

Besprechungsdatum/Meeting date:

09.10.2018

Besprechungsort/Meeting place:

**Landesbetrieb Straßenbau NRW,
RNL Ostwestfalen-Lippe, Sitzungssaal 2**

Teilnehmer/Participants:

**Ramm, Olm, Friedrich, Kallerhoff, Nattkemper,
Niemeyer, Bokämper, Reichert, Malik**

Verteiler/Distribution list:

Teilnehmer, Auftraggeber

Protokoll erstellt am/Date of report (Version):

10.10.2018

Protokoll erstellt von/Report written by:

Sebastian Reichert

Protokoll zuletzt gespeichert am/Date of last change:

17.10.2018

Protokoll zuletzt geändert von/Report last changed by:

Behördetermin Simulation TEDOX

A= Aufforderung/Request

B=Beschluss/Decision

E=Empfehlung/Recommendation

F=Feststellung/Fact

TOP 1: Darstellung der Verkehrserzeugung IPW

	Inhalt/Contents	Wann/Date	Wer/Who
1/F	Verkehrserzeugung Herr Ramm erläutert die gewählte Vorgehensweise bei der Verkehrserzeugung Tedox. Die Beteiligten erklären sich mit der Verkehrserzeugung einverstanden.		IPW alle

TOP 2: Darstellung der Simulationsergebnisse PTV

	Inhalt/Contents	Wann/Date	Wer/Who
2/F	Ausgangssituation PTV hat 2017 eine verkehrstechnische Untersuchung zur Optimierung von sechs signalisierten Knotenpunkten durchgeführt, die gezeigt hat, dass die Knotenpunkte in der Analyse und in der Prognose keine ausreichende Leistungsfähigkeit aufweisen. Mittels entwickelter Optimierungsmaßnahmen können alle Knotenpunkte als ausreichend leistungsfähig bewertet werden. Die Knotenpunkte wurden dabei als Einzelanlagen betrachtet, sodass eine Bewertung im Netzzusammenhang nur bedingt möglich ist und angesichts der Komplexität sowie der Wechselwirkungen im Verkehrsablauf eine mikroskopische Verkehrsflusssimulation empfohlen wurde.		PTV PTV
3/F	Verkehrsaufkommen Die Verkehrserhebungen wurden im Rahmen der vorangegangenen Untersuchung am 24.11.2015 und am 23.02.2016 durchgeführt. Um ein geschlossenes Belastungsbild zu erhalten, wurden die Verkehrsbelastungen konsolidiert mit Fokus auf den kritischeren Werten.		PTV

	Es wurden folgende netzweiten Spitzenstunden ermittelt: ■ Morgenspitze: 07:00 Uhr bis 08:00 Uhr ■ Abendspitze: 15:45 Uhr bis 16:45 Uhr Für die Ermittlung und Verteilung des zusätzlichen Verkehrsaufkommens durch die Tedox-Ansiedlung wurde auf die Ergebnisse von IPW mit einem Quell- und Zielverkehrsaufkommen von insgesamt 51 Kfz/h zurückgegriffen. Für die Verkehrsbelastungen im Prognoseplanfall wurden in Absprache mit dem Landesbetrieb Straßenbau NRW die Analysebelastungen mit dem Faktor 1,1 multipliziert und anschließend mit den Tedox-Mehrverkehren summiert.		PTV
			PTV
			PTV
4/F	Mikroskopische Verkehrsflusssimulation Für die mikroskopische Verkehrsflusssimulation wurden die Verkehrsbelastungen, die verkehrsabhängigen LSA-Steuerungen sowie die im vorangegangenen Gutachten empfohlenen Optimierungsmaßnahmen in das Simulationsmodell implementiert. Nach Darstellung der Modellkalibrierung wurden die Simulationsergebnisse für den Analysefall, für den Planfall Tedox sowie für den Prognoseplanfall vorgestellt. Für den Planfall Tedox sowie für den Prognoseplanfall wurde die Simulation mit und ohne Optimierungsmaßnahmen durchgeführt. Die Simulation ergab folgende Verkehrsqualitäten basierend auf der mittleren Verlustzeit: ■ Keine Leistungsfähigkeitsdefizite im Analysezustand ■ Keine Leistungsfähigkeitsdefizite im Planfall Tedox mit und ohne Optimierungsmaßnahmen ■ Leistungsfähigkeitsdefizite im Prognoseplanfall ohne Optimierungsmaßnahmen am Knotenpunkt 01 „L773 Lübbecker Straße / L546 Ellerbuscher Straße / L546 Werster Straße“ sowie keine Leistungsfähigkeitsdefizite im Prognoseplanfall mit Optimierungsmaßnahmen Zusätzlich zur Verkehrsqualität wurden die mittlere Rückstaulängen, die mittleren, maximalen Rückstaulängen sowie die maximalen Rückstaulängen für alle Knotenpunktzufahrten ausgewertet. Darüber hinaus erfolgte eine Auswertung der Staulängenentwicklung für die Anschlussstellen der BAB 30.		PTV
			PTV
			PTV
5/E	Optimierungsempfehlungen Aufgrund der hohen Rückstaulänge in der nördlichen Zufahrt wurde als Optimierungsempfehlung eine Ummarkierung des dortigen Linksabbiegefahrstreifens zu einem Mischfahrstreifen für die Abbiegebeziehungen „Geradeaus“ und „Links“ benannt. Eine entsprechende Simulation zeigte geringere Rückstaulängen und keine Leistungsfähigkeitsdefizite.		PTV

6/F	Zusammenfassung In der Analyse sowie im Planfall Tedox liegen auch ohne Optimierungsmaßnahmen keine Leistungsfähigkeitsdefizite vor. Im Prognoseplanfall kommt es ohne Optimierungsmaßnahmen am Knotenpunkt 01 zu Leistungsfähigkeitsdefiziten. Mit den Optimierungsmaßnahmen werden mindestens ausreichende Verkehrsqualitäten erreicht.		PTV
-----	--	--	-----

TOP 3: Diskussion Netz Prognoseplanfall

	Inhalt/Contents	Wann/Date	Wer/Who
7/F	Fazit Im Fazit wird von allen Beteiligten festgehalten, dass das Verkehrsnetz im Prognoseplanfall ausgeschöpft und am Limit ist. Das Netz kann keine weiteren Verkehre aufnehmen, die nicht in der Simulation berücksichtigt wurden. Ein weiterer Anschluss ist somit ohne weitere Maßnahmen nicht mehr möglich.		alle
8/F	Rückstaulängen Die Rückstaulängen wurden diskutiert. Im Ergebnis ist festzuhalten, dass es zu Überstauungen der BAB-Knotenpunkte kommen kann, jedoch mit keiner Überstauung der Autobahn zu rechnen ist. Die Rückstaulängen auf den Autobahnabfahrten sind als akzeptabel anzusehen. Aufgrund der pauschalen Verkehrszunahme von 10 % können betriebliche Anpassungen der LSA-Steuerungen notwendig werden, um den Abfluss von der Autobahn zu gewährleisten.		Straßen NRW, Stadt Löhne, PTV
9/F	Optimierung am Knotenpunkt 02 Für den Knotenpunkt 02 wurde die Möglichkeit diskutiert, den nördlichen Rechtsabbiegestreifen als einen Mischfahrstreifen für die Abbiegebeziehungen „Geradeaus“ und „Rechts“ anzulegen. Aufgrund des Verhältnisses von Rechtsabbiegern zu Geradeausfahrern (ca. 23:77 im Prognoseplanfall) sind dadurch positive Auswirkungen auf den Verkehrsfluss anzunehmen. Aufgrund der unveränderten Geometrie am Knotenpunkt 03 ist nicht mit höheren Rückstaulängen am Knotenpunkt 04 zu rechnen.		Straßen NRW Straßen NRW, PTV
10/F	Optimierungsempfehlung am Knotenpunkt 01 Im Rahmen der genannten Optimierungsempfehlung am Knotenpunkt 01 wurde diskutiert, ob die Möglichkeit besteht, anstelle einer Ummarkierung einen zusätzlichen Fahrstreifen anzulegen. Der Linksabbieger wird mit einer Vollscheibe zeitgleich mit dem Geradeausfahrer und Rechtsabbieger freigegeben. Es liegt eine bedingte Verträglichkeit vor. Sollte die Möglichkeit eines zusätzlichen Fahrstreifens gegeben sein, so ist dieser der Ummarkierung des Linksabbiegestreifens vorzuziehen.		Stadt Löhne PTV

11/F	Weiteres Vorgehen Für die baulichen Optimierungen muss Grund durch den Landesbetrieb Straßenbau NRW erworben werden. Basierend auf den vorgestellten Ergebnissen wird der Landesbetrieb Straßenbau NRW seine Zustimmung unter Definition von Rahmenbedingungen erteilen. Die weiteren Schritte im B-Planverfahren werden von der Stadt Löhne übernommen. Das Verkehrsgutachten sowie die Beteiligung der PTV ist mit diesem Termin abgeschlossen.		Straßen NRW Straßen NRW Stadt Löhne PTV
------	---	--	---

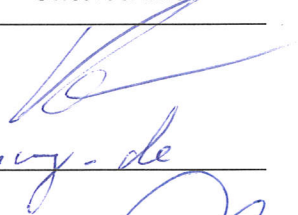
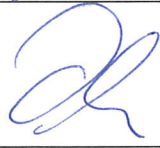
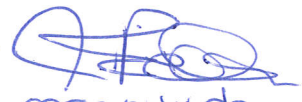
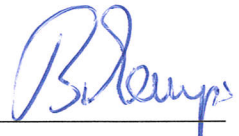
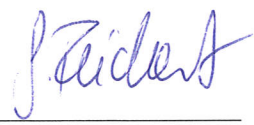
Anlagen:

- Anlage 1: Teilnehmerliste
- Anlage 2: Tabelle zur Verkehrserzeugung IPW
- Anlage 3: Präsentation Simulationsergebnisse PTV

Besprechungsdatum:
09.10.2018

Besprechungsart:
Regionalniederlassung Ostwestfalen-Lippe

Behörden Termin Simulation TEDOX

Nr.	Teilnehmer	Unterschrift
1	Name: Ramm, M. Firma: IPW Telefon: 05407/880-80 E-Mail: m.ramm@ipw-planet.de	
2	Name: Olm, Fred Firma: Telefon: 0571/9456 208 E-Mail: fred.olm@strassen.nrw.de	
3	Name: Friedrich, Margot Firma: Telefon: 0521/1082 262 E-Mail: margot.friedrich@strassen.nrw.de	
4	Name: Kallhoff, Volker Firma: Telefon: 02381/912 496 E-Mail: volker.kallhoff@strassen.nrw.de	
5	Name: Anke Nattkemper Firma: Stadt Löhne Telefon: 05732/100-378 E-Mail: a.nattkemper@loehne.de	
6	Name: Ulrich Niemeyer Firma: Stadt Löhne Telefon: 05732/100-265 E-Mail: u.niemeyer@loehne.de	
7	Name: Olaf Bokamp Firma: Stadt Löhne Telefon: 05732/100 341 E-Mail: o.bokaemper@loehne.de	
8	Name: Sebastian Reichert Firma: PTV TC GmbH Telefon: +49 211 938858-10 E-Mail: sebastian.reichert@ptvgroup.com	
9	Name: Jan Malik Firma: PTV TC GmbH Telefon: +49 211 938858-16 E-Mail: jan.malik@ptvgroup.com	

Parkplatz / Albert-Schweizer-Str. L 773		Intervall		Summe Knotenpunkt				Summe Ausfahrt Quellverkehr Parkplatz			Summe Querschnitt Quell- und Zielverkehr Parkplatz			Summe Einfahrt Zielverkehr Parkplatz		
		von	bis	PKW-E	Kfz	SV	SV(%)	PKW-E	Kfz	SV	PKW-E	Kfz	SV	PKW-E	Kfz	SV
Analyse Zählung 2016 maximale gleitende Spitzen- stunden	61	15:00	16:00	1.379	1.354	35	2,6%	291	290	1	607	604	3	316	314	2
	62	15:15	16:15	1.458	1.430	34	2,4%	302	302	0	630	627	3	328	325	3
	63	15:30	16:30	1.423	1.399	31	2,2%	313	312	1	643	641	2	330	329	1
	64	15:45	16:45	1.397	1.375	27	2,0%	325	323	2	672	669	3	347	346	1
	65	16:00	17:00	1.377	1.359	22	1,6%	325	323	2	668	665	3	343	342	1
	66	16:15	17:15	1.373	1.358	21	1,5%	332	330	2	681	679	2	349	349	0
	67	16:30	17:30	1.390	1.375	19	1,4%	341	340	1	691	690	1	350	350	0
	68	16:45	17:45	1.345	1.335	12	0,9%	342	342	0	688	688	0	346	346	0
	69	17:00	18:00	1.419	1.408	13	0,9%	369	368	1	748	747	1	379	379	0
	70	17:15	18:15	1.337	1.330	8	0,6%	374	373	1	722	721	1	348	348	0
	71	17:30	18:30	1.264	1.258	7	0,6%	369	368	1	703	702	1	334	334	0
	72	17:45	18:45	1.223	1.217	7	0,6%	367	366	1	671	670	1	304	304	0
	73	18:00	19:00	1.137	1.132	6	0,5%	344	344	0	620	620	0	276	276	0
	Sp-h	15:15	16:15	1.458	1.430	34	2,4%	302	302	0	630	627	3	328	325	3

Herleitung des Zuschlags:

Kundenaufkommen

über Verkaufsfläche und Kunden/m²

Nutzung	Verkaufsfläche	Kunden/m² VKF	Kunden/Tag	
Marktkauf	9.995 m²	0,60	rd. 6.000	
Toom	11.190 m²	0,20	rd. 2.200	
Tedox	3.200 m²	0,20	rd. 650	Anteil Tedox = 7,34 %
Gesamt	24.385 m²		rd. 8.850	Erhöhung durch Tedox = 7,9%

(Quelle: Ver_Bau 2015 [1] und eigene Berechnung)

Verkehrsaufkommen

Tabelle 3: Verkehrsmengen Prognose 1 (Grundlage: Erhebung Februar 2016)

Querschnitt	Analyse DTV (SV*-Anteil) (Kfz/24h)	Prognose 1 DTV (SV*-Anteil) (Kfz/24h)	Veränderung (% ± Kfz/24h)
Zufahrt Parkplatz	6.730 (0,4%)	7.230 (0,3%)	+7,4% ± + 500 Kfz

Somit ergibt sich folgender Mehrverkehr (Pkw) aufgrund der Neuansiedlung des Tedox:

rd. 645 Pkw/ Werktag
rd. 51 Pkw/ Spitzenstunde von 15-16 Uhr

Darlegung der Verkehrsprognose
für den B- Plan 128 in Löhne

Schritt 1

Verkehrszählungen in 2016
und Auswertung der maximalen gleitenden Spitzenstunden

= Basis der zu beurteilenden Spitzenstunde (gem. HBS 2015)

Schritt 2

Prognose des Mehrverkehrs bzw. der Verkehrszunahme
durch die Ansiedlung des Tedox (siehe unten)

Prognose Tedox Mehrverkehr 7,4% in Ein-/Ausfahrt Parkplatz maximale gleitende Spitzen- stunden	61	15:00	16:00	1.379	1.354	35	2,6%	312	311	1	651	649	3	339	337	2
	62	15:15	16:15	1.504	1.476	34	2,4%	324	324	0	677	673	3	352	349	3
	63	15:30	16:30	1.423	1.399	31	2,2%	336	335	1	691	688	2	354	353	1
	64	15:45	16:45	1.397	1.375	27	2,0%	349	347	2	722	719	3	373	372	1
	65	16:00	17:00	1.377	1.359	22	1,6%	349	347	2	717	714	3	368	367	1
	66	16:15	17:15	1.373	1.358	21	1,5%	357	354	2	731	729	2	375	375	0
	67	16:30	17:30	1.390	1.375	19	1,4%	366	365	1	742	741	1	376	376	0
	68	16:45	17:45	1.345	1.335	12	0,9%	367	367	0	739	739	0	372	372	0
	69	17:00	18:00	1.474	1.463	13	0,9%	396	395	1	803	802	1	407	407	0
	70	17:15	18:15	1.337	1.330	8	0,6%	401	401	1	775	774	1	374	374	0
	71	17:30	18:30	1.264	1.258	7	0,6%	396	395	1	754	754	1	359	359	0
	72	17:45	18:45	1.223	1.217	7	0,6%	394	393	1	720	720	1	326	326	0
	73	18:00	19:00	1.137	1.132	6	0,5%	369	369	0	666	666	0	296	296	0
	Sp-h	15:15	16:15	1.502	1.474	34	2,4%	324	324	0	677	673	3	352	349	3

Schritt 3

Prognose des Mehrverkehrs bzw. der Verkehrszunahme
durch prozentualen Zuschlag

Differenz Prog.-Analyse	62	15:15	16:15	47	46	0	2,4%	22	22	0	47	46	0	24	24	0
Differenz Prog.-Analyse	69	17:00	18:00	55	55	0	0,9%	27	27	0	55	55	0	28	28	0

Erläuterung:	15:15	16:15	Spitzenstunde der Gesamtbelastung des Knotens													
	17:00	18:00	Spitzenstunde Quell-/Zielverkehr Parkplatz													

Rechnerisch erhöht sich bei einem Zuschlag von 7,4% auf den Q/Z-Verkehr des Parkplatzes die Belastung in der Spitzenstunde von 15:15 bis 16:15 Uhr um 47 Kfz = rd. 3,3%.

Bei Betrachtung der Spitzenstunde des Q/Z-Verkehrs des Parkplatzes mit 7,4% Zuschlag erhöht sich die Knotenpunktsbelastung um 55 Kfz = rd. 3,9%.

Dabei bleibt die Spitzenstunde der Gesamtbelastung weiter zwischen 15:15 und 16:15 Uhr.

Ergebnis: Tatsächliche Angaben für Simulation

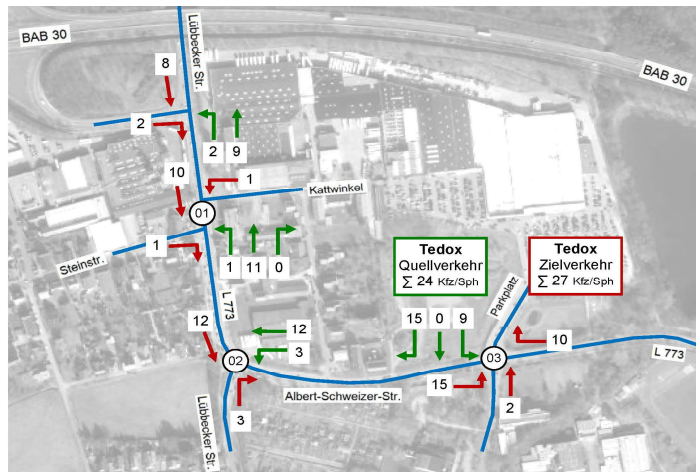


Abbildung 2 Aufteilung Tedox-Verkehr [Kfz/Sph] (Plangrundlage: nwsib-online.nrw, Straßen.NRW.)

D. h. durch Aufrundungen wurde ein Mittelwert der Erhöhungen in der Gesamtspitzenstunde und in der Spitzenstunde des Q/Z-Verkehrs gebildet und gewählt.

Grundlage für die Prognose des Mehrverkehrs aufgrund der Ansiedlung des Tedox ist die daraus resultierende prozentuale Zunahme. Diese wurde auf die tatsächlich gezählten Verkehrsmengen in den Spitzenstunden aufgeschlagen.

Gegenüber den Ganglinien Bosserhoff (aus diversen älteren Erhebungen abgeleitet) wird damit die reale örtliche Situation berücksichtigt.

Schritt 4

Verteilung der Mehrverkehre im Untersuchungsraum

Aufgestellt:

Wallenhorst, den 26.08.2018

IPW INGENIEURPLANUNG GmbH & Co.KG
Marie-Curie-Str.4a • 49134 Wallenhorst
Tel. 05407/880-0 • Fax 05407/880-88
Ramm
Ramm



the mind of movement

Mikroskopische Verkehrsflusssimulation Landesstraße L 773 in Löhne

Jan Malik, Sebastian Reichert





Agenda

1. Ausgangssituation
2. Verkehrsaufkommen
3. Mikroskopische Verkehrsflusssimulation
4. Optimierungsempfehlungen
5. Zusammenfassung

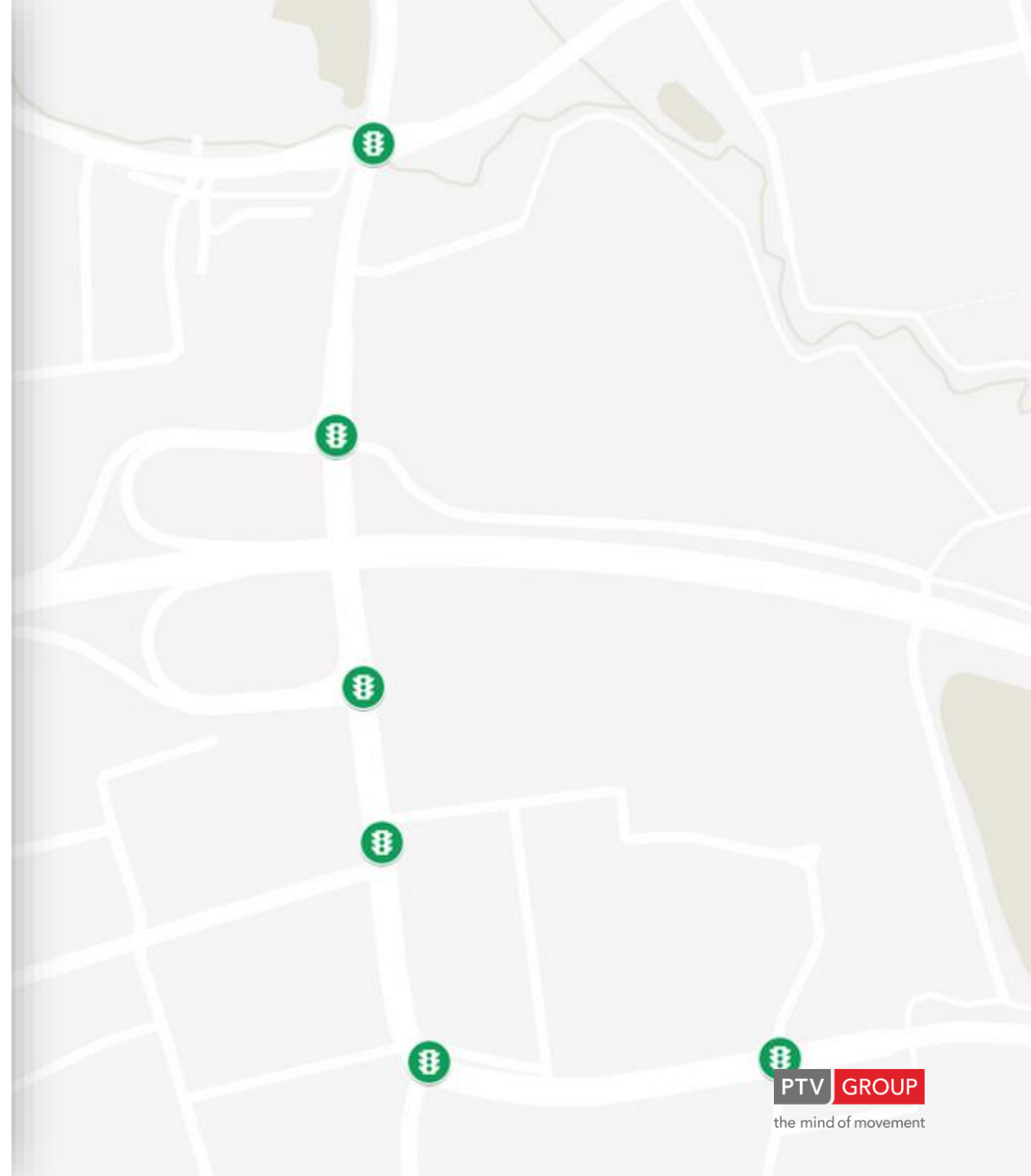
Ausgangssituation

- PTV Transport Consult GmbH hat im Auftrag des Landesbetrieb Straßenbau NRW 2017 eine verkehrstechnische Untersuchung zur Optimierung von sechs koordinierten Knotenpunkten mit LSA durchgeführt.
- Die Ergebnisse haben gezeigt, dass die zu untersuchenden Knotenpunkte in der Analyse und in der Prognose keine ausreichende Leistungsfähigkeit aufweisen.
- Mittels entwickelter Optimierungsmaßnahmen können alle Knotenpunkte als ausreichend leistungsfähig bewertet werden, wobei die Knotenpunkte als Einzelanlagen bewertet werden. Eine Bewertung der Leistungsfähigkeit im Netzzusammenhang ist nur bedingt möglich.
- Angesichts der Komplexität der Verkehrsanlagen, den Wechselwirkungen im Verkehrsablauf zwischen den Knotenpunkten wird im Rahmen dieser Untersuchung eine mikroskopische Verkehrsflusssimulation zur Bewertung der Knotenpunkte im Netzzusammenhang durchgeführt.

Symbol	SGR	t_B [s/Kfz]	q_s [Kfz/h]	t_w [s]	QSV
	K1_K1a_K1b	1,872	1923	59,516 :56K86313_64 _884A9733598 V884A973379+	D :56K86313_64 _884A9733598 V884A973379+
	K1_K1a_K1b	2,097	1717	56,776 :56K86313_64 _884A9733598 V884A973379+	D :56K86313_64 _884A9733598 V884A973379+
	K2_K2a_K2b	1,819 :56K86313_64 _884A9733598 V884A973379+	1946 :56K86313_64 _884A9733598 V884A973379+	37,773 :56K86313_64 _884A9733598 V884A973379+	F :56K86313_64 _884A9733598 V884A973379+
	K4_K4a_K4b	1,800 :56K86313_64 _884A9733598 V884A973379+	2000 :56K86313_64 _884A9733598 V884A973379+	40,928 :56K86313_64 _884A9733598 V884A973379+	C :56K86313_64 _884A9733598 V884A973379+

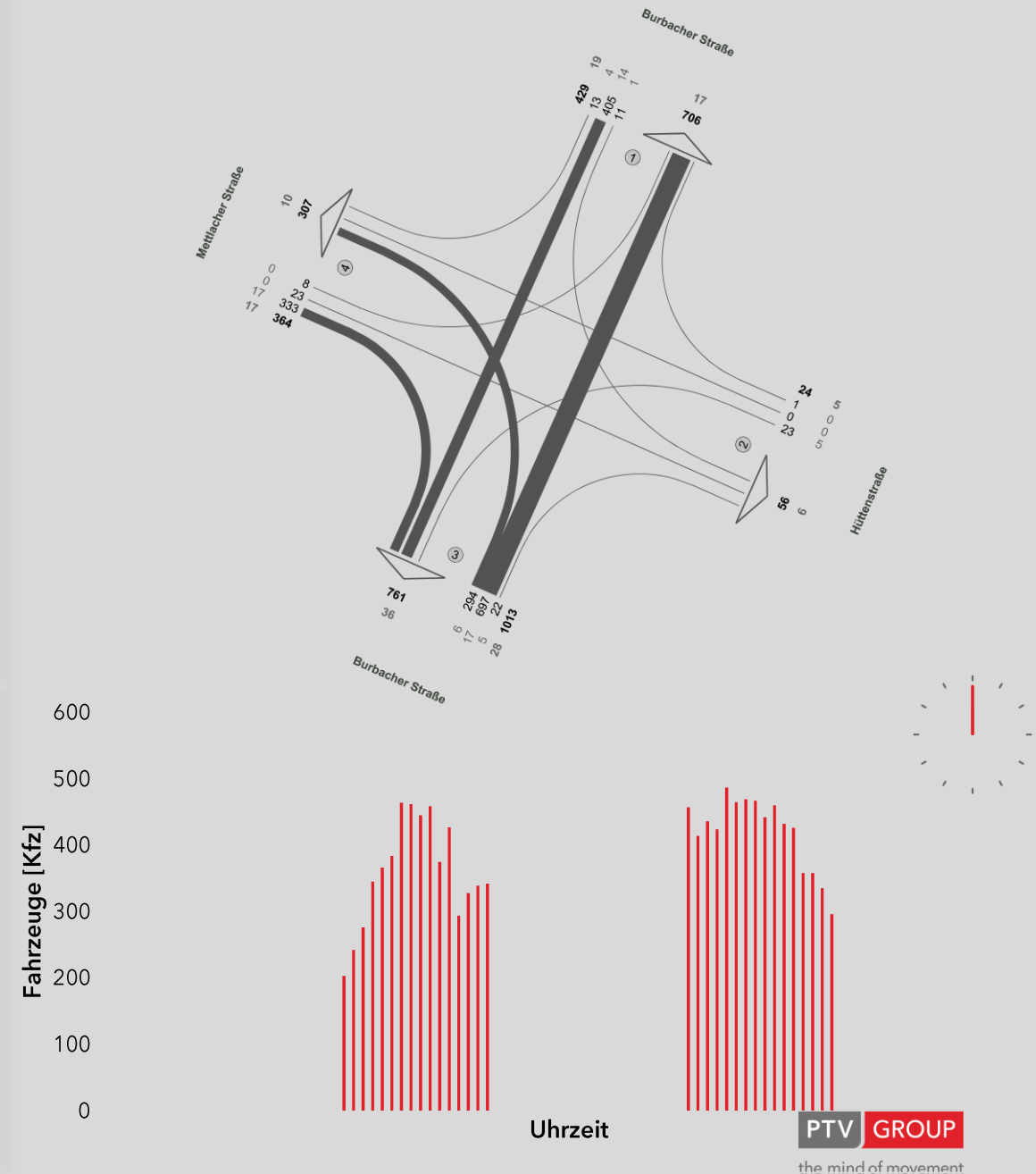
Ausgangssituation

- 01: L 773 Lübbecke Straße / L 546 Ellerbuscher Straße / L 546 Werster Straße
- 02: L 773 Lübbecke Straße / A 30 AS Löhne Nord
- 03: L 773 Lübbecke Straße / A 30 AS Löhne Süd
- 04/05: L 773 Lübbecke Straße / Steinstraße / Kattwinkel
- 06: L 773 Lübbecke Straße / L 773 Albert-Schweitzer-Straße
- 07: L 773 Albert-Schweitzer-Straße / Marktkauf / Gymnasium



Verkehrsaufkommen

- Im vorangegangenen Gutachten (Stand: 29.03.2017) wurde als Bemessungsverkehrsstärke die kritischere Belastung angesetzt:
 - Verkehrserhebung am 24.11.2015 zwischen 06:00 Uhr und 10:00 Uhr sowie zwischen 15:00 Uhr und 19:00 Uhr für die Knotenpunkte
 - 01 L 773 Lübbecker Straße / L 546 Ellerbuscher Straße / L 546 Werster Straße
 - 02 L 773 Lübbecker Straße / A 30 AS Löhne Nord
 - 03 L 773 Lübbecker Straße / A 30 AS Löhne Süd
 - 04/05 L 773 Lübbecker Straße / Steinstraße / Kattwinkel
 - Verkehrserhebung am 23.02.2016 für die Knotenpunkte
 - 06 L 773 Lübbecker Straße / L 773 Albert-Schweitzer-Straße
 - 07 L 773 Albert-Schweitzer-Straße / Marktkauf / Gymnasium



Analysezustand

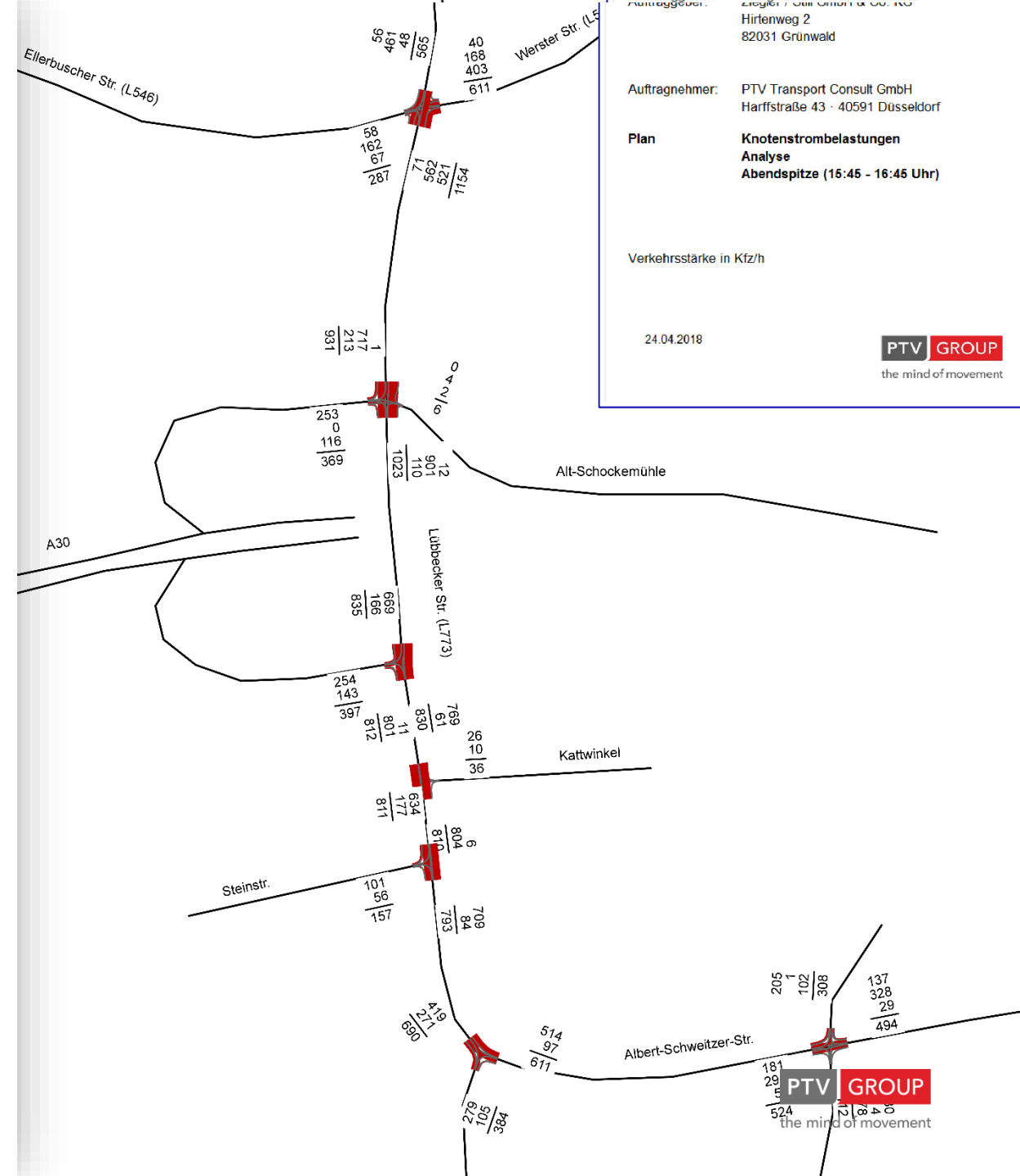
- Um ein geschlossenes Belastungsbild für die mikroskopische Verkehrsflusssimulation zu erhalten, wurden die Verkehrsbelastungen konsolidiert. Der Fokus lag dabei auf den kritischeren Werten.

Morgenspitze

07:00 Uhr bis 08:00 Uhr

Abendspitze

15:45 Uhr bis 16:45 Uhr



- Für die Ermittlung und Verteilung des zusätzlichen TEDOX-Verkehrsaufkommens wurde auf die Ergebnisse von IPW (Stand: 28.02.2018) zurückgegriffen.

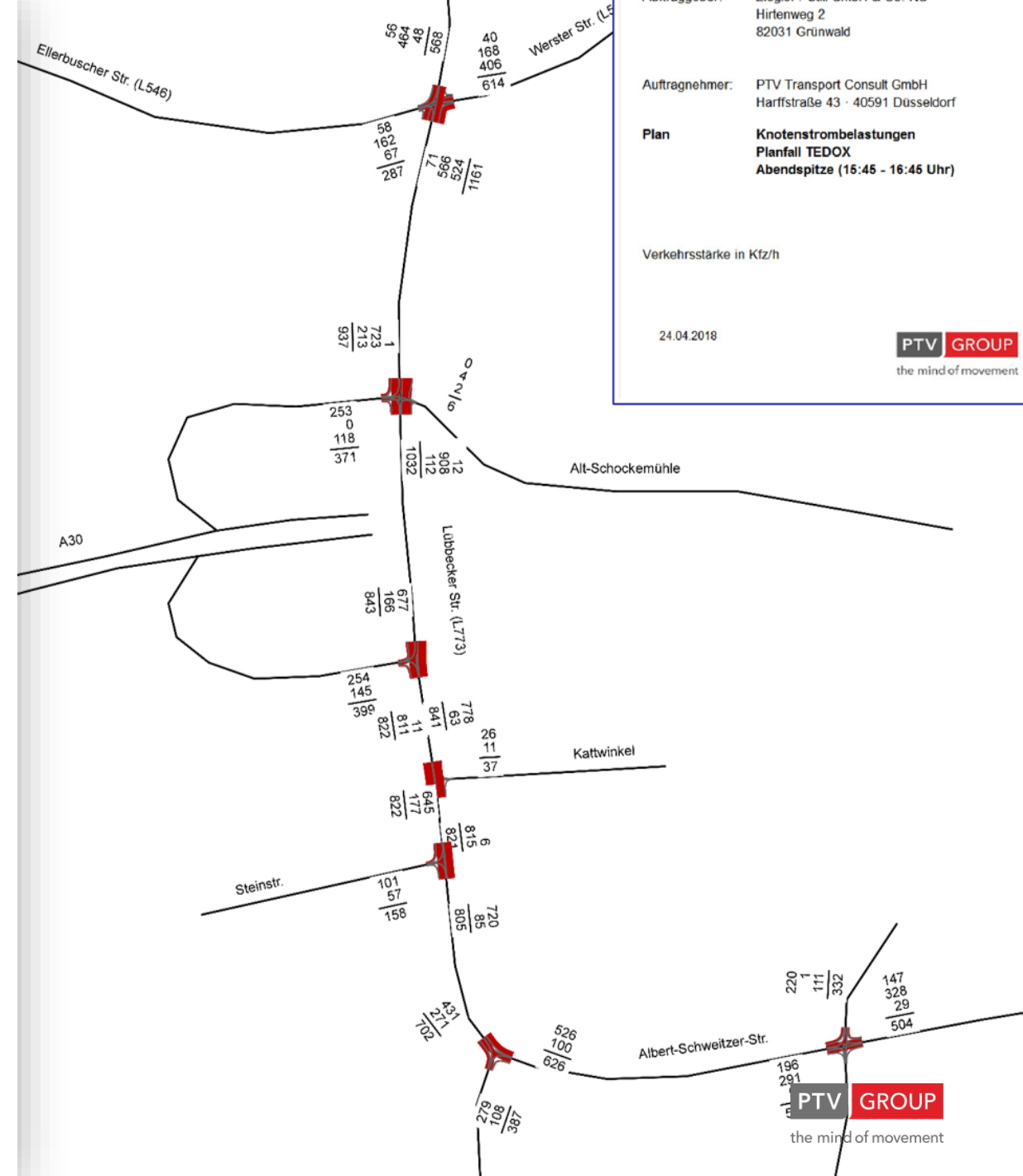
```
graph LR; A((Verkehrsaufkommen Analyse)) -- "+" --> B((Verkehrsaufkommen Planfall TEDOX)); C((Mehrverkehr TEDOX)) -- "+" --> B;
```

Verkehrsaufkommen Analyse

+

Mehrverkehr TEDOX

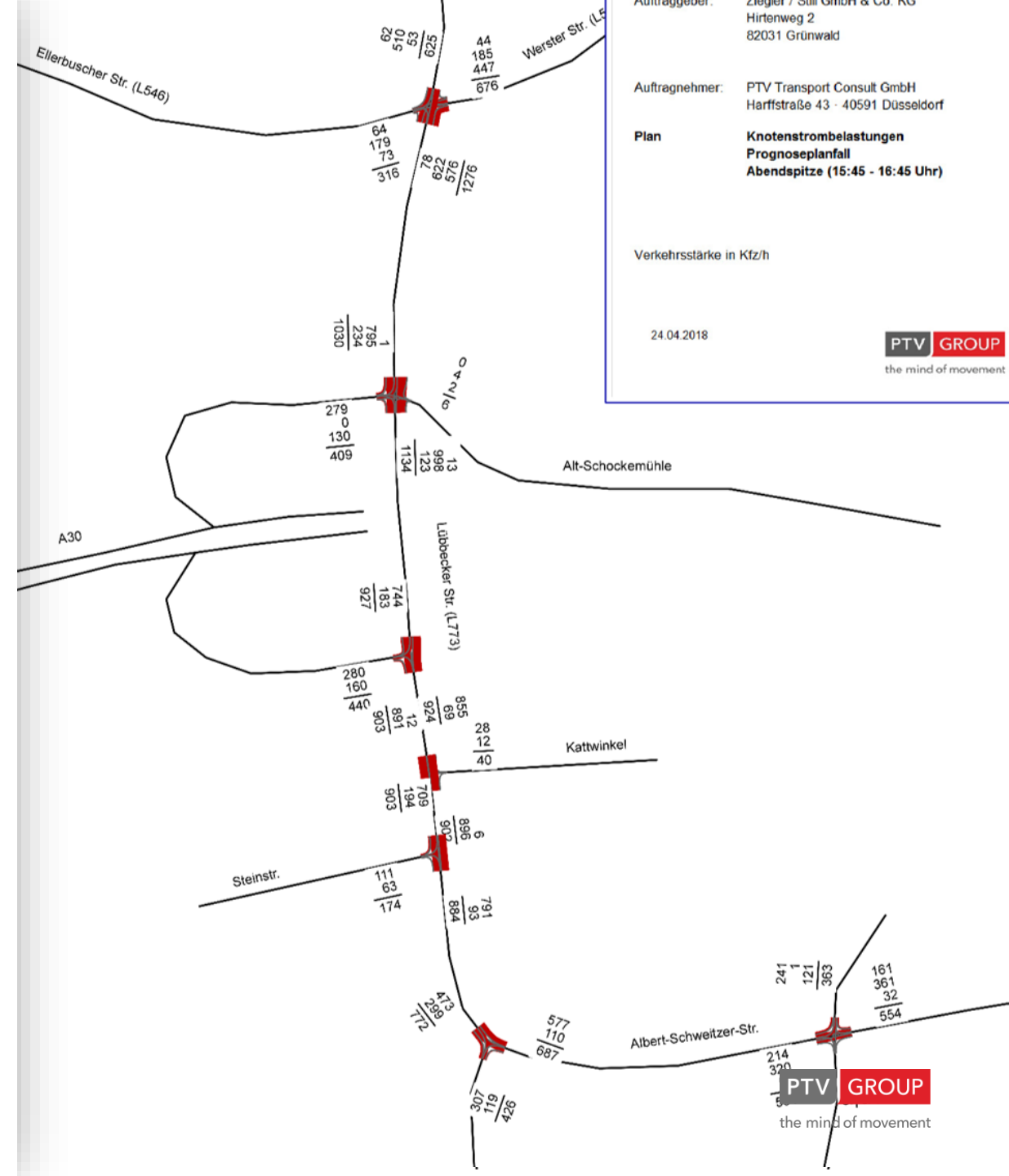
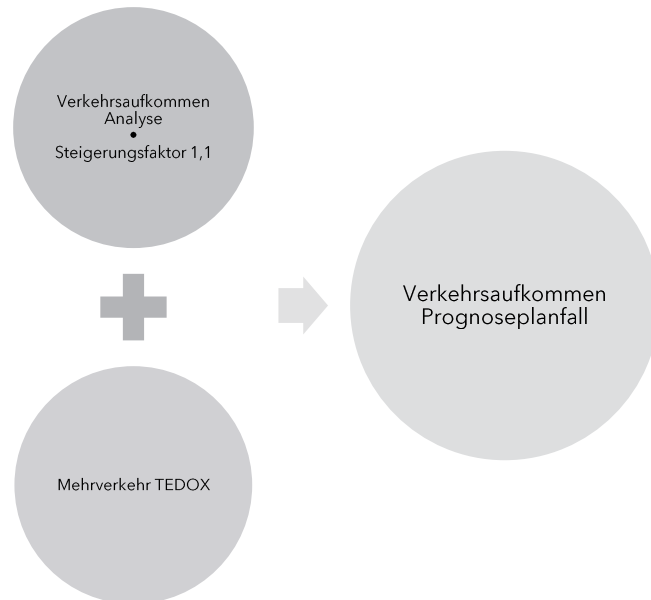
Verkehrsaufkommen Planfall TEDOX



Prognoseplanfall

Abendspitze

- Die Verkehrsbelastungen für den Prognoseplanfall wurden auf Grundlage der Bestandsbelastungen in Absprache mit dem Landesbetrieb Straßenbau NRW ermittelt.



Mikroskopische Verkehrsflusssimulation

- Aufbau des Simulationsmodells anhand von Luftbildern und Signallageplänen
- Implementierung der Verkehrs- und Routenbelastungen
- Nachbildung und Implementierung der verkehrsabhängigen LSA-Steuerungen
- Übernahme der Optimierungsmaßnahmen aus dem vorangegangenen Gutachten
- Aufbau eines Messsystems zur Simulationsauswertung
- Kalibrierung des Modells
- Durchführung von 10 Simulationsläufen
- Auswertung der Simulationsergebnisse



Mikroskopische Verkehrsflusssimulation

Simulationsfälle

- Analysefall Morgenspitze
- Analysefall Abendspitze
- Planfall TEDOX Abendspitze (ohne Optimierung)
- Planfall TEDOX Abendspitze (mit Optimierung)
- Prognoseplanfall Morgenspitze (ohne Optimierung)
- Prognoseplanfall Abendspitze (ohne Optimierung)
- Prognoseplanfall Morgenspitze (mit Optimierung)
- Prognoseplanfall Abendspitze (mit Optimierung)



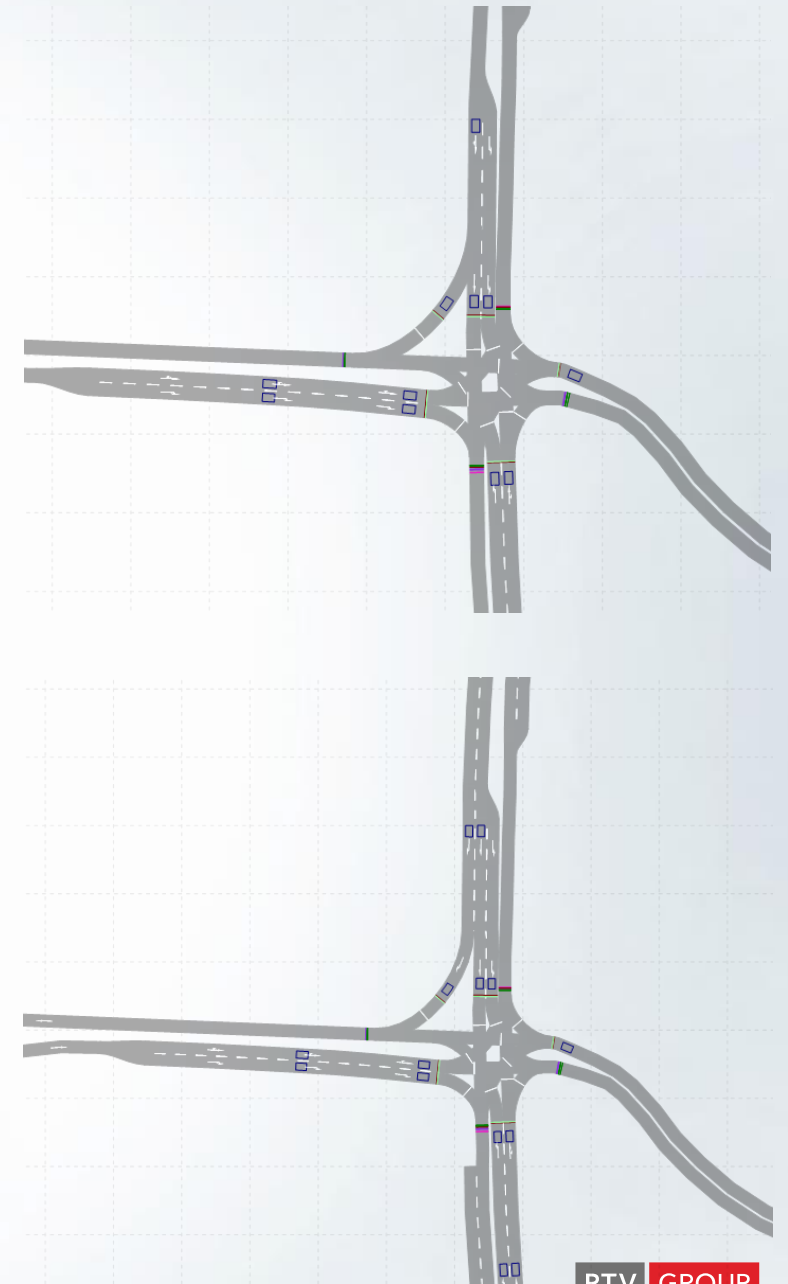
Optimierungsmaßnahmen

- **Knotenpunkt 01 „L773 Lübbecke Straße / L546 Ellerbuscher Straße / L546 Werster Straße“**
 - Ergänzung eines Linksabbiegefahrstreifens mit einer Aufstelllänge von 100 m in der östlichen Zufahrt (L546 Werster Straße)
 - Implementierung einer gesicherten Signalisierung der Linksabbieger gemäß RiLSA 2015
 - Ergänzung eines Fahrstreifens in der südlichen Abfahrt durch Verlängerung des Rechtsabbiegefahrstreifens der nördlichen Zufahrt des Folgeknotenpunkts, damit die Linksabbieger der östlichen Zufahrt (L546 Werster Straße) zweistreifig einbiegen können
 - Änderung des Phasensystems



Optimierungsmaßnahmen

- **Knotenpunkt 02 „L773 Lübbecke Straße / A30 Anschlussstelle Löhne Nord“**
 - Verlängerung des Rechtsabbiegefahrstreifens der nördlichen Zufahrt (L773 Lübbecke Straße) bis zum Knotenpunkt 01 „L773 Lübbecke Straße / L546 Ellerbuscher Straße / L546 Werster Straße“



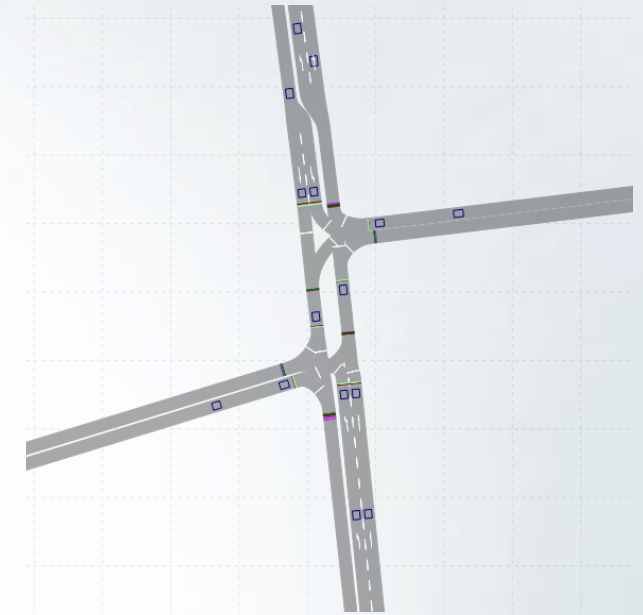
Optimierungsmaßnahmen

- **Knotenpunkt 03 „L773 Lübbecker Straße / A30 Anschlussstelle Löhne Süd“**
 - Verlängerung des Rechtsabbiegefahrstreifens der nördlichen Zufahrt (L773 Lübbecker Straße) bis kurz vor Knotenpunkt 02 „L773 Lübbecker Straße / A30 Anschlussstelle Löhne Nord“ (Aufstelllänge: ca. 170 m)



Optimierungsmaßnahmen

- **Knotenpunkt 04/05 „L773 Lübbecke Straße / Steinstraße / Kattwinkel“**
 - Implementierung einer gesonderten Signalisierung der Linksabbieger der nördlichen und der südlichen Zufahrt (L773 Lübbecke Straße) hinsichtlich der Verbesserung der Verkehrssicherheit
- **Knotenpunkt 06 „L773 Lübbecke Straße / L773 Albert-Schweitzer-Straße“**
 - Änderung des Phasensystems



Kalibrierung

Verkehrsmengen

- Um eine gewisse Streuung der Verkehrsverhältnisse zu berücksichtigen, werden 10 Simulationsläufe durchgeführt.
- Die Kalibrierung erfolgt anhand eines Soll-Ist-Vergleichs der Verkehrsmengen.
- Als Fehlermaß findet gemäß den „Hinweisen zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation“ der RMSPE Anwendung.
- Der RMSP-Fehler – oder RMSPE – berechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{RMSPE} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \left(\frac{q_{M,n} - q_{Z,n}}{q_{Z,n}} \right)^2}$$

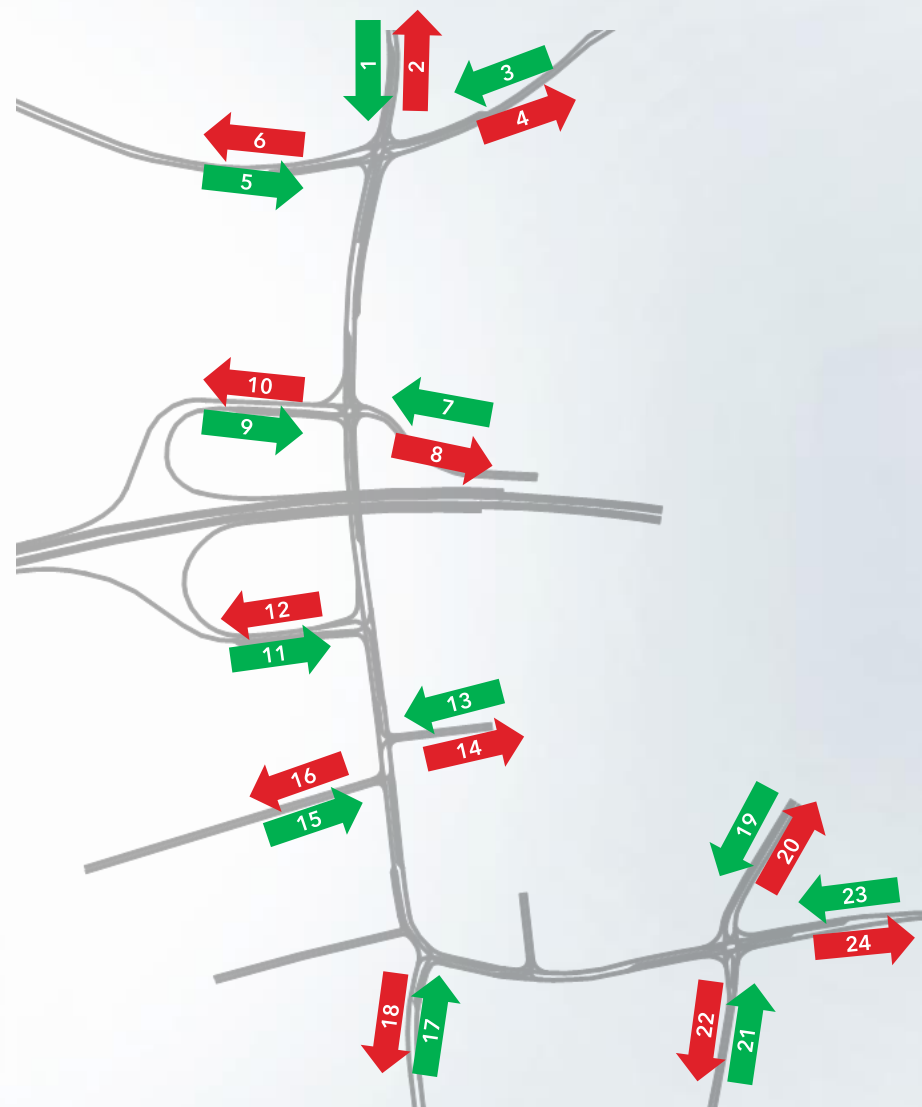
Dabei bezeichnet q_Z die Verkehrsstärke in der Zählung und q_M die Verkehrsstärke im Modell.



Kalibrierung

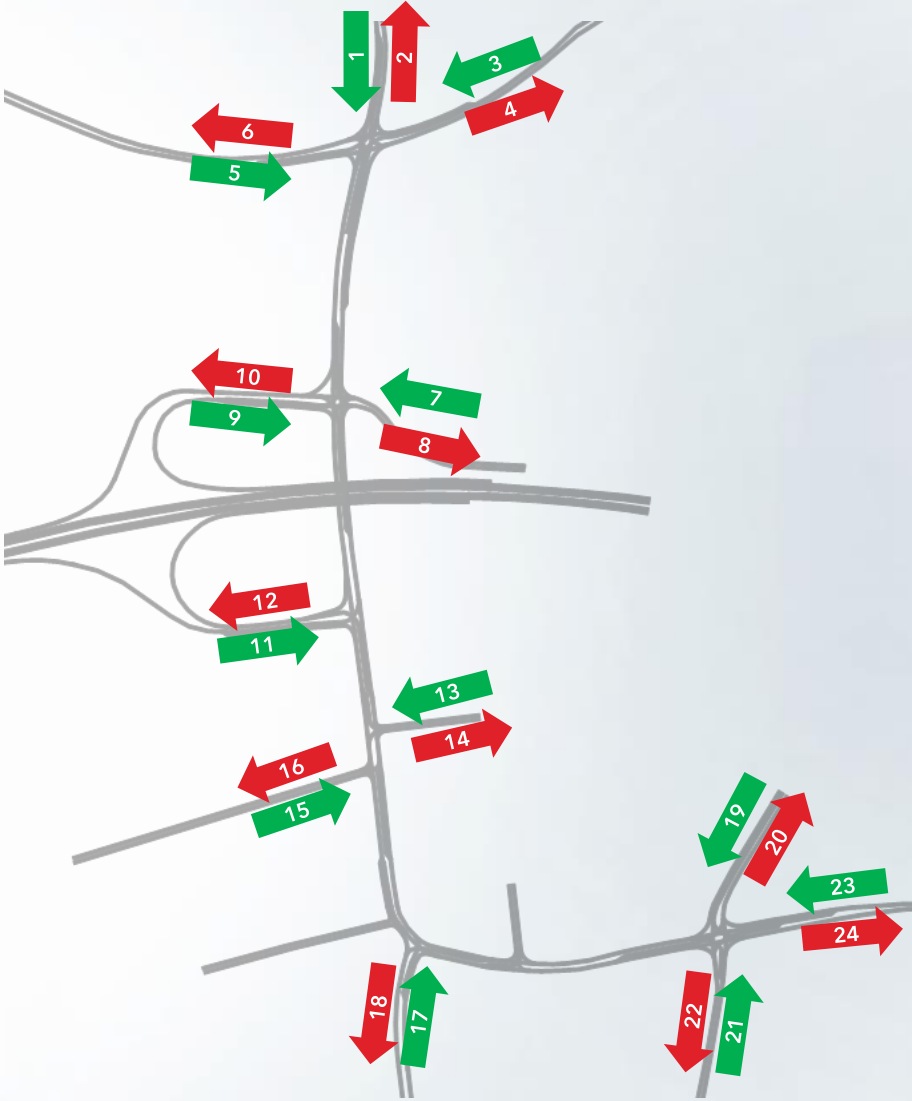
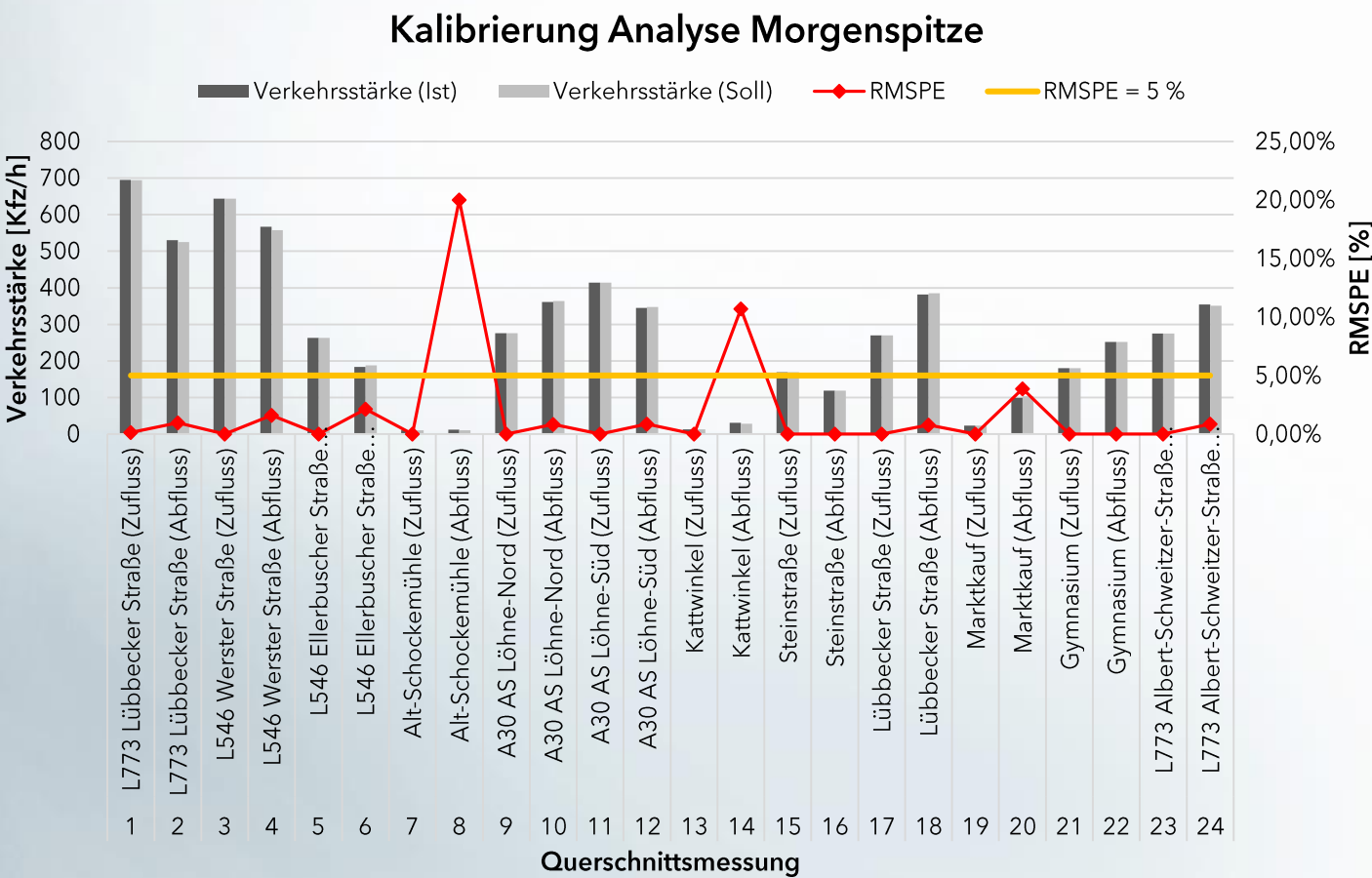
Analysefall Morgenspitze

Querschnittsmessung		Verkehrsstärke (Ist) [Kfz/h]	Verkehrsstärke (Soll) [Kfz/h]	Abweichung [Kfz/h]	RMSPE [%]
1	L773 Lübbecke Straße (Zufluss)	695	694	1	0,14%
2	L773 Lübbecke Straße (Abfluss)	530	525	5	0,95%
3	L546 Werster Straße (Zufluss)	644	644	0	0,00%
4	L546 Werster Straße (Abfluss)	567	558	9	1,61%
5	L546 Ellerbuscher Straße (Zufluss)	263	263	0	0,00%
6	L546 Ellerbuscher Straße (Abfluss)	184	188	-4	2,13%
7	Alt-Schockemühle (Zufluss)	10	10	0	0,00%
8	Alt-Schockemühle (Abfluss)	12	10	2	20,00%
9	A30 AS Löhne-Nord (Zufluss)	276	276	0	0,00%
10	A30 AS Löhne-Nord (Abfluss)	361	364	-3	0,82%
11	A30 AS Löhne-Süd (Zufluss)	414	414	0	0,00%
12	A30 AS Löhne-Süd (Abfluss)	345	348	-3	0,86%
13	Kattwinkel (Zufluss)	13	13	0	0,00%
14	Kattwinkel (Abfluss)	31	28	3	10,71%
15	Steinstraße (Zufluss)	169	169	0	0,00%
16	Steinstraße (Abfluss)	119	119	0	0,00%
17	Lübbecke Straße (Zufluss)	270	270	0	0,00%
18	Lübbecke Straße (Abfluss)	382	385	-3	0,78%
19	Marktkauf (Zufluss)	23	23	0	0,00%
20	Marktkauf (Abfluss)	99	103	-4	3,88%
21	Gymnasium (Zufluss)	180	180	0	0,00%
22	Gymnasium (Abfluss)	252	252	0	0,00%
23	L773 Albert-Schweitzer-Straße (Zufluss)	275	275	0	0,00%
24	L773 Albert-Schweitzer-Straße (Abfluss)	354	351	3	0,85%



Kalibrierung

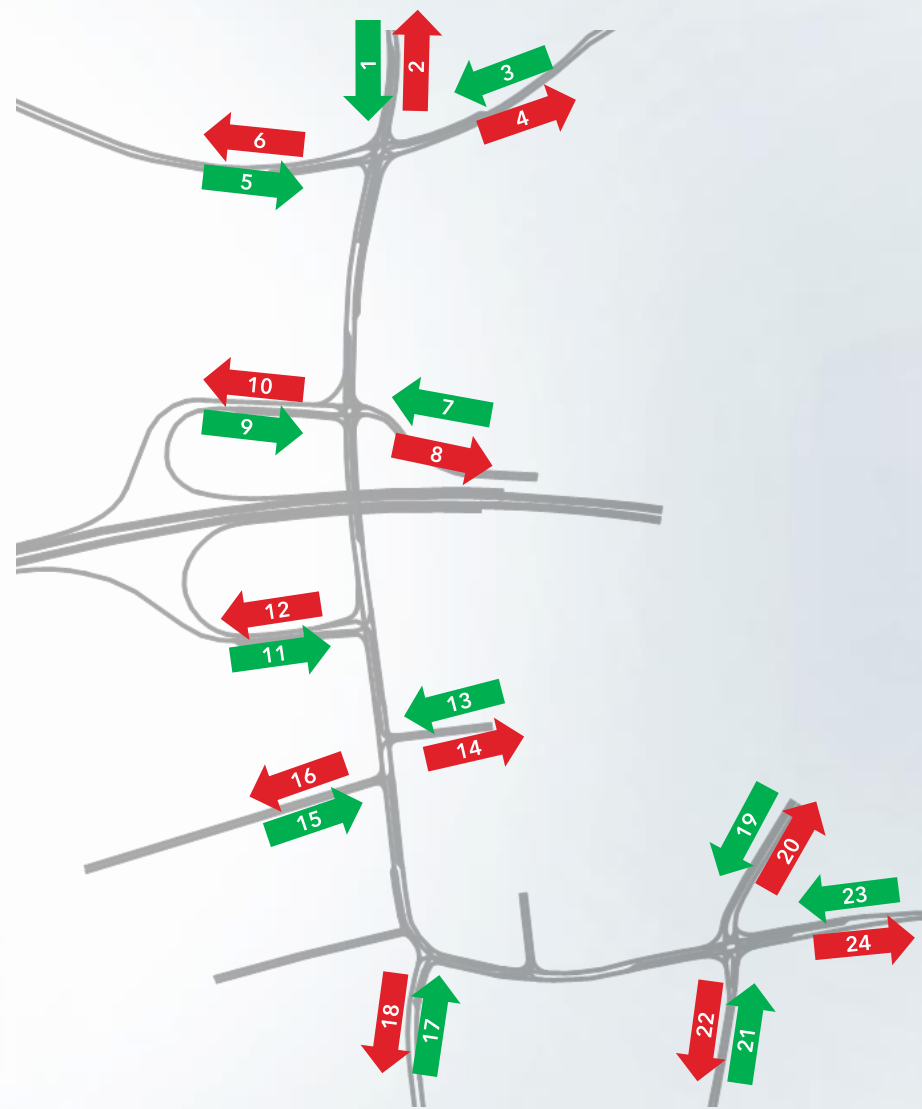
Analysefall Morgenspitze



Kalibrierung

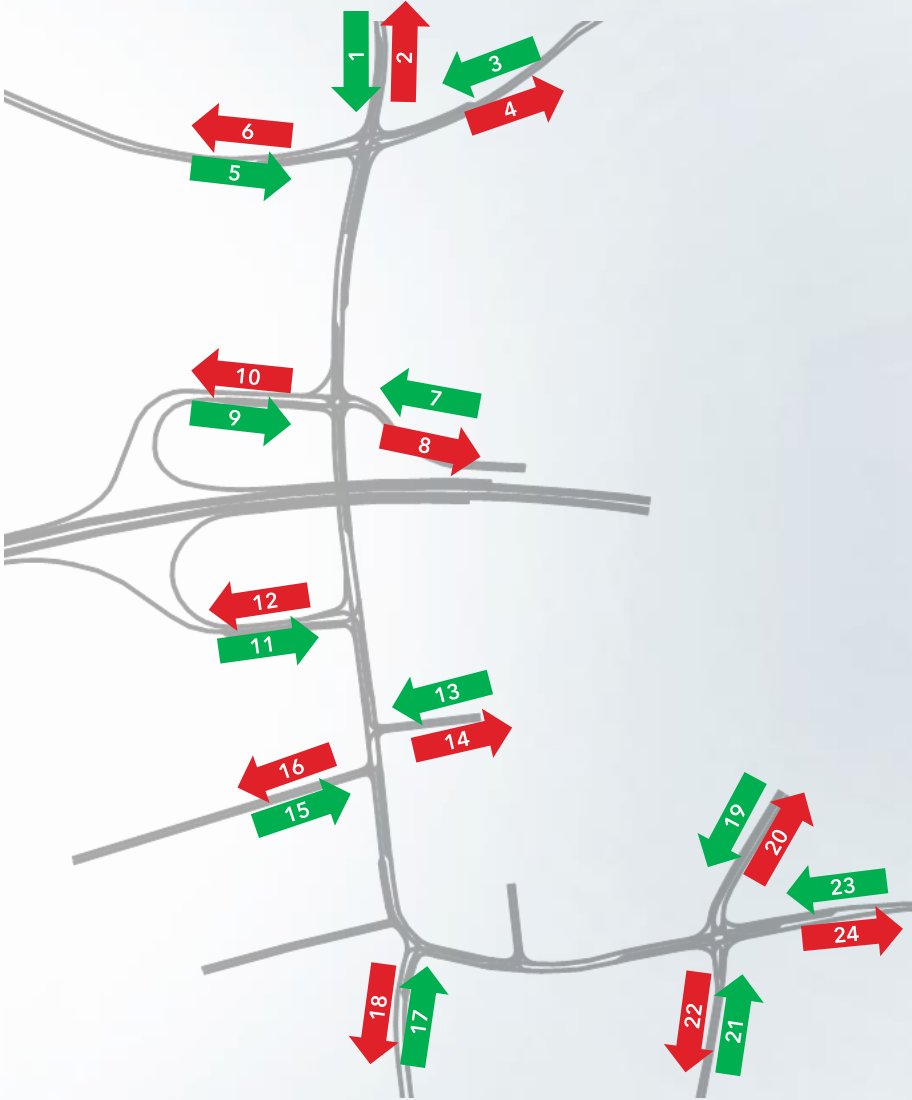
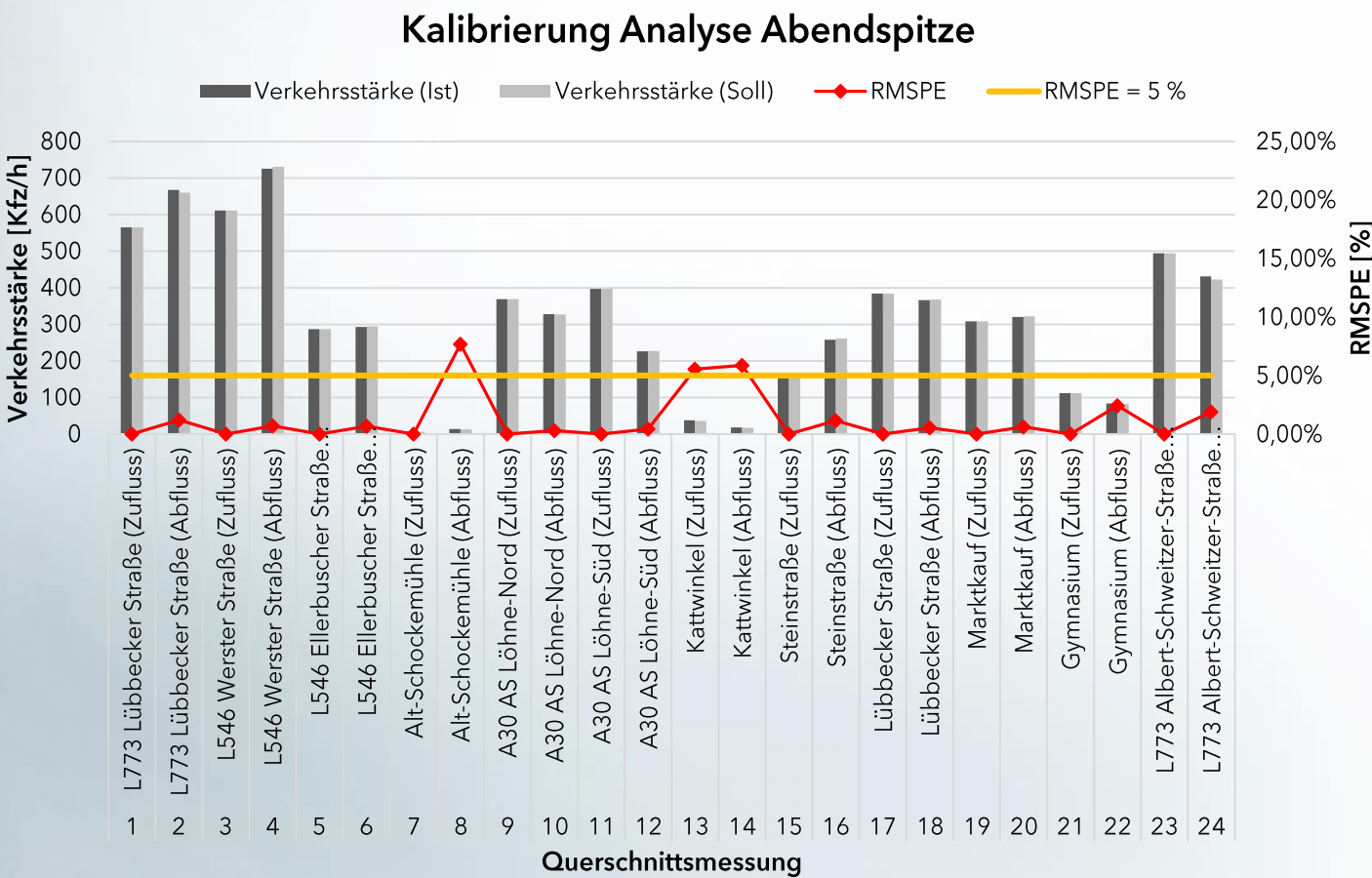
Analysefall Abendspitze

Querschnittsmessung		Verkehrsstärke (Ist) [Kfz/h]	Verkehrsstärke (Soll) [Kfz/h]	Abweichung [Kfz/h]	RMSPE [%]
1	L773 Lübbecke Straße (Zufluss)	565	565	0	0,00%
2	L773 Lübbecke Straße (Abfluss)	668	660	8	1,21%
3	L546 Werster Straße (Zufluss)	611	611	0	0,00%
4	L546 Werster Straße (Abfluss)	726	731	-5	0,68%
5	L546 Ellerbuscher Straße (Zufluss)	287	287	0	0,00%
6	L546 Ellerbuscher Straße (Abfluss)	293	295	-2	0,68%
7	Alt-Schockemühle (Zufluss)	6	6	0	0,00%
8	Alt-Schockemühle (Abfluss)	14	13	1	7,69%
9	A30 AS Löhne-Nord (Zufluss)	369	369	0	0,00%
10	A30 AS Löhne-Nord (Abfluss)	328	327	1	0,31%
11	A30 AS Löhne-Süd (Zufluss)	397	397	0	0,00%
12	A30 AS Löhne-Süd (Abfluss)	226	227	-1	0,44%
13	Kattwinkel (Zufluss)	38	36	2	5,56%
14	Kattwinkel (Abfluss)	18	17	1	5,88%
15	Steinstraße (Zufluss)	157	157	0	0,00%
16	Steinstraße (Abfluss)	258	261	-3	1,15%
17	Lübbecke Straße (Zufluss)	384	384	0	0,00%
18	Lübbecke Straße (Abfluss)	366	368	-2	0,54%
19	Marktkauf (Zufluss)	308	308	0	0,00%
20	Marktkauf (Abfluss)	320	322	-2	0,62%
21	Gymnasium (Zufluss)	112	112	0	0,00%
22	Gymnasium (Abfluss)	84	82	2	2,44%
23	L773 Albert-Schweitzer-Straße (Zufluss)	494	494	0	0,00%
24	L773 Albert-Schweitzer-Straße (Abfluss)	431	423	8	1,89%



Kalibrierung

Analysefall Abendspitze



Auswertung

Verkehrsqualität

- Die Bewertung der Verkehrsqualität erfolgt in Anlehnung an das HBS 2015 anhand der mittleren Verlustzeit.
- Maßgebend für die Einstufung der Verkehrsqualität eines Knotenpunkts in der betrachteten Ausbauf orm ist die mittlere Verlustzeit des Verkehrsstroms mit der schlechtesten Bedienqualität.

QSV	Knotenpunkte mit LSA
	mittlere Wartezeit t_w [s]
A	≤ 20 s
B	≤ 35 s
C	≤ 50 s
D	≤ 70 s
E	> 70 s
F	$q > C$

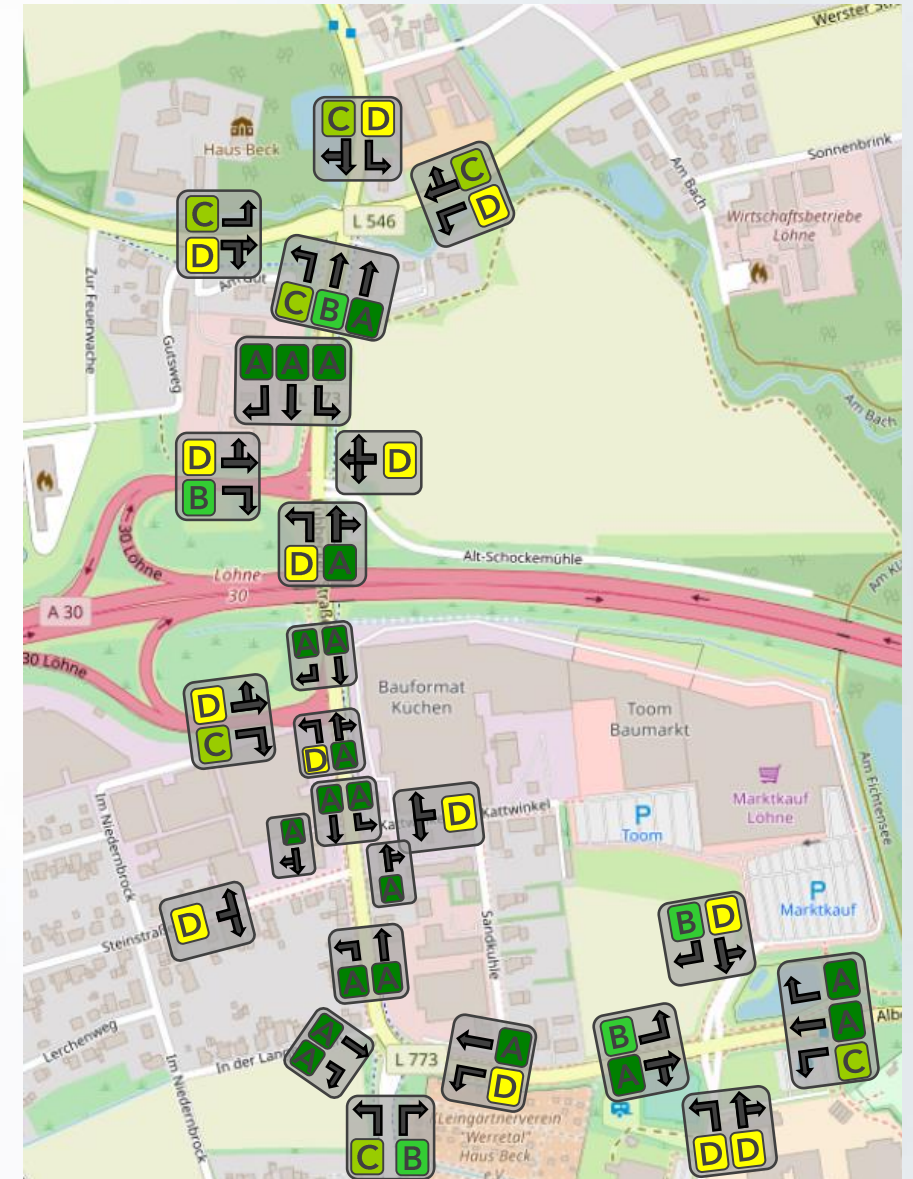


Verkehrsqualität

Analysefall Morgenspitze

- Alle Verkehrsströme sind mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität der Stufe D zu bewerten. Es liegen somit keine Leistungsfähigkeitsdefizite vor.

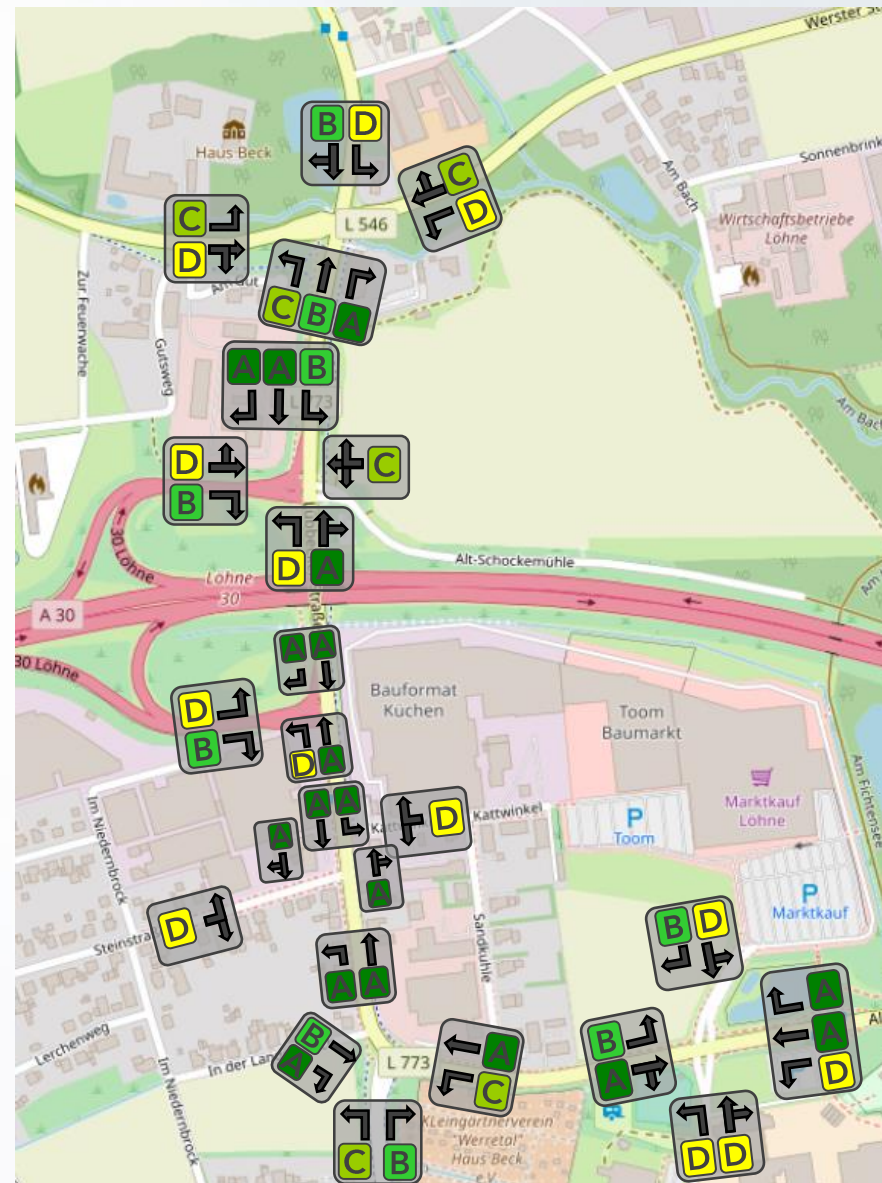
Knotenpunkt	Verkehrstrom	Mittlere Verlustzeit [s]	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
01	nördlicher Linksabbieger (Strom 10)	57,24	D
02	westlicher Linksabbieger (Strom 1)	59,47	D
03	südlicher Linksabbieger (Strom 4)	67,72	D
04/05	östlicher Linksabbieger (Strom 7)	63,62	D
06	östlicher Linksabbieger (Strom 7)	61,94	D
07	nördlicher Linksabbieger (Strom 10)	57,05	D



Analysefall Abendspitze

- Alle Verkehrsströme sind mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität der Stufe D zu bewerten. Es liegen somit keine Leistungsfähigkeitsdefizite vor.

Knotenpunkt	Verkehrsstrom	Mittlere Verlustzeit [s]	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
01	östlicher Linksabbieger (Strom 7)	54,60	D
02	südlicher Linksabbieger (Strom 4)	60,06	D
03	südlicher Linksabbieger (Strom 4)	57,46	D
04/05	westlicher Linksabbieger (Strom 1)	58,79	D
06	östlicher Linksabbieger (Strom 7)	47,86	C
07	südlicher Geradeausfahrer (Strom 5)	62,12	D

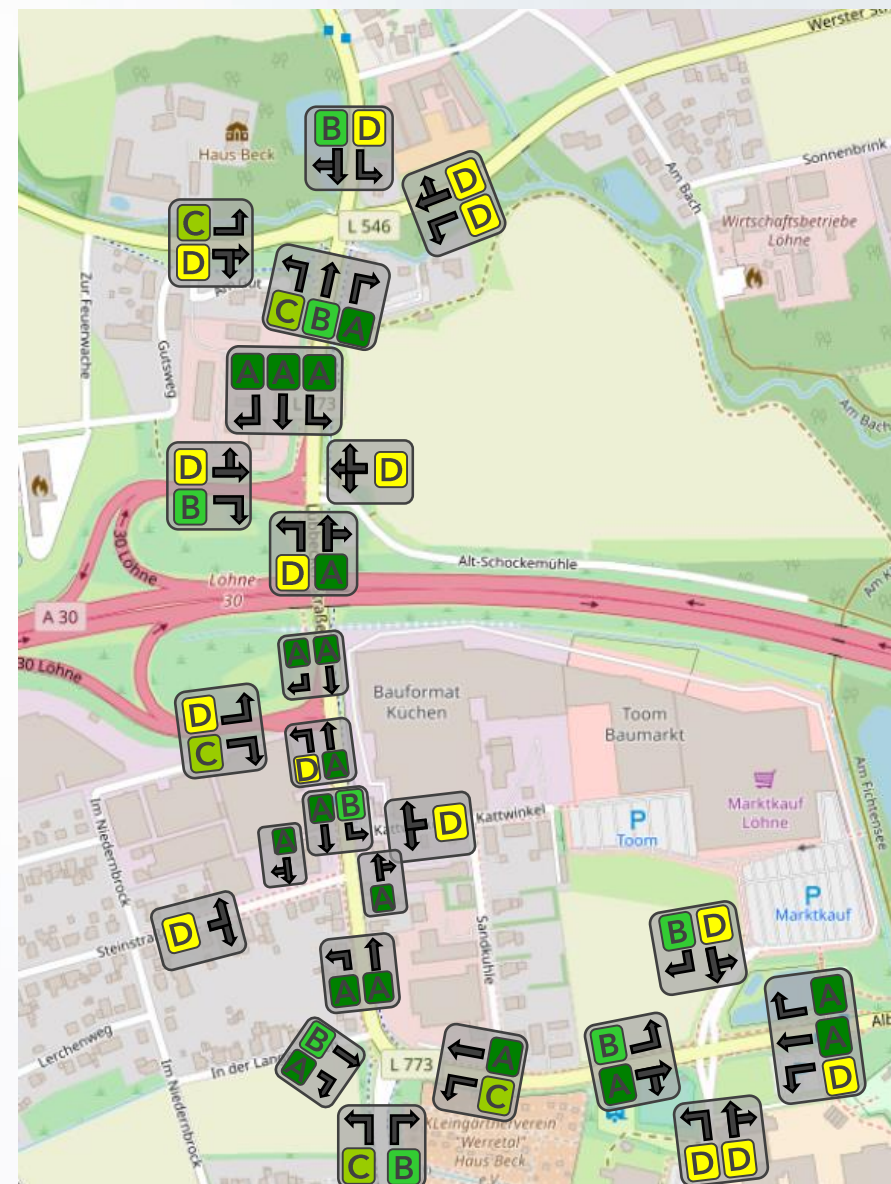


Verkehrsqualität

Planfall TEDOX Abendspitze (ohne Optimierung)

- Alle Verkehrsströme sind mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität der Stufe D zu bewerten. Es liegen somit keine Leistungsfähigkeitsdefizite vor.

Knotenpunkt	Verkehrsstrom	Mittlere Verlustzeit [s]	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
01	östlicher Linksabbieger (Strom 7)	56,01	D
02	südlicher Linksabbieger (Strom 4)	60,51	D
03	südlicher Linksabbieger (Strom 4)	58,84	D
04/05	westlicher Rechtsabbieger (Strom 3)	59,20	D
06	östlicher Linksabbieger (Strom 7)	47,25	C
07	südlicher Linksabbieger (Strom 4)	56,07	D

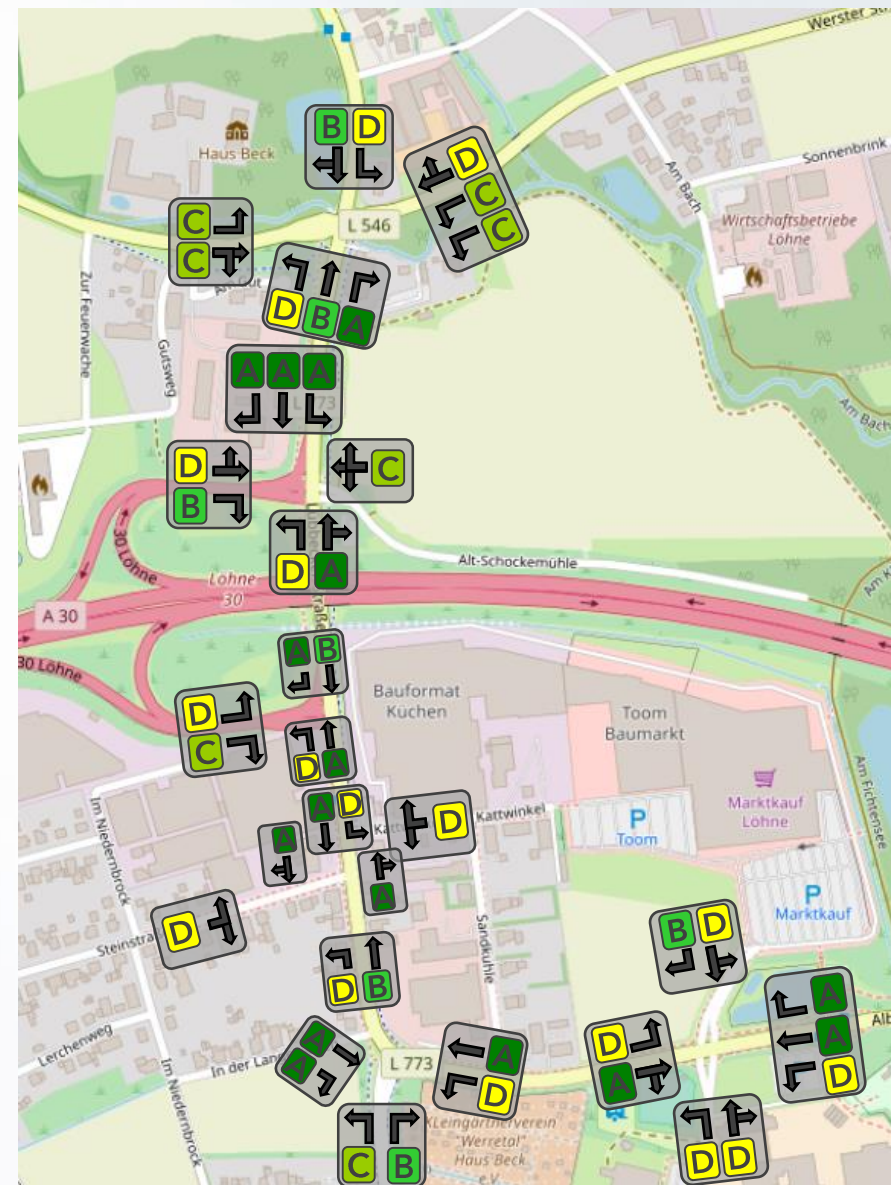


Verkehrsqualität

Planfall TEDOX Abendspitze (mit Optimierung)

- Alle Verkehrsströme sind mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität der Stufe D zu bewerten. Es liegen somit keine Leistungsfähigkeitsdefizite vor.

Knotenpunkt	Verkehrstrom	Mittlere Verlustzeit [s]	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
01	nördlicher Linksabbieger (Strom 10)	61,71	D
02	westlicher Linksabbieger (Strom 1)	59,88	D
03	westlicher Linksabbieger (Strom 1)	55,54	D
04/05	südlicher Rechtsabbieger (Strom 4)	64,80	D
06	östlicher Linksabbieger (Strom 7)	59,42	D
07	südlicher Geradeausfahrer (Strom 5)	59,75	D

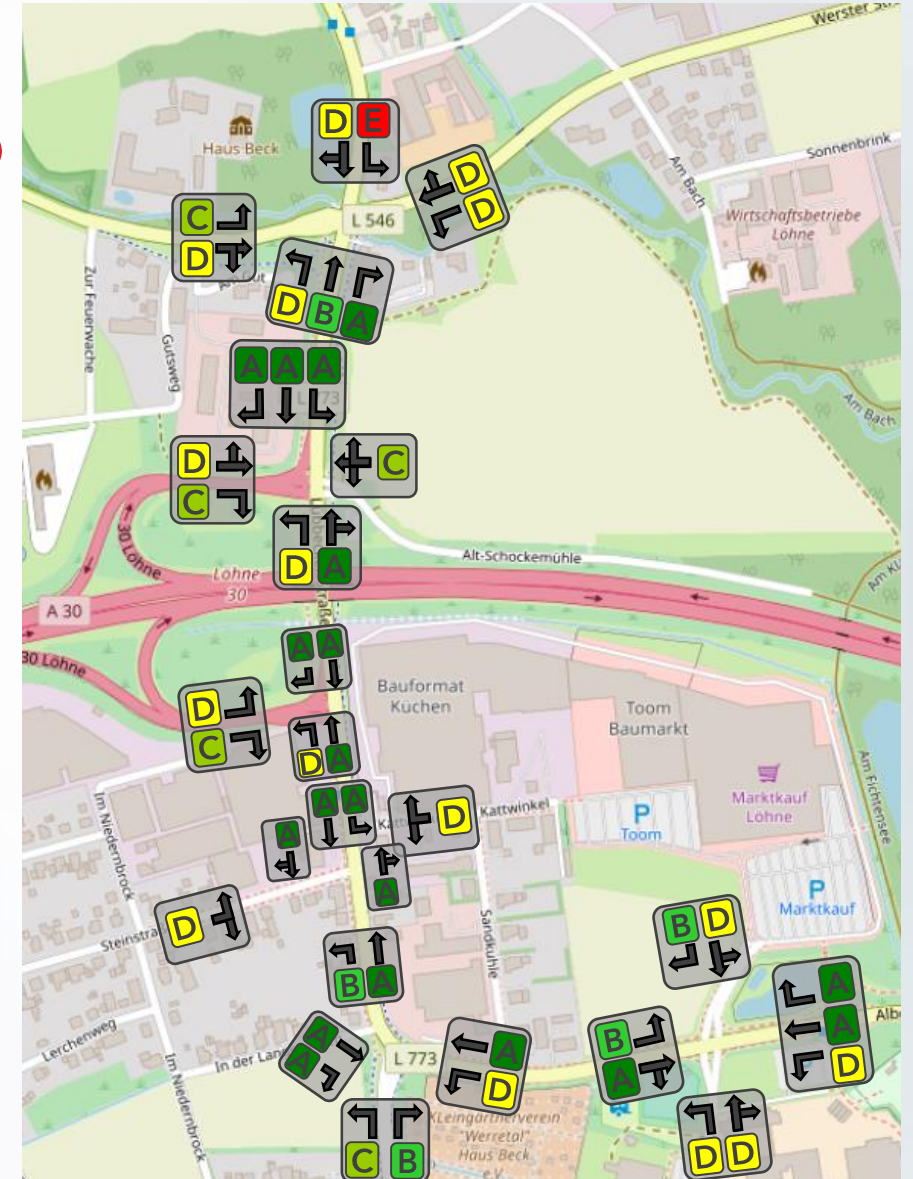


Verkehrsqualität

Prognoseplanfall Morgenspitze (ohne Optimierung)

- Leistungsfähigkeitsdefizit am Knotenpunkt 01 „L773 Lübbecke Straße / L546 Ellerbuscher Straße / L546 Werster Straße“:
 - Der nördliche Linksabbieger weist eine mangelhafte Verkehrsqualität der Stufe E auf.
- Die restlichen Verkehrsströme sind mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität der Stufe D zu bewerten. Es liegen somit keine Leistungsfähigkeitsdefizite vor.

Knotenpunkt	Verkehrsstrom	Mittlere Verlustzeit [s]	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
01	nördlicher Linksabbieger (Strom 10)	86,59	E
02	westlicher Linksabbieger (Strom 1)	64,85	D
03	südlicher Linksabbieger (Strom 4)	65,79	D
04/05	östlicher Linksabbieger (Strom 7)	60,84	D
06	östlicher Linksabbieger (Strom 7)	62,40	D
07	südlicher Geradeausfahrer (Strom 5)	64,98	D

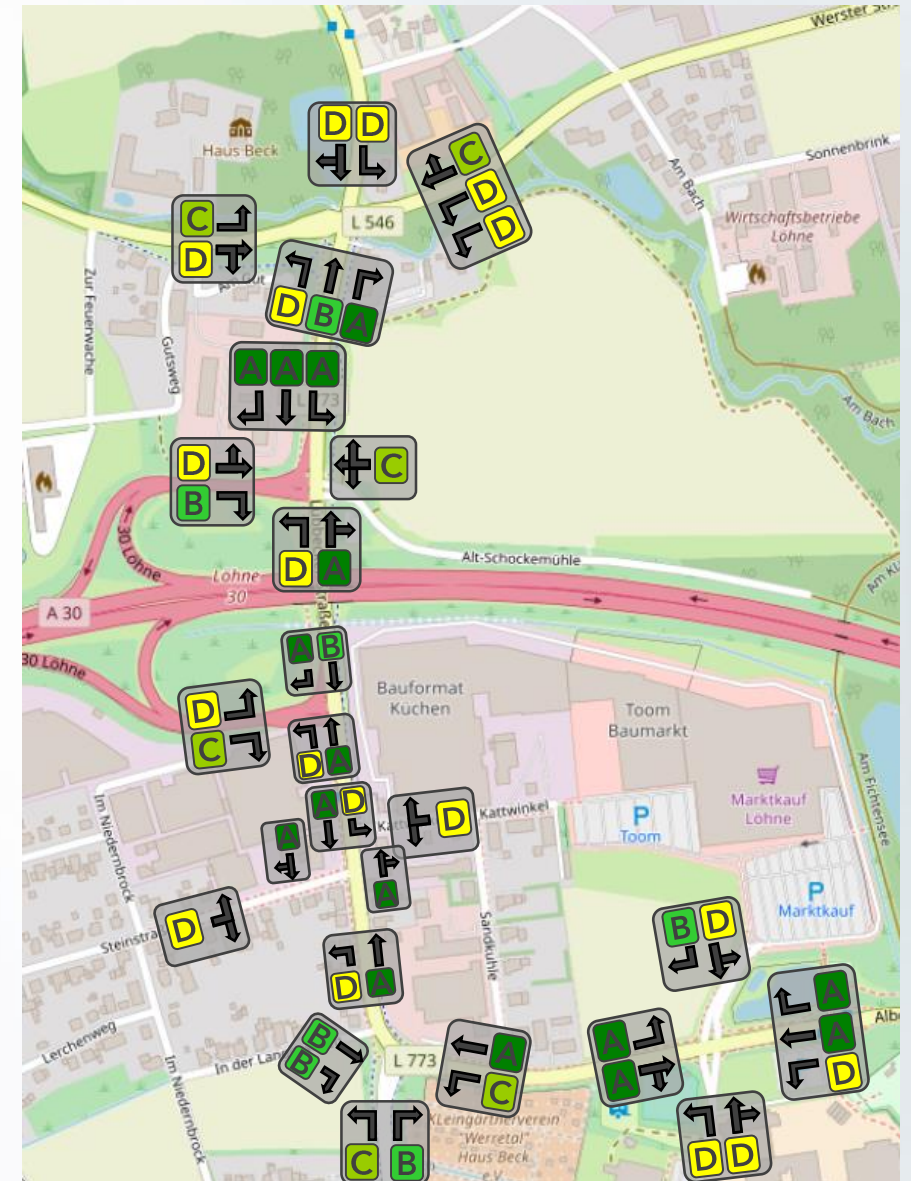


Verkehrsqualität

Prognoseplanfall Morgenspitze (mit Optimierung)

- Alle Verkehrsströme sind mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität der Stufe D zu bewerten. Es liegen somit keine Leistungsfähigkeitsdefizite vor.

Knotenpunkt	Verkehrsstrom	Mittlere Verlustzeit [s]	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
01	nördlicher Linksabbieger (Strom 10)	68,67	D
02	westlicher Linksabbieger (Strom 1)	67,33	D
03	südlicher Linksabbieger (Strom 4)	56,64	D
04/05	östlicher Linksabbieger (Strom 7)	64,50	D
06	östlicher Linksabbieger (Strom 7)	44,10	C
07	südlicher Geradeausfahrer (Strom 5)	61,43	D

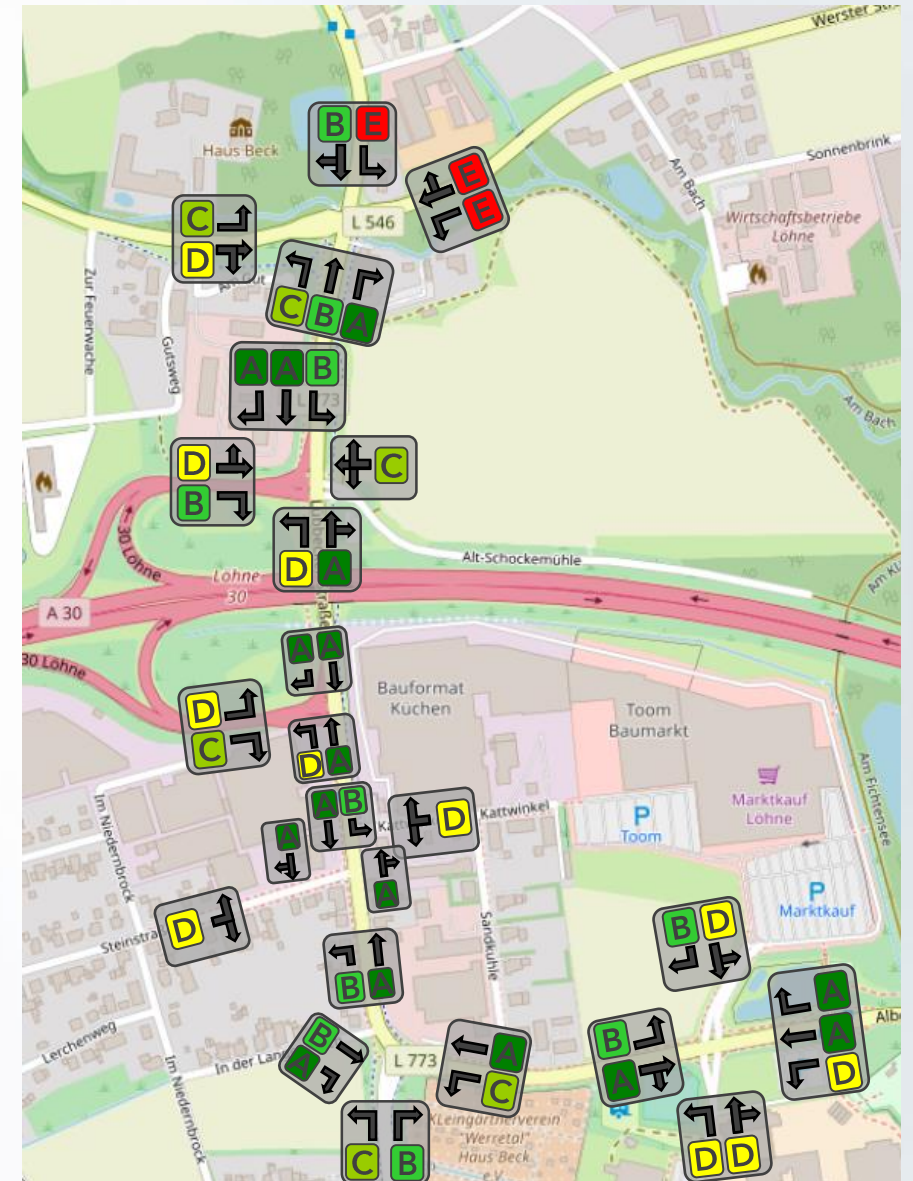


Verkehrsqualität

Prognoseplanfall Abendspitze (ohne Optimierung)

- Leistungsfähigkeitsdefizit am Knotenpunkt 01 „L773 Lübbecke Straße / L546 Ellerbuscher Straße / L546 Werster Straße“:
 - Der nördliche Linksabbieger sowie die östliche Zufahrt weisen eine mangelhafte Verkehrsqualität der Stufe E auf.
- Die restlichen Verkehrsströme sind mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität der Stufe D zu bewerten. Es liegen somit keine Leistungsfähigkeitsdefizite vor.

Knotenpunkt	Verkehrstrom	Mittlere Verlustzeit [s]	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
01	östlicher Linksabbieger (Strom 7)	93,91	E
02	westlicher Linksabbieger (Strom 1)	69,75	D
03	südlicher Linksabbieger (Strom 4)	60,04	D
04/05	westlicher Rechtsabbieger (Strom 3)	60,60	D
06	östlicher Linksabbieger (Strom 7)	46,58	C
07	südlicher Linksabbieger (Strom 4)	61,70	D

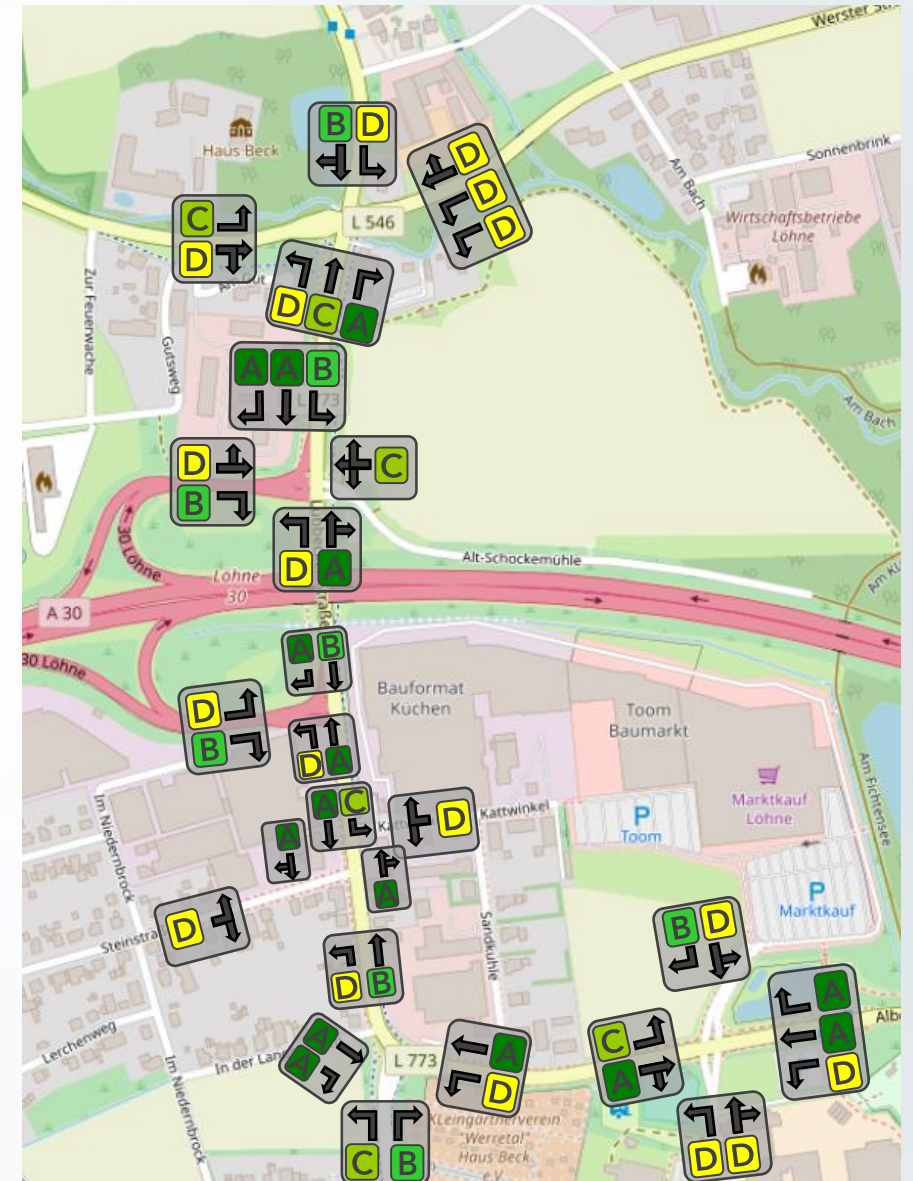


Verkehrsqualität

Prognoseplanfall Abendspitze (mit Optimierung)

- Alle Verkehrsströme sind mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität der Stufe D zu bewerten. Es liegen somit keine Leistungsfähigkeitsdefizite vor.

Knotenpunkt	Verkehrsstrom	Mittlere Verlustzeit [s]	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
01	nördlicher Linksabbieger (Strom 10)	69,98	D
02	westlicher Linksabbieger (Strom 1)	69,77	D
03	westlicher Linksabbieger (Strom 1)	55,88	D
04/05	südlicher Linksabbieger (Strom 4)	61,87	D
06	östlicher Linksabbieger (Strom 7)	67,11	D
07	südlicher Linksabbieger (Strom 4)	62,08	D



Auswertung Staulängen

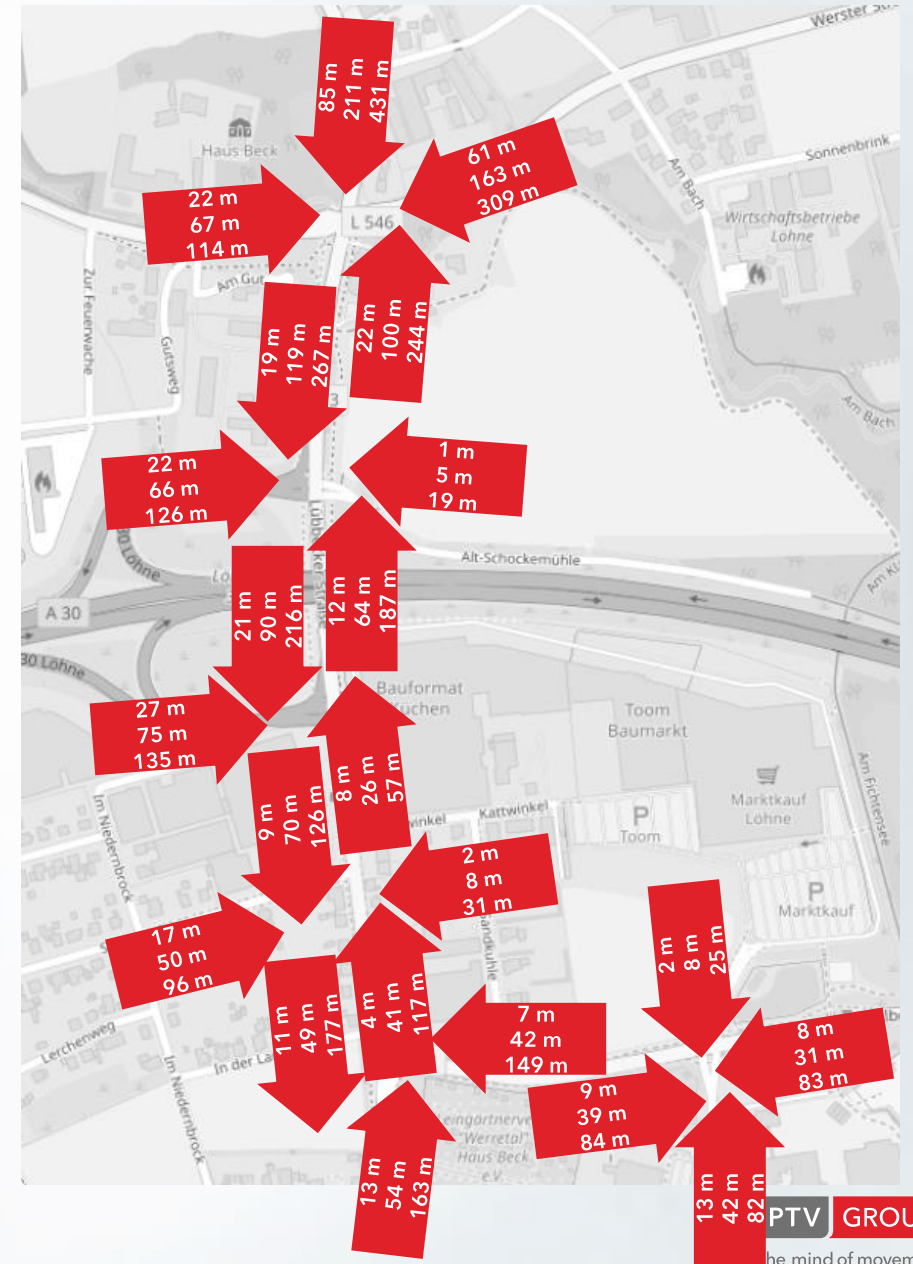
- Für die Zufahrten der Knotenpunkte wurden folgende Staulängen ausgewertet:
 - Mittlere Staulänge
 - Mittlere, maximale Staulänge
 - Maximale Staulänge (aus 10 Läufen)
- Eine detaillierte Auswertung der Staulängenentwicklung erfolgte für folgende Zufahrten im Prognoseplanfall (mit Optimierung):
 - KP 02 Nördliche Zufahrt (Lübbecker Straße),
 - KP 02 Westliche Zufahrt (Abfahrt A30),
 - KP 02 Südliche Zufahrt (Lübbecker Straße),
 - KP 03 Nördliche Zufahrt (Lübbecker Straße),
 - KP 03 Westliche Zufahrt (Abfahrt A30),
 - KP 03 Südliche Zufahrt (Lübbecker Straße) und
 - KP 04 Nördliche Zufahrt (Lübbecker Straße).



Staulängen

Analyse Morgenspitze

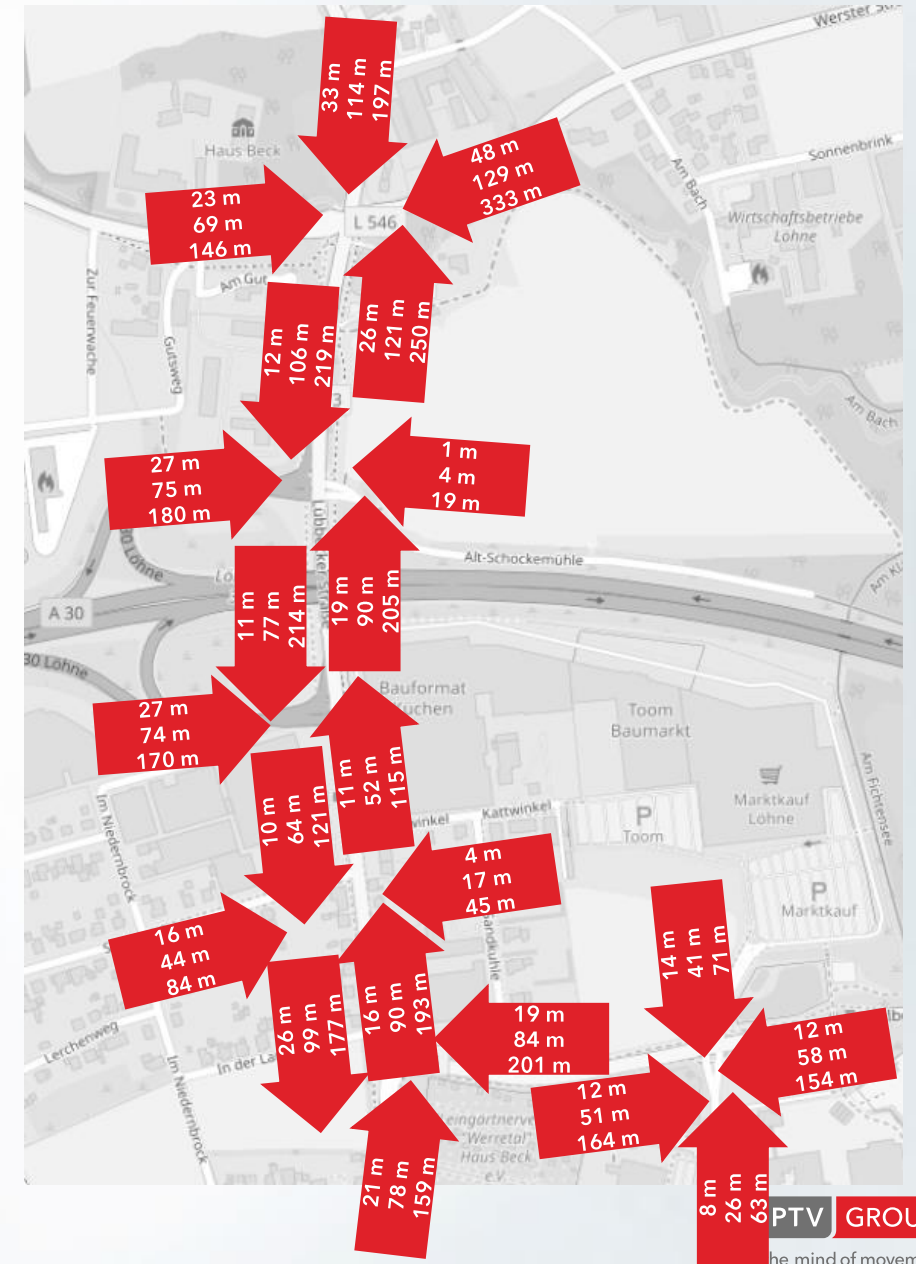
Mittlere Staulänge [m]
Mittlere, maximale Staulänge [m]
Maximale Staulänge [m]



Staulängen

Analyse Abendspitze

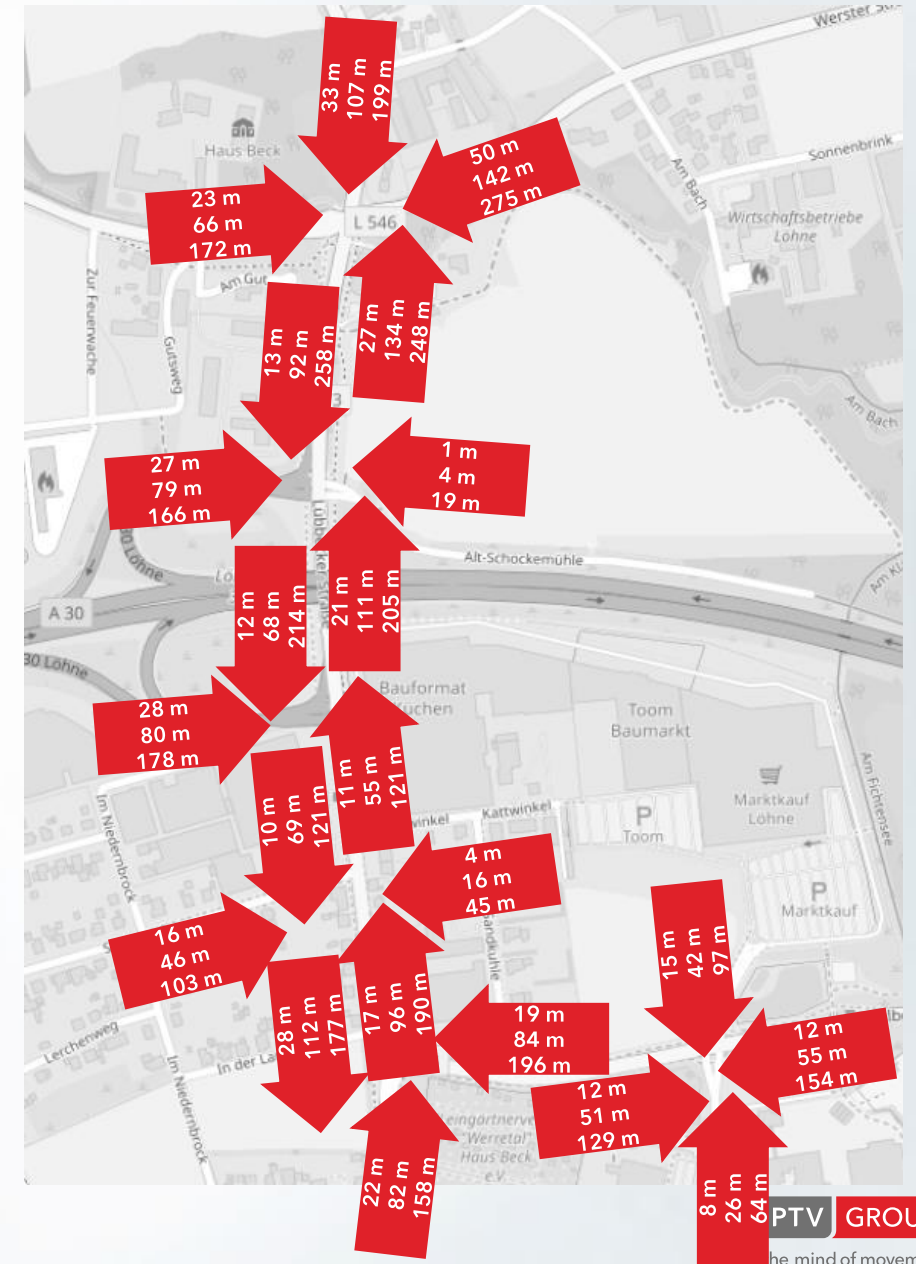
Mittlere Staulänge [m]
Mittlere, maximale Staulänge [m]
Maximale Staulänge [m]



Staulängen

Planfall TEDOX Abendspitze (ohne Optimierung)

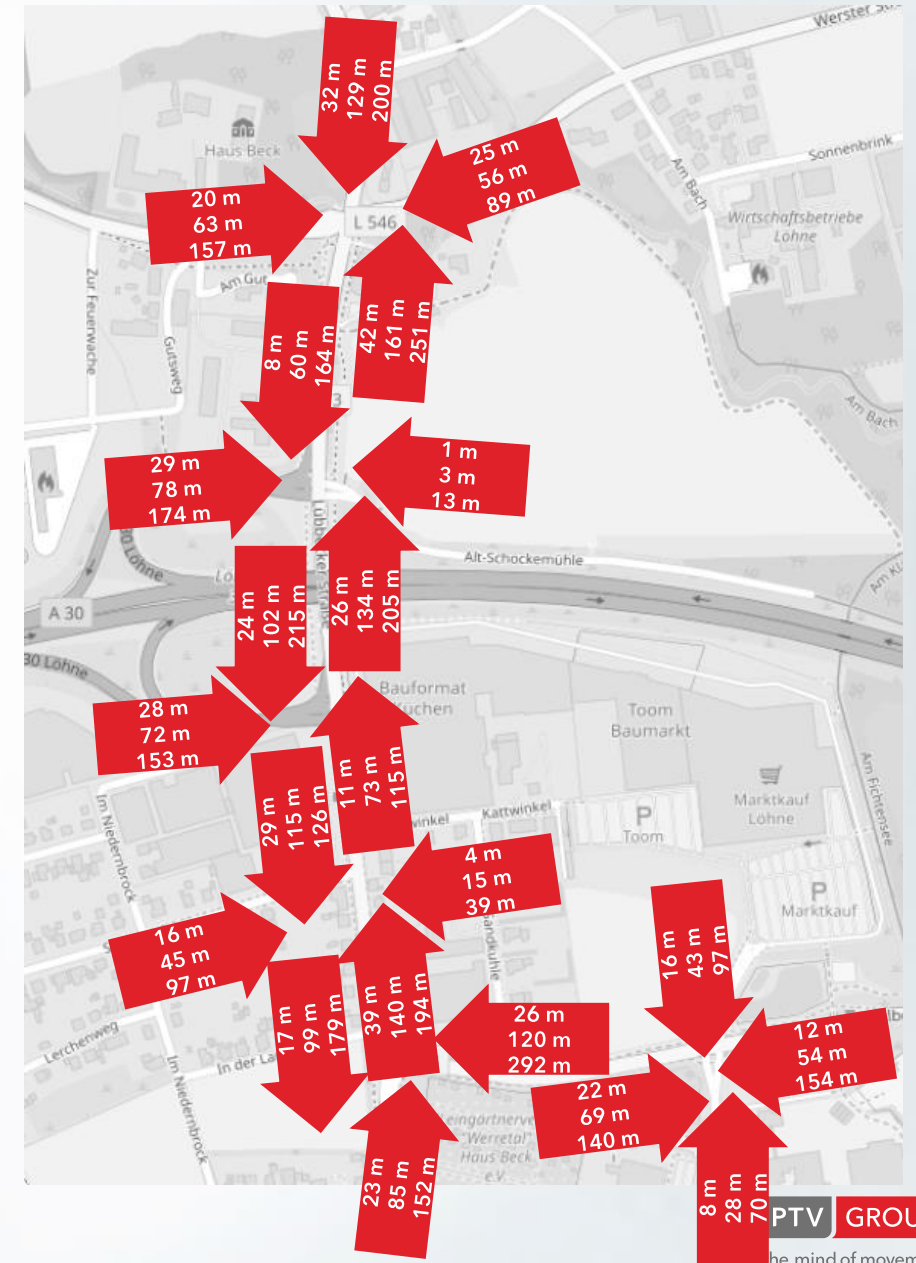
Mittlere Staulänge [m]
Mittlere, maximale Staulänge [m]
Maximale Staulänge [m]



Staulängen

Planfall TEDOX Abendspitze (mit Optimierung)

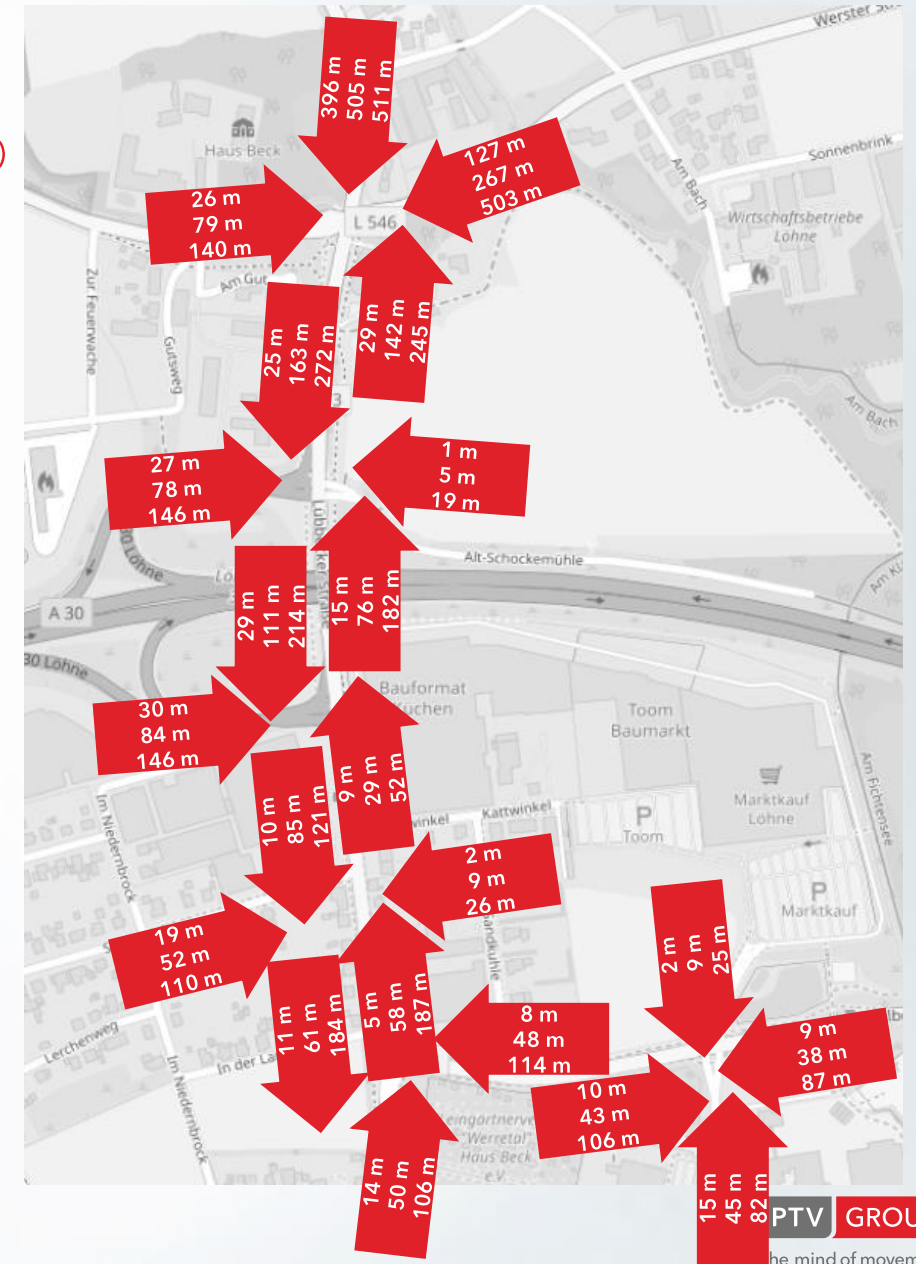
Mittlere Staulänge [m]
Mittlere, maximale Staulänge [m]
Maximale Staulänge [m]



Staulängen

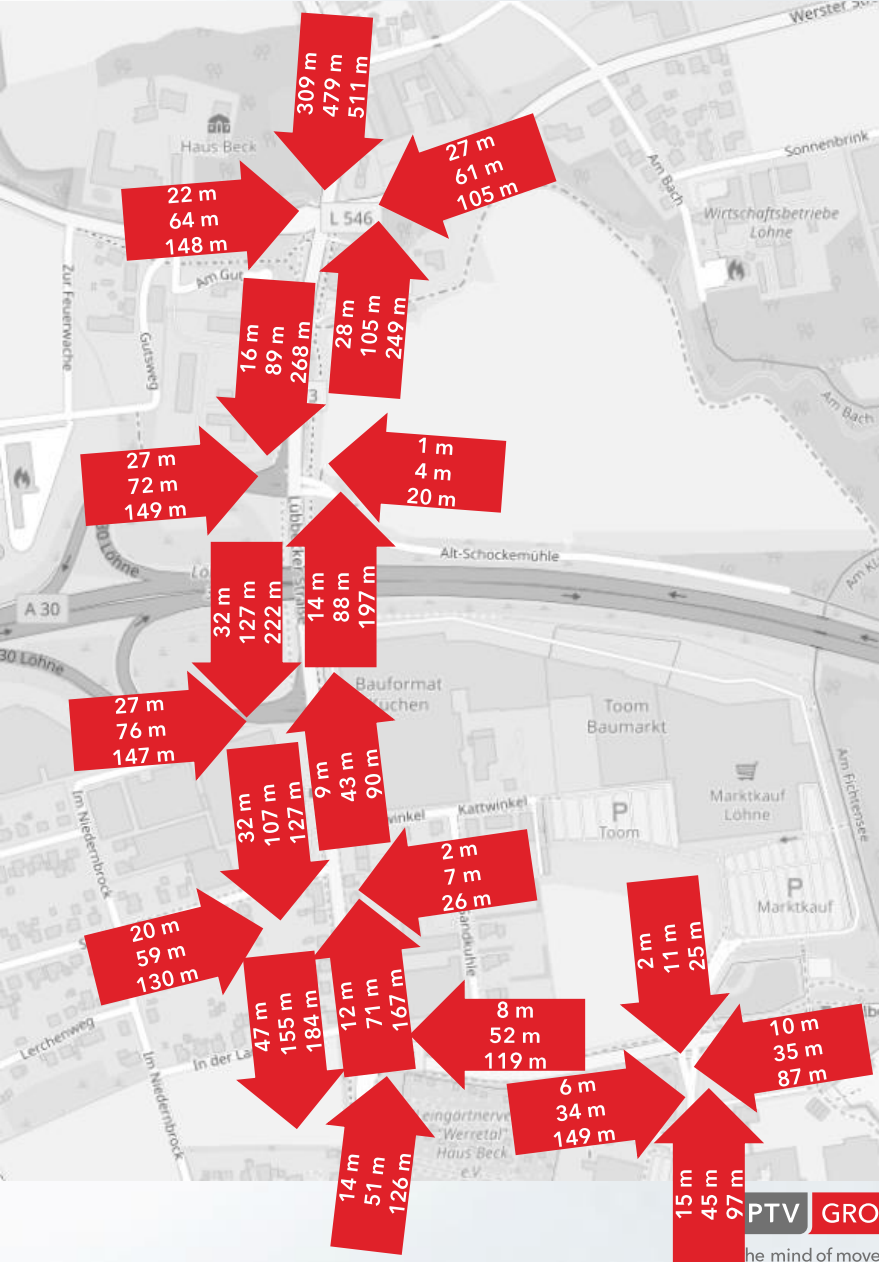
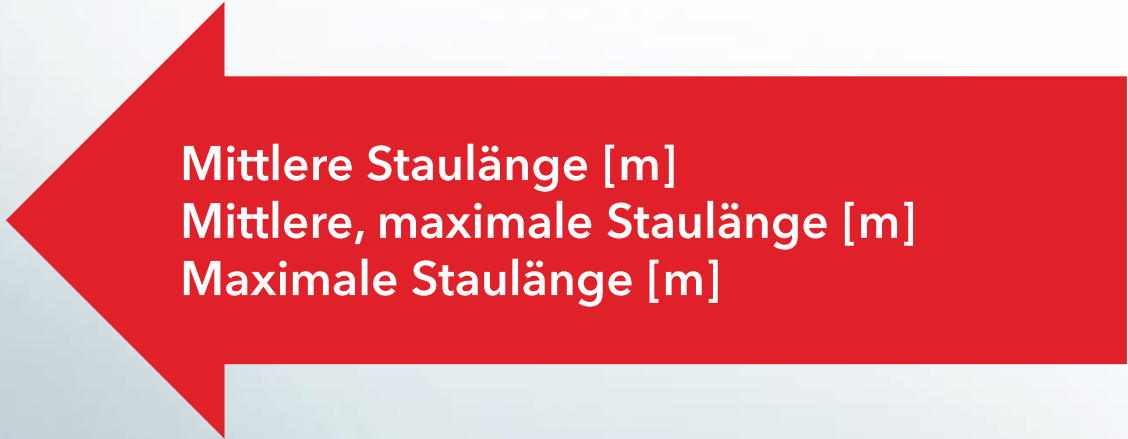
Prognoseplanfall Morgenspitze (ohne Optimierung)

Mittlere Staulänge [m]
Mittlere, maximale Staulänge [m]
Maximale Staulänge [m]



Staulängen

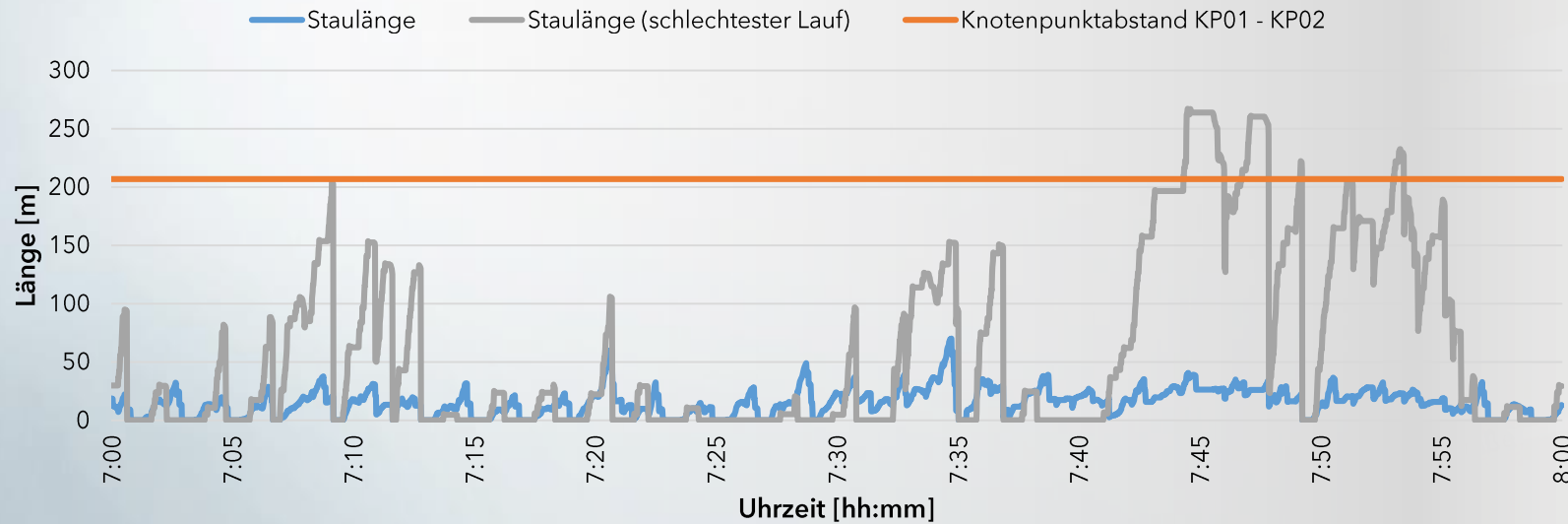
Prognoseplanfall Morgenspitze (mit Optimierung)



Staulängenauswertung Knotenpunkt 02

Prognoseplanfall Morgenspitze (mit Optimierung)

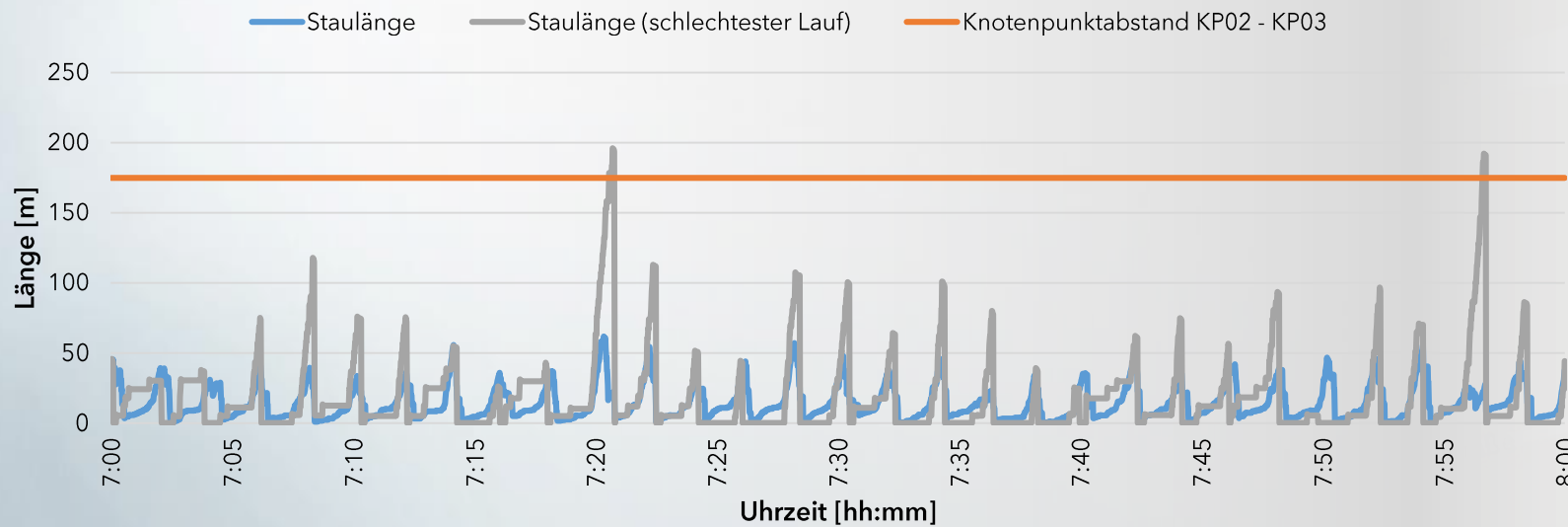
Staulängenentwicklung: KP02 Nördliche Zufahrt



Staulängenauswertung Knotenpunkt 02

Prognoseplanfall Morgenspitze (mit Optimierung)

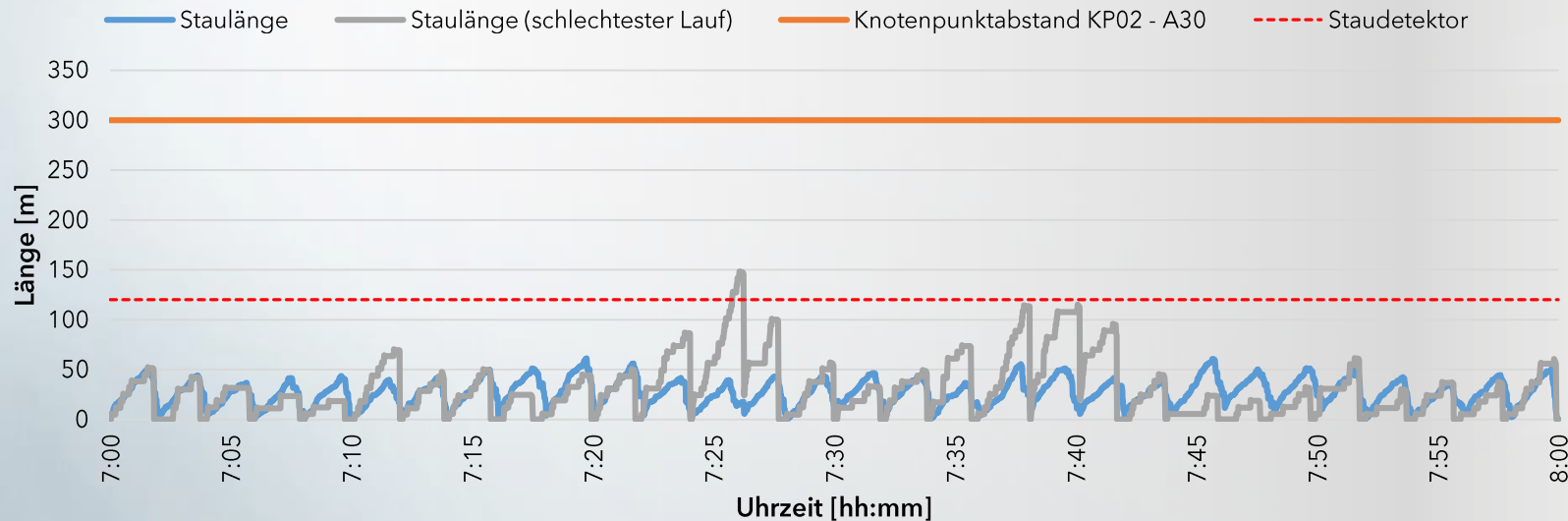
Staulängenentwicklung: KP02 Südliche Zufahrt



Staulängenauswertung Knotenpunkt 02

Prognoseplanfall Morgenspitze (mit Optimierung)

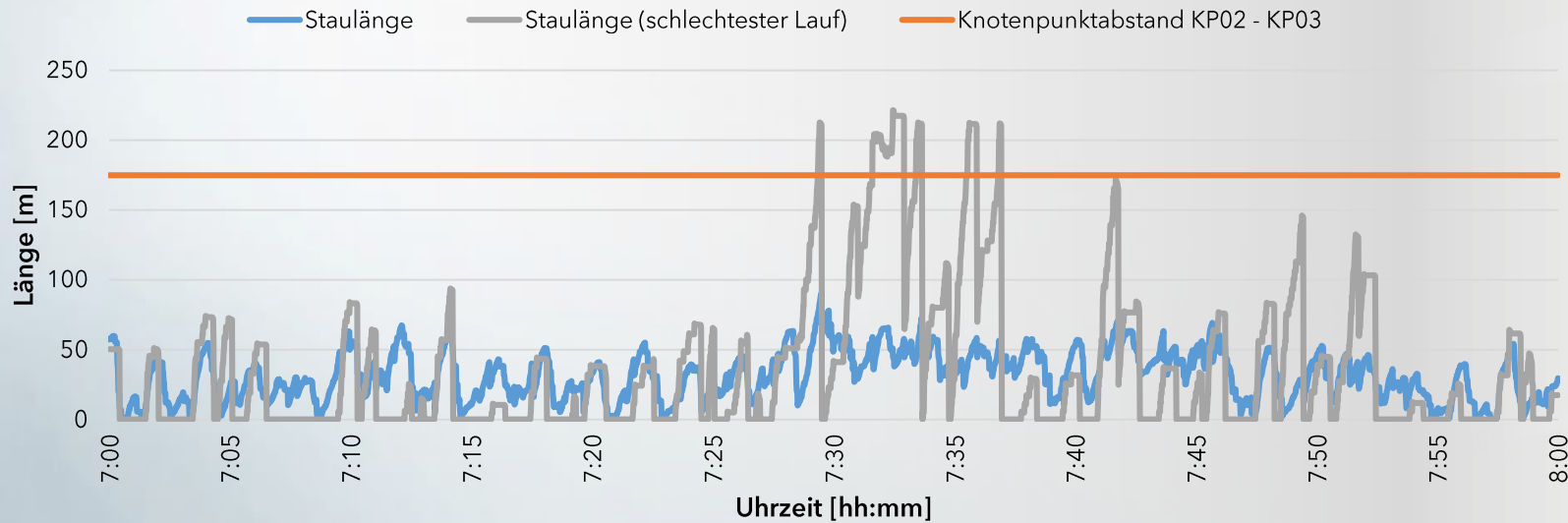
Staulängenentwicklung: KP02 Westliche Zufahrt



Staulängenauswertung Knotenpunkt 03

Prognoseplanfall Morgenspitze (mit Optimierung)

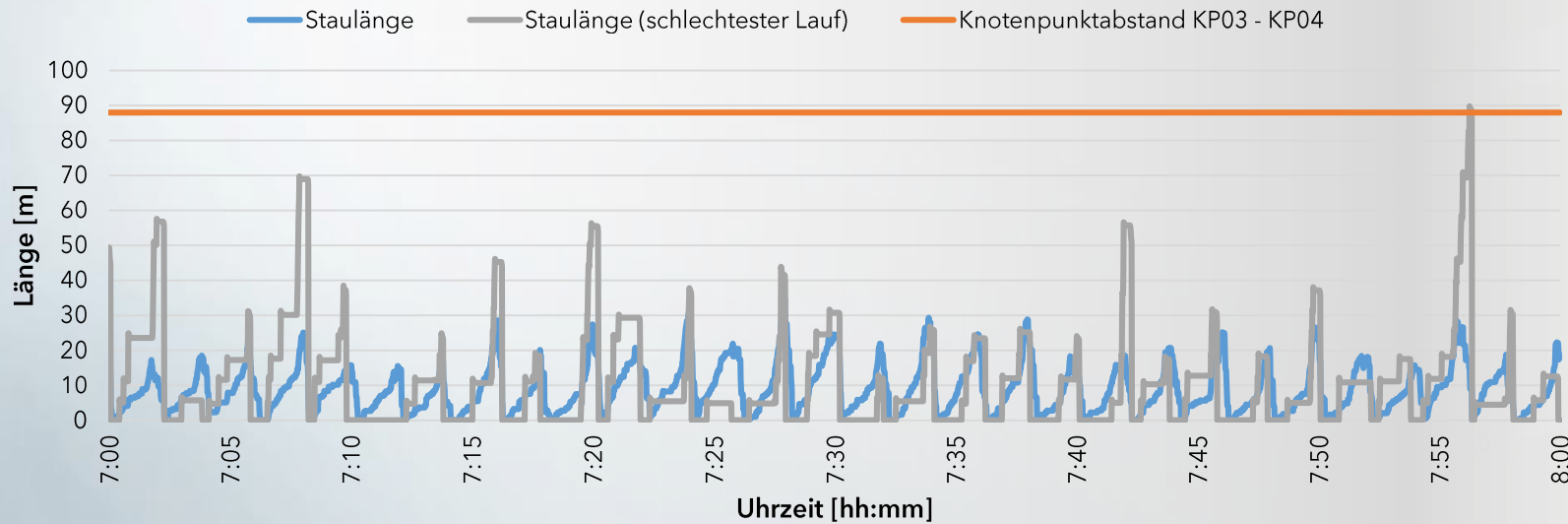
Staulängenentwicklung: KP03 Nördliche Zufahrt



Staulängenauswertung Knotenpunkt 03

Prognoseplanfall Morgenspitze (mit Optimierung)

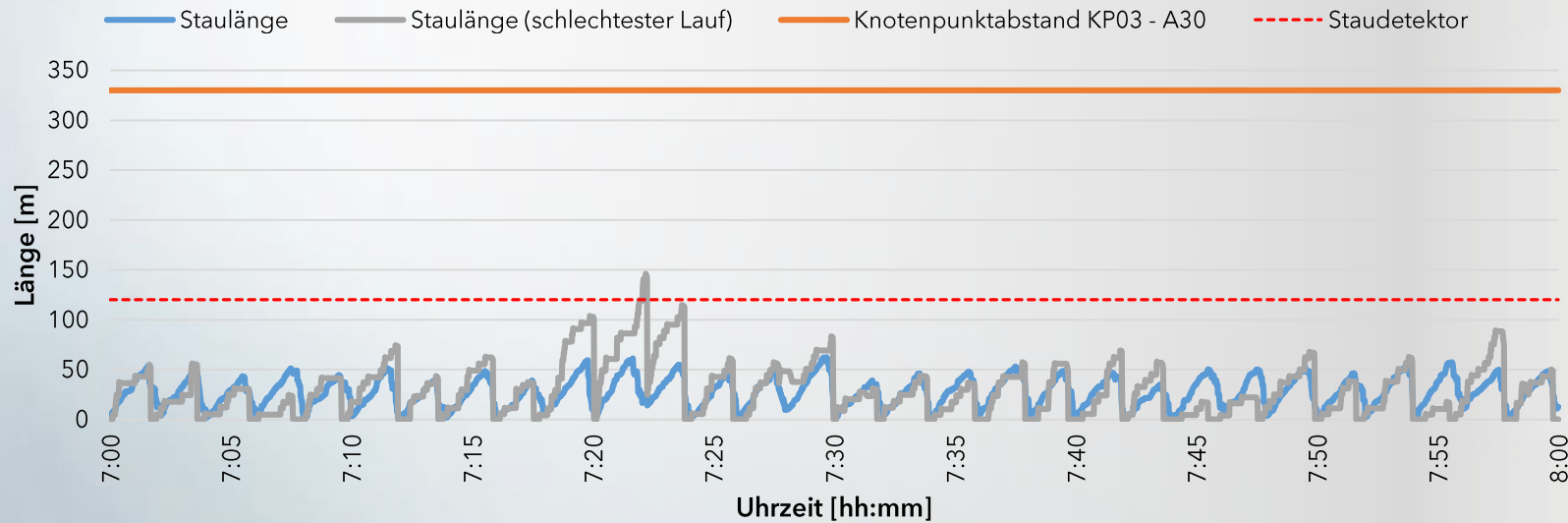
Staulängenentwicklung: KP03 Südliche Zufahrt



Staulängenauswertung Knotenpunkt 03

Prognoseplanfall Morgenspitze (mit Optimierung)

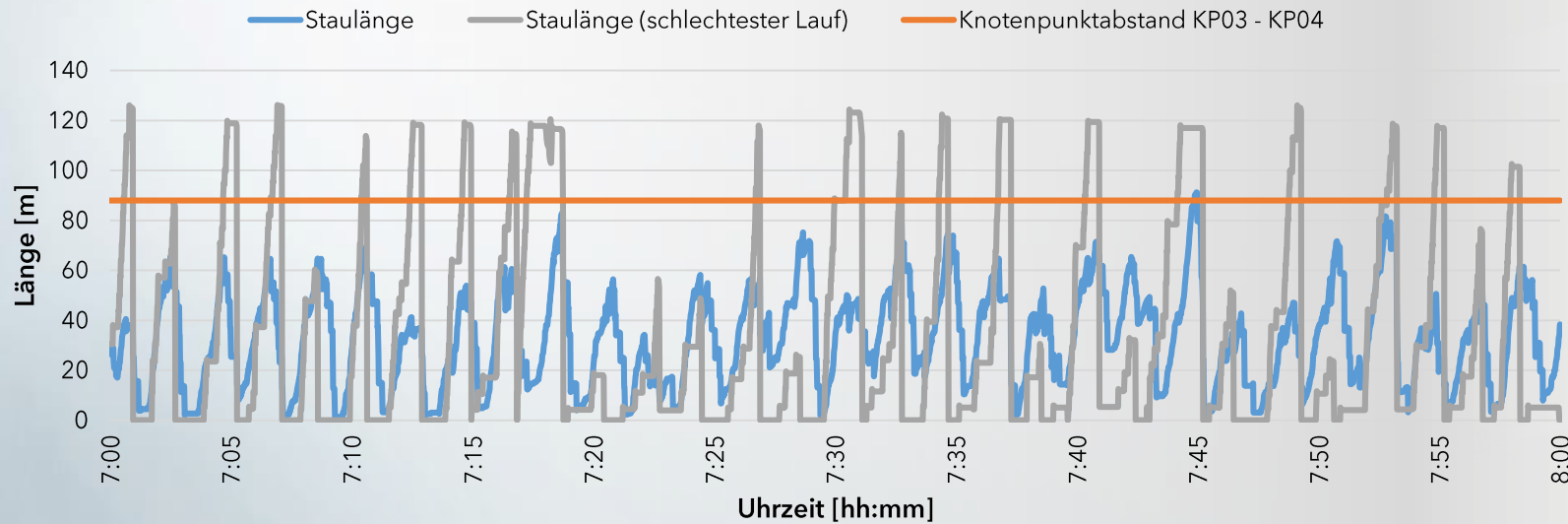
Staulängenentwicklung: KP03 Westliche Zufahrt



Staulängenauswertung Knotenpunkt 04

Prognoseplanfall Morgenspitze (mit Optimierung)

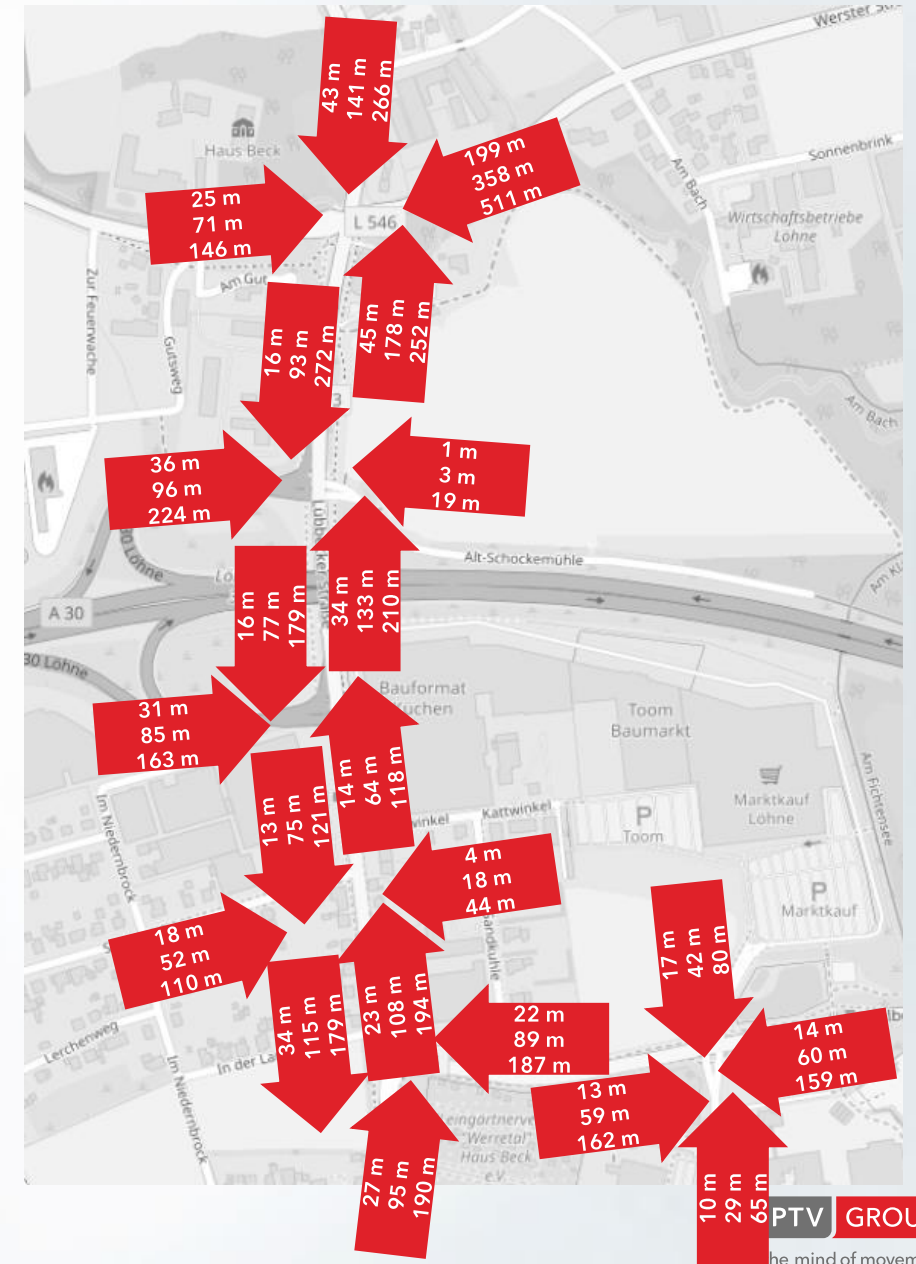
Staulängenentwicklung: KP04 Nördliche Zufahrt



Staulängen

Prognoseplanfall Abendspitze (ohne Optimierung)

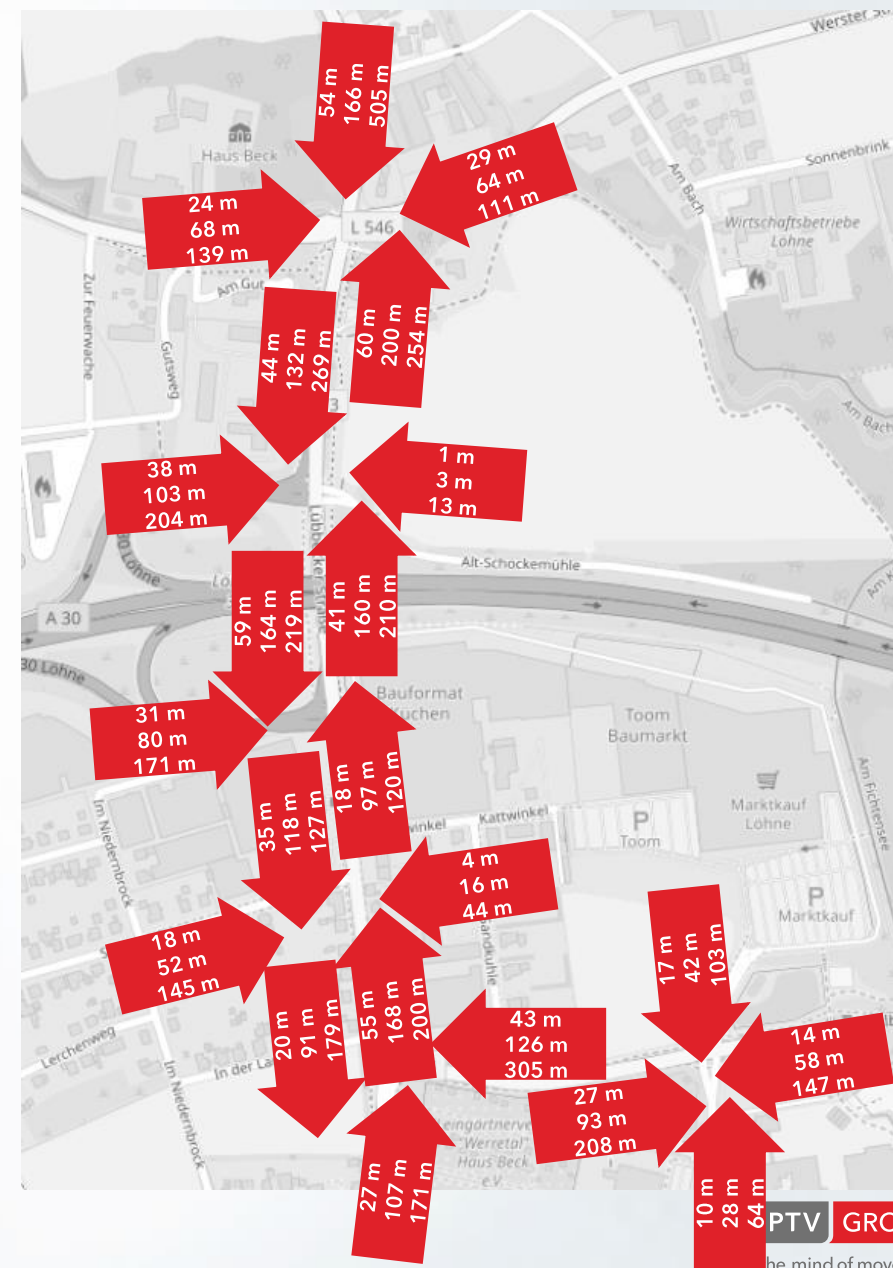
Mittlere Staulänge [m]
Mittlere, maximale Staulänge [m]
Maximale Staulänge [m]



Staulängen

Prognoseplanfall Abendspitze (mit Optimierung)

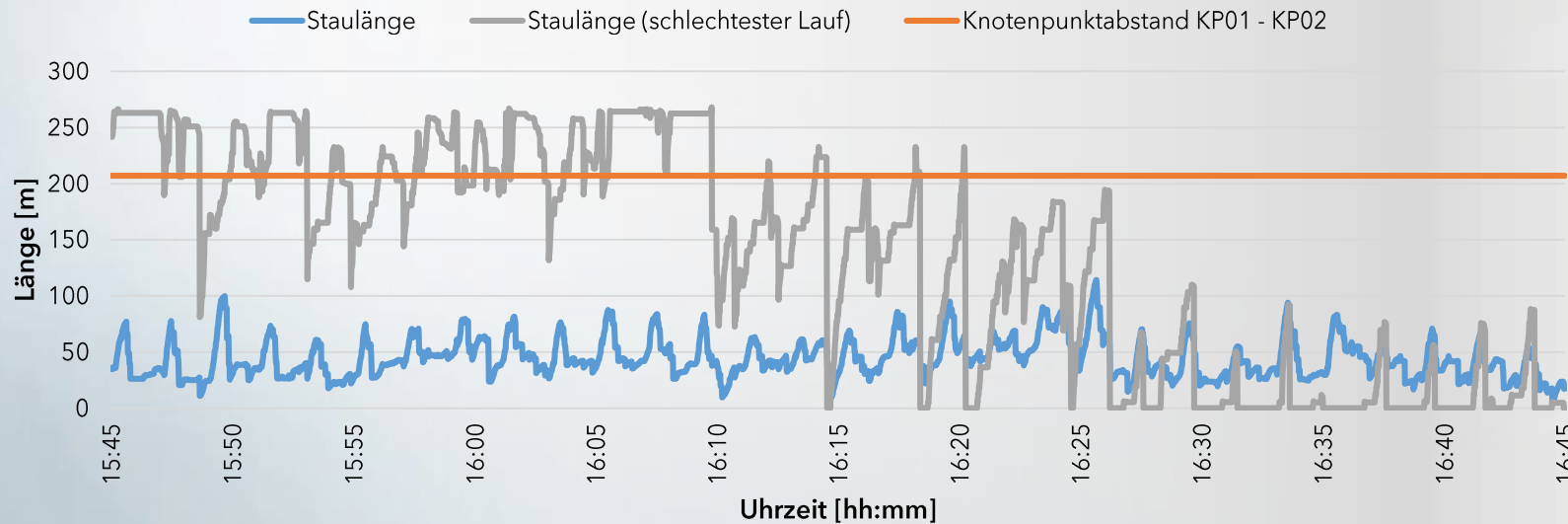
Mittlere Staulänge [m]
Mittlere, maximale Staulänge [m]
Maximale Staulänge [m]



Staulängenauswertung Knotenpunkt 02

Prognoseplanfall Abendspitze (mit Optimierung)

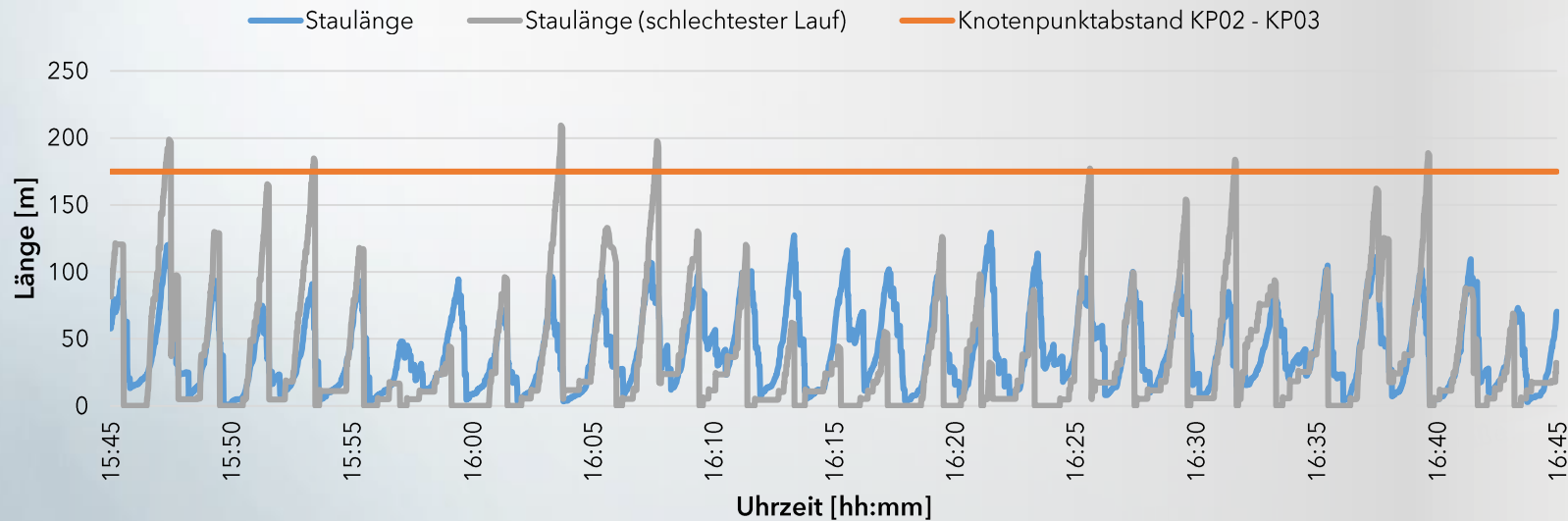
Staulängenentwicklung: KP02 Nördliche Zufahrt



Staulängenauswertung Knotenpunkt 02

Prognoseplanfall Abendspitze (mit Optimierung)

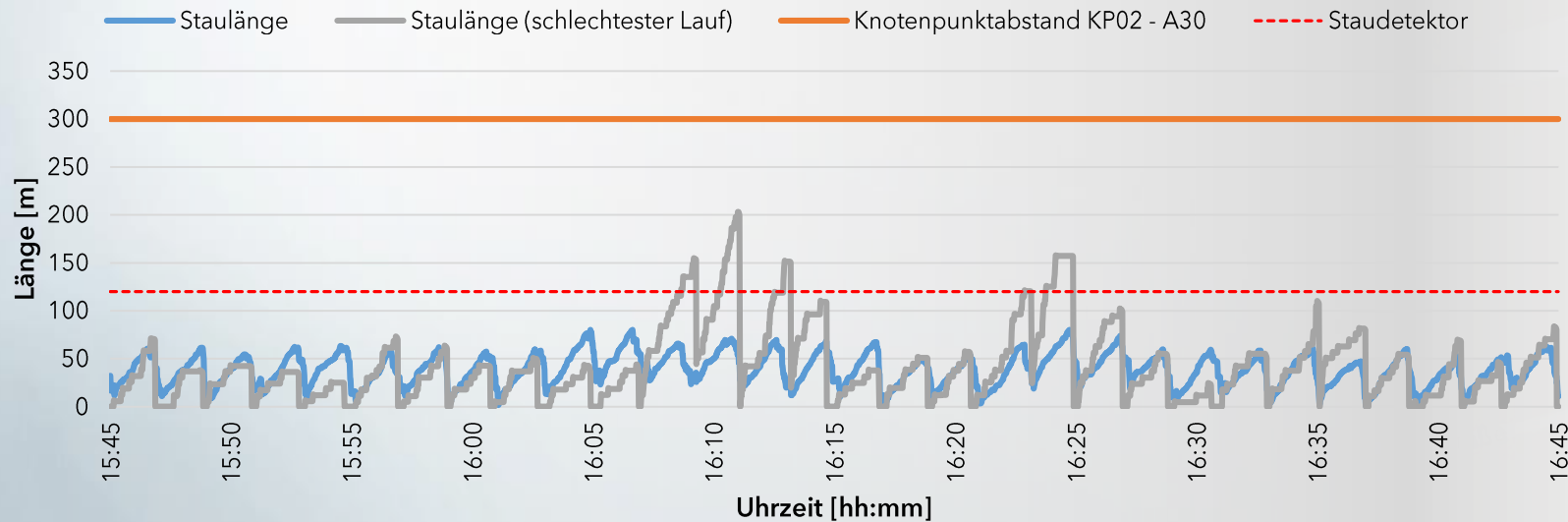
Staulängenentwicklung: KP02 Südliche Zufahrt



Staulängenauswertung Knotenpunkt 02

Prognoseplanfall Abendspitze (mit Optimierung)

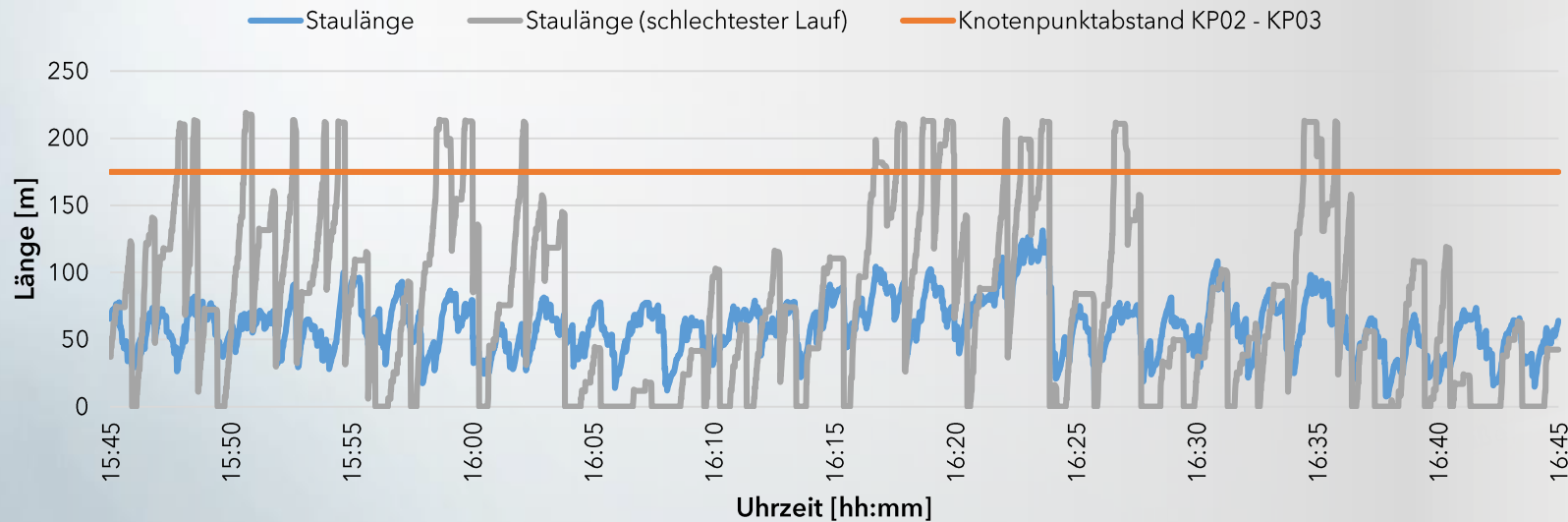
Staulängenentwicklung: KP02 Westliche Zufahrt



Staulängenauswertung Knotenpunkt 03

Prognoseplanfall Abendspitze (mit Optimierung)

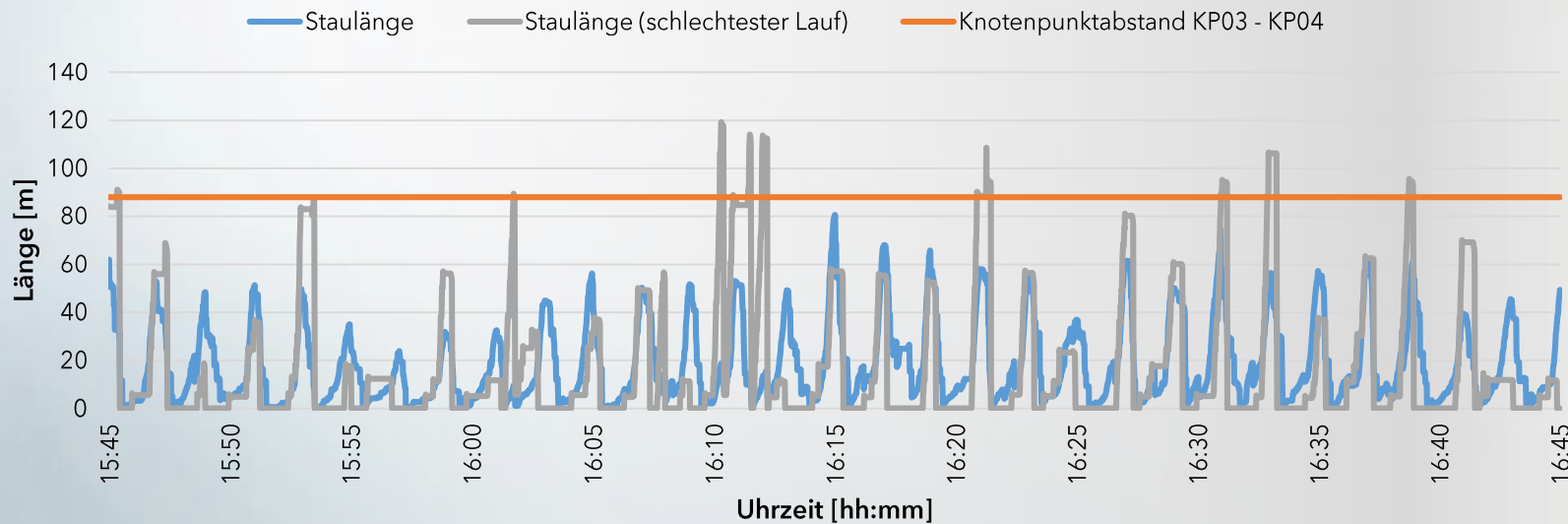
Staulängenentwicklung: KP03 Nördliche Zufahrt



Staulängenauswertung Knotenpunkt 03

Prognoseplanfall Abendspitze (mit Optimierung)

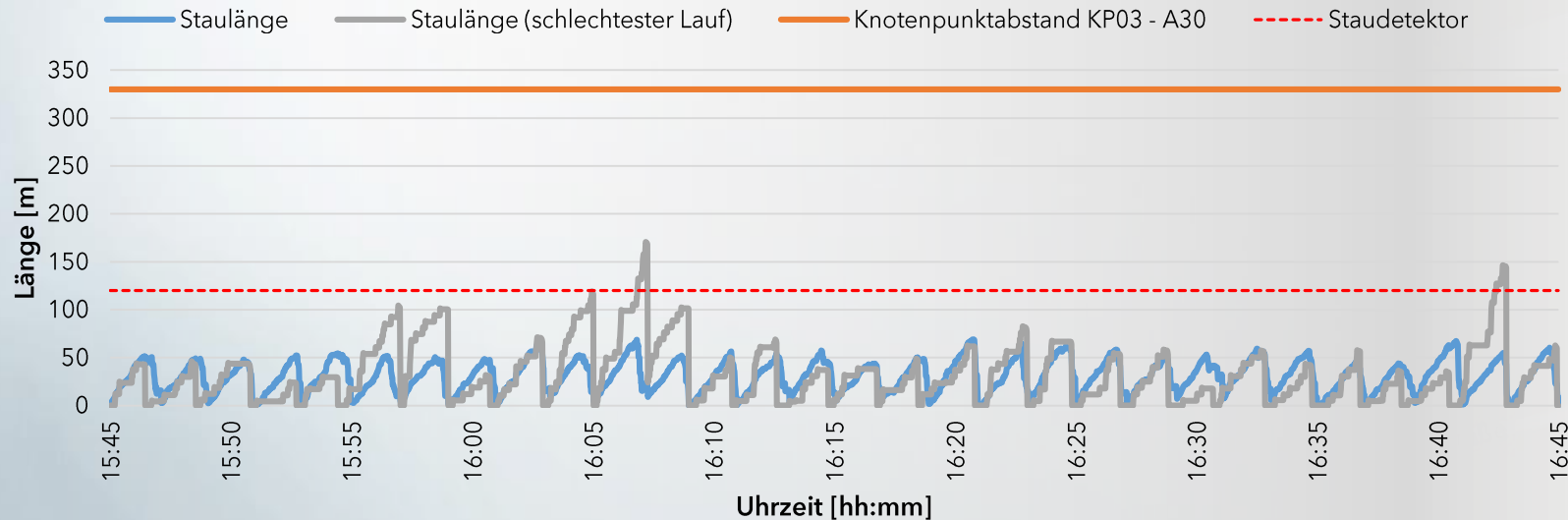
Staulängenentwicklung: KP03 Südliche Zufahrt



Staulängenauswertung Knotenpunkt 03

Prognoseplanfall Abendspitze (mit Optimierung)

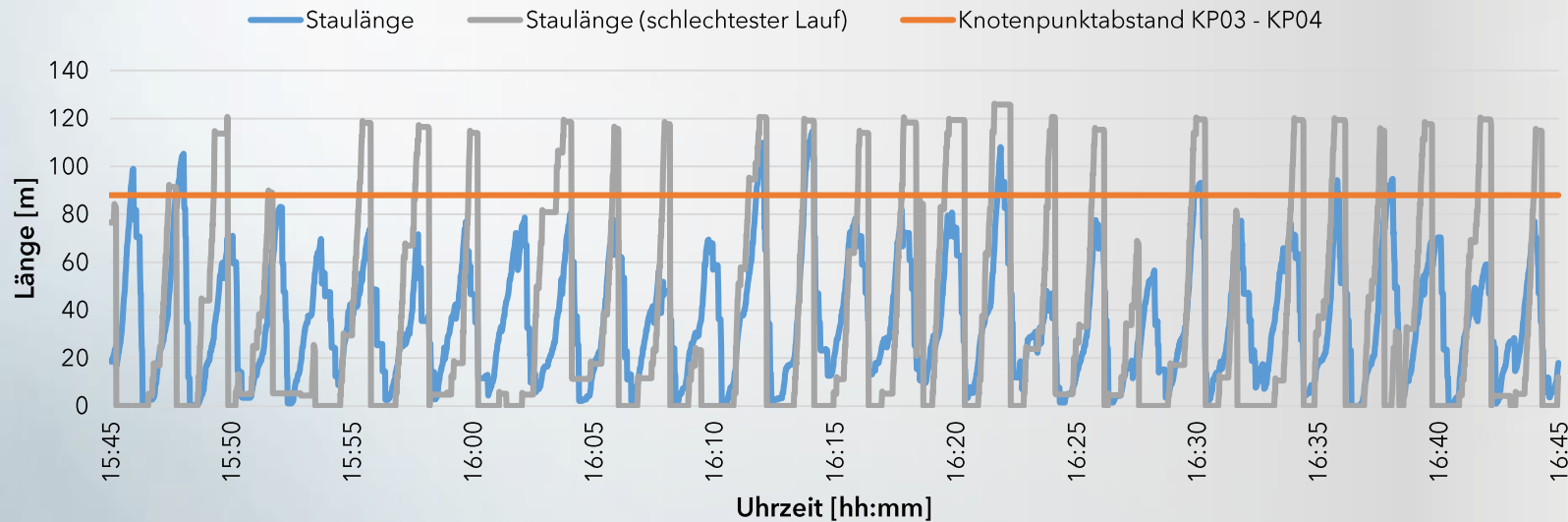
Staulängenentwicklung: KP03 Westliche Zufahrt



Staulängenauswertung Knotenpunkt 04

Prognoseplanfall Abendspitze (mit Optimierung)

Staulängenentwicklung: KP04 Nördliche Zufahrt



Optimierungsempfehlungen

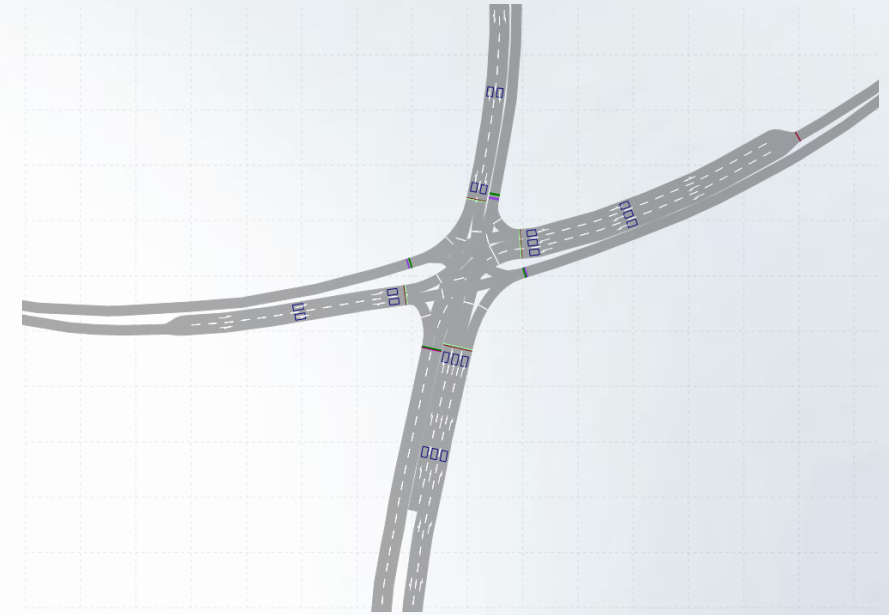
- Für den Knotenpunkt 01 „L773 Lübbecker Straße / L546 Ellerbuscher Straße / L546 Werster Straße“ wurden darüber hinaus Optimierungsempfehlungen zur Reduktion der Verlustzeit in der nördlichen Zufahrt erarbeitet.



Optimierungsempfehlungen

Knotenpunkt 01

- Ermöglichen des zweistreifigen Geradeausfahrens in der nördlichen Zufahrt (L773 Lübbecke Straße) durch Ummarkierung des Linksabbiegefahrstreifens

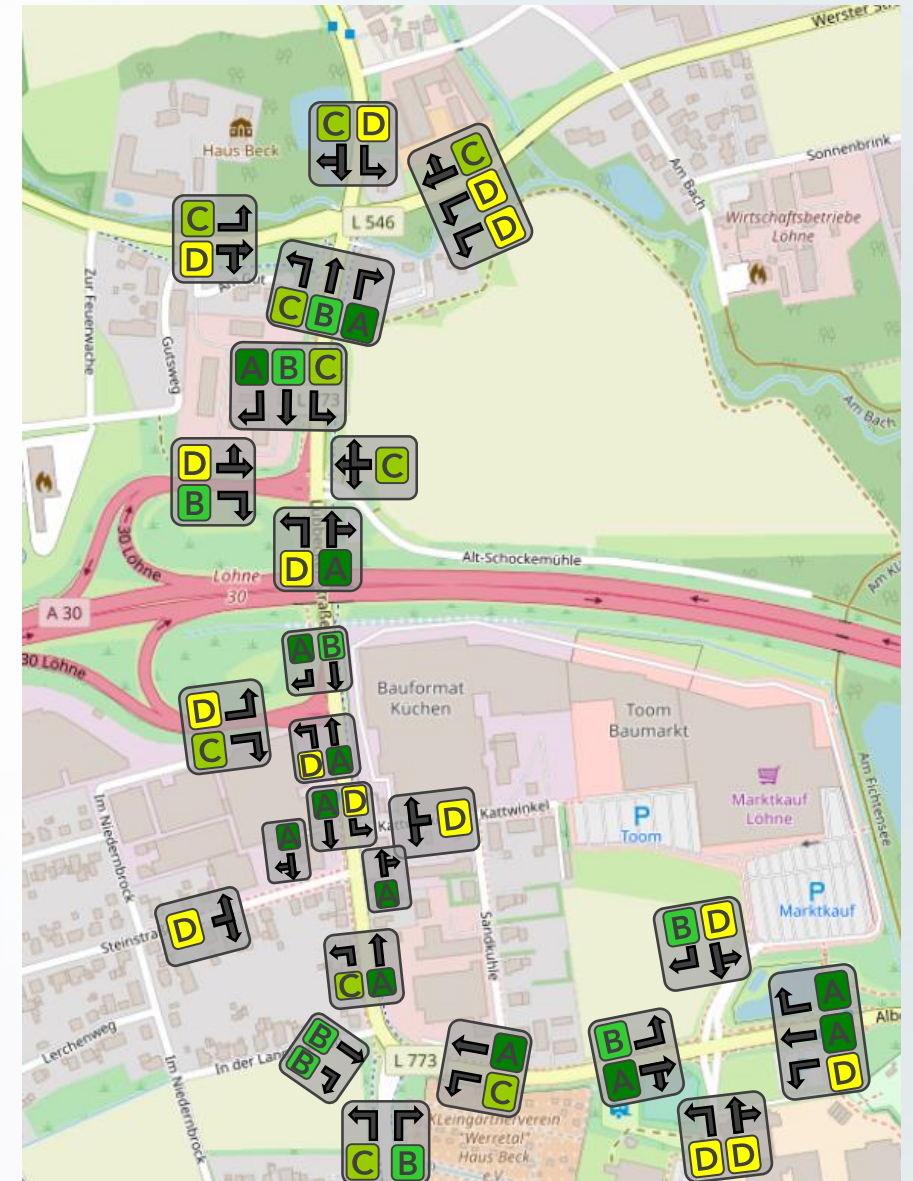


Verkehrsqualität

Prognoseplanfall Morgenspitze

- Alle Verkehrsströme sind mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität der Stufe D zu bewerten. Es liegen somit keine Leistungsfähigkeitsdefizite vor.

Knotenpunkt	Verkehrsstrom	Mittlere Verlustzeit [s]	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
01	nördlicher Linksabbieger (Strom 10)	60,62	D
02	westlicher Linksabbieger (Strom 1)	67,69	D
03	südlicher Linksabbieger (Strom 4)	57,82	D
04/05	östlicher Linksabbieger (Strom 7)	69,71	D
06	östlicher Linksabbieger (Strom 7)	42,95	C
07	südlicher Linksabbieger (Strom 4)	60,15	D

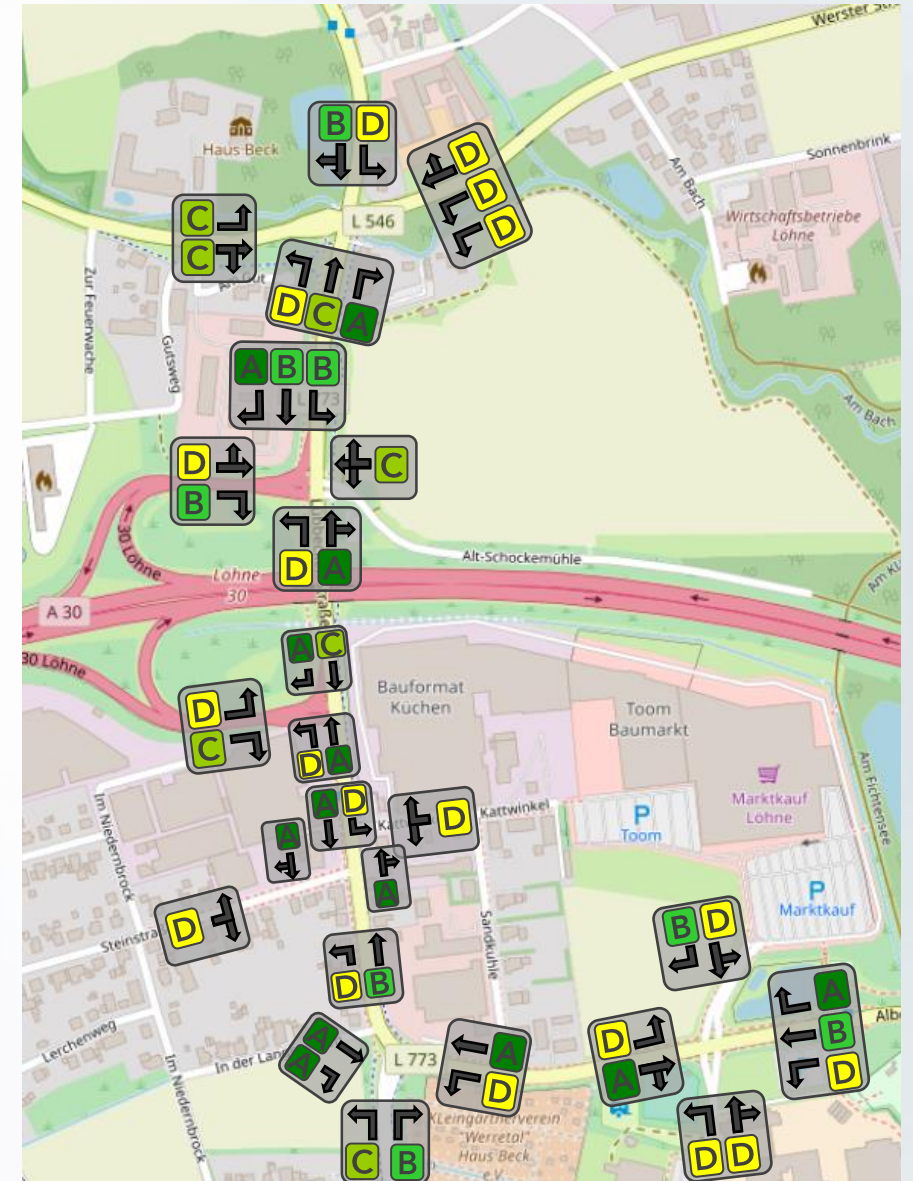


Verkehrsqualität

Prognoseplanfall Abendspitze

- Alle Verkehrsströme sind mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität der Stufe D zu bewerten. Es liegen somit keine Leistungsfähigkeitsdefizite vor.

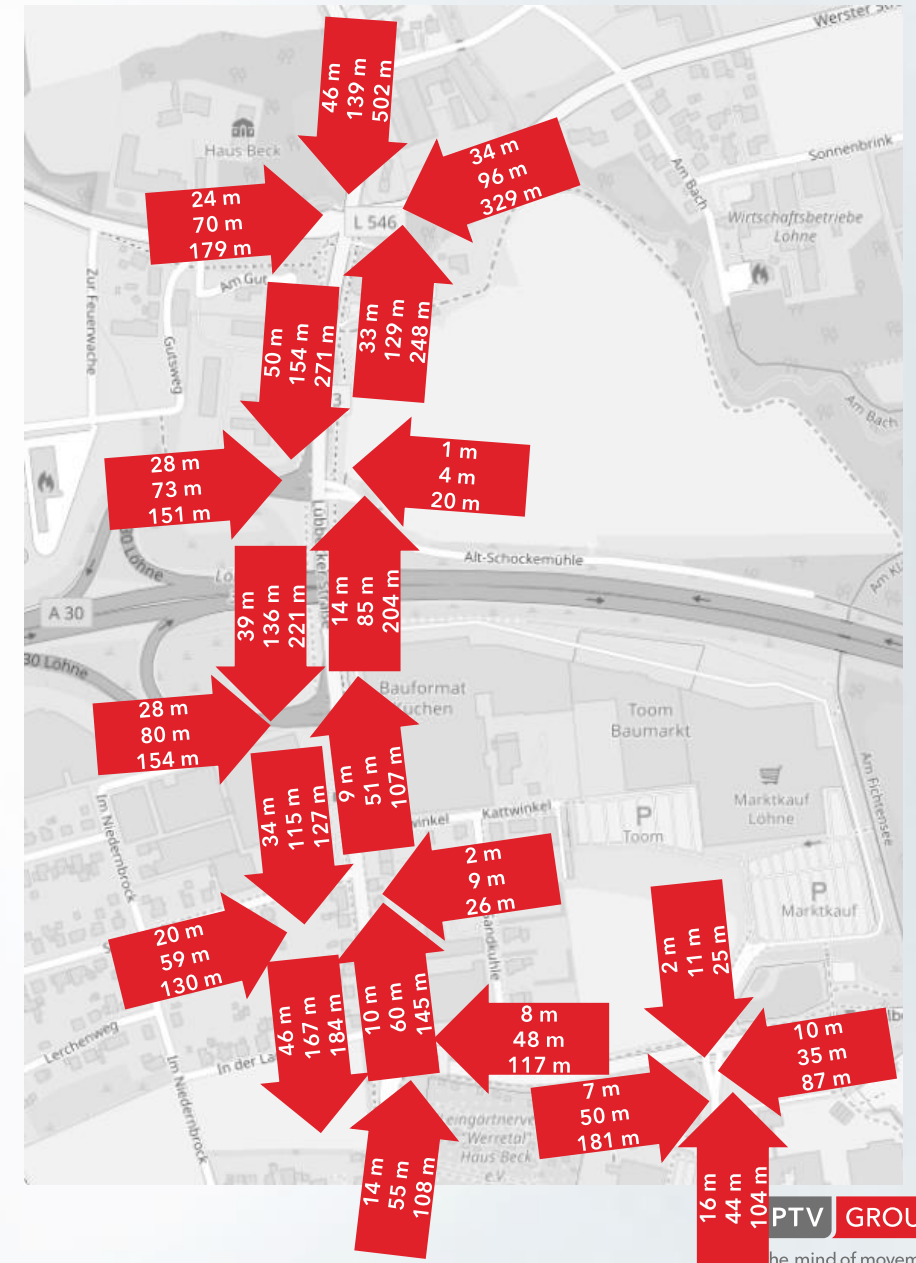
Knotenpunkt	Verkehrsstrom	Mittlere Verlustzeit [s]	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
01	nördlicher Linksabbieger (Strom 10)	68,09	D
02	westlicher Linksabbieger (Strom 1)	64,45	D
03	westlicher Linksabbieger (Strom 1)	57,05	D
04/05	südlicher Linksabbieger (Strom 4)	63,91	D
06	östlicher Linksabbieger (Strom 7)	64,30	D
07	südlicher Linksabbieger (Strom 4)	67,07	D



Staulängen

Prognoseplanfall Morgenspitze

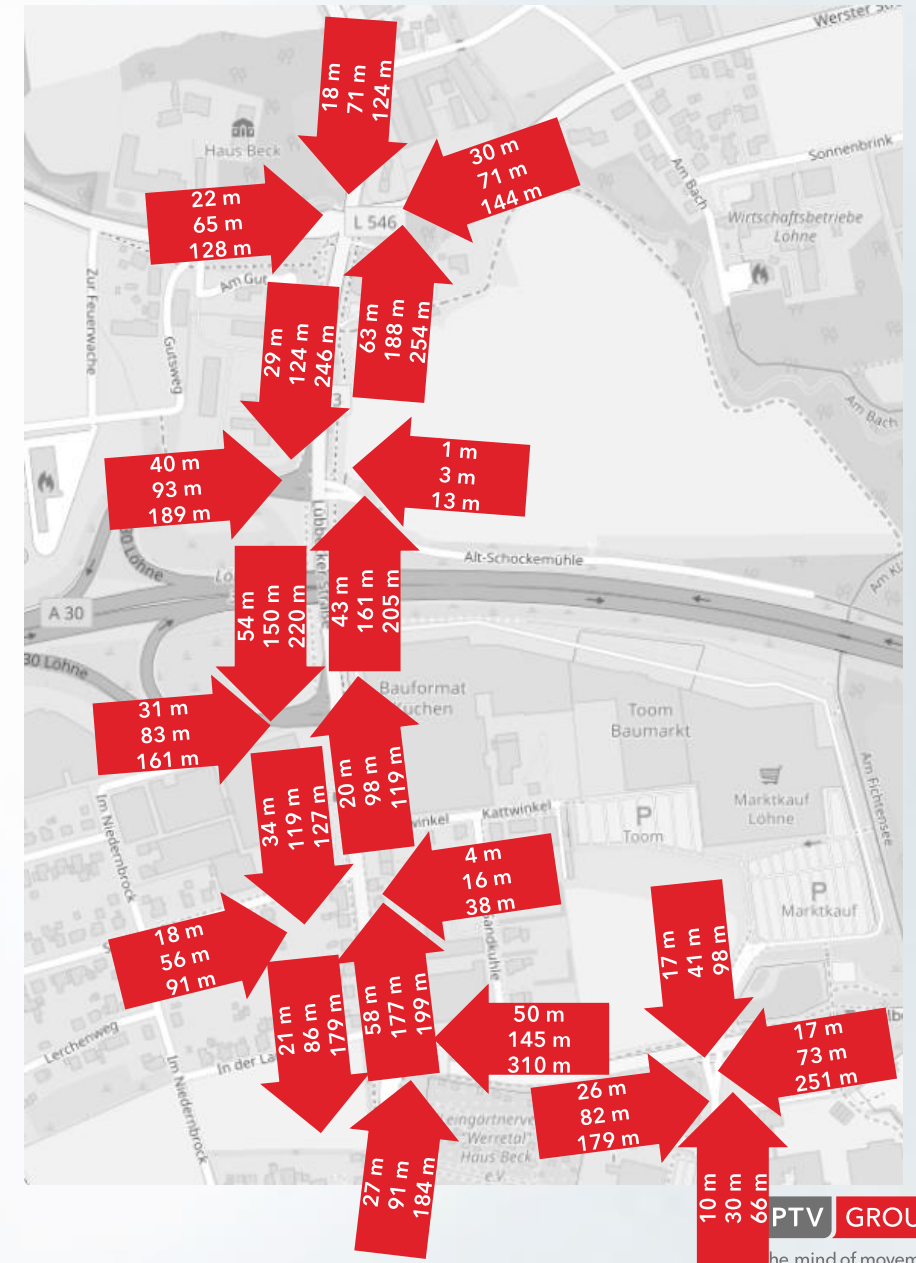
Mittlere Staulänge [m]
Mittlere, maximale Staulänge [m]
Maximale Staulänge [m]



Staulängen

Prognoseplanfall Abendspitze

Mittlere Staulänge [m]
Mittlere, maximale Staulänge [m]
Maximale Staulänge [m]



Zusammenfassung

- Im Bestand liegen in der Morgen- und in der Abendspitze mindestens ausreichende Verkehrsqualitäten vor.
- Im Planfall TEDOX liegen in der Abendspitze sowohl ohne als auch mit Optimierungen mindestens ausreichende Verkehrsqualitäten vor.
- Aufgrund des Mehrverkehrs in der Prognose ergeben sich Leistungsfähigkeitsdefizite am Knotenpunkt 01.
 - Der Linksabbieger der nördlichen Zufahrt sowie die östliche Zufahrt weisen mangelhafte Verkehrsqualitäten auf.
- Mit Optimierung liegen in auch im Prognoseplanfall mindestens ausreichende Verkehrsqualitäten vor. Eine Optimierung des Knotenpunkts 01 ist jedoch sinnvoll.





the mind of movement

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!