



**Hamburg Port Authority
Verkehrsmodell Region Hamburg
Fortschreibung Prognose 2035**

Auftraggeber:

Hamburg Port Authority AöR
Neuer Wandrahm 4
20457 Hamburg

Auftragnehmer:

PTV
Transport Consult GmbH
Stumpfstr. 1
76131 Karlsruhe

Karlsruhe, 12.05.2022

Dokumentinformationen

Kurztitel	Hamburg Modellprognose 2035
Auftraggeber	Hamburg Port Authority
Auftrags-Nr.	C822157
Auftragnehmer	PTV Transport Consult GmbH
Bearbeiter	
Erstellungsdatum	09.03.2022
zuletzt gespeichert	12.05.2022

Inhalt

1	Ihr Auftrag an uns	5
2	Das Analysemodell 2019	6
2.1	Modellaufbau und Kalibrierung	6
2.2	Validierungsergebnisse	7
2.3	Ergebnisse im Analysemodell	9
3	Das Prognosemodell 2035	10
3.1	Netzmodell	10
3.2	Prognosenachfrage	10
3.2.1	BVWP-Prognose	11
3.2.2	Umschlagsprognose Seehafen Hamburg	11
3.2.3	Bevölkerungsprognose Hamburg	12
3.2.4	Flächenentwicklungen Hafen	15
3.2.5	Automatisierung der Terminals Eurogate und Burchardkai	16
3.2.6	Stadtteilentwicklung Kleiner Grasbrook	16
3.3	Ergebnisse Prognoseberechnung	16
3.3.1	Bezugsfall mit alter Köhlbrandbrücke	16
3.3.2	Prognosenullfall ohne Köhlbrandquerung	17
4	Planfalluntersuchung	18
4.1	Planfall 1 mit Vorzugsvariante Neue Köhlbrandquerung (NKBBQ)	18
4.2	Planfall 2 mit Vorzugsvariante NKBBQ und Spreehafentunnel	18
5	Anlagen	20

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	TEU-Umschlag und Aufteilung auf einzelne Terminals (2019-2035)	12
Tabelle 2:	Anzahl Wege je Verkehrsmittel und Altersgruppe (MiD 2017)	13
Tabelle 3:	Anzahl Wege je Verkehrsmittel und Altersgruppe (Prognose 2035)	14

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Verteilung GEH-Werte	9
Abbildung 2: Entwicklung der Wege pro Tag und Verkehrsmittel der Hamburger Bevölkerung	15

1 Ihr Auftrag an uns

Die PTV hat im Jahr 2009 im Auftrag der DEGES auf Grundlage der PTV-eigenen deutschlandweiten Modellgrundlage Validate ein VISUM-Verkehrsmodell für die Region Hamburg erstellt. Das Modell bildet den motorisierten Individualverkehr sowie den Schwerverkehr >3,5t zGG ab.

Seither wurden mit dem Modell zahlreiche Verkehrsgutachten im Zusammenhang mit der Bundesfernstraßenplanung in Hamburg (Aus- bzw. Neubau der Bundesautobahnen 7, 1, 26 und 23, Verlegung Wilhelmsburger Reichsstraße, Aufstufung Haupthafenroute) erstellt. Zudem wurden im Auftrag der HPA weitere verkehrliche Untersuchungen u.a. zur Finkenwerder Brücke und zur Köhlbrandquerung (NKBO) durchgeführt.

Über die Jahre wurde das Modell laufend fortgeschrieben und verfeinert und bildete zuletzt einen Analysezustand 2017 und eine Verkehrsprognose für das Jahr 2030 ab.

Seitens der HPA wurde Ende des Jahres 2020 die Umschlagprognose des Hafens für das Jahr 2035 veröffentlicht. Im Rahmen der Planungen zur NKBO besteht daher die Anforderung, auch die Verkehrsprognose mit den aktuell vorliegenden Prognosegrundlagen auf das Jahr 2035 fortzuschreiben.

Neben der Umschlagprognose sind dies in erster Linie die Bevölkerungsprognose für die Stadt Hamburg und entsprechende Flächenentwicklungen im Hafengebiet. Eine übergeordnete Bundesprognose für das Jahr 2035 ist dagegen nicht verfügbar – hier sollen entsprechend Annahmen getroffen werden.

Als erster Anwendungsfall des neuen Prognosemodells 2035 sollen vier Untersuchungsfälle zur neuen Köhlbrandquerung aufgebaut und verkehrlich untersucht werden.

2 Das Analysemodell 2019

2.1 Modellaufbau und Kalibrierung

Als Grundlage für die Prognoseberechnung musste zunächst ein aktualisierter Analysezustand aufbereitet werden. Das bestehende regionale Verkehrsmodell mit dem Analysejahr 2017 wurde als Grundlage übernommen. Neben dem erweiterten Hafengebiet wurden insbesondere auch im Bereich der BAB A23 zwischen Elmshorn und Eidelstedt Verfeinerungen vorgenommen, da für diesen Bereich aktuell im Auftrag der DEGES Detailuntersuchungen durchgeführt werden.

In einem weiteren Schritt erfolgte die Prüfung der Netz- und Nachfragestruktur im Hafengebiet, damit das Modell bei künftigen Fragestellungen problemlos und ohne zusätzlichen Nachbearbeitungsaufwand eingesetzt werden kann. Dabei war zu berücksichtigen, dass das Modell in seiner Grundstruktur eine großräumige regionale Ausrichtung hat und daher nicht alle hafeninternen Verkehrsströme im Detail abbilden kann. Dennoch muss sichergestellt werden, dass alle relevanten Verkehrserzeuger im Modell enthalten sind und die Verkehre an den richtigen Stellen in das Straßennetz eingespeist werden.

Aufgrund der seit dem Jahr 2020 infolge der Corona-Pandemie stark beeinflussten Verkehrszahlen wurde als Bezugsjahr für den Analysefall das Jahr 2019 festgelegt. Ziel des Analysemodells ist es, die verkehrliche Situation dieses Jahres in ausreichender Genauigkeit abzubilden.

Netzseitig sind die folgenden Änderungen ins Analysemodell übernommen worden:

- Anpassungen aktuelle Streckenführungen A23 und A26
- Verlegung der Wilhelmsburger Reichsstraße
- Südanbindung Altenwerder
- veränderte Führung der Anbindung Blumensand an die Hohe-Schaar-Straße
- Verlängerung Reiherdamm Richtung Kreuzfahrtterminals
- Neue Verkehrsführung am Veddeler Markt

Für die Abbildung der aktuellen Verkehrssituation musste das aufgebaute Streckennetz mit der hinterlegten Verkehrsnachfrage anhand vorliegender Zähl Dateninformationen geeicht werden. Dazu wurden die nachfolgenden Datenquellen herangezogen, aufbereitet und ins Verkehrsmodell integriert:

- Zählstellen der Behörde für Verkehr und Mobilitätswende der Freien und Hansestadt Hamburg (DTVw 2019)
- DTVw 2018 der HPA im Hafengebiet
- Diverse Knotenpunktzählungen der HPA im Hafengebiet aus den Jahren 2017 bis 2020

- Aktuelle Daten (September 2020) zu Anschlussstellen der BAB A23 (Tornesch, Pinneberg Nord, Pinneberg Mitte, Pinneberg Süd, Halstenbek, Eidelstedt Süd und einiger nahegelegener untergeordneten Knotenpunkte)

Die Herausforderung bestand darin, aus diesen verschiedenen Informationsquellen ein schlüssiges Gesamtbild zu generieren. Zudem musste darauf geachtet werden, dass baustellenbedingte Einflüsse auf die Zähldaten eliminiert wurden – dies war insbesondere im Umfeld der Autobahnen A1 und A7, sowie der Wilhelmsburger Reichsstraße der Fall.

Der Zollhof Waltershof war bislang nicht als eigener Verkehrserzeuger im Modell enthalten. Es wurde daher ein neuer Verkehrsbezirk generiert, dessen Nachfrage anhand Zähldaten der relevanten Knotenpunkte und einer vom Zollhof erstellten Auswertung der durchschnittlichen Lkw-Anzahl pro Tag abgeleitet wurde.

Sämtliche Verkehrsdaten wurden als benutzerdefinierte Attribute getrennt für den Pkw- und den Schwerverkehr ins Netzmodell eingepflegt. Anhand dieser aktuellen Zählinformationen zur Verkehrssituation konnten nun die Modellwerte kalibriert werden. Die Kalibrierungsschritte erfolgten zunächst für den Schwerverkehr, da der Schwerverkehr im Umlegungsverfahren zuerst aufs Streckennetz umgelegt wird und somit für die Pkw-Umlegung eine auf den Strecken bereits vorhandene Grundlast darstellt. Diese Annahme ist damit begründet, dass auch im realen Verkehrsablauf der Schwerverkehr viel konstanter auf seinen Routen bleibt und nicht so stark von steigenden Verkehrsbelastungen und damit sinkenden Reisezeiten beeinflussbar ist wie der Pkw-Verkehr.

Bei Abweichungen der Modellwerte von den Zählwerten wurden Anbindungsanteile überprüft und verändert oder auch gezielt einzelne Quell-Ziel-Beziehungen an die lokalen Gegebenheiten angepasst.

2.2 Validierungsergebnisse

Die Kalibrierung und die Modellvalidierung erfolgen üblicherweise in einem iterativen Prozess, solange bis die Ergebnisse den gestellten Anforderungen genügen. Dabei wird zum einen die Struktur der Nachfragematrix und zum anderen der Abgleich zwischen Umlegungsergebnis und Zähldaten analysiert.

Die höhere Relevanz bezüglich der Aussagegenauigkeit des Modells liegt im zweiten Punkt, da insbesondere in politischen und öffentlichen Diskussionen der korrekten Wiedergabe von Zählwerten eine hohe Bedeutung beigemessen wird. Für die Verlässlichkeit der Aussagen ist aber auch der erste Punkt von großer Bedeutung, da Fehler in der Matrix, z.B. deutlich unterschätzte mittlere Weglängen, nicht durch Zähldaten identifizierbar, aber ergebnisrelevant sind.

Um die Ähnlichkeit zweier Verteilungsfunktionen bestimmen zu können, eignet sich die sogenannte Coincidence Ratio CR, bzw. das Koinzidenzverhältnis. Dieses berechnet sich mit der Berechnungsvorschrift:

$$\frac{\sum_i \min(P1_i, P2_i)}{\sum_i \max(P1_i, P2_i)}$$

mit

P1i der Wert der originären Verteilung bei x=i

P2i der Wert der kalibrierten Verteilung bei x=i

Je näher CR dem Wert 1 kommt, desto ähnlicher sind die verglichenen Verteilungen. Für die hier durchgeführten Vergleiche wird festgelegt:

CR von 0,8-1 als gut bis sehr gut

CR von 0,5-0,8 als ausreichend bis befriedigend

CR < 0,5 als nicht akzeptabel

Die Auswertung erfolgte für die Verkehrssysteme Pkw und Schwerverkehr, da hier im Rahmen der Kfz-Kalibrierung Matrixänderungen vorgenommen wurden.

Insgesamt sind im Pkw-Verkehr durchweg höhere Fahrtenanzahlen als in der Ursprungsmatrix zu beobachten, diese sind aber mit den Anpassungen an die Zählraten erklärbar und auch plausibel.

Die Abweichungen der Modellwerte von den Zählergebnissen wurden mit dem sogenannten GEH-Wert als Qualitätsmaß bewertet.

$$GEH = \sqrt{\frac{2 \cdot (B_m - B_z)^2}{(B_m + B_z)}}$$

mit

Bm Fahrzeugbelastung im Modell

Bz Fahrzeugbelastung gezählt

Für den stündlichen Verkehr macht das HBS 2015 die Vorgabe eines $GEH \leq 5$. Für die Umrechnung von täglichen auf stündlichen Verkehr wird in dem HBS der Faktor 0,1 vorgeschlagen. Damit ergibt sich für den täglichen Verkehr die Vorgabe eines $GEH \leq 15,8$.

Aufgrund der Schwankungen innerhalb von Zählwerten und lokalen, kleinräumigen Besonderheiten ist es nicht erstrebenswert, ein Verkehrsmodell zu 100 Prozent an Zählwerte anzupassen. Aus diesem Grund gilt ein Modell als kalibriert, wenn an 85

Prozent aller Zählstellen der geforderte GEH eingehalten wird (HBS 2015). Dieser Vergleich wird für Leichtverkehr und Schwerverkehr getrennt durchgeführt.

Insgesamt wurden an 452 Strecken Zähldaten hinterlegt. Im Kfz-Verkehr liegen 38 Strecken bei einem GEH-Wert über 15 – somit treffen 91,6% aller Strecken den Zählwert gut. Im Schwerverkehr wird auf 8 Strecken der GEH-Grenzwert von 15 nicht erreicht – insgesamt liegt hier die Modellgüte bei 98,2%.

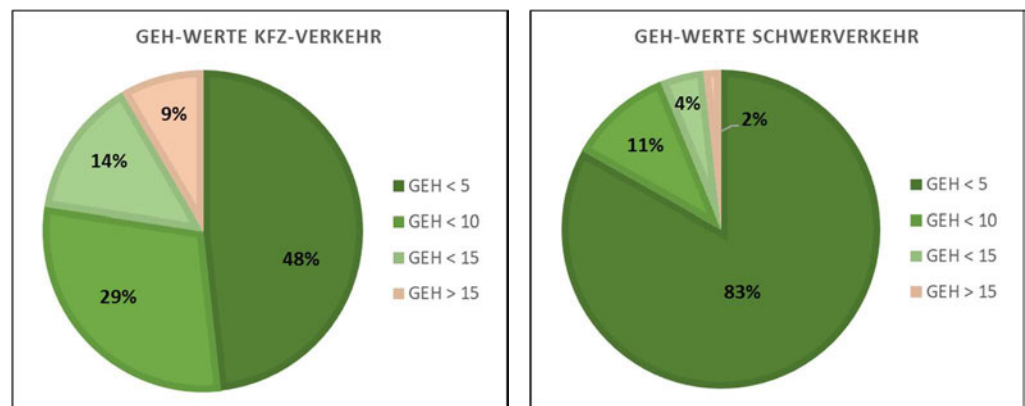


Abbildung 1: Verteilung GEH-Werte

Auch die durchgeführte Regressionsanalyse ergibt im Kfz-Verkehr ein Bestimmtheitsmaß von 0,996 und im Schwerverkehr von 0,990 – beide Werte liegen über 0,98, was als Wert für eine sehr gute Übereinstimmung gilt.

2.3 Ergebnisse im Analysemodell

Anlage A enthält den Belastungsplan für das Untersuchungsgebiet für das Analysejahr 2019.

Die Köhlbrandquerung – hier Köhlbrandbrücke – ist im Querschnitt mit 38.400 Kfz/24h belastet. Davon entfallen 15.100 Fahrzeuge pro Tag auf den Schwerverkehr, was einem Schwerverkehrsanteil von 39% entspricht.

Auf dem Roßdamm befinden sich 36.800 Kfz/24h und davon 7.800 Lkw (21% Schwerverkehrsanteil). Den Veddeler Damm befahren im Analysemodell 25.700 Kfz/24h. Hier liegt der Schwerverkehrsanteil bei 25% (6.400 Lkw).

3 Das Prognosemodell 2035

3.1 Netzmodell

Das Prognosemodell wurde auf Grundlage des Analysemodells 2019 aufgebaut und enthält somit alle durch die Kalibrierung erforderlichen Änderungen hinsichtlich Netz- und Nachfragestruktur. Des Weiteren enthält das erarbeitete Prognosenetzmodell hinsichtlich der übergeordneten Prognosemaßnahmen dieselben Maßnahmen im Bundesfernstraßennetz wie die Prognose 2030. Dies betrifft insbesondere die BAB A 26 Hafenpassage und den Ausbau der Bundesautobahnen 1 und 7 im Süderelbe-raum. Auch die A 23 zwischen der A 7 und der AS Tornesch wurde entsprechend den vorliegenden Planungen als ausgebaut modelliert.

Nach Rücksprache mit dem BVM wurden das Prognosemodell und die darauf aufbauenden Planfälle ohne Berücksichtigung einer Großmarktbrücke und eines vierstreifigen Ausbaus der Freihafenelbbrücke erstellt. Diese sind somit nicht Bestandteil des Prognosemodells.

Speziell im Hafengebiet wurden die folgenden Prognosenetzmaßnahmen umgesetzt:

- Erweiterung der Waltershofer Brücken – zwei anstatt eines Fahrstreifens für Fahrzeuge aus CTB in Richtung Süd vor dem Knotenpunkt Waltershofer Damm / Kurt-Eckelmann-Straße
- Geänderte Anbindung Steinwerder – Verbindung von Buchheisterstraße und Roßdamm (im Bereich der Ellerholzschleuse) und Anbindung im Westen an den Kreisverkehr
- Entflechtung des Straßenverkehrs vom Bahnverkehr im Zuge der Kattwykbrücke

3.2 Prognosenachfrage

Nach der Erarbeitung des Analysemodells 2019, in welchem im Rahmen der Kalibrierung eine Vielzahl von netz- und nachfrageseitigen Anpassungen vorgenommen wurden, zeigte sich, dass ein Aufbau der Prognosenachfrage 2035 auf Grundlage der neuen Analyse 2019 der methodisch korrekte Weg ist. Im Angebot wurde noch von einer Ableitung der Prognosenachfrage 2035 aus den bisherigen Prognosematrizen 2030 ausgegangen.

Im Einzelnen wurden die folgenden Arbeitsschritte durchgeführt, die nachfolgend im Einzelnen erläutert werden:

- BVWP-Prognose Pkw/Lkw
- Umschlagprognose Lkw
- Bevölkerungsprognose und ModalSplit-Veränderung Pkw
- Flächenentwicklungen Hafen Pkw/Lkw

- Automatisierung der Terminals CTB und Eurogate Pkw
- Stadtentwicklung Kleiner Grasbrook Pkw/Lkw

3.2.1 BVWP-Prognose

Für die Verwendung der BVWP-Prognose 2030 wurden allen Verkehrszellen des Modells die entsprechenden Kreiskennziffern der Bundesprognose zugeordnet.

Die Auswertung der Bundesprognose erfolgte dann relationsfein für im Modell enthaltene Kreisrelationen getrennt für Pkw und Güterverkehr. Die Bundesprognose liegt für das Analysejahr 2010 und das Prognosejahr 2030 vor – für die Anwendung im Verkehrsmodell Hamburger Hafen wurden die Werte entsprechend auf das Analysejahr 2019 mittels Interpolation angepasst und im Fall des Güterverkehrs auch auf das Prognosejahr 2035 extrapoliert. Im Personenverkehr wird auf diese Extrapolation verzichtet, um durch einen Verzicht auf eine weitere Verkehrszunahme der Mobilitäts-wende Rechnung zu tragen.

Für das Stadtgebiet und den Seehafen Hamburg ergeben sich die folgenden mittleren Wachstumsraten:

- Stadt Hamburg: MIV +7,9% und Güterverkehr Straße +12,5%
- Seehafen Hamburg: MIV +7,9% und Güterverkehr Straße +31,7%

Diese BVWP-Prognose dient als Grundlage für die weitere Betrachtung der hafenspezifischen Entwicklungen. Bei der Ableitung der folgenden Prognosedaten erfolgt in jedem Fall eine Rückkopplung mit der BVWP-Prognose, sodass es zu keiner Doppelung von Prognosemaßnahmen kommt.

3.2.2 Umschlagsprognose Seehafen Hamburg

Grundlage für diesen Auswertungsschritt waren die seitens des Auftraggebers vorgegebenen TEU-Umschlagsmengen (TEU = Twenty-Foot Equivalent Unit) und deren Verteilung auf die Containerterminals Eurogate (CTH), Burchardkai (CTB), Altenwerder (CTA) und Tollerort (CTT).

Die Gesamtmenge des Containerumschlags belief sich im Jahr 2018 auf 8,6 Mio. TEU und soll bis zum Jahr 2035 auf 13,1 Mio. TEU anwachsen. Davon wurden im Jahr 2018 an den vier Terminals 5,8 Mio. TEU ins Hinterland umgeschlagen, wovon 51,3% mit dem Lkw transportiert wurden. Für das Jahr 2035 erhöht sich die Gesamtmenge ins Hinterland auf 8,1 Mio. TEU. Die HPA geht von einer Reduzierung des Lkw-Anteils im Containerverkehr auf 43% aus, welche hauptsächlich durch ein Wachstum der Bahn begründet ist. Das Verlagerungspotential entsteht bspw. durch die Einbindung neuer Marktregionen und übergeordnete politische Maßnahmen. Dadurch erhöht sich der Lkw-Transportanteil im Hinterlandverkehr von ca. 3,0 Mio. TEU auf 3,46 Mio. TEU.

In der folgenden Tabelle sind die Umschlagsmengen der einzelnen Terminals für die Jahre 2018 und 2035 angegeben. Dabei wurde von einem gleichmäßigen Wachstum der Terminals ausgegangen.

	Mio. TEU 2018		Mio. TEU 2035	
Terminal	Seeumschlag	Hinterland	Seeumschlag	Hinterland
CTB	3,3	2,2	5,1	3,1
CTH	1,7	1,1	2,6	1,6
CTA	2,5	1,7	3,8	2,3
CTT	1,1	0,7	1,6	1,0
Summe	8,6	5,8	13,7	8,1

Tabelle 1: TEU-Umschlag und Aufteilung auf einzelne Terminals (2019-2035)

Es wird vorausgesetzt, dass die enthaltenen Lkw-Fahrten des Analysemodells 2019 den Lkw-Umschlagverkehr ins Hinterland hinreichend genau abbilden. Eine Überprüfung der prozentualen Verkehrsanteile der vier Terminals ergab eine gute Übereinstimmung mit den tatsächlichen Anteilen der Terminals am Seeumschlag.

Unter Berücksichtigung der bereits enthaltenen Steigerungen aus der BVWP-Prognose im ersten Bearbeitungsschritt wurden die folgenden Lkw-Steigerungen aus der Umschlagsprognose im Vergleich zur Analyse ermittelt und im Verkehrsmodell verankert:

- CTH und CTB mit einer Zunahme um 2.000 Lkw-Fahrten pro Tag
- CTA mit einer Zunahme um 1.350 Lkw-Fahrten pro Tag
- CTT mit einer Zunahme um 500 Lkw-Fahrten pro Tag

3.2.3 Bevölkerungsprognose Hamburg

Seitens der Stadt Hamburg wurden stadtteilfeine Bevölkerungszahlen und deren Entwicklung bis zum Jahr 2035 bereitgestellt. Diese liegen in 20 Altersklassen vor.

Für die Bestimmung der Anzahl Wege pro Tag und des MIV-Anteils in jeder Altersgruppe wurden Daten der MiD 2017 für den Stadtstaat Hamburg ausgewertet. Da die MiD-Auswertungen nur für 10 Altersgruppen vorliegen, wurden die Bevölkerungsdaten der Stadt Hamburg entsprechend aggregiert. Im Mittel liegt die Wegezähl je Einwohner in Hamburg bei 2,78 – davon werden im Mittel 36,6% mit dem MIV zurückgelegt. Für die einzelnen Altersgruppen wurden aus der MiD die folgenden Daten ermittelt:

Altersgruppe	Wege pro Tag Nicht-MIV	Wege pro Tag MIV	Wege pro Tag ÖV	Summe	Anteil MIV
0-6 Jahre	1,5	0,8	0,3	2,6	32%
7-10 Jahre	1,4	0,9	0,3	2,5	35%
11-13 Jahre	1,4	0,6	0,5	2,5	24%
14-17 Jahre	1,3	0,5	0,6	2,5	20%
18-29 Jahre	1,0	0,9	1,0	2,9	30%
30-39 Jahre	1,3	1,1	0,7	3,1	35%
40-49 Jahre	1,2	1,1	0,7	3,0	38%
50-59 Jahre	1,1	1,2	0,6	2,9	41%
60-64 Jahre	1,1	1,1	0,6	2,7	39%
65 J. und mehr	1,0	0,9	0,4	2,4	39%

Tabelle 2: Anzahl Wege je Verkehrsmittel und Altersgruppe (MiD 2017)

Um aus den vorliegenden Daten die Entwicklung der MIV-Fahrten bis zum Jahr 2035 ableiten zu können, wurden Annahmen getroffen, wie sich die Wegeverteilung auf die Verkehrsmittel bis zum Jahr 2035 entwickelt. Da die Stadt Hamburg anstrebt, den MIV-Anteil der Wege im Innenstadtgebiet langfristig auf 20% abzusenken, wurde dies für die folgenden Stadtteile entsprechend angenommen und die Anteilsreduktion jeweils hälftig dem nicht-motorisierten und dem öffentlichen Verkehr zugeschrieben. Dabei wurde die Gesamtzahl der Wege pro Tag je Altersgruppe konstant gehalten:

- Hamburg-Altstadt
- HafenCity
- Neustadt
- St. Pauli
- St. Georg
- Altona-Altstadt
- Sternschanze
- Altona-Nord
- Eimsbüttel
- Rotherbaum
- Harvestehude
- Hoheluft-West
- Hoheluft-Ost
- Eppendorf

- Winterhude
- Uhlenhorst
- Hohenfelde

Für alle anderen Stadtteile wurde keine zusätzliche Änderung des Wege-ModalSplits zwischen 2020 und 2035 angesetzt, da außerhalb des stark städtisch geprägten Bereichs keine solch starke Änderung in der Verkehrsmittelwahl zu erwarten ist. Durch die Reduktion des Verkehrsaufkommens in den innerstädtischen Bezirken ergibt sich aufgrund der vorhandenen Verkehrsverflechtungen automatisch auch in den äußeren Stadtbezirken sowie dem Umland eine geringere Reduktion des Verkehrsaufkommens.

Für die innerstädtischen Wege ändert sich die Wegeanzahl je Verkehrsmittel entsprechend:

Altersgruppe	Wege pro Tag Nicht-MIV	Wege pro Tag MIV	Wege pro Tag ÖV	Summe	Anteil MIV
0-6 Jahre	1,7	0,5	0,4	2,6	20%
7-10 Jahre	1,5	0,5	0,5	2,5	
11-13 Jahre	1,5	0,5	0,5	2,5	
14-17 Jahre	1,3	0,5	0,6	2,5	
18-29 Jahre	1,2	0,6	1,2	2,9	
30-39 Jahre	1,5	0,6	0,9	3,1	
40-49 Jahre	1,5	0,6	0,9	3,0	
50-59 Jahre	1,4	0,6	0,9	2,9	
60-64 Jahre	1,3	0,5	0,8	2,7	
65 J. und mehr	1,3	0,5	0,7	2,4	

Tabelle 3: Anzahl Wege je Verkehrsmittel und Altersgruppe (Prognose 2035)

Unter Berücksichtigung der Bevölkerungszahl im Jahr 2035, welche bis dahin von 1,9 Mio. Einwohnern auf 2,03 Millionen anwachsen wird, ergibt sich eine prognostizierte Wegezahl pro Einwohner von 2,76. Die Gesamtsumme aller Wege pro Tag wird voraussichtlich von 5,27 Mio. auf 5,61 Mio. anwachsen. Dabei werden künftig deutlich mehr Wege mit den Verkehrsmitteln des Umweltverbundes durchgeführt werden – dies veranschaulicht die folgende Grafik:

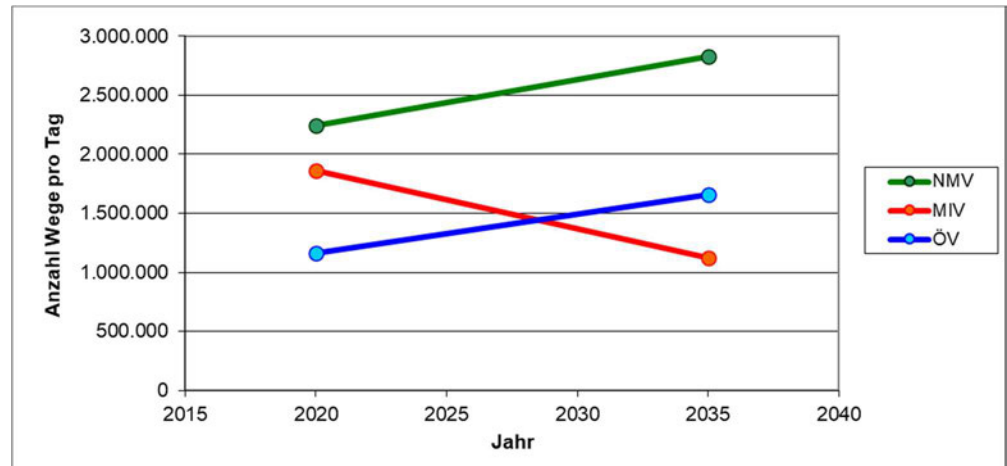


Abbildung 2: Entwicklung der Wege pro Tag und Verkehrsmittel der Hamburger Bevölkerung

Im abschließenden Schritt der Prognoseableitung aus der Bevölkerungsprognose wurde das Verkehrsaufkommen entsprechend der Wegezahlentwicklung je Stadtteil angepasst und modellseitig umgesetzt.

3.2.4 Flächenentwicklungen Hafen

Im nächsten Schritt wurde das zusätzliche Verkehrsaufkommen durch Flächenentwicklungen im Hafengebiet abgeschätzt. Grundlage dafür waren die seitens der HPA bereitgestellten Informationen zur Entwicklung einzelner Flächen im Hafen. So erwartet die HPA bis zum Jahr 2035 Nutzungsänderungen auf insgesamt 290 Hektar des Hafens. Diese teilen sich auf etwa 50 ha im westlichen Hafengebiet, 170 ha im östlichen Hafengebiet und rund 70 ha im südlichen Hafenraum.

Zu den Entwicklungsvorhaben zählen beispielsweise die Fläche Steinwerder Süd, Umstrukturierung der Shell-Fläche auf der Hohen Schaar und des Gebiets am Ellerholzdamms.

Um hieraus ein Verkehrsaufkommen ableiten zu können, sind drei verschiedene Ansätze für die Aufkommensermittlung erforderlich.

Für einen Teil der Flächen gibt es bereits bekannte Aufkommensermittlungen, die hier übernommen werden können. Ein zweiter Teil wird mittels Aufkommensabschätzung für Gewerbegebiete nach Bosserhoff ermittelt. Beim dritten Teil handelt es sich um geplante Logistiktungen. Hier wird das Verkehrsaufkommen anhand der Verkehrskennwerte für Logistikflächen aus der Dissertation von Dr.-Ing. Tina Wagner (2009) abgeleitet¹.

¹ Verkehrswirkungen von Logistiksiedlungen – Abschätzung und regionalplanerische Bewertung, Dr.-Ing. Tina Wagner, 2009

3.2.5 Automatisierung der Terminals Eurogate und Burchardkai

Nach Aussage der HPA kann davon ausgegangen werden, dass sich mit zunehmendem Grad der Automatisierung innerhalb der Terminals insbesondere das Pkw-Aufkommen, welches durch die Zahl der Beschäftigten bestimmt wird, in diesen Verkehrszellen reduzieren wird. Ausgehend von den Erfahrungen im Terminal Altenwerder, in dem die Automatisierung bereits weit fortgeschritten ist, wurde für die betroffenen Modellbezirke das Fahrtenaufkommen des Pkw-Verkehrs um 15% reduziert.

3.2.6 Stadtteilentwicklung Kleiner Grasbrook

Für den neuen Stadtteil Kleiner Grasbrook liegen bereits detaillierte Planungen des Büros ARGUS Stadt und Verkehr vor. Die aktuellen Planungen vom Mai 2021 sehen ein Fahrtenaufkommen von rd. 20.000 Kfz/24h vor, welches neben den Neuverkehren des Stadtteils Grasbrook auch rd. 4.000 Kfz/24h Bestandsverkehr des O'Swaldkais beinhaltet. Der Neuverkehr beträgt somit rd. 8.000 Kfz/24h je Richtung, davon entfallen 2.000 Lkw/24h je Richtung auf den Schwerverkehr. Der hohe Lkw-Anteil ergibt sich neben der geringen Pkw-Verkehrserzeugung auch aus den geplanten Gewerbenutzungen im Grasbrook.

Die Verkehrszelle Kleiner Grasbrook wurde entsprechend den genannten Aufkommenswerten angepasst und in Abstimmung mit dem Auftraggeber auf die Anbindungen verteilt.

3.3 Ergebnisse Prognoseberechnung

Auf Grundlage der zuvor ermittelten Prognosenachfrage wurden zwei Prognosefälle berechnet. Ein erster Fall beinhaltet das Prognosemodell mit alter Köhlbrandbrücke und stellt den als Bezugsfall bezeichneten Vergleichsfall zu den im nachfolgenden Kapitel entwickelten Planfällen dar. Der zweite, im folgenden Prognosenullfall genannt, beinhaltet das Prognosemodell ohne Köhlbrandquerung und spiegelt somit den Fall wider, der eintreten würde, wenn kein Ersatzbauwerk für die in naher Zukunft sanierungsbedürftige Köhlbrandbrücke realisiert würde.

3.3.1 Bezugsfall mit alter Köhlbrandbrücke

In Anlage B ist das Belastungsbild für den Prognosefall mit alter Köhlbrandbrücke dargestellt.

Der Verkehr auf der Köhlbrandquerung liegt bei 33.200 Kfz/24h und 15.400 Lkw (Schwerverkehrsanteil fast 47%). Im Vergleich zur Analyse 2019 nimmt der Kfz-Verkehr um etwa 5.000 Kfz/24h ab, was mit der Wirkung der südlich gelegenen A 26 Hafenpassage zu erklären ist. Der Lkw-Verkehr nimmt leicht um 300 Fahrzeuge zu, dies ist der allgemeinen Wachstumsprognose des Hafens geschuldet.

Auf dem Roßdamm befinden sich 22.400 Kfz/24 mit einem Schwerverkehrsanteil von 42% (9.300 Lkw/24h). Der Veddeler Damm ist mit 27.100 Kfz und 7.800 Lkw pro Tag belastet (Schwerverkehrsanteil 29%). Während sich auf dem Roßdamm ebenfalls die Wirkung der A 26 Hafenpassage zeigt, ist die Verkehrszunahme auf dem Veddeler Damm maßgeblich auf die Entwicklung des Kleinen Grasbrook zurückzuführen.

Die A 26 Hafenpassage ist je nach Abschnitt mit 45.200 bis 58.900 Kfz/24h belastet. Der Schwerverkehrsanteil liegt in etwa bei 20%.

3.3.2 Prognosenullfall ohne Köhlbrandquerung

Das Belastungsbild für den Prognosenullfall ohne Köhlbrandquerung ist in Anlage C enthalten.

Da in diesem Fall keine Ersatzbauwerk für die Köhlbrandbrücke enthalten ist, sinkt der Verkehr auf der Köhlbrandquerung auf null. Auf dem Roßdamm befinden sich dadurch lediglich 8.700 Kfz/24h, wovon 4.700 Lkw/24h auf den Schwerverkehr entfallen, was einem Anteil von über 50% am Gesamtverkehr entspricht. Dem Verkehr, welcher die Köhlbrandquerung als Durchgangsverkehr nutzen würde, steht mit der A 26 Hafenpassage eine attraktive Alternativroute in Ost-West-Richtung zur Verfügung. Die Anbindung der an der Haupthafenroute gelegenen Containerterminals sowie der dortigen sonstigen Hafennutzungen wird durch den Entfall der Köhlbrandquerung allerdings deutlich umwegiger. Außerdem wird das nachgeordnete Netz im Bereich Rethe und Hohe Schaar zusätzlich sehr stark belastet. Auf der Hohe-Schaar-Straße befinden sich nördlich des Kattwykdamms 13.800 Kfz/24h und 9.500 Lkw/24h – es treten im Vergleich zum Bezugsfall Mehrverkehre von bis zu 3.100 Kfz/24h auf. Dabei handelt es sich um überproportional viele Schwerverkehre, während der Pkw in diesem Bereich abnimmt und auf den Kattwykdam und den Moorburger Elbdeich verdrängt wird.

Die A 26 Haupthafenroute ist in diesem Fall je nach Abschnitt mit 56.600 bis 67.300 Kfz/24h belastet. Der Schwerverkehrsanteil steigt durch den Entfall der Köhlbrandquerung auf 43%.

Die Darstellung der Belastungsdifferenzen zwischen Prognosenullfall und Bezugsfall mit alter Köhlbrandquerung sind getrennt nach Kfz und Schwerverkehr in den Anlagen D und E dargestellt.

4 Planfalluntersuchung

4.1 Planfall 1 mit Vorzugsvariante Neue Köhlbrandquerung (NKBQ)

Dieser Planfall beinhaltet eine neue Köhlbrandquerung als Ersatz für die bestehende Köhlbrandbrücke. Folgende Netzarbeiten wurden für die Erstellung des Planfalls umgesetzt:

- Neue Köhlbrandquerung als Vorzugsvariante Bohrtunnel mit den entsprechenden Anbindungen an das bestehende Straßennetz westlich und östlich der Querung (Planungsstand Vorzugsvariante 30.11.2020)
- Im Zuge dessen auch geänderte Anbindung Hornsand

Das Belastungsbild für das Untersuchungsgebiet ist in Anlage F enthalten.

Auf der Köhlbrandquerung befinden sich nun 37.800 Kfz/24h, davon sind 16.300 Lkw. Dies entspricht einem Schwerverkehrsanteil von 43%. Den Roßdamm befahren 25.400 Kfz und 9.600 Lkw pro Tag (Schwerverkehrsanteil 38%). Der Veddeler Damm wird von 28.500 Kfz/24h genutzt, wovon 8.200 Fahrzeuge dem Schwerverkehr zuzuordnen sind (Schwerverkehrsanteil 29%).

Die A 26 Hafenpassage wird je nach Abschnitt von 43.800 bis 57.800 Fahrzeugen befahren. Der Schwerverkehrsanteil liegt hier in etwa bei 20%.

Die Anlagen G und H zeigen die Differenzbelastungen des Planfalls 1 zum Bezugsfall Bestand mit alter Köhlbrandbrücke.

Im Vergleich zum Bezugsfall mit der Bestandsbrücke erkennt man eine Zunahme auf der Köhlbrandquerung in Höhe von 4.500 Kfz/24h und 1.000 Lkw/24h. Dies ist insbesondere auf die neuen und verbesserten Anschlüsse der Köhlbrandquerung zurückzuführen. Da der Verkehr, insbesondere der Schwerverkehr, auf der Köhlbrandquerung zunimmt, kommt es im nachgeordneten Netz zu diversen Verlagerungen des Pkw-Verkehrs mit moderatem Ausmaß.

4.2 Planfall 2 mit Vorzugsvariante NKBQ und Spreehafentunnel

Auf Basis des Planfalls 1 mit der umgesetzten neuen Köhlbrandquerung wird im Planfall 2 zusätzlich der Spreehafentunnel umgesetzt. Dieser verbindet die B 75 von der Anschlussstelle Hamburg-Georgswerder direkt mit dem Veddeler Damm und der Straße Am Saalehafen. Konkrete Planungen zu dieser Maßnahme, insbesondere der Anschlussknoten liegen noch nicht vor, sodass eine vereinfachte Abbildung im Modell erfolgte.

Das Belastungsbild für das Untersuchungsgebiet ist in Anlage I enthalten.

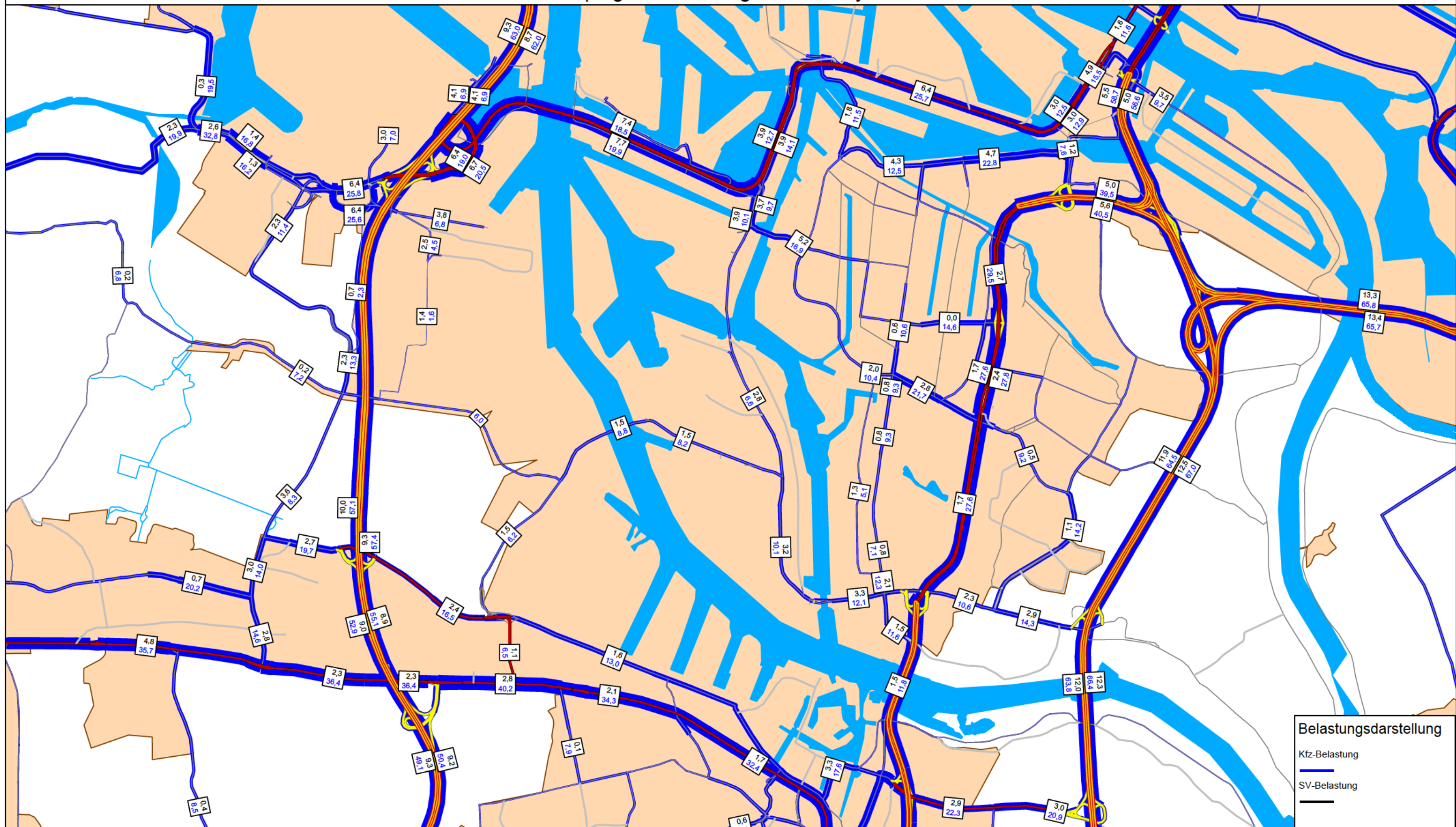
Die Modellergebnisse zeigen, dass der Spreehafentunnel von 38.000 Kfz/24h und 9.400 Lkw durchfahren wird. Es sind die folgenden maßgeblichen Wirkungsbereiche im übrigen Streckennetz zu erkennen:

- Verkehrszunahmen auf der Wilhelmsburger Reichsstraße um bis zu 4.200 Kfz/24h
- Durch den Spreehafentunnel und dessen Anbindung an die Straße Am Saalehafen kommt es Richtung Innenstadt zu starken Verlagerungen von den Neuen Elbbrücken auf die Freihafenelbbrücke (bis zu 8.500 Kfz/24h)
- Entlastung der Harburger Chaussee und des Reiherstieg-Hauptdeichs um bis zu 4.300 Kfz/24h
- Entlastung der Köhlbrandquerung um bis zu 2.200 Kfz/24h
- Für den Schwerverkehr sind die Wirkungen insbesondere im direkten Umfeld des Spreehafentunnels bemerkbar. Es kommt zu Verlagerungen von der Harburger Chaussee auf den Veddeler Damm, vom Reiherstieg-Hauptdeich zum Roßdamm und von der A 255 zwischen Veddeler Markt und Veddel zum Spreehafentunnel. Im Zuge der B 75 muss auch die Wilhelmsburger Reichsstraße mehr Schwerverkehr aufnehmen, wodurch die A 26 Hafenpassage und die A 1 leicht entlastet werden.
- Leichte Verkehrszunahmen auf einigen Abschnitten der A 26 Hafenpassage um bis zu 1.200 Kfz/24h, da wie beschrieben der Schwerverkehr dort leicht abnimmt und die frei gewordenen Kapazitäten verstärkt durch Pkw-Verkehr genutzt werden.

5 Anlagen

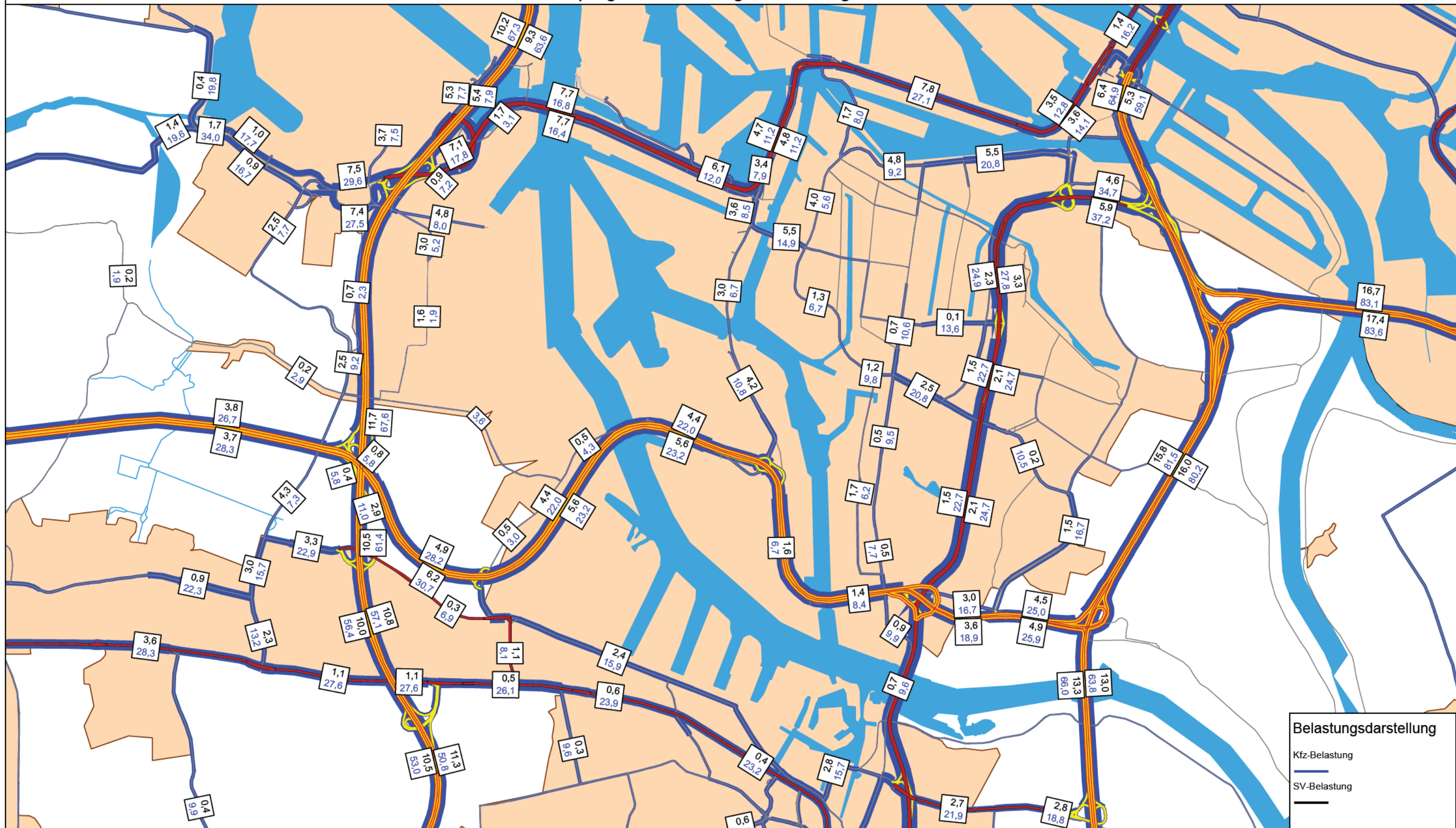
- Anlage A - Belastungsbild Analyse 2019
- Anlage B - Belastungsbild 2035 - Bezugsfall Bestand Köhlbrandbrücke
- Anlage C - Belastungsbild 2035 - Prognosenußfall ohne Köhlbrandquerung
- Anlage D - Differenzbelastung Kfz - Prognosenußfall zu Bezugsfall
- Anlage E - Differenzbelastung SV - Prognosenußfall zu Bezugsfall
- Anlage F - Belastungsbild 2035 - Planfall 1 Vorzugsvariante
- Anlage G - Differenzbelastung Kfz - Planfall 1 zu Bezugsfall
- Anlage H - Differenzbelastung SV - Planfall 1 zu Bezugsfall
- Anlage I - Belastungsbild 2035 - Planfall 2 Vorzugsvariante mit Spreehafentunnel
- Anlage J - Differenzbelastung Kfz - Planfall 2 zu Planfall 1
- Anlage K - Differenzbelastung SV - Planfall 2 zu Planfall 1

HPA - Modellprognose Hamburg 2035 - Analysemodell 2019



Analyse 2019	Belastungsdarstellung - Übersichtsplan	erstellt am: 27.04.2021
PTV Transport Consult GmbH	1.000 Kfz/24h / 1.000 Lkw/24h	

HPA - Modellprognose Hamburg 2035 - Prognosemodell 2035



Belastungsdarstellung

Kfz-Belastung

SV-Belastung

—

—

Prognose 2035 - Bezugsfall mit Köhlbrandbrücke

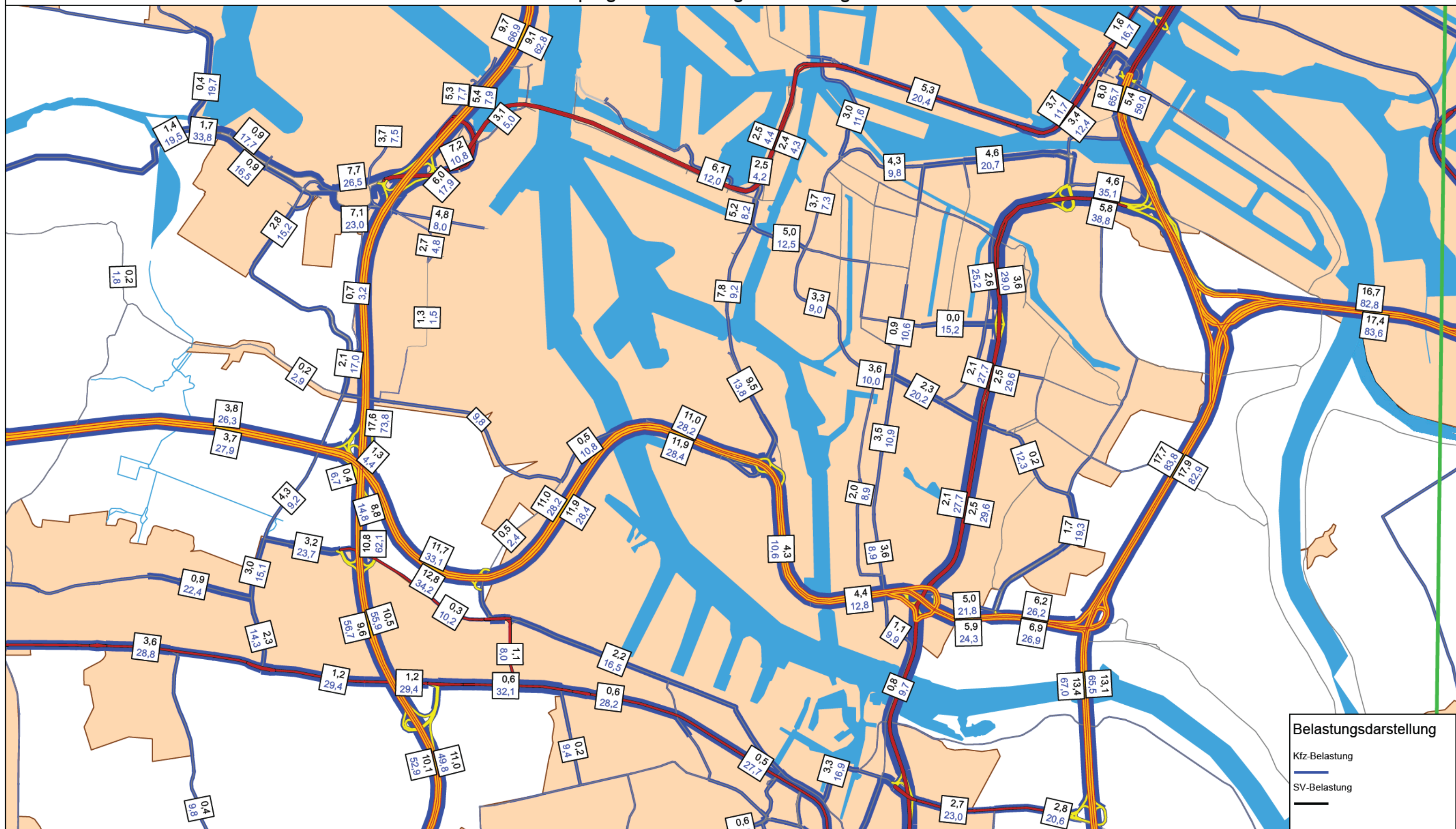
Belastungsdarstellung - Übersichtsplan

erstellt am: 06.04.2022

PTV Transport Consult GmbH

1.000 Kfz/24h / 1.000 Lkw/24h

HPA - Modellprognose Hamburg 2035 - Prognosemodell 2035



Belastungsdarstellung

Kfz-Belastung

SV-Belastung

—

—

erstellt am: 06.04.2022

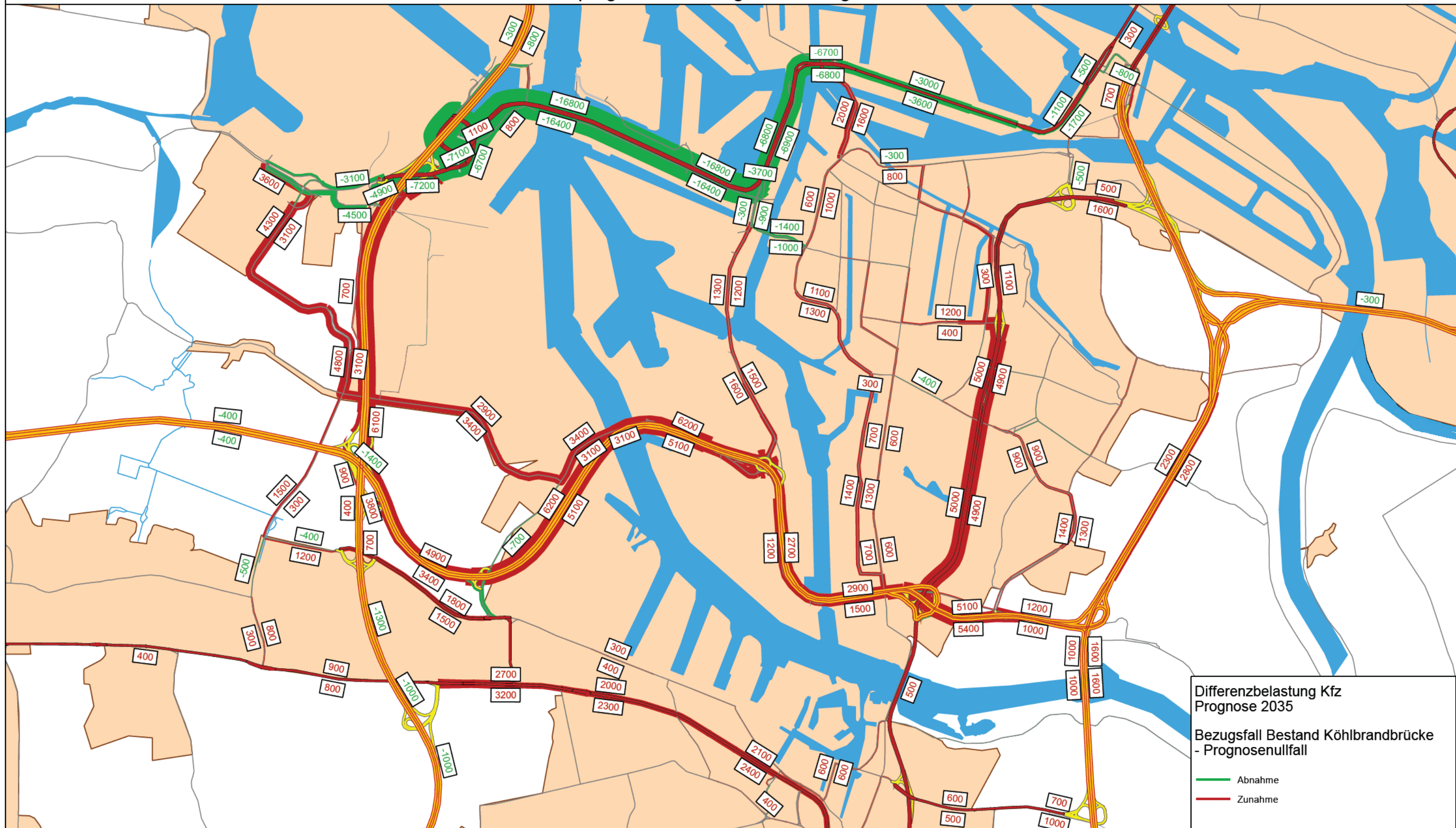
Prognose 2035 - Prognosenullfall ohne Köhlbrandquerung ohne Großmarktbrücke

Belastungsdarstellung - Übersichtsplan

PTV Transport Consult GmbH

1.000 Kfz/24h / 1.000 Lkw/24h

HPA - Modellprognose Hamburg 2035 - Prognosemodell 2035



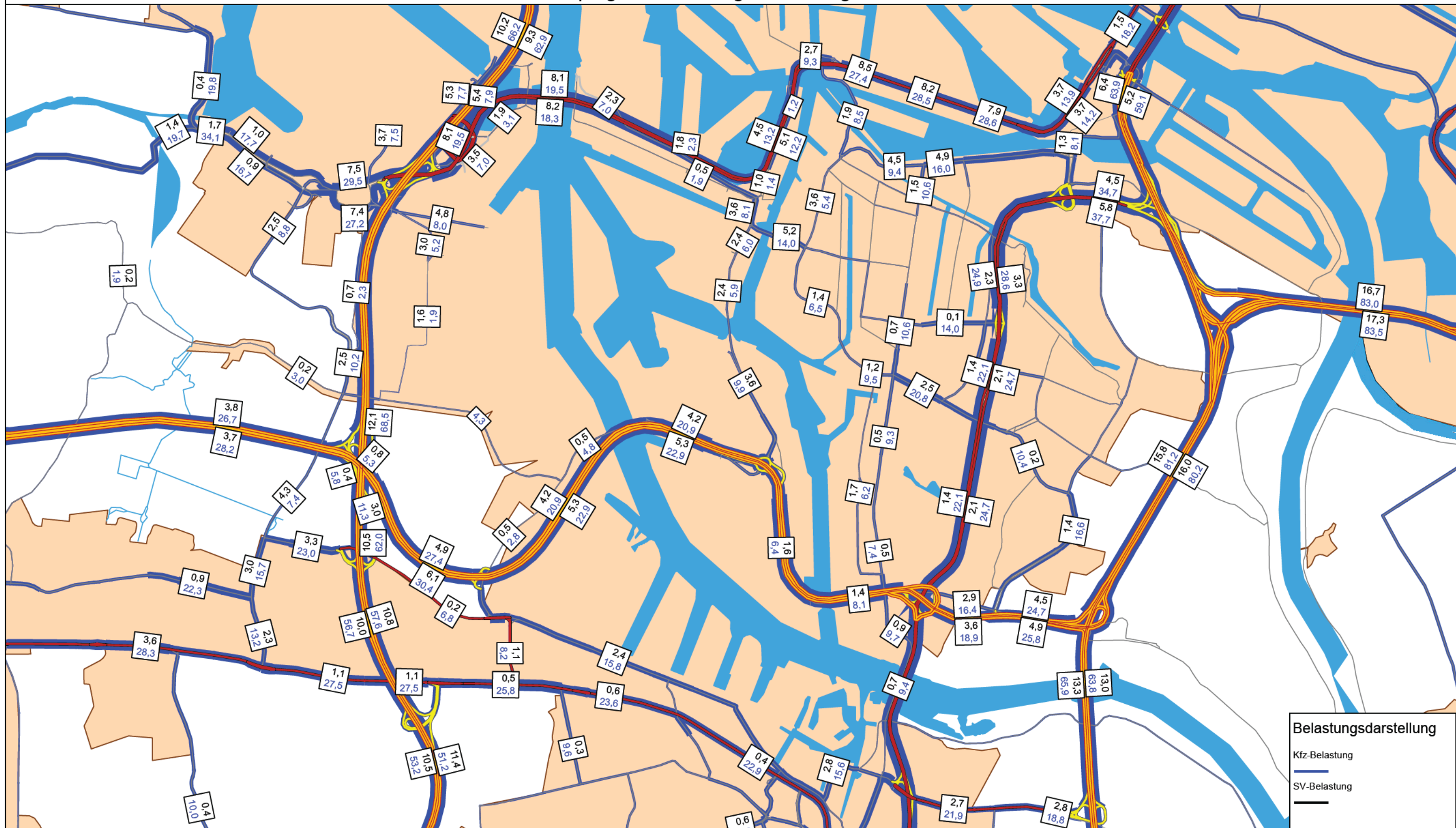
Prognose 2035 Bestand Köhlbrandbrücke - P0	Differenzbelastung - Übersichtsplan	erstellt am: 04.05.2022
PTV Transport Consult GmbH	Kfz/24h	

HPA - Modellprognose Hamburg 2035 - Prognosemodell 2035



Prognose 2035 Bestand Köhlbrandbrücke - P0	Differenzbelastung - Übersichtsplan	erstellt am: 04.05.2022
PTV Transport Consult GmbH	Lkw/24h	

HPA - Modellprognose Hamburg 2035 - Prognosemodell 2035



Belastungsdarstellung

Kfz-Belastung

SV-Belastung

—

—

erstellt am: 04.07.2022

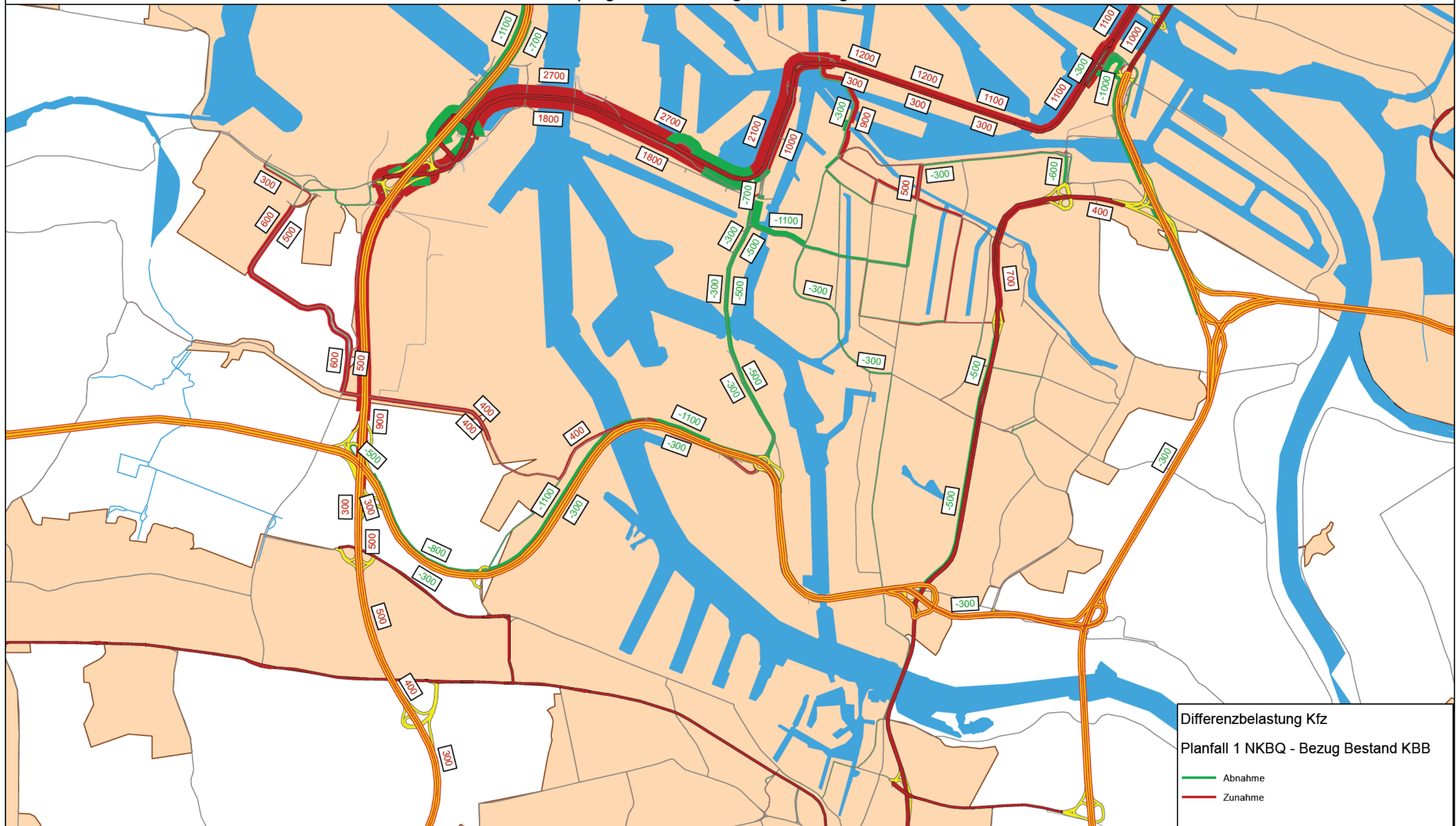
Prognose 2035 - Planfall P1 Vorzugsvariante ohne Großmarktbrücke

PTV Transport Consult GmbH

Belastungsdarstellung - Übersichtsplan

1.000 Kfz/24h / 1.000 Lkw/24h

HPA - Modellprognose Hamburg 2035 - Prognosemodell 2035



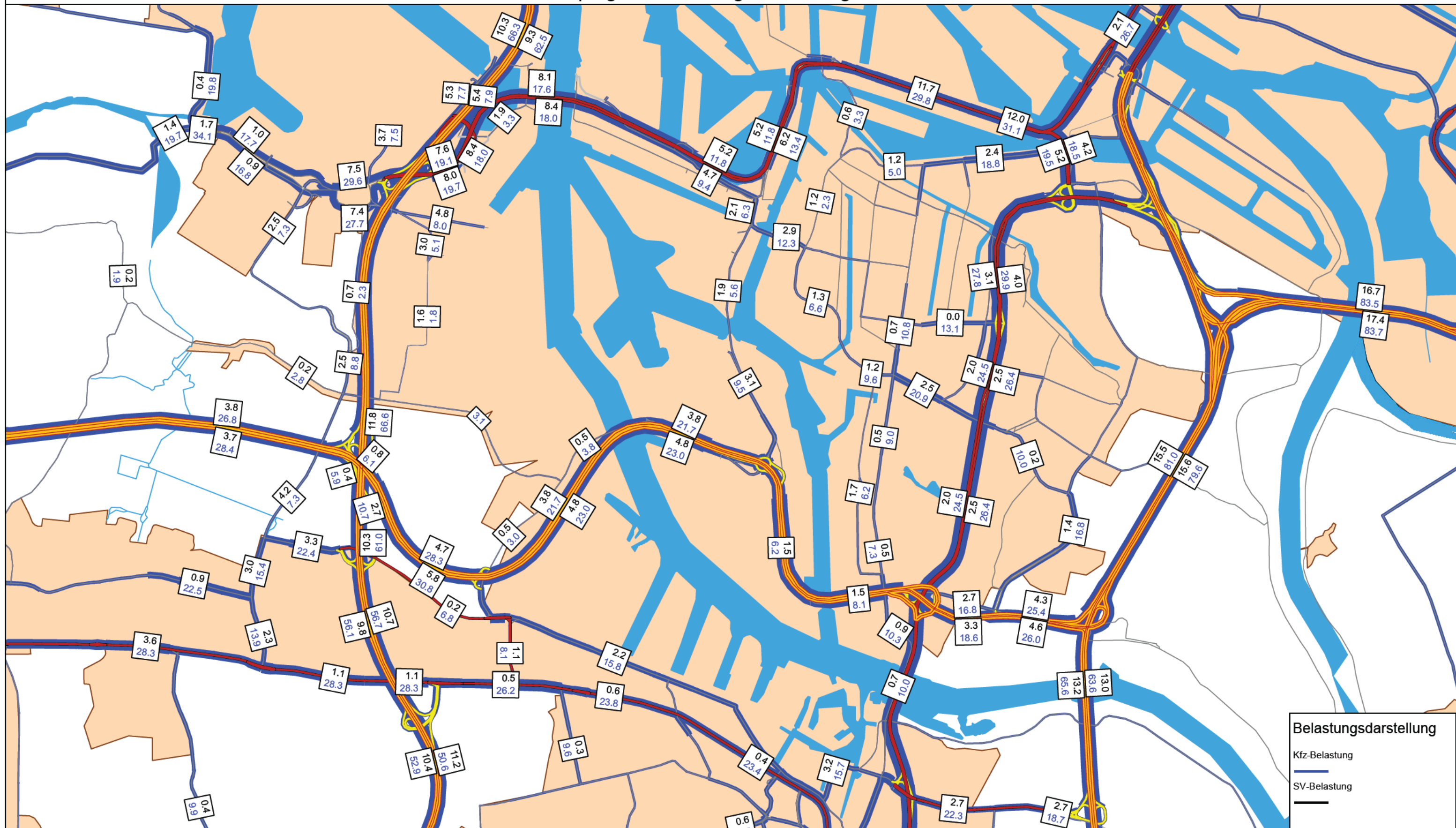
Planfall 1 - Bezugsfall	Differenzbelastung - Übersichtsplan	erstellt am: 04.05.2022
PTV Transport Consult GmbH	Kfz/24h	

HPA - Modellprognose Hamburg 2035 - Prognosemodell 2035



Planfall 1 - Bezugsfall	Differenzbelastung - Übersichtsplan	erstellt am: 04.05.2022
PTV Transport Consult GmbH	Lkw/24h	

HPA - Modellprognose Hamburg 2035 - Prognosemodell 2035



Belastungsdarstellung

Kfz-Belastung

SV-Belastung

—

—

erstellt am: 04.05.2022

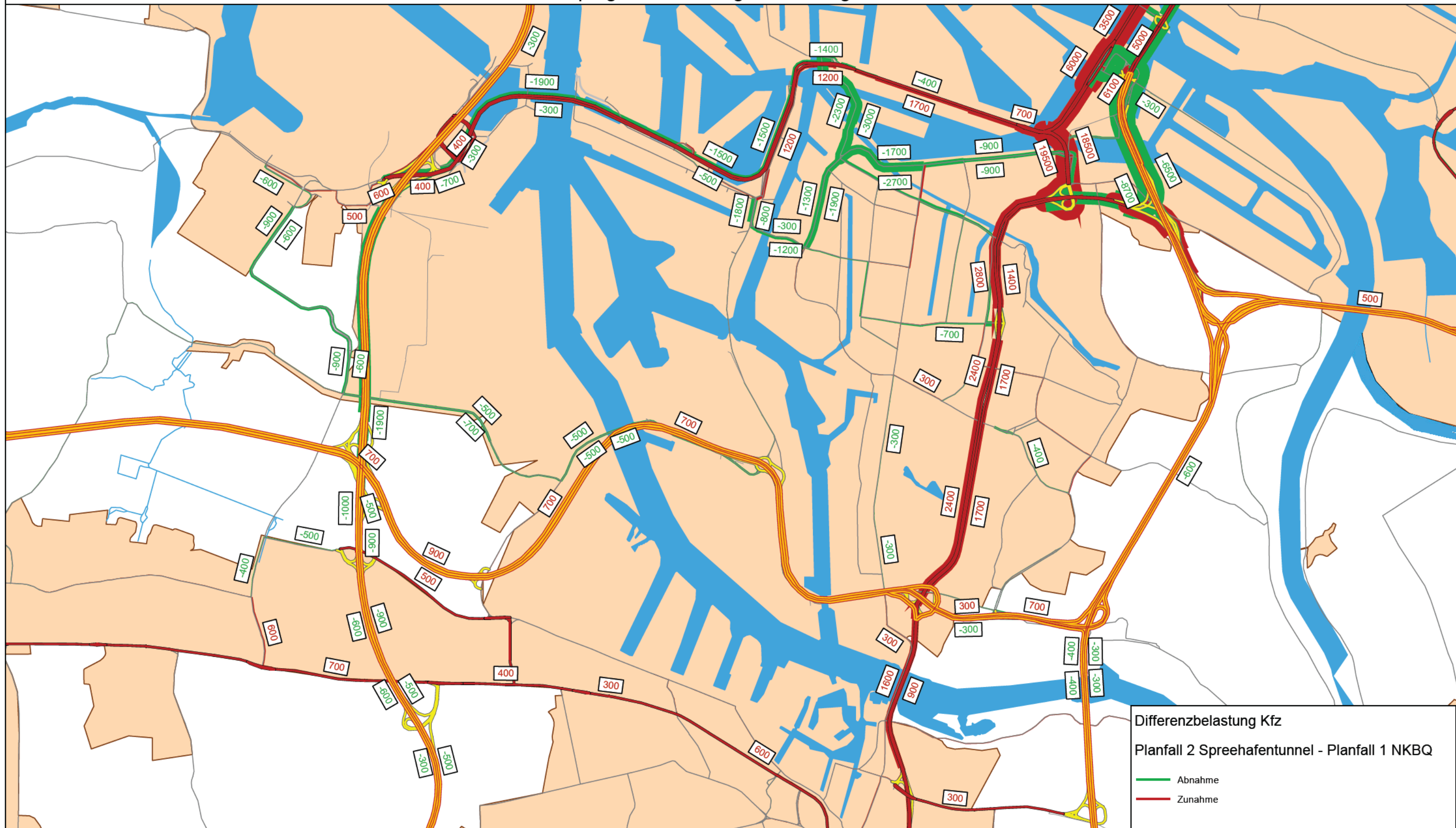
Prognose 2035 - Planfall P2 Vorzugsvariante ohne Großmarkbrücke mit Spreehafentunnel

Belastungsdarstellung - Übersichtsplan

PTV Transport Consult GmbH

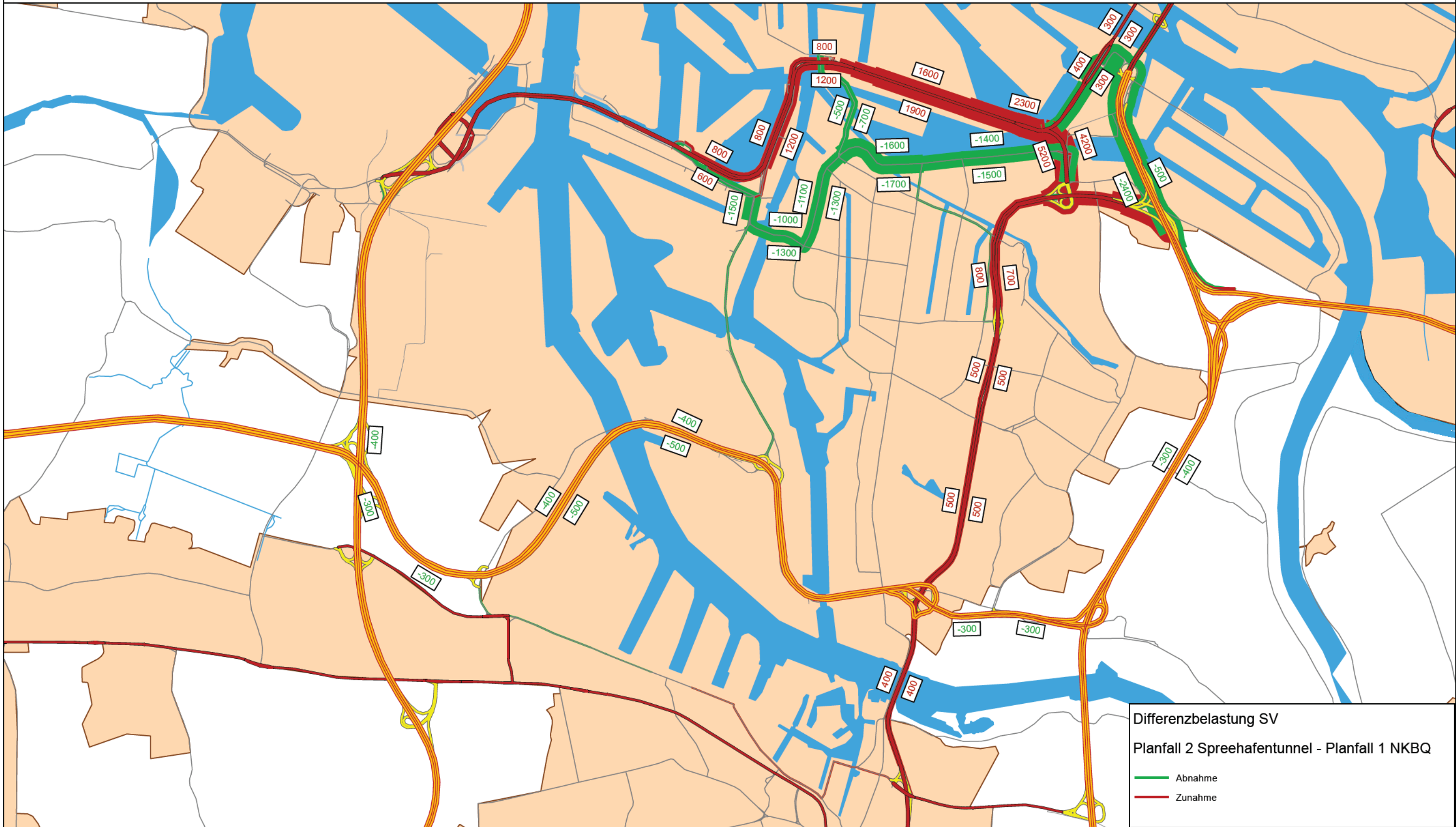
1.000 Kfz/24h / 1.000 Lkw/24h

HPA - Modellprognose Hamburg 2035 - Prognosemodell 2035



Planfall 2 - Planfall 1	Differenzbelastung - Übersichtsplan	erstellt am: 04.05.2022
PTV Transport Consult GmbH	Kfz/24h	

HPA - Modellprognose Hamburg 2035 - Prognosemodell 2035



Planfall 2 - Planfall 1	Differenzbelastung - Übersichtsplan	erstellt am: 04.05.2022
PTV Transport Consult GmbH	Lkw/24h	