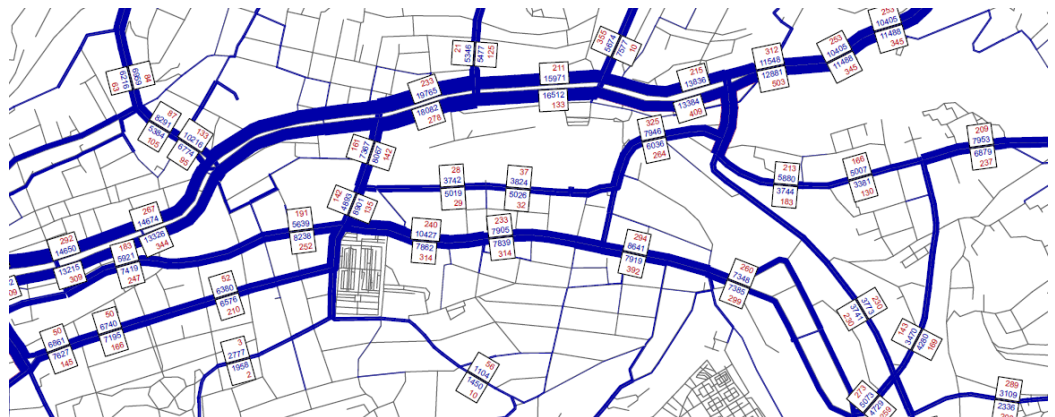
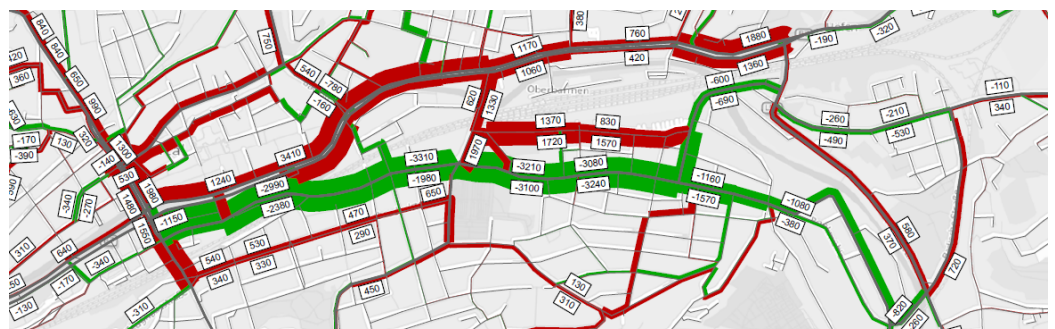


Abbildung 22: Verkehrsaufkommen Prognoseplanfall 1a [Kfz/24h]

Im Vergleich zum Prognoseplanfall 1 ergeben sich in diesem Fall deutlichere Verlagerungen von den Straßen Am Clef und Heckinghauser Straße hin zur B7, aber geringfügige Mehrverkehre zur südlich gelegenen Gewerbeschulstraße (vgl. Abbildung 23).



4.3 Prognoseplanfall 2 (Ringlösung)

Der Prognoseplanfall 2 baut auf dem Prognoseplanfall 1 auf, die Straße Rauental ist weiterhin einstreifig je Fahrtrichtung ausgebildet. Änderungen ergeben sich hier durch eine sog. „Ringlösung“.



Abbildung 24: Schemadarstellung Streifigkeit Heckinghauser Straße Ringlösung

Von Westen kommender Verkehr kann die Heckinghauser Straße weiterhin einstreifig befahren, die Fahrtrichtung Ost-West wird jedoch über die Waldeck-, Widukind- und Brändströmstraße geführt. Lediglich der ÖPNV hat noch die Möglichkeit von Ost nach West die Heckinghauser Straße zu befahren. Dabei wird die Widukindstraße ebenfalls als Einbahnstraße in Richtung Westen betrieben.

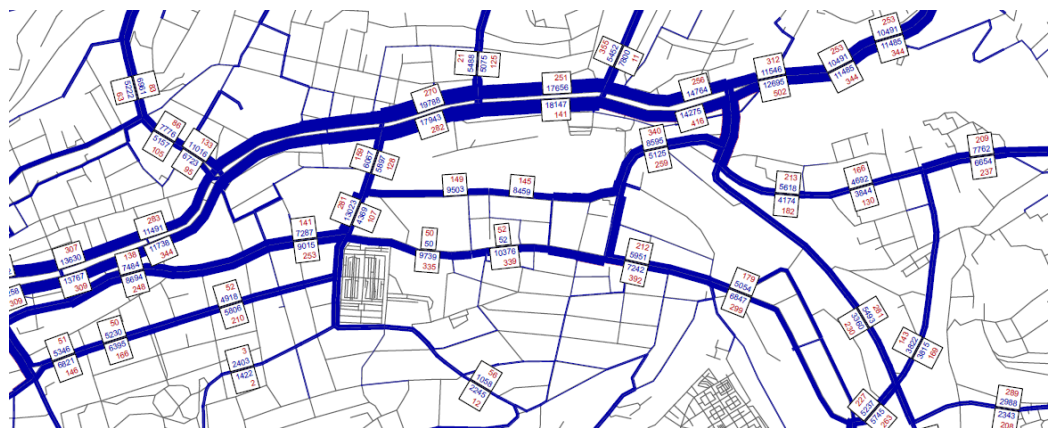


Abbildung 25: Verkehrsaufkommen Prognoseplanfall 2 [Kfz/24h]

Im Differenzplot zum Prognosebezugsfall sind hier durch die nicht mehr verfügbaren Fahrstreifen auf der Heckinghauser Straße und Widukindstraße deutliche Entlastungen erkennbar, gleichzeitig entstehen in der Brändströmstraße und der Waldeckstraße deutliche Mehrbelastungen. Größere Verlagerungen ergeben sich ebenfalls von der Heckinghauser Straße auf die Straßen Rauental und B7.

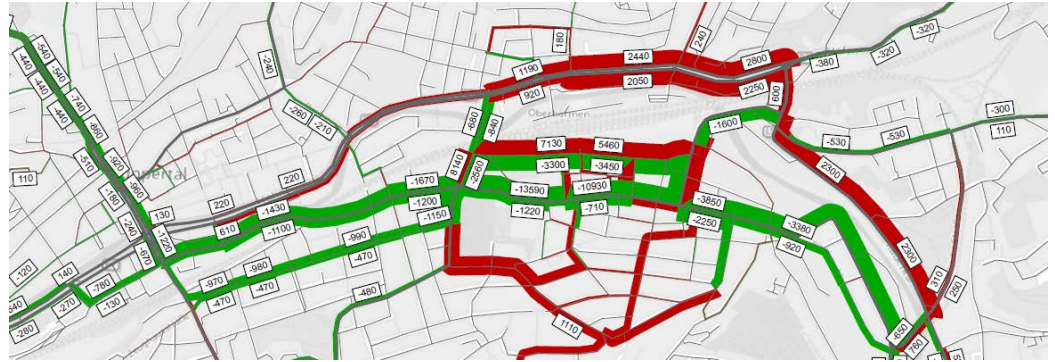


Abbildung 26: Differenzbelastung Prognosebezugsfall zu Prognoseplanfall 2 [Kfz/24h]

4.4 Prognoseplanfall 3 (Ringlösung mit Ausfahrt Widukindstraße)

Der Prognoseplanfall 3 stellt eine Weiterentwicklung des Planfalls 2 dar: Unter Beibehaltung der „Ringlösung“ wird in diesem Fall ein Ausfahren des an der Widukindstraße liegenden Baemarktes in Richtung Osten ermöglicht. Dies soll die Anzahl der Fahrzeuge verringern, die in Richtung Osten im Planfall 3 entweder entsprechend der Ringlösung zunächst bis zur Brändströmstraße und dann über die Heckinghauser Straße oder über die Brändströmstraße und danach der B7 und Raumental folgend nach Osten fahren würden.

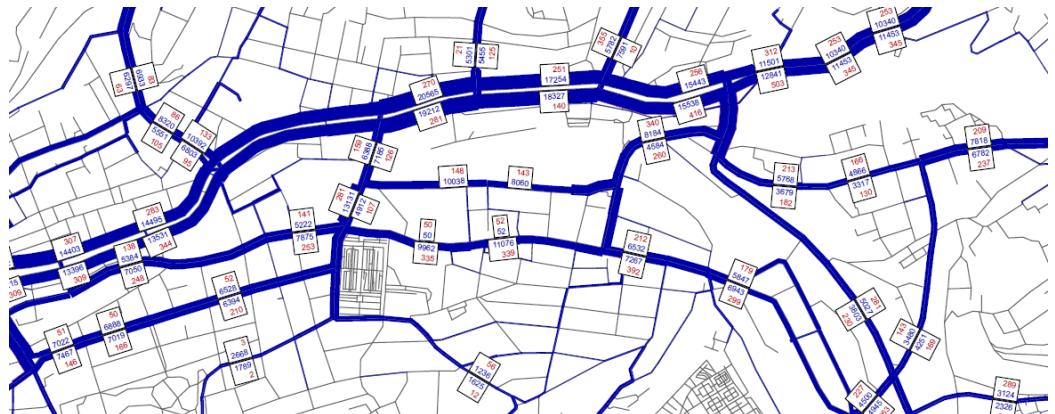


Abbildung 27: Verkehrsaufkommen Prognoseplanfall 3 [Kfz/24h]

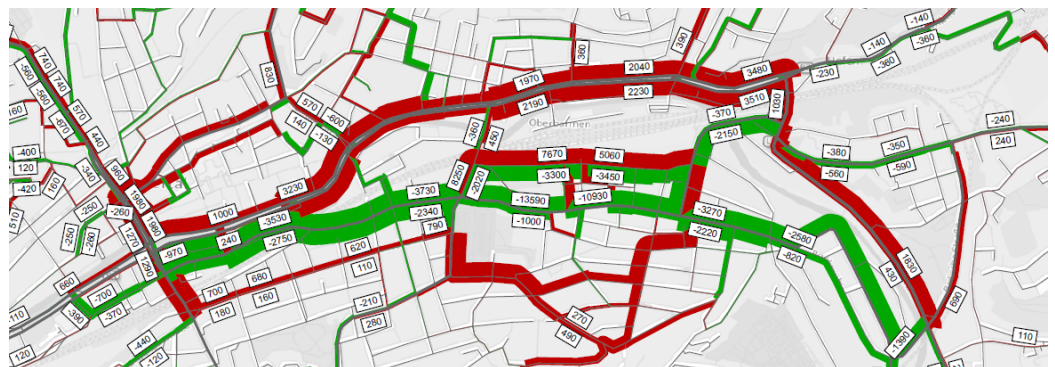


Abbildung 28: Differenzbelastung Prognosebezugsfall zu Prognoseplanfall 3 [Kfz/24h]

Die Ergebnisse der Berechnungen zu Verkehrsverlagerungen lassen auf Basis des Tagesverkehrs erwarten, dass eine einstreifige Führung der zu untersuchenden

Straßenabschnitte grundsätzlich möglich ist, wenngleich nach detaillierter Ausarbeitung der Varianten eine verkehrstechnische Bewertung noch erfolgen muss.

5 Entwicklung von Planungsvarianten

Basierend auf den grundsätzlichen Verkehrsverlagerungen wurden für die Planwerke 2 bis 5 Varianten entwickelt. In die Entwicklung der Planungsvarianten flossen einerseits die grundsätzlich definierten Anforderungen zu Umgestaltungen der Straßenräume mit ein:

- größerer Raum für Aufenthalts- und Nahmobilität bei gleichzeitiger Reduktion der Heckinghauser Straße auf einen Fahrstreifen je Richtung,
- Berücksichtigung unterschiedlicher Varianten der Radverkehrsführung,
- Berücksichtigung städtebaulicher Aspekte und
- Berücksichtigung verkehrsplanerischer und -technischer Aspekte.

Andererseits wurden die Anmerkungen und Erkenntnisse der BürgerInnenbeteiligung bei der Aufbereitung der Planvarianten aufgenommen. Dabei klärt die vorliegende städtebauliche Verkehrsuntersuchung als Machbarkeitsstudie eine grundsätzliche Machbarkeit, sie ersetzt aber keine spätere Detailplanung.

5.1.1 Planwerk 2

Die Variantenentwicklung zu Planwerk 2 konzentriert sich auf den Straßenabschnitt der Heckinghauser Straße zwischen Brändströmstraße im Westen und Waldeckstraße im Osten und gestaltete sich dabei zweiteilig:

Einerseits wurden zunächst Grundformen der Strecke, hier insbesondere der Radverkehrsführung, erarbeitet und parallel hierzu wurden verkehrstechnische Skizzen zu vorhandenen Knotenpunkten entwickelt. Die entwickelten streckenabhängigen Varianten sind nachfolgend dargestellt.

Dabei können grundsätzlich die Varianten mit einstreifiger Verkehrsführung in beiden Fahrtrichtungen und die Variante bei einer Verkehrsführung als Ringlösung differenziert werden.

5.1.1.1 Varianten mit einstreifiger Verkehrsführung

Variante 1 stellt eine Führung des Radverkehrs und eines Teils des Fußverkehrs in Mittellage als Boulevard dar (vgl. Abbildung 29).

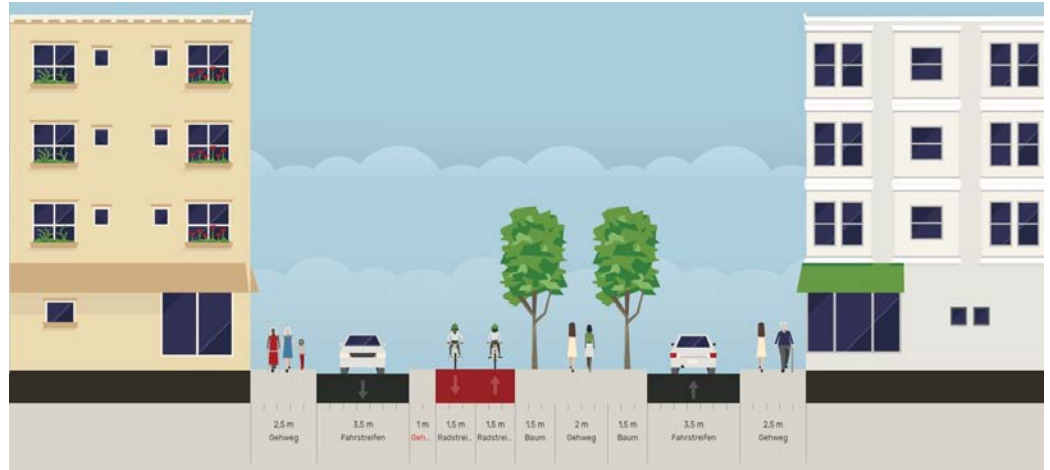


Abbildung 29: Planwerk 2, Variante 1 Boulevard [Tool: Streetmix]

In Variante 2 wird der Radverkehr auf einem Radfahrstreifen auf der Fahrbahn mitgeführt (vgl. Abbildung 30), zusätzlich kann eine Begrünung in Mittellage des Straßenraums angeboten werden. Variante 2 wurde in unterschiedlichen Ausführungen diskutiert, so wäre diese Variante ebenfalls mit einer „Protected Bikelane“ vorstellbar.



Abbildung 30: Planwerk 2, Variante 2 Radfahrstreifen [Tool: Streetmix]

Variante 3 berücksichtigt von der Fahrbahn abgesetzte, baulich getrennte, Radwege (vgl. Abbildung 31). In dieser Variante können zwischen der Fahrbahn und dem Radweg auch Grün- oder Parkstreifen angeordnet werden.



Abbildung 31: Planwerk 2, Variante 3 Radwege [Tool: Streetmix]

Gleichzeitig wurden im Planwerk 2 die Knotenpunkte Heckinghauser Straße / Brändströmstraße und Heckinghauser Straße / Waldeckstraße betrachtet. Für beide Knotenpunkte wurde jeweils eine Variante als Kreisverkehr entwickelt. Alternativ können diese Knotenpunkte aber auch weiterhin mit reduzierter Spurigkeit als signalisierte Knotenpunkte betrieben werden.



Abbildung 32: Planwerk 2, KP Brändströmstraße, Schlaufenkreisel

Die Variante eines Kreisverkehrs wurde mithilfe der mikroskopischen Verkehrsflusssimulation untersucht für die Morgen- und Nachmittagsspitzenstunde. Im Ergebnis wäre dieser Knotenpunkt nicht leistungsfähig zu betreiben, die Nachfrage liegt über der Kapazität. Aufgrund weiterer Bedenken insbesondere zur Verkehrssicherheit sowie der durch diesen Knotenpunkt fahrenden Busverkehre wurde diese Variante nicht weiterverfolgt.

Der Knotenpunkt Heckinghauser Straße / Waldeckstraße wurde ebenfalls in zwei Varianten untersucht: In Variante 1 wird der Knotenpunkt weiterhin signalisiert, in Variante 2 wurde exemplarisch anhand der Boulevard-Variante eine

This technical drawing illustrates a road intersection with various lane widths and green spaces. The drawing includes dimensions for lane widths (e.g., 9.00, 2.50, 5.50, 3.50, 2.00, 3.04) and green space widths (e.g., 2.00, 1.50, 2.50, 3.50, 3.04). It also shows building footprints, a bus stop, and a pedestrian crossing. The drawing is oriented with North at the top.

Eine verkehrstechnische Prüfung mittels Simulation ergab jedoch, dass Variante 2 nicht leistungsfähig umgesetzt werden kann, daher wurde diese Variante nicht weiterverfolgt.

Die Varianten mit Ringlösung haben zur Konsequenz, dass auf der Heckinghauser Straße in Variante 4.1 der motorisierte Individualverkehr ausschließlich in der Fahrtrichtung West-Ost die Straße befahren kann. Eine Erschließung des MIV von Ost nach West ist in diesem Fall zwischen Waldeckstraße und Brändströmstraße ausgeschlossen.



Abbildung 35: Planwerk 2, Variante 4.1 Ringvariante [Tool: Streetmix]

In der Variante 4.2 wird ebenfalls die Ringlösung angewendet. Im Unterschied zur vorgehenden Variante ist hier aber für die entlang der Heckinghauser Straße verlaufenden Buslinien in Ost-West-Richtung die Befahrbarkeit mittels einer Umweltspur gegeben. Der dargestellte Querschnitt ist hierbei symbolisch für eine mögliche Straßenraumaufteilung zu sehen.



Abbildung 36: Planwerk 2, Variante 4.2 Ringvariante mit Umweltspur [Tool: Streetmix]

5.1.2 Planwerk 3

5.1.2.1 Varianten mit einstreifiger Verkehrsführung

Beim Planwerk 3, der Widukindstraße, wurden drei Varianten entwickelt, die bei einem Zweirichtungsverkehr hinsichtlich der Fahrbahnbreite unterscheiden (vgl. Abbildung 37 bis Abbildung 39). Während bei einer 6,50 m breiten Fahrbahn dem Fußverkehr mehr Platz eingeräumt werden kann, ist es bei einer Breite von 5,50 m möglich abschnittsweise Baumbestand im Seitenraum oder Parken zu ermöglichen.

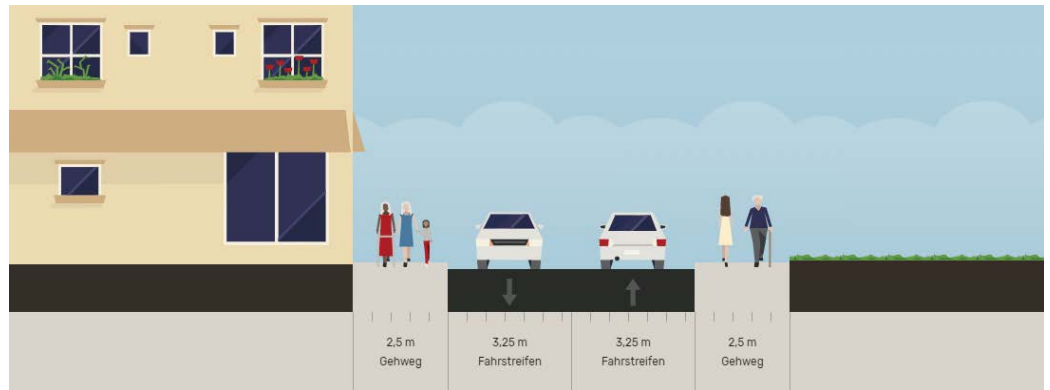


Abbildung 37: Planwerk 3, Variante 1 Fahrbahn 6,50m [Tool: Streetmix]

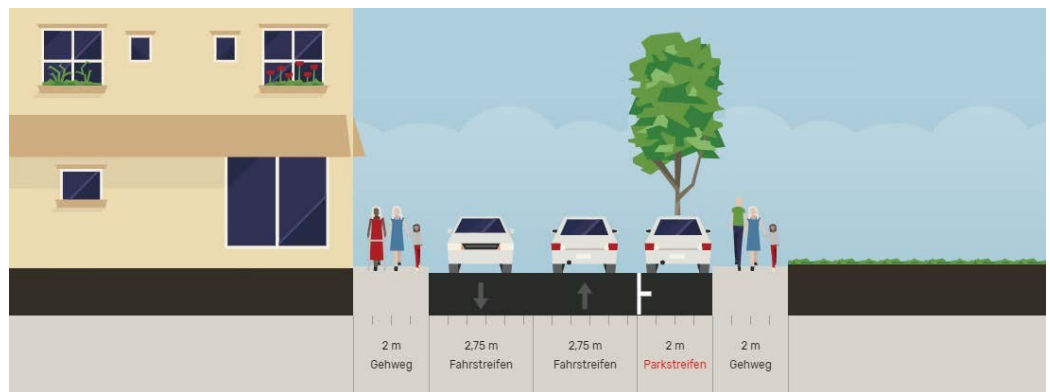


Abbildung 38: Planwerk 3, Variante 1 Fahrbahn 5,50m [Tool: Streetmix]



Abbildung 39: Planwerk 3, Variante 1 Fahrbahn 6,00m [Tool: Streetmix]

5.1.2.2 Variante Ringlösung

Im Fall einer Ringlösung wird der bisherige Ost-West-Verkehr über die Widukindstraße gebündelt. Damit verbunden wäre in jedem Fall die Einrichtung einer Einbahnstraße, bei der einseitiges Parken ermöglicht werden könnte.



Abbildung 40: Planwerk 3, Variante 4.1 Ring Einbahnstraße

5.1.3 Planwerk 4

Die im Planwerk 4 entwickelten Varianten sind im Wesentlichen unabhängig von der Ausbildung einer Ringlösung zu verstehen. Sie unterscheiden sich hinsichtlich der Führung des Radverkehrs als Radfahrstreifen oder abgesetzter Radweg sowie in Variante 3 durch einen begrünten Mittelstreifen.



Abbildung 41: Planwerk 4, Variante 1 Radfahrstreifen [Tool: Streetmix]



Abbildung 42: Planwerk 4, Variante 2 Radweg [Tool: Streetmix]



Abbildung 43: Planwerk 4, Variante 3 Radfahrstreifen mit Mittelstreifen [Tool: Streetmix]

Aufgrund der vorhandenen Straßenbreite ist auch unter Berücksichtigung eines Sicherheitstrennstreifens zum Radverkehr in allen Varianten mindestens einseitiges Parken möglich.

5.1.4 Planwerk 5

Im Planwerk 5 wurden für den Knotenpunkt Heckinghauser Straße / Gustav-Müller-Anlage ebenfalls drei Varianten entwickelt. Die ersten zwei Varianten beinhalten einen Kreisverkehr, der in der ersten Variante auf der östlichen Seite im Bereich der Lennep- und Bockmühle und in der zweiten Variante auf der westlichen Seite im Bereich der Norrenbergstraße und Spiekerstraße angeordnet ist. Neben einer künftigen Wendemöglichkeit für verkehrende Busverkehre ist in diesem Bereich die geplante Schule im Bereich der Bockmühle Berücksichtigung finden. Aus den genannten Gründen heraus wurde eine dritte Variante entwickelt, die eine Signalisierung berücksichtigt.



Abbildung 44: Planwerk 5, Variante 1, KVP Emil-Wagner-Straße



Abbildung 45: Planwerk 5, Variante 2, KVP Norrenbergstraße



Abbildung 46: Planwerk 5, Variante 3, Signalisierung

6 Verkehrstechnische Variantenbewertung (Mikrosimulation)

Nachfolgend werden die Ergebnisse der verkehrstechnischen Untersuchung der entwickelten Varianten im Netzzusammenhang dargestellt. Die entwickelten Varianten wurden hinsichtlich Leistungsfähigkeit mittels mikroskopischer Verkehrsflusssimulation untersucht. Die Ergebnisse fließen, ebenso wie die berechneten Verkehrsverlagerungen, in die Wertungsmatrix zum Gesamtergebnis ein.

6.1 Prognoseplanfall 1: Varianten mit einstreifiger Verkehrsführung

Verkehrstechnisch wurde zunächst mittels mikroskopischer Verkehrsflusssimulation untersucht, ob ein genereller Rückbau für den MIV auf einen Fahrstreifen je Richtung im zentralen Bereich der Heckinghauser Straße, der Widukindstraße und der Straße Rauental möglich ist. Hierzu wurden die ermittelten Verkehrsmengen für den Prognoseplanfall 1 in das bestehende Simulationsmodell eingebracht, simuliert und bestehende Defizite durch eine Optimierung einzelner Lichtsignalanlagen optimiert.

Für die morgendliche Spitzenstunde können die untersuchten Knotenpunkte leistungsfähig abgewickelt werden, an allen untersuchten Knotenpunkten kann trotz einstreifiger Verkehrsführung eine mindestens ausreichende Leistungsfähigkeit sichergestellt werden (vgl. Abbildung 47).

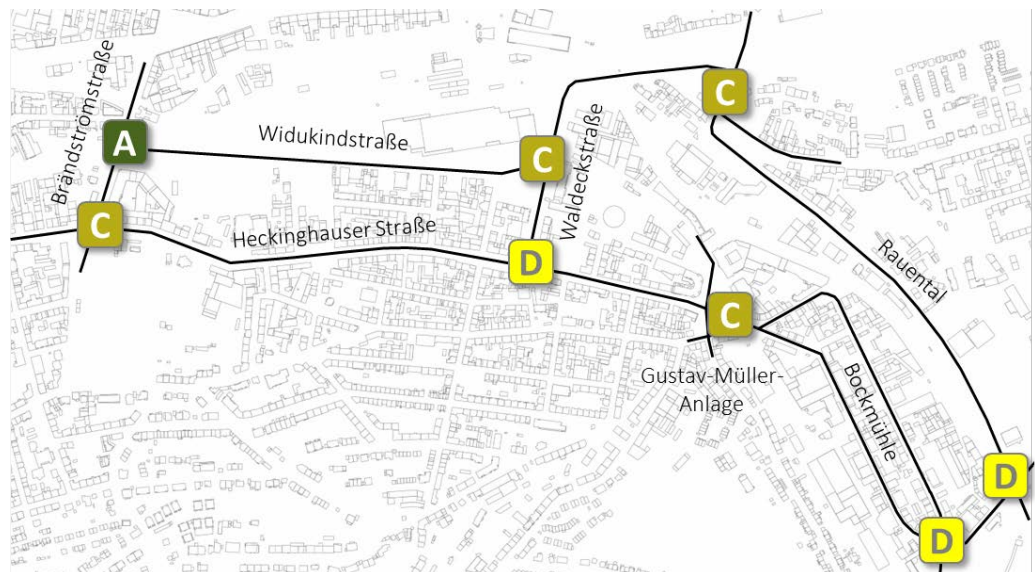


Abbildung 47: Leistungsfähigkeiten Prognoseplanfall 1, Morgenspitze

Bei Auswertung der relativen Verlustzeiten ist in der Morgenspitzenstunde insbesondere der Knotenpunkt Heckinghauser Straße / Brändströmstraße auffällig, dieser weist teils hohe Verlustzeiten auf.

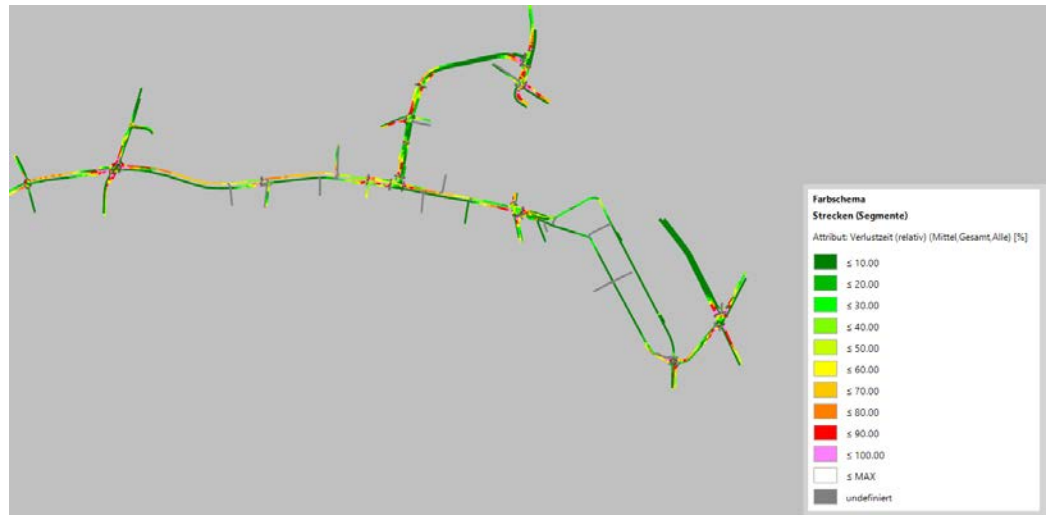


Abbildung 48: Darstellung der Verlustzeiten Prognoseplanfall 1, Morgenspitze

Die Auswertung der Leistungsfähigkeiten für die Abendspitzenstunde im Prognoseplanfall 1 zeigt ebenfalls eine mindestens ausreichende Leistungsfähigkeit an allen Knotenpunkten (vgl. Abbildung 49).

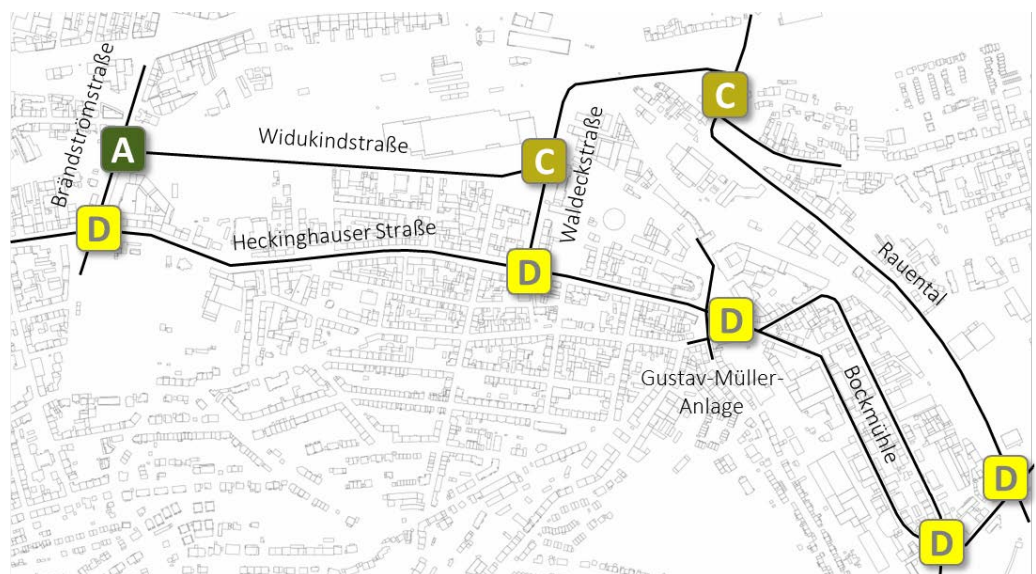


Abbildung 49: Leistungsfähigkeiten Prognoseplanfall 1, Morgenspitze

Relative Verlustzeiten treten vor den Knotenpunkten insgesamt auf, allerdings nicht ausgeprägt wie in der Morgenspitze überwiegend an einem Knotenpunkt.

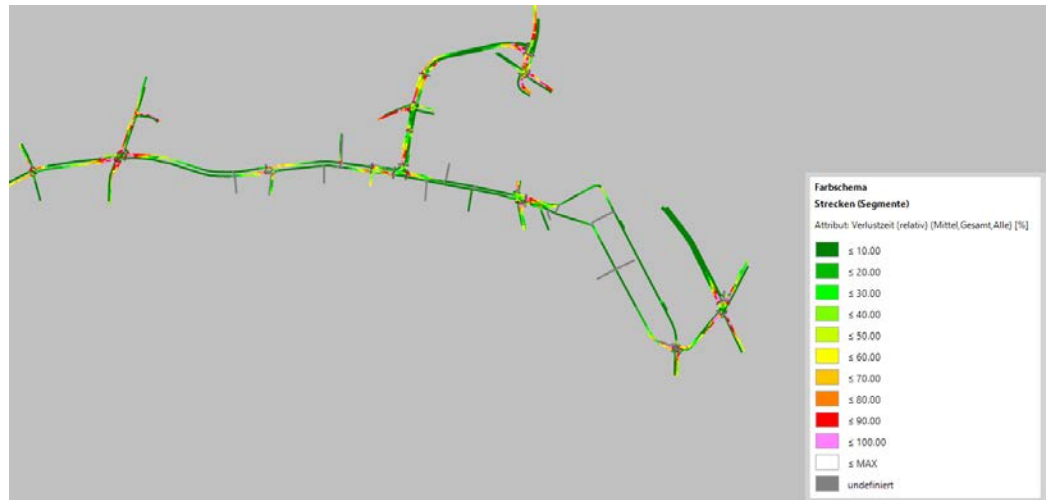


Abbildung 50: Darstellung der Verlustzeiten Prognoseplanfall 1, Morgenspitze

Somit ist aus verkehrstechnischer Sicht allein aus dem Blickwinkel der Leistungsfähigkeit eine Fahrstreifenreduktion auf insgesamt zwei Fahrstreifen möglich, wenn die enthaltenen Knotenpunkte signalisiert werden und nicht als Kreisverkehrsplätze ausgebildet werden.

6.2 Prognoseplanfall 2: Variante Ringlösung

Bei der verkehrstechnischen Überprüfung der Ringlösung werden durch starke Über-
eckverkehre mangelnde Leistungsfähigkeiten in den Knoten Widukindstraße und un-
genügende Leistungsfähigkeiten in der Heckinghauser Straße erreicht. Die mikrosko-
pische Simulation der morgendlichen Spitzenstunde ergibt in diesem Fall eine aus-
bleibende Leistungsfähigkeit der über-
eck geführten Verkehre in Ost-West-Richtung.

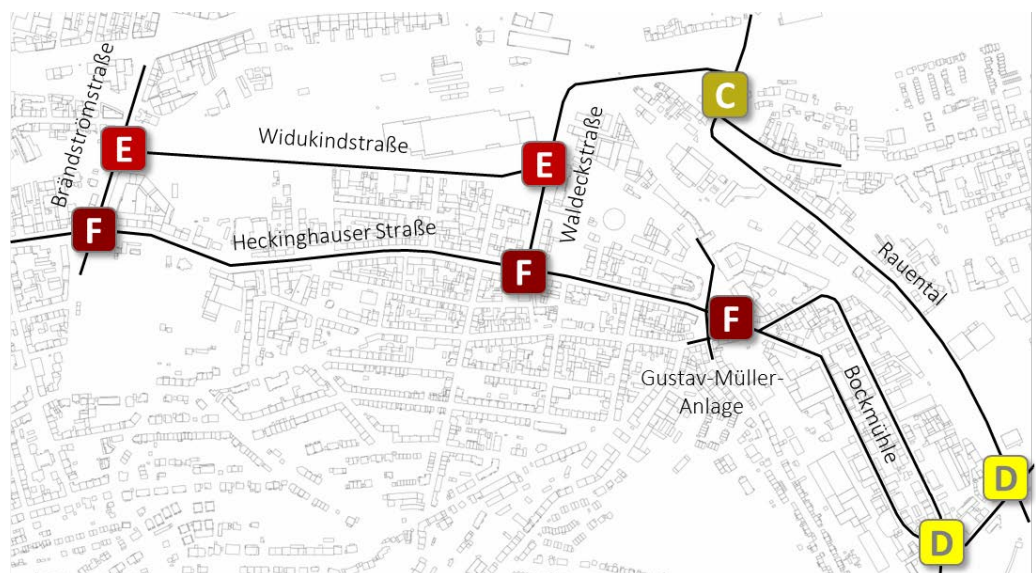


Abbildung 51: Leistungsfähigkeiten Prognoseplanfall 2, Morgenspitze

Dabei reicht der Rückstau bis zur Gustav-Müller-Anlage, die in Folge ebenfalls mit un-
genügend bewertet wird.

Auch für die Abendspitze ergeben sich an den gleichen Knotenpunkten ausbleibende Leistungsfähigkeiten. Da zur Abendspitze der Rückstau in Ost-West-Richtung kürzer ist, kann der Knotenpunkt Gustav-Müller-Anlage mit einer befriedigenden Leistungsfähigkeit bewertet werden.

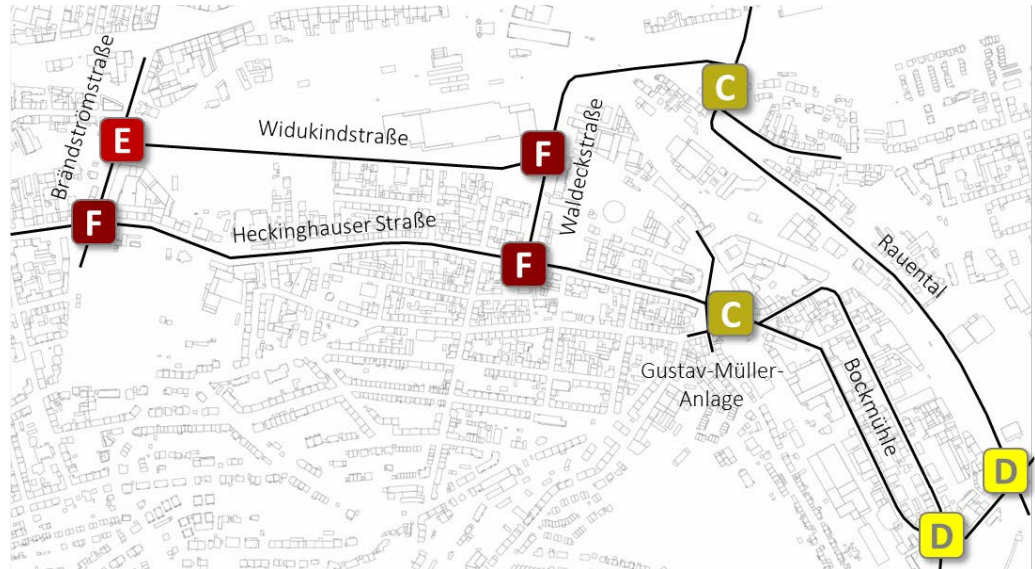


Abbildung 52: Leistungsfähigkeiten Prognoseplanfall 2, Abendspitze

Somit ist rein verkehrstechnischer Sicht die Ausführung in dieser Variante zunächst nicht zu empfehlen, da die Nachfrage zumindest in den Spitzenstunden über der Kapazität der Knotenpunkte liegen wird. Zum gegenwärtigen Zeitpunkt können durch den Gutachter auch keine baulichen oder betrieblichen Optimierungen empfohlen werden, die eine leistungsfähige Abwicklung ermöglichen.

Die Leistungsfähigkeit spiegelt jedoch nur ein Wertungskriterium innerhalb der gesamten Wertungsmatrix wider und es ist aus gutachterlicher Sicht davon auszugehen, dass sich durch Erfahrungswerte bei den Verkehrsteilnehmern weitere Verlagerungen ergeben werden, auch über die Wirkungen im makroskopischen Modell hinaus. Dies betrifft modale Verlagerungen auf kürzeren Distanzen – z.B. vom Pkw zum Rad – als auch großräumige Verlagerungen – z.B. in Form einer stärkeren Verlagerung hin zur B7.

6.3 Prognoseplanfall 3: Variante Ringlösung

Eine der betrachteten Optimierungsvarianten zum Prognoseplanfall 2 war die Grundüberlegung, dass Quellverkehre aus der Widukindstraße mit einem Fahrtziel in östlicher Richtung im Prognoseplanfall 2 nicht die Möglichkeit haben, direkt über die Waldeckstraße abzufließen. Stattdessen müssen diese Verkehre entweder über die Widukindstraße in Richtung Westen bis zur Brändströmstraße und dann entweder nördlich über die B7 oder südlich über die Heckinghauser Straße abfließen. Daher wurde mit dem Prognoseplanfall 3 untersucht, welche Möglichkeiten sich ergeben, wenn den Verkehrsteilnehmenden auf der Widukindstraße auf einem kurzen Abschnitt unmittelbar vor der Waldeckstraße ein Zweirichtungsverkehr ermöglicht wird,

der in südöstlicher Richtung einen Verkehrsabfluss ermöglicht. Der weitere Abschnitt in Richtung Osten hingegen verbleibt in diesem Fall als Einrichtungsverkehr entlang der Widukindstraße. Die Simulationsergebnisse sind hinsichtlich der Leistungsfähigkeit für die Morgen- und Abendspitze in den nachfolgenden Abbildungen dargestellt.

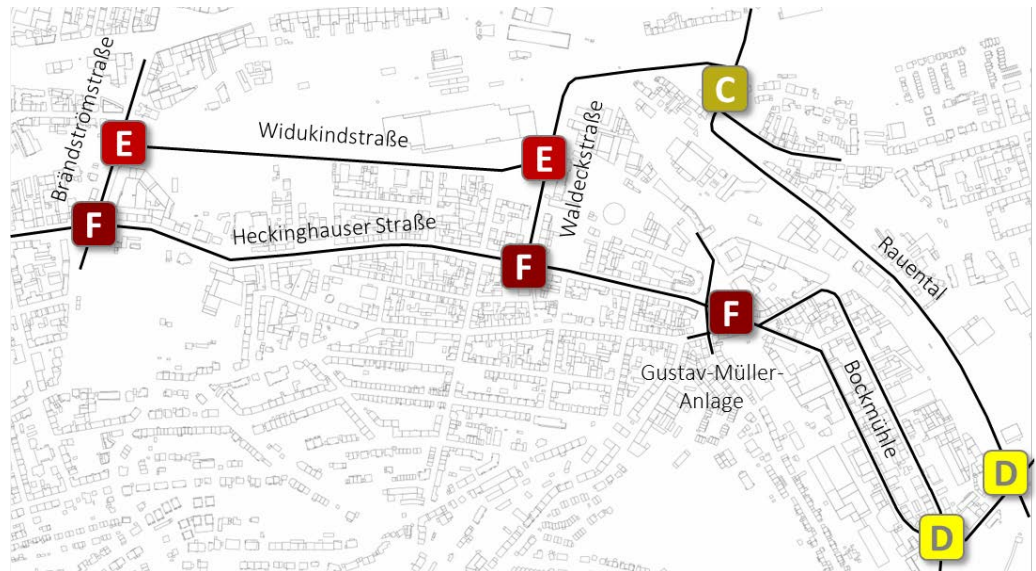


Abbildung 53: Leistungsfähigkeiten Prognoseplanfall 3, Morgenspitze

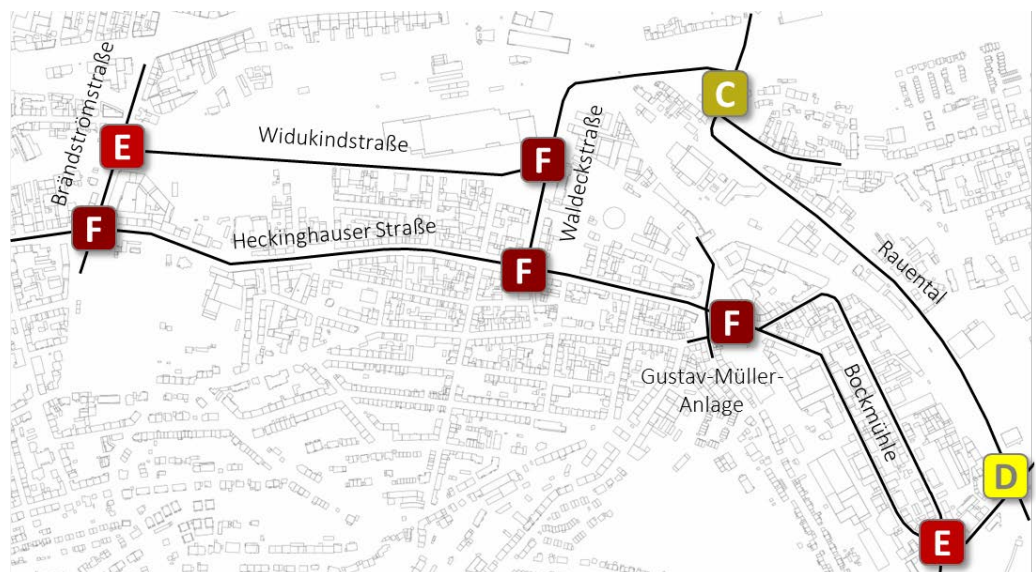


Abbildung 54: Leistungsfähigkeiten Prognoseplanfall 3, Abendspitze

Analog zum Prognoseplanfall 2 kann in verkehrstechnischer Hinsicht in beiden Spitzenstunden keine leistungsfähige, d.h. noch ausreichende, Abwicklung des motorisierten Individualverkehrs gewährleistet werden. Die aus der Widukindstraße in Richtung Osten über die Heckinghauser Straße abfließenden Verkehre führen zu einer entsprechenden höheren Verkehrsbelastung entlang der Heckinghauser Straße bis zur Bockmühle. Somit kann auch für diese Variante aus verkehrstechnischer Sicht zunächst keine Umsetzung empfohlen werden.

7 Variantenvergleich

Zur Ermittlung einer Vorzugsvariante, die grundsätzlich machbar erscheint und detailliert ausgearbeitet wird, wurde eine Wertungsmatrix erstellt, die sich aus dem Anforderungsprofil ergeben hat. Aus dieser gehen die einzelnen Wertungskriterien wie folgt ein:

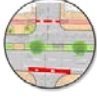
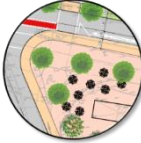
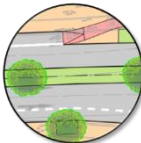
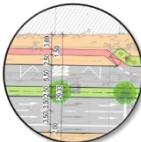
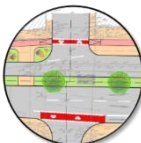
Symbol	Wertungskriterien	Beschreibung der Wertung
Städtebau / Aufenthaltsqualität		
	Flächen für Aufenthalt	m ² gegenüber Bestand
	Potenzial für Gastronomie	qualitative Bewertung
	Verhältnis Fahrbahn zu Seitenraum	%-Anteil
	Emissionen (Lärm, Schadstoffe)	Abschätzung
Nachhaltigkeit / wassersensible Stadtgestaltung		
	Reduktion versiegelter Flächen	m ² gegenüber Bestand
	pot. Flächen für Wasserversickerung	m ²
	Anzahl möglicher Baumpflanzungen	Abschätzung
Verkehrsplanung und Verkehrstechnik		
	Anzahl verlagerter Fahrten / Tag	Verkehrsmodell absolut
	Verlustzeiten (Gesamtgebiet)	Ergebnis Mikrosimulation
	Leistungsfähigkeit Knotenpunkte	Ergebnis Mikrosimulation
ÖPNV		
	Zugänglichkeit Haltestellen	Abschätzung
	Reisezeitverluste / -gewinne Busse	Abschätzung
Radverkehr		
	Breite und Komfort	Breite in m absolut
	Erlebnisqualität in Anlehnung an H EBRA	Abschätzung
	Qualität der Erschließung	Abschätzung
	Konfliktpotenziale	Abschätzung
Fußverkehr		
	Mittlere Gehwegbreite	Breite in m absolut
	Querungsmöglichkeiten	Abschätzung
Ruhender Verkehr		
	Verlust Parkstände	Anzahl absolut
	Potenziale Liefer- und Ladezonen	Abschätzung

Tabelle 1: Darstellung der Wertungskriterien des Variantenvergleichs

Planwerk 2: Heckinghauser Straße		Variante 1 Boulevard	Variante 2 Radfahrstreifen	Variante 3 Radwege	Variante 4.1 Ring	Variante 4.2 Ring Umweltspur	Bemerkung
 Städtebau Aufenthaltsqualität	Flächen für Aufenthalt	10.000 m²	7.600 m²	5.000 m²	11.500 m²	9.500 m²	
	Potenzial für Gastronomie						
	Verhältnis Fahrbahn zu Seitenraum	33 %	52 % (inkl. Radfahrstreifen)	50 % (inkl. Parkstreifen)	17 %	40 % (inkl. Radfahrstreifen)	
	Emissionen (Lärm, Schadstoffe)						
 Klimaresilienz	Reduktion der versiegelten Flächen	2.000 m²	2.500 m²	1.000 m²	2.000 m²	3.000 m²	
	pot. Flächen für Wasserversickerung	2.000 m²	2.500 m²	1.000 m²	2.000 m²	3.000 m²	
	Anzahl möglicher Baumpflanzungen	200	100	200	200	100	
 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik	Anzahl verlagerter Fahrten / Tag	- 7.210	- 7.210	- 7.210	- 14.880	- 14.810	bezogen auf Verlagerungen Heckinghauser Straße
	Verlustzeiten (Gesamtgebiet)		81 / 77 [s/Fzg]	81 / 77 [s/Fzg]	93 / 83 [s/Fzg]	93 / 83 [s/Fzg]	Variante 1 nur qualitativ abgeschätzt, durch Mittelradweg schlechter als Variante 2 und 3
	Leistungsfähigkeiten Knotenpunkte		C, D / D, D	C, D / D, D	F, F / F, F	F, F / F, F	
 ÖPNV	Zugänglichkeit Haltestellen						
	Reisezeitverluste / -gewinne Busse						
 Radverkehr	Breite und Komfort	3,00 m / eigenständig	4,00 m / Fahrbahn	4,00 m / eigenständig	3,00 m / eigenständig	5,50 m / einseitig mit Bus	
	Erlebnisqualität in Anlehnung H EBRA						
	Qualität der Erschließung						
	Konfliktpotenziale						

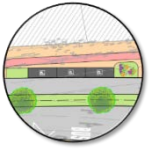
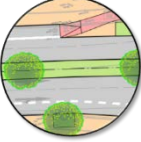
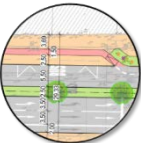
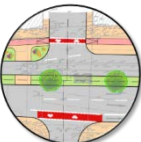
	Fußverkehr	Mittlere Gehwegbreite	3,33 m	3,80 m	2,50 m	3,85 m	4,75 m	
		Querungsmöglichkeiten						
	Ruhender Verkehr	Verlust Parkstände	-80	-100	-20	-120	-120	Vorhanden: 180 Parkstände (vgl. Planwerk 1, Bl.4)
		Potenzielle Liefer- und Ladezonen						

Tabelle 2: Wertungsmatrix Planwerk 2 Heckinghauser Straße

Planwerk 3: Widukindstraße		Variante 1 Fahrbahn 6,50 m	Variante 2 Fahrbahn 5,50 m	Variante 3 Fahrbahn 6,00 m	Variante 4.1 Ring Einbahnstraße	Bemerkung
 Städtebau Aufenthaltsqualität	Flächen für Aufenthalt	3.750 m²	3.000 m²	4.125 m²	3.000 m²	
	Potenzial für Gastronomie					
	Verhältnis Fahrbahn zu Seitenraum	57 %	65 % (inkl. Parkstreifen)	52 %	48 % (inkl. Parkstreifen)	
	Emissionen (Lärm, Schadstoffe)					
 Klimaresilienz	Reduktion der versiegelten Flächen	0 %	5 %	0 %	24 %	
	pot. Flächen für Wasserversickerung	0 m²	375 m²	0 m²	1.800 m²	
	Anzahl möglicher Baumpflanzungen	0	40	0	80	
 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik	Anzahl verlagter Fahrten / Tag	+ 3.230	+ 3.230	+ 3.230	+ 7.130 (FR West), - 3.300 (FR Ost), +3.830 (Gesamt)	bezogen auf Verlagerungen Widukindstraße
	Verlustzeiten (Gesamtgebiet)	6 / 7 [s/Fzg]	6 / 7 [s/Fzg]	6 / 7 [s/Fzg]	113 / 56 [s/Fzg]	
	Leistungsfähigkeiten Knotenpunkte	A, A / C, C	A, A / C, C	A, A / C, C	E, E / E, F	
 ÖPNV	Zugänglichkeit Haltestellen				Bei Var. 4.1 auf Heckinghauser Straße	
	Reisezeitverluste / -gewinne Busse					Variante 1-3 ohne Busverkehr auf der Widukindstraße
 Radverkehr	Breite und Komfort	0,00 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m	
	Erlebnisqualität in Anlehnung H EBRA					
	Qualität der Erschließung					
	Konfliktpotenziale					

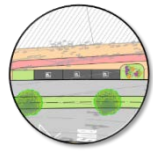
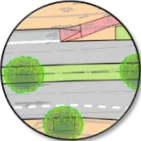
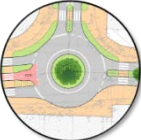
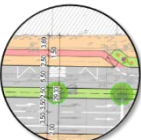
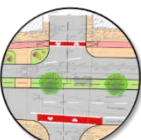
	Fußverkehr	Mittlere Gehwegbreite	2,50 m	2,00 m	2,75 m	2,00 m	
		Querungsmöglichkeiten					
	Ruhender Verkehr	Verlust Parkstände	Keine (bei Parken am Fahr- bahnrand)	-30	Keine (bei Parken am Fahr- bahnrand)	-30	Vorhanden: 100 (Beschilderung inkl. Par- ken auf Gehweg)
		Potenziale Liefer- und Ladezonen					

Tabelle 3: Wertungsmatrix Planwerk 2 Widukindstraße

Planwerk 4: Rauental		Variante 1 Radfahrstreifen	Variante 2 Radweg	Variante 3 Radfahrstreifen mit Mittelstreifen	Bemerkung
 Städtebau Aufenthaltsqualität	Flächen für Aufenthalt	4.550 m ²	4.900 m ²	3.850 m ²	
	Potenzial für Gastronomie				
	Verhältnis Fahrbahn zu Seitenraum	67 % (inkl. Radfahr- und Parkstreifen)	46 % (inkl. Parkstreifen)	59 % (inkl. Radfahr- und Parkstreifen)	
	Emissionen (Lärm, Schadstoffe)				
 Klimaresilienz	Reduktion der versiegelten Flächen	700 m ²	700 m ²	2.450 m ²	
	pot. Flächen für Wasserversickerung	700 m ²	700 m ²	2.450 m ²	
	Anzahl möglicher Baumpflanzungen	70	70	105	
 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik	Anzahl verlagerter Fahrten / Tag	+ 710 (bei Einstreifigkeit) +2.300 (bei Ringvariante)	+ 710 (bei Einstreifigkeit) +2.300 (bei Ringvariante)	+ 710 (bei Einstreifigkeit) +2.300 (bei Ringvariante)	bezogen auf Verlagerungen Rauental
	Verlustzeiten (Gesamtgebiet)	58 / 70 [s/Fzg]	58 / 70 [s/Fzg]	58 / 70 [s/Fzg]	
	Leistungsfähigkeiten Knotenpunkte	C, C / D, D	C, C / D, D	C, C / D, D	
 ÖPNV	Zugänglichkeit Haltestellen		Querung Radweg		
	Reisezeitverluste / -gewinne Busse				
 Radverkehr	Breite und Komfort	5,00 m	4,00 m	5,00 m	
	Erlebnisqualität in Anlehnung H EBRA				
	Qualität der Erschließung				

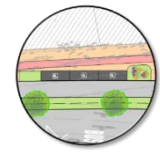
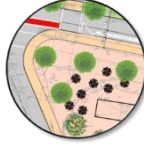
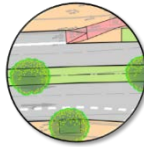
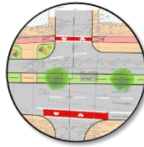
		Konfliktpotenziale				
	Fußverkehr	Mittlere Gehwegbreite	3,25 m	3,50 m	2,75 m	
		Querungsmöglichkeiten				
	Ruhender Verkehr	Verlust Parkstände	-14	-14	-77	Vorhanden: 140 (vgl. Planwerk 1, Bl.4)
		Potenziale Liefer- und Ladezo- nen				

Tabelle 4: Wertungsmatrix Planwerk 4 Rauental

Planwerk 5: Gustav-Müller-Anlage		Variante 1 KVP Emil-Wagner-Straße 	Variante 2 KVP Norrenbergstraße 	Variante 3 Lichtsignalanlage 	Bemerkung
 Städtebau Aufenthaltsqualität	Flächen für Aufenthalt	2.100 m ²	1.885 m ²	1.635	
	Potenzial für Gastronomie			FT	
	Verhältnis Fahrbahn zu Seitenraum	3.295 m ² / 7.085 m ² (47 %)	3.100 m ² / 7.015 m ² (44 %)	2.850 m ² / 7.265 m ² (39%)	
	Emissionen (Lärm, Schadstoffe)				
 Klimaresilienz	Reduktion der versiegelten Flächen	800 m ²	920 m ²	700 m ²	
	pot. Flächen für Wasserversickerung	800 m ²	920 m ²	700 m ²	
	Anzahl möglicher Baumpflanzungen	16	19	7	
 Verkehrsplanung und Verkehrstechnik	Anzahl verlagerter Fahrten / Tag	- 2.880 (bei Einstreifigkeit) -6.100 (bei Ringvariante)	- 2.880 (bei Einstreifigkeit) -6.100 (bei Ringvariante)	- 2.880 (bei Einstreifigkeit) -6.100 (bei Ringvariante)	
	Verlustzeiten (Gesamtgebiet)	35 / 22 [s/Fzg]	45 / 20 [s/Fzg]	36 / 38 [s/Fzg]	
	Leistungsfähigkeiten Knotenpunkte	D / D	E / C	C / D	
 ÖPNV	Zugänglichkeit Haltestellen				
	Reisezeitverluste / -gewinne Busse				
 Radverkehr	Breite und Komfort				
	Erlebnisqualität in Anlehnung H EBRA				
	Qualität der Erschließung	Linksabbieger Norrenbergstraße / Spiekerstraße		Alle Richtungen	
	Konfliktpotenziale				

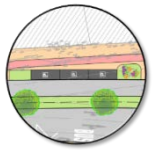
	Fußverkehr	Mittlere Gehwegbreite				
		Querungsmöglichkeiten			Integration Gustav-Müller-Anlagen nachteiliger	
	Ruhender Verkehr	Verlust Parkstände	keine	keine	keine	
		Potenzielle Liefer- und Ladezo- nen				

Tabelle 5: Wertungsmatrix Planwerk 5 Gustav-Müller-Anlage

8 Vorzugsvariante

Aus gutachterlicher Sicht empfehlen wir die entwickelten Planwerke jeweils in Gesamtschau zu betrachten, da sich aufgrund der räumlichen Nähe unmittelbare Kausalzusammenhänge, insbesondere hinsichtlich der ermittelten Verkehrsverlagerungen, ergeben.

Eine Empfehlung zu einer Vorzugsvariante ist jedoch auch nach eingehender Diskussion nicht eindeutig, weil in Gesamtschau deutliche Zielkonflikte erkennbar sind:

1. Städtebauliche Kriterien sowie die erzielbaren Qualitäten für Anwohner und Besucher wie auch die Möglichkeiten für die klimaresiliente Umgestaltung des Stadtraumes sprechen eindeutig für die Ringlösung (Varianten 4). Bezieht man dabei auch noch die Angebotsqualitäten für den ÖPNV ein, indem dem Busverkehr über eine Umweltspur auch weiterhin die Durchfahrt der Heckinghauser Straße entgegen der ansonsten eingerichteten Einbahnführung ermöglicht wird, stellt sich die Variante 4.2 als Favorit heraus.
2. Diese Variante weist jedoch im Bezug auf das Thema Verkehrsplanung und Verkehrstechnik erhebliche Defizite auf. An mehreren Knotenpunkten ist zu den Spitzenstunden keine leistungsfähige Abwicklung des Verkehrs möglich bzw. kann hierfür aktuell (noch) keine adäquate Lösung angeboten werden. Auch stünde die Heckinghauser Straße nur eingeschränkt als Umleitungsstrecke für die parallel verlaufende B 7 zur Verfügung.
3. Für den ÖPNV, also insbesondere die über die Heckinghauser Straße geführten Buslinien und -halte, erweisen sich die Varianten 1 und 2 heraus, bei der die Heckinghauser Straße weiterhin jeweils einstreifig befahrbar wäre.
4. Beim Rad- und Fußverkehr stellen alle entwickelten Varianten gegenüber dem Bestand eine deutliche Verbesserung und Aufwertung der Aufenthaltsqualität dar.

Die Ziele stehen sich teilweise diametral gegenüber und können nicht gutachterlich entschieden werden. Hier sind die politischen Gremien gefordert, übergeordnete städtebauliche Zielsetzungen im Sinne einer Forcierung des im Sinne des Klimaschutzes notwendigen Mobilitätswandels gegen die Aufrechterhaltung eines Mindestmaßes an verkehrlicher Leistungsfähigkeit abzuwägen.

Kostenaspekte sind bei der Beurteilung dieser Fragen und Varianten nachrangig, weil alle vier Lösungsvarianten einen kompletten Umbau des öffentlichen Straßenraumes beinhalten.

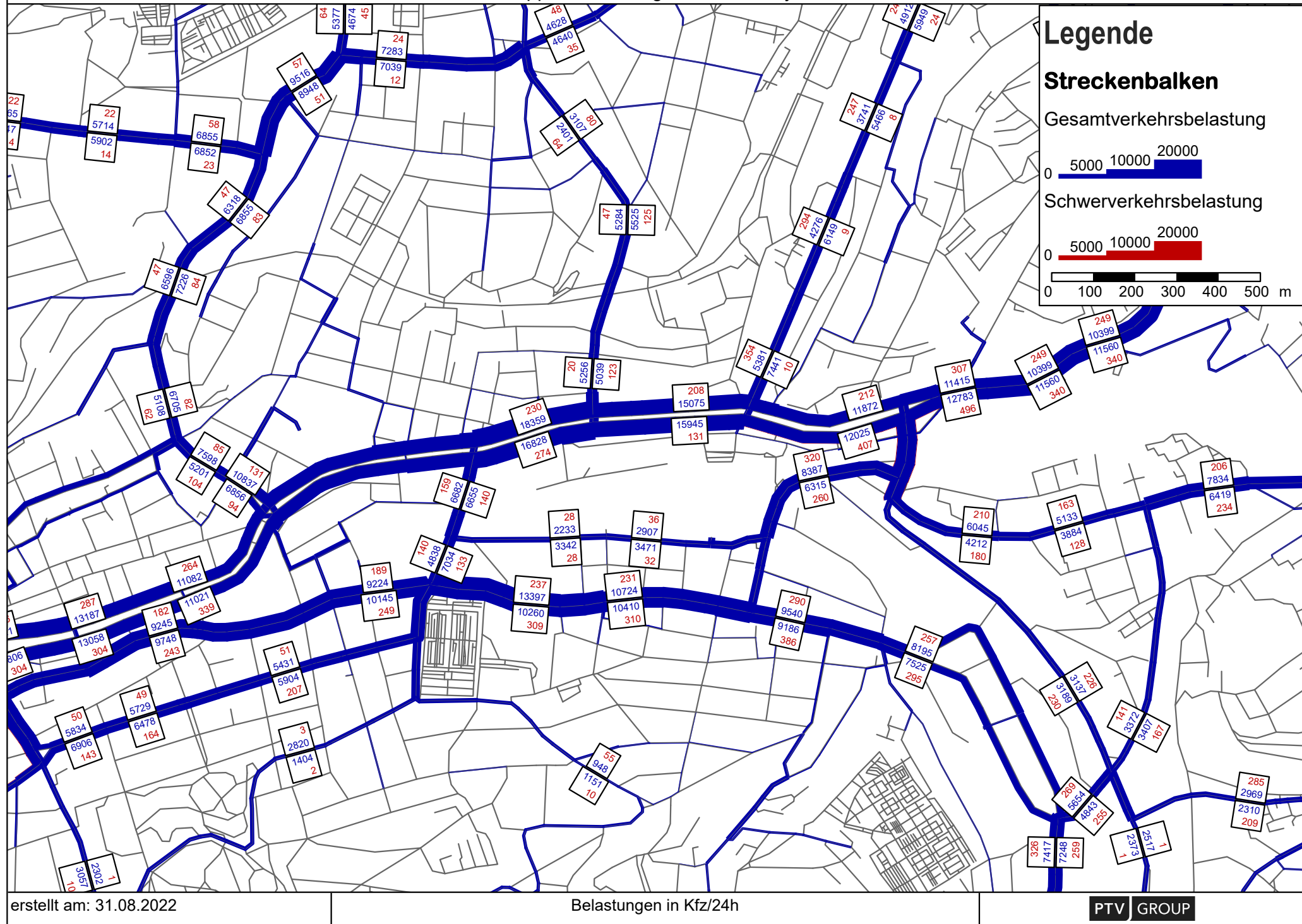
Nach eingehender Diskussion der Wertungsmatrizen haben wir und in Abstimmung mit der Verwaltung der Stadt Wuppertal dazu entschieden als Vorzugsvariante 4.2 Ring mit Umweltspur auszuarbeiten. Die entsprechenden Lagepläne sind in der Anlage aufgeführt.

9 Anlagen

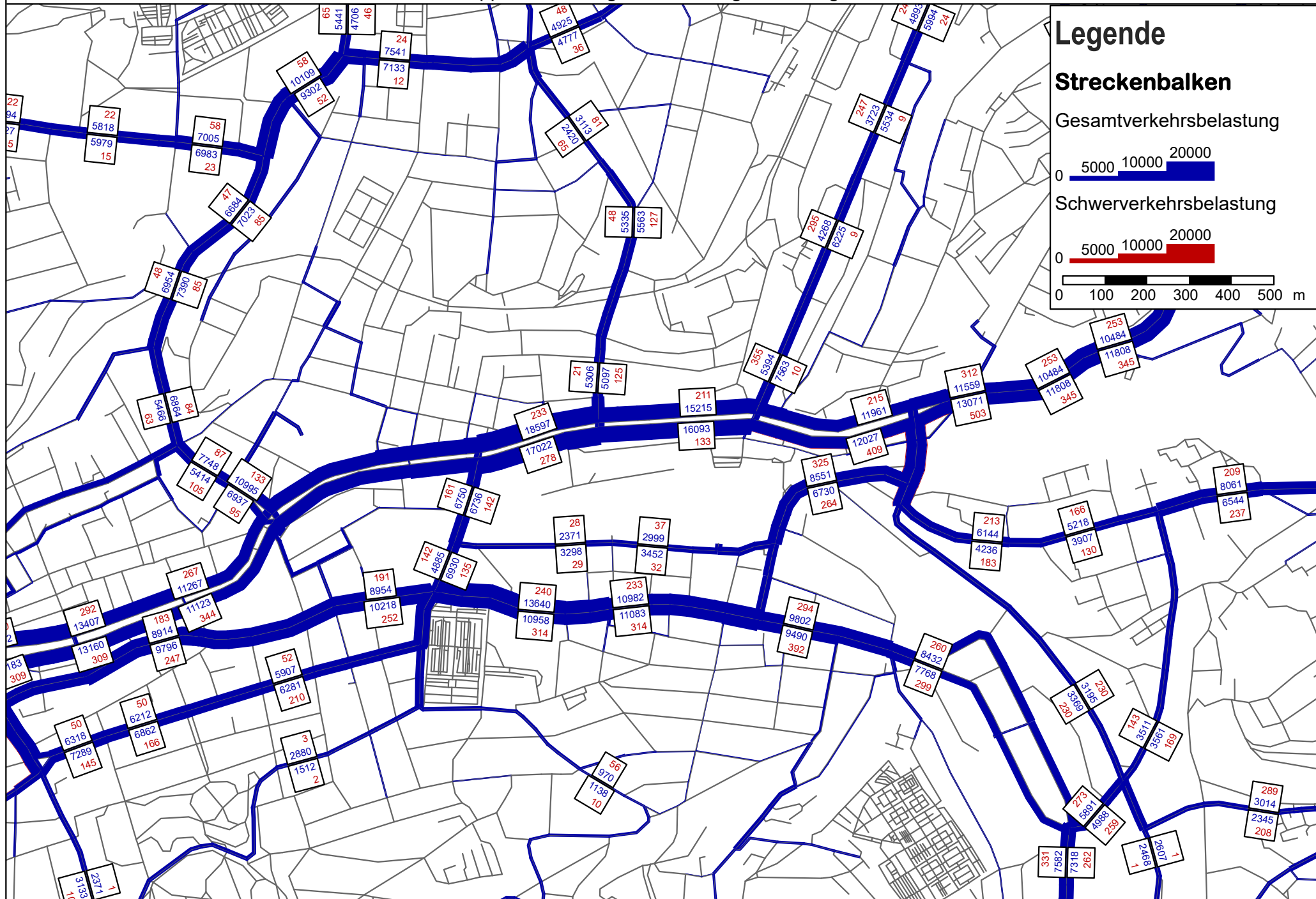
9.1 Verkehrsbelastungen

- Analysefall [DTV_{w5}]
- Prognosebezugsfall 2030 [DTV_{w5}]
- Prognoseplanfall 1 [DTV_{w5}]
- Differenzplot Prognoseplanfall 1 zu Prognosebezugsfall [DTV_{w5}]
- Prognoseplanfall 1a [DTV_{w5}]
- Differenzplot Prognoseplanfall 1a zu Prognosebezugsfall [DTV_{w5}]
- Prognoseplanfall 2 [DTV_{w5}]
- Differenzplot Prognoseplanfall 2 zu Prognosebezugsfall [DTV_{w5}]
- Prognoseplanfall 3 [DTV_{w5}]
- Differenzplot Prognoseplanfall 3 zu Prognosebezugsfall [DTV_{w5}]

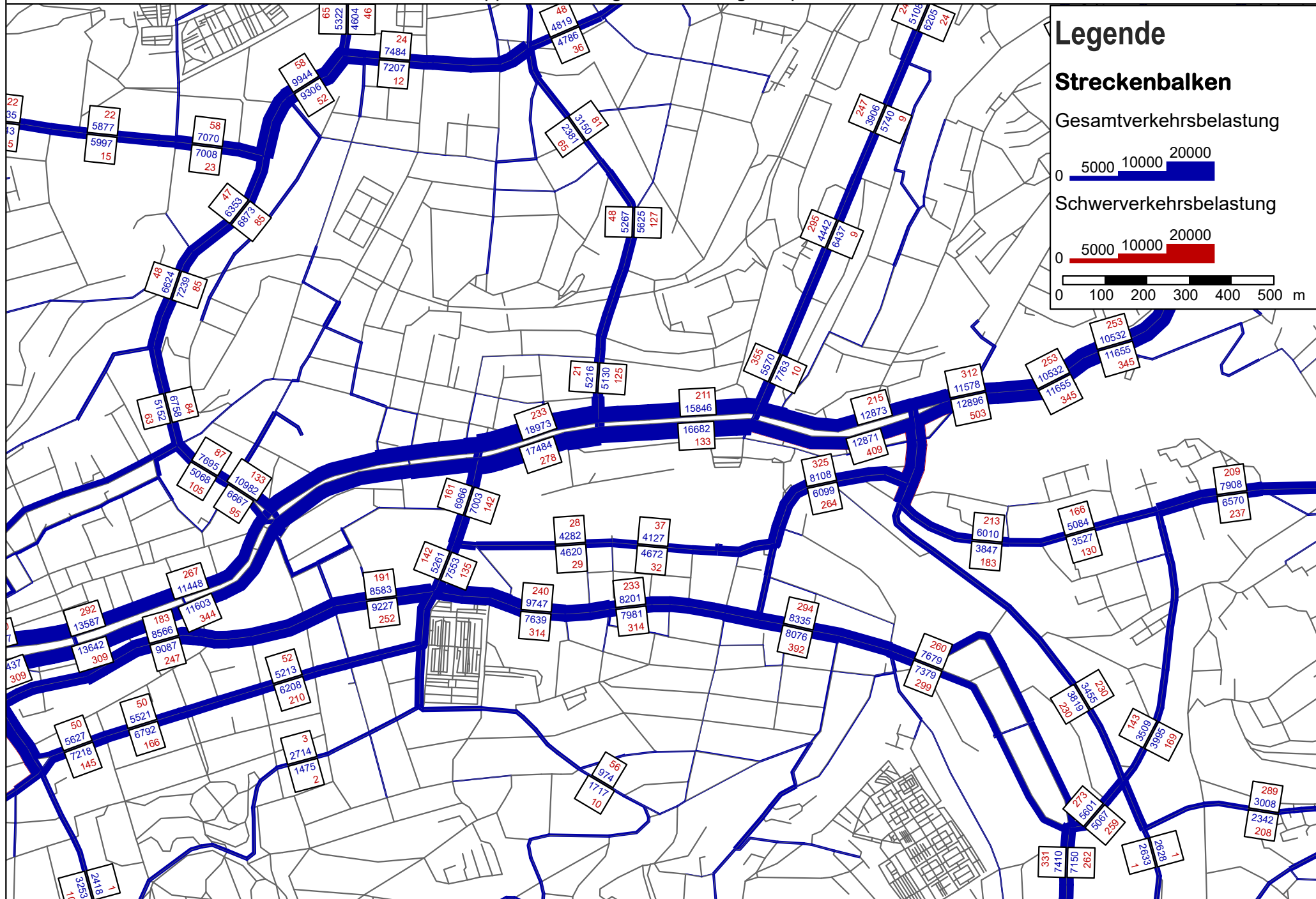
Wuppertal Heckinghausen - Analyse



Wuppertal Heckinghausen - Prognosebezugsfall



Wuppertal Heckinghausen - Prognoseplanfall 1



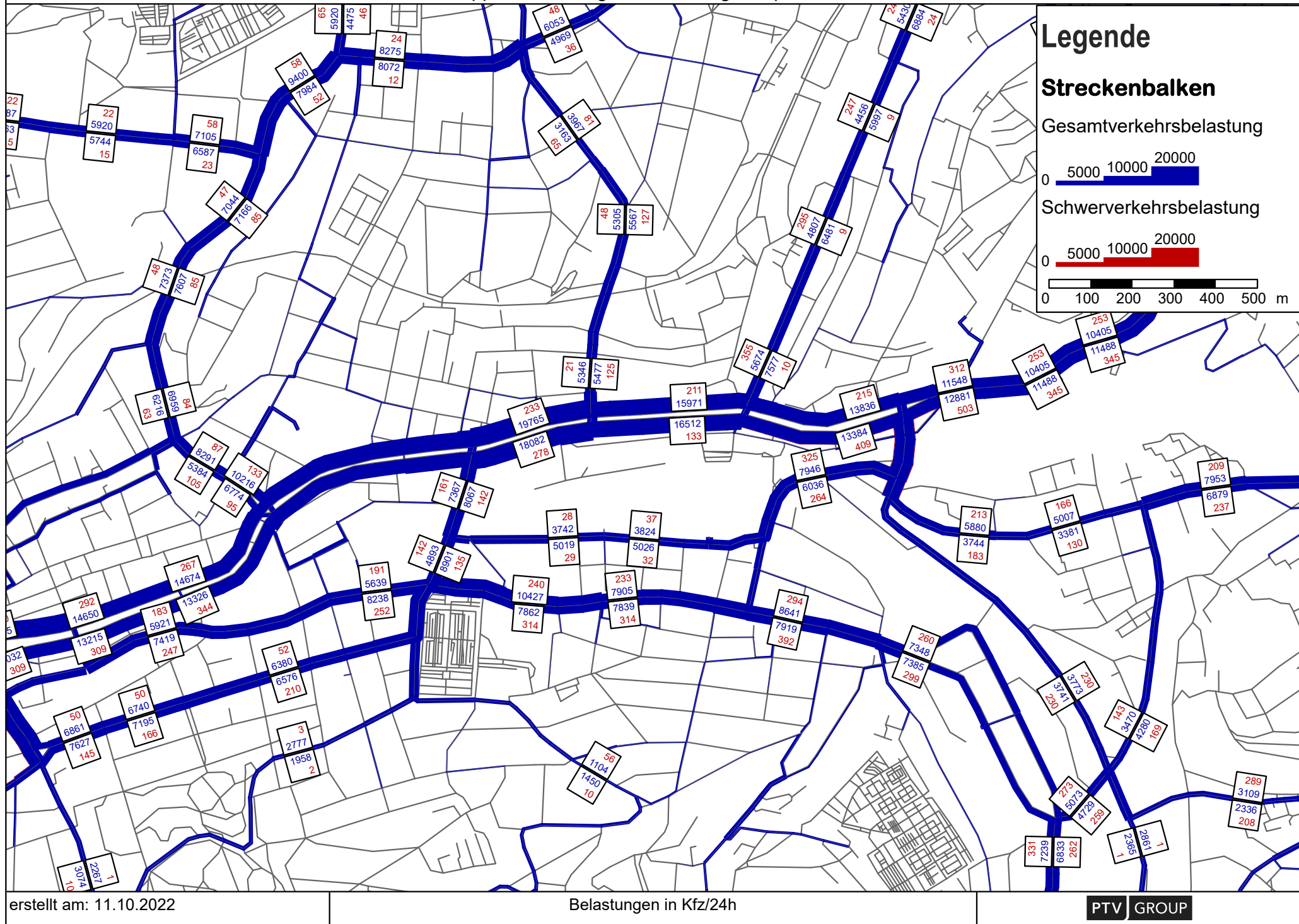
erstellt am: 31.08.2022

Belastungen in Kfz/24h

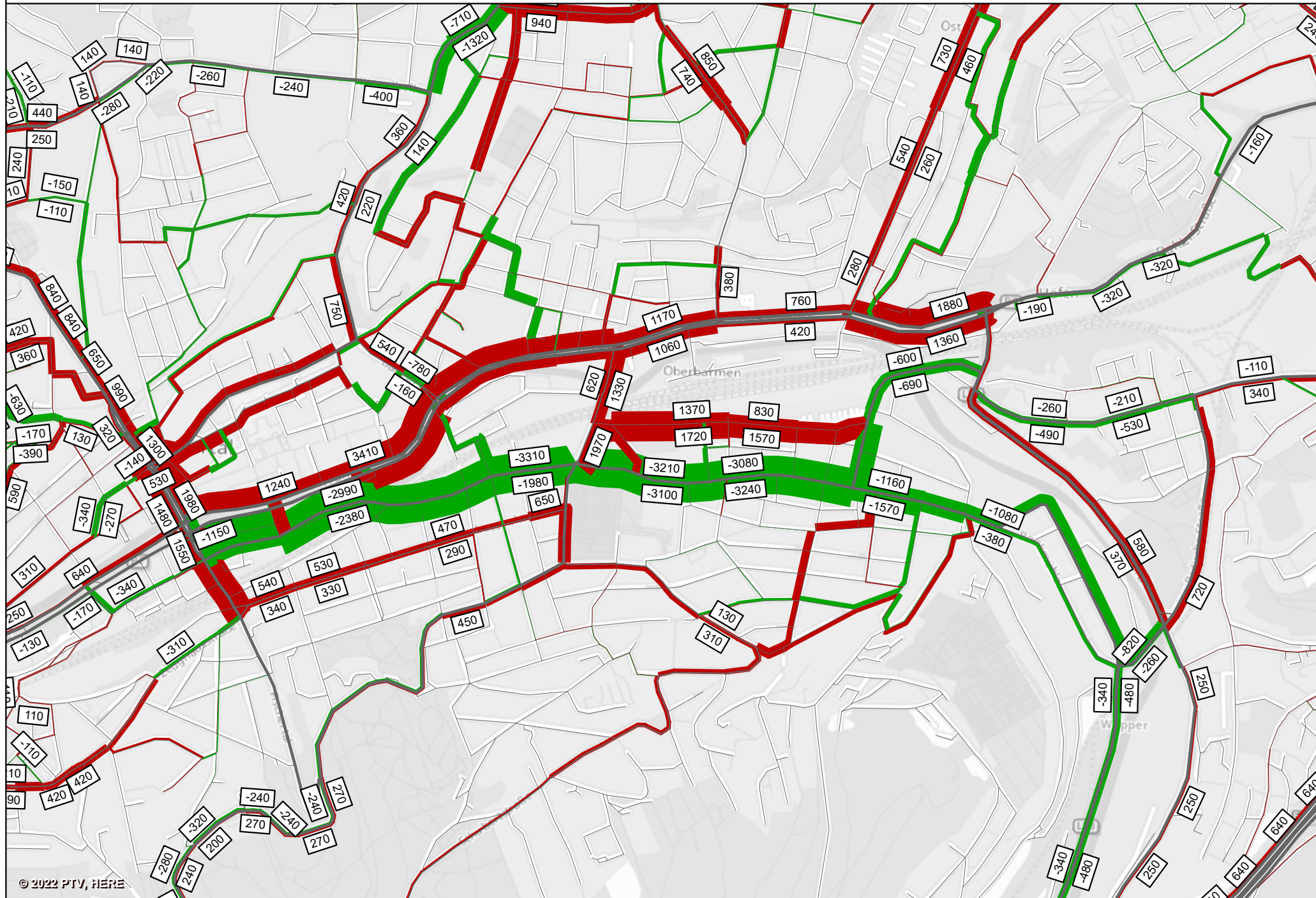
PTV GROUP

[illegible]

Wuppertal Heckinghausen - Prognoseplanfall 1A



Differenzplot PF1A - P0



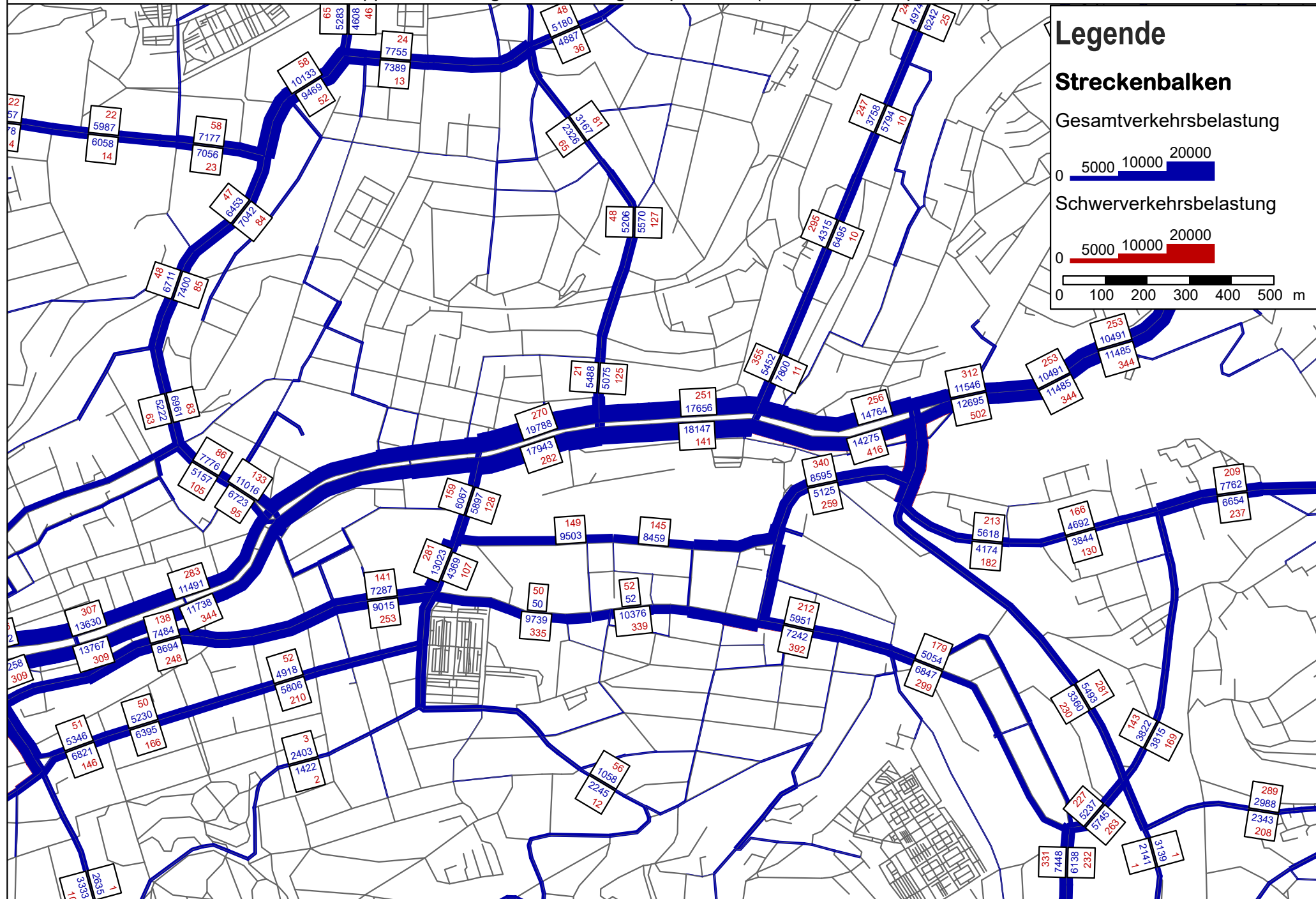
© 2022 PTV, HERE

erstellt am: 11.10.2022

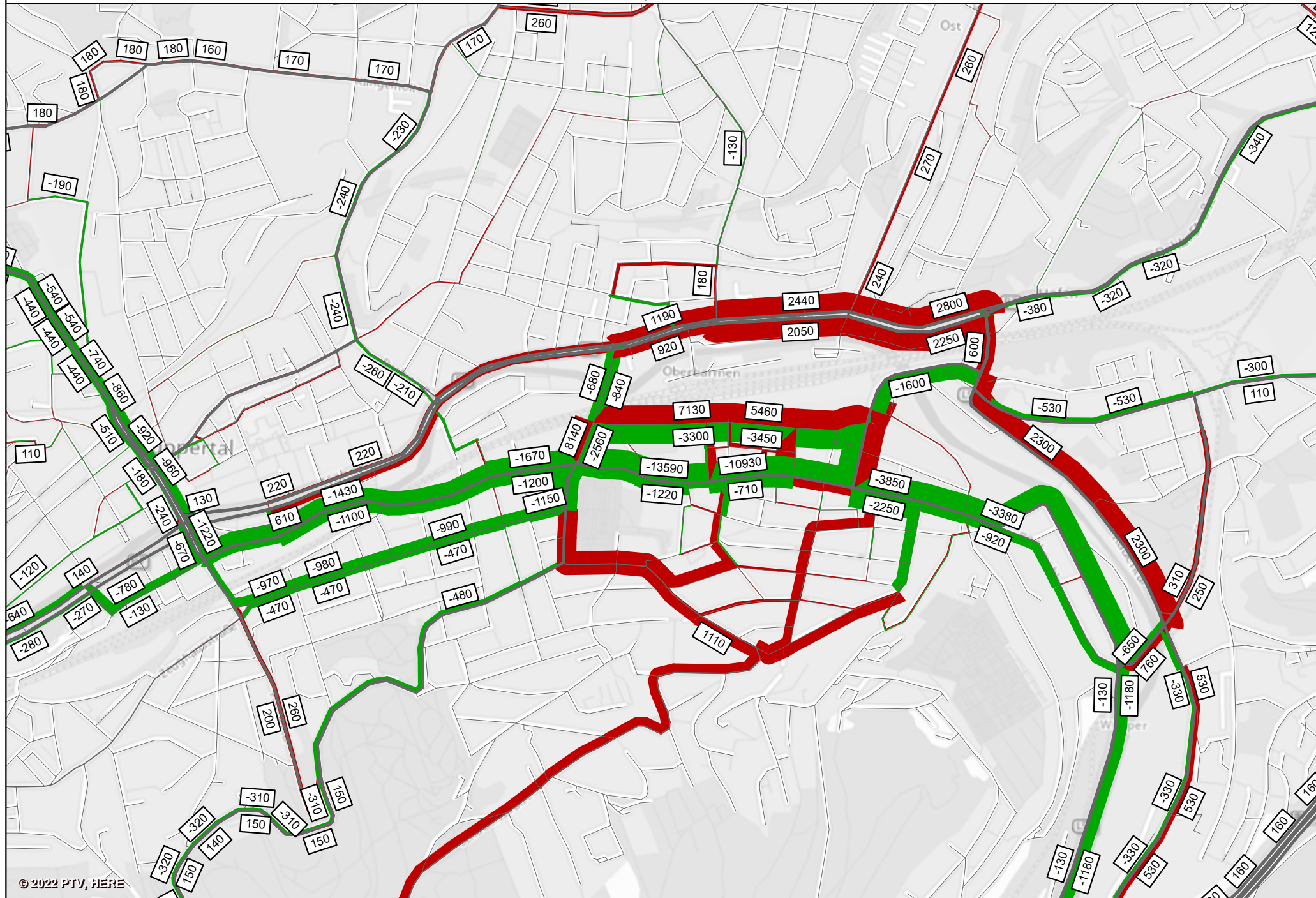
Differenzbelastungen in Kfz/24h

PTV GROUP

Wuppertal Heckinghausen - Prognoseplanfall 2 (Basis: Prognoseplanfall 1)



Differenzplot PF2 - P0



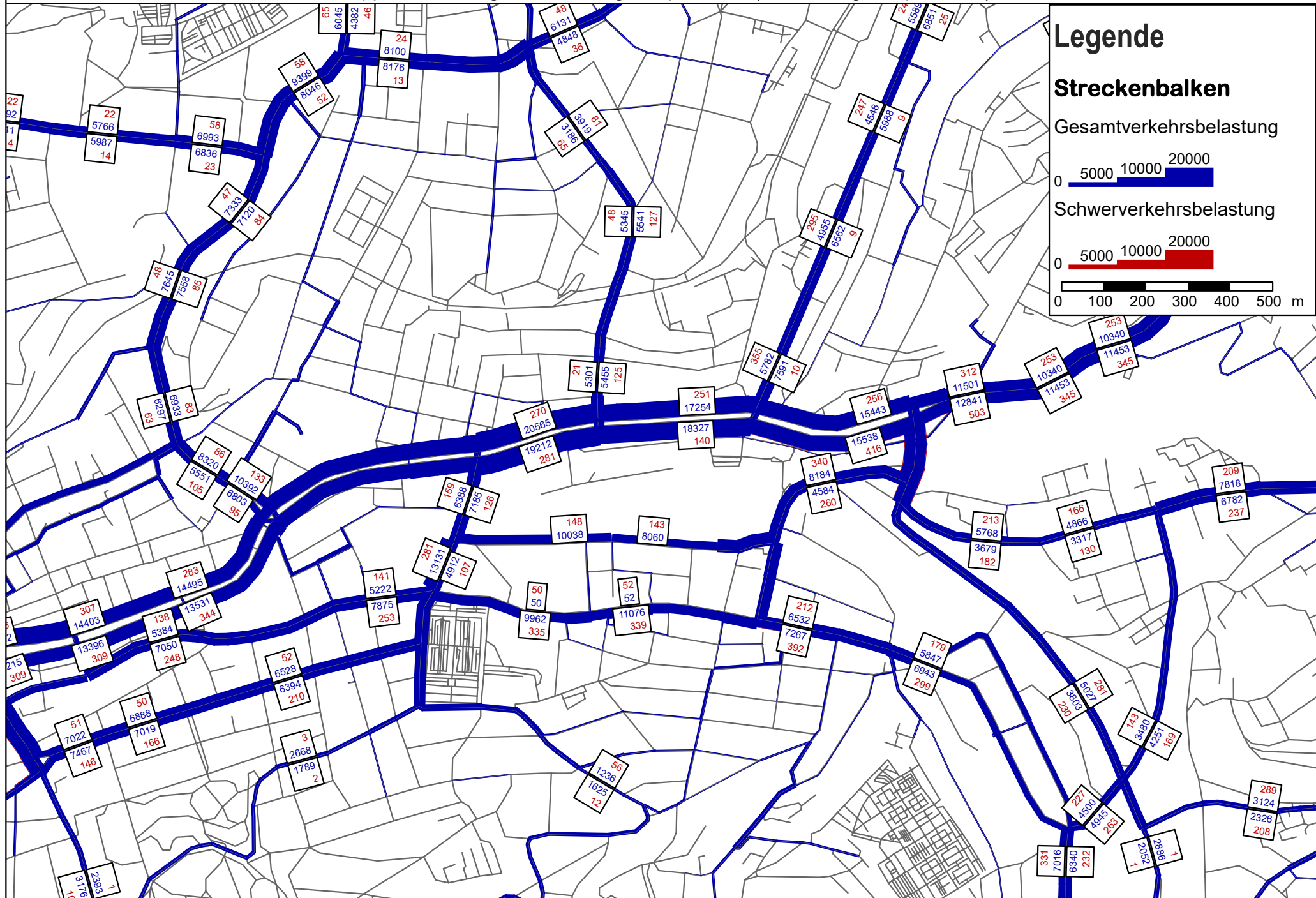
© 2022 PTV, HERE

erstellt am: 07.09.2022

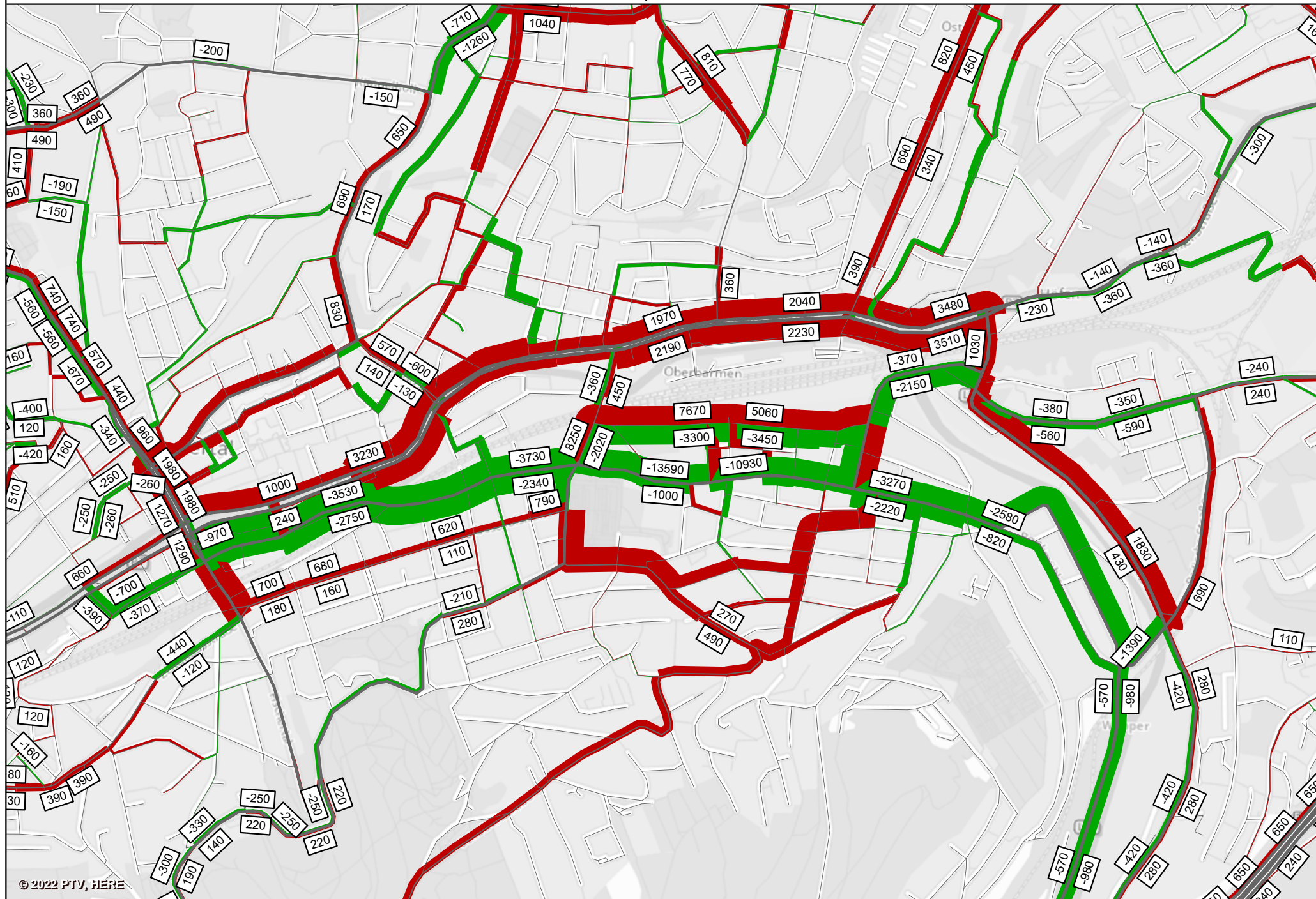
Differenzbelastungen in Kfz/24h

PTV GROUP

Wuppertal Heckinghausen - Prognoseplanfall 3 (Basis: Prognoseplanfall 1)



Differenzplot PF3 - P0



© 2022 PTV, HERE

erstellt am: 22.09.2022

Differenzbelastungen in Kfz/24h

PTV GROUP