

**Verkehrsgutachten
zum
Neubau des VHH-Betriebshofes Schenefeld**



Bildquelle: VHH Mobility, VHH-Busbetriebshof Schenefeld, 25.09.2020

Im Auftrag

Verkehrsbetriebe
Hamburg-Holstein GmbH

August 2025

Verkehrsgutachten zum Neubau des VHH-Busbetriebshofes Schenefeld

Auftraggeber: Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH
Curslacker Neuer Deich 37
21029 Hamburg

Auftragnehmer: SBI Beratende Ingenieure für
Bau-Verkehr-Vermessung GmbH
Hasselbrookstraße 33
22089 Hamburg
040/25 19 57-0
office@sbi.de
www.sbi.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Olaf Drangusch
Irfan Irfan, M.Sc.

Stand: August 2025

Projekt: 7959K02
G:\PRJ\7900-7999\7959-Schenefeld_Holzkoppel\10-VU\Bericht\P7959K02_VU VHH-Betriebshof Schenefeld_250806.docx

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen und Aufgabenstellung.....	3
2	Analyse des Straßenverkehrs.....	4
2.1	Durchschnittlicher werktäglicher Verkehr (DTVw).....	4
2.2	Durchschnittlicher Tagesverkehr (DTV)	8
3	Verkehrspрогнose	9
3.1	Allgemeine Verkehrsentwicklung bis 2035/40.....	9
3.2	Verkehrserzeugung des VHH-Betriebshofes	10
3.3	Prognosebelastungen.....	13
4	Bewertung der Verkehrsabwicklung	15
4.1	Knotenpunkt Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg	16
4.2	Knotenpunkt Osterbrooksweg / Holzkoppel	17
4.3	VHH-Grundstücksüberfahrt Osterbrooksweg – Anbindung Fläche D	20
4.4	VHH-Grundstücksüberfahrt Osterbrooksweg – Anbindung Fläche E.....	21
4.5	VHH-Grundstücksüberfahrt Osterbrooksweg – Anbindung Fläche F.....	22
4.6	VHH-Grundstücksüberfahrt Holzkoppel – Anbindung Fläche A/B und C	23
5	Befahrbarkeit der VHH-Gehwegüberfahrten.....	24
5.1	Gehwegüberfahrt Holzkoppel / Fläche A/B	24
5.2	Notausfahrt Fläche A/B	25
5.3	Gehwegüberfahrt Holzkoppel / Fläche C	26
5.4	Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg / Fläche D.....	27
5.5	Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg / Fläche F	27
6	Zusammenfassung	28
	Literaturverzeichnis	30
	Anlagenverzeichnis	31

Hinweis:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im folgenden Text bei der Nennung und Bezeichnung von Personen oder Personengruppen etc. die männliche Form verwendet, nichtsdestoweniger beziehen sich sämtliche Aussagen und Angaben gleichermaßen auf Angehörige aller Geschlechtsidentitäten.

1 Vorbemerkungen und Aufgabenstellung

Der vorhandene Busbetriebshof Schenefeld der Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH (VHH) am Osterbrooksweg soll an die Erfordernisse der Elektromobilität durch eine vollständige Umrüstung des eigenen Fahrzeugparks (Busse und Betriebs-Pkw) von Dieselfahrzeuge auf Elektrofahrzeuge angepasst werden. Im Zuge der geplanten Flächenerweiterung und des umfangreichen Umbaus des Betriebshofes werden auch die Betriebsabläufe auf dem eigenen Gelände neu organisiert.

Die aktuelle Planung des Architektur- und Ingenieurbüros HGP Hannover [1] sieht eine komplette Umstrukturierung der Abstellflächen für Busse und sonstige Betriebsfahrzeuge, der Parkflächen für die Pkw der Beschäftigten, der Verkehrs-/Fahrflächen und der Betriebsflächen mit einem Neubau sämtlicher Gebäude vor. Für die Herstellung einer neuen zentralen Abstellanlage für Gelenkbusse wird eine Betriebserweiterung durch Nutzung einer derzeit brach liegenden Fläche zwischen Holzkoppel und Blankeneser Chaussee (ehemals Sportwelt Schenefeld) in Aussicht genommen. Für die Beschäftigten des Busbetriebshofes ist der Neubau eines Pkw-Parkhauses geplant.

Bereits im Jahr 2021 wurde eine Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben durchgeführt [2]. Das geplante Betriebskonzept und die Prognose zur Verkehrserzeugung haben sich mittlerweile teilweise geändert. In der vorliegenden Untersuchung sind auf Grundlage einer aktuellen Verkehrserhebung die verkehrlichen Auswirkungen des Neubaus des VHH-Busbetriebshofes an den beiden Knotenpunkten Blankeneser Chaussee (L104)/Osterbrooksweg und Osterbrooksweg/Holzkoppel sowie an den einzelnen Grundstückszufahrten neu zu bewerten. Soweit erforderlich sind notwendige Maßnahmen zur Gewährleistung einer ausreichenden Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit zu entwickeln. Des Weiteren ist die Befahrbarkeit der Gehwegüberfahrten zu den VHH-Grundstücken mit Hilfe einer dynamischen Schleppkurvensimulation für die relevanten Fahrzeuge zu überprüfen.

Die vorhandenen und neuen Flächen des Betriebshofes Schenefeld sowie die zu untersuchenden Knotenpunkte und Gehwegüberfahrten sind in Abbildung 1 skizziert.

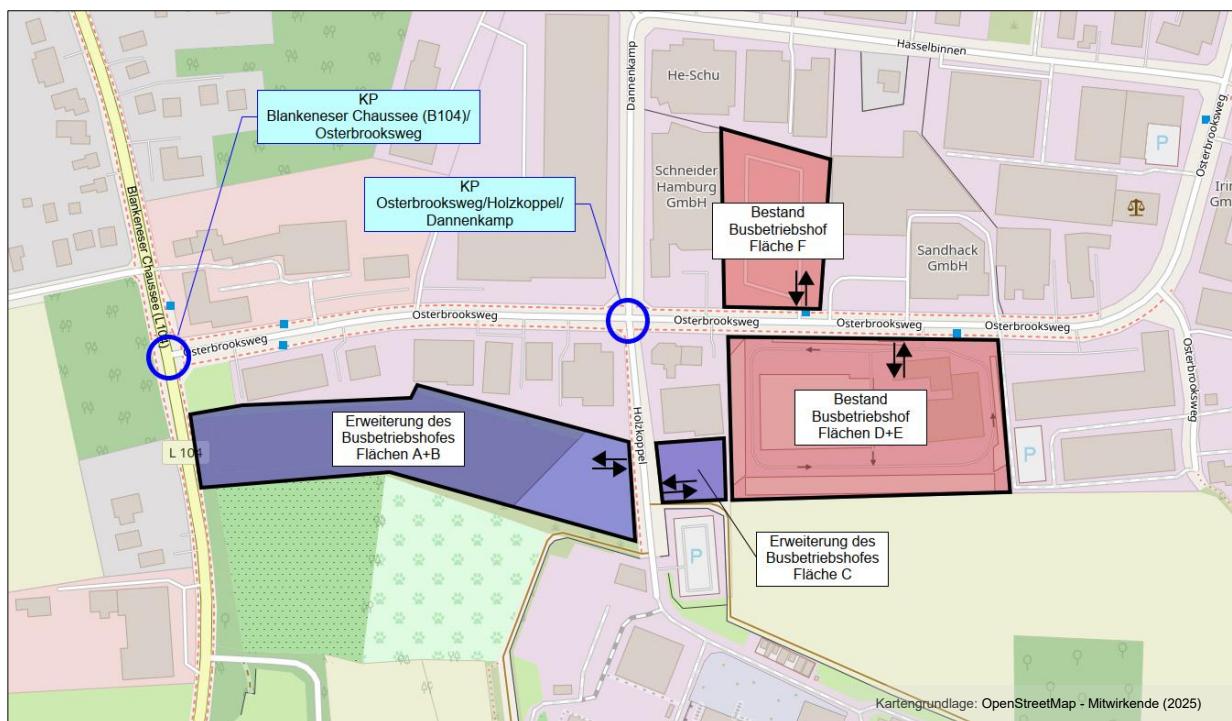


Abbildung 1: Übersichtsplan

2 Analyse des Straßenverkehrs

Für die Analyse des Straßenverkehrs im unmittelbaren Umfeld der Busbetriebshofes Schenefeld wurde eine 24-stündige Verkehrszählung an den beiden Knotenpunkten Blankeneser Chaussee/Osterbrooksweg und Osterbrooksweg/Holzkoppel am Dienstag, dem 06.05.2025 durchgeführt.

2.1 Durchschnittlicher werktäglicher Verkehr (DTVw)

Knotenpunkt Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg

Die Tagesganglinien des Gesamtverkehrs am Knotenpunkt und der Verkehrsstärken in den einzelnen Zufahrten sind in Abbildung 2 ausgewiesen. Die maßgebenden Spitzentunden in den Hauptverkehrszeiten morgens und nachmittags treten in den Zeitbereichen 07:15 – 08:15 Uhr bzw. 16:00 – 17:00 Uhr auf.

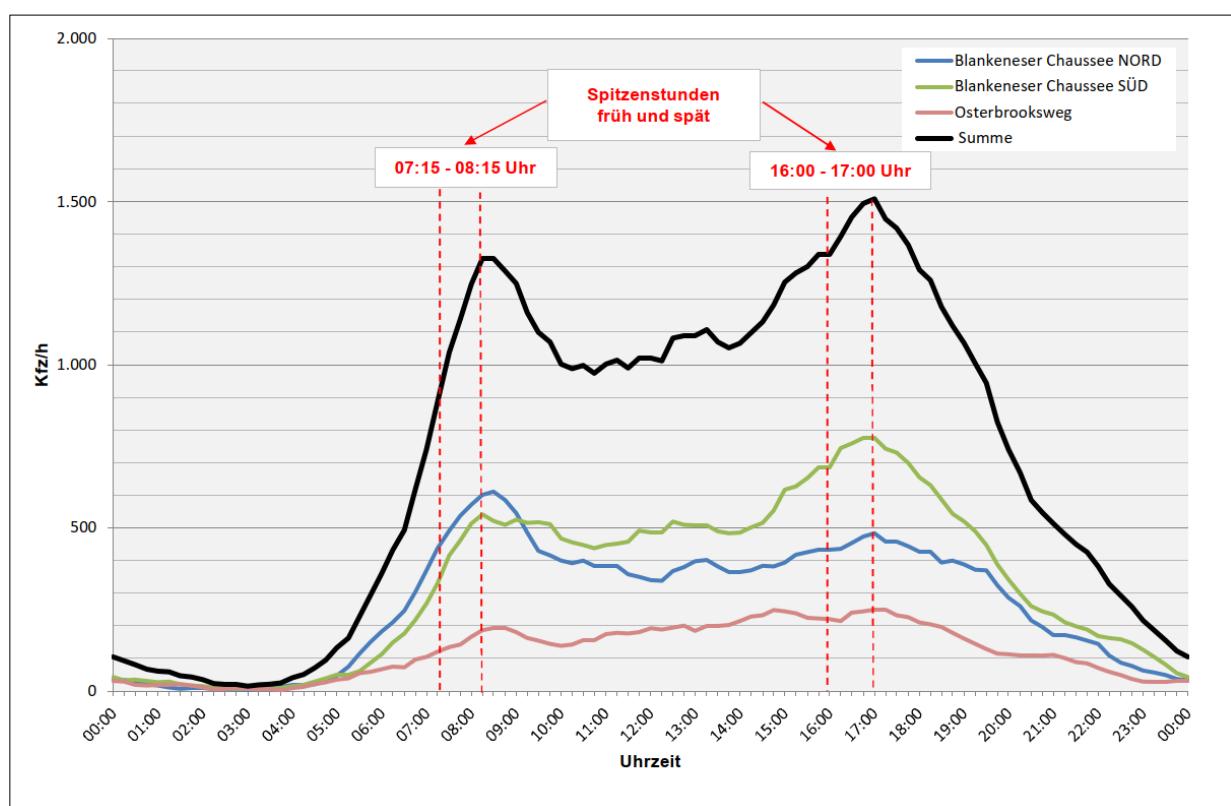


Abbildung 2: Knotenpunkt Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg – Tagesganglinien Kfz-Verkehr am Zähltag

Insgesamt wurden am dreiarmigen signalisierten Knotenpunkt rund 17.480 Kfz/24h erfasst; der Schwerverkehrsanteil (SV-Anteil) liegt bei knapp 5 % (Abbildung 3). Etwa $\frac{2}{3}$ des werktäglichen Kfz-Gesamtaufkommens wird als Geradeausverkehr auf der Blankeneser Chaussee abgewickelt. Die Abbiegerströme Blankeneser Chaussee (Süd) <> Osterbrooksweg weisen einen Verkehrsanteil von ca. 28 % auf; das Abbiegeaufkommen Blankeneser Chaussee (Nord) <> Osterbrooksweg ist vergleichsweise gering.

An den beiden Knotenpunktfurten wurden über den Osterbrooksweg rund 230 Querungen (60 Fußgänger und 170 Radfahrer) und über den nördlichen Knotenpunktarm Blankeneser Chaussee rund 140 Querungen (50 Fußgänger und 90 Radfahrer) registriert.

Der Anteil des Tagesverkehrs (06:00 – 22:00 Uhr) am Kfz-Gesamtverkehrsaufkommen des Knotenpunktes liegt bei gut 95 % mit einem SV-Anteil von rund 4 %; dementsprechend beträgt der Nachtverkehrsanteil (22:00 – 06:00 Uhr) etwa 5 % mit einem SV-Anteil von etwa 14 %.

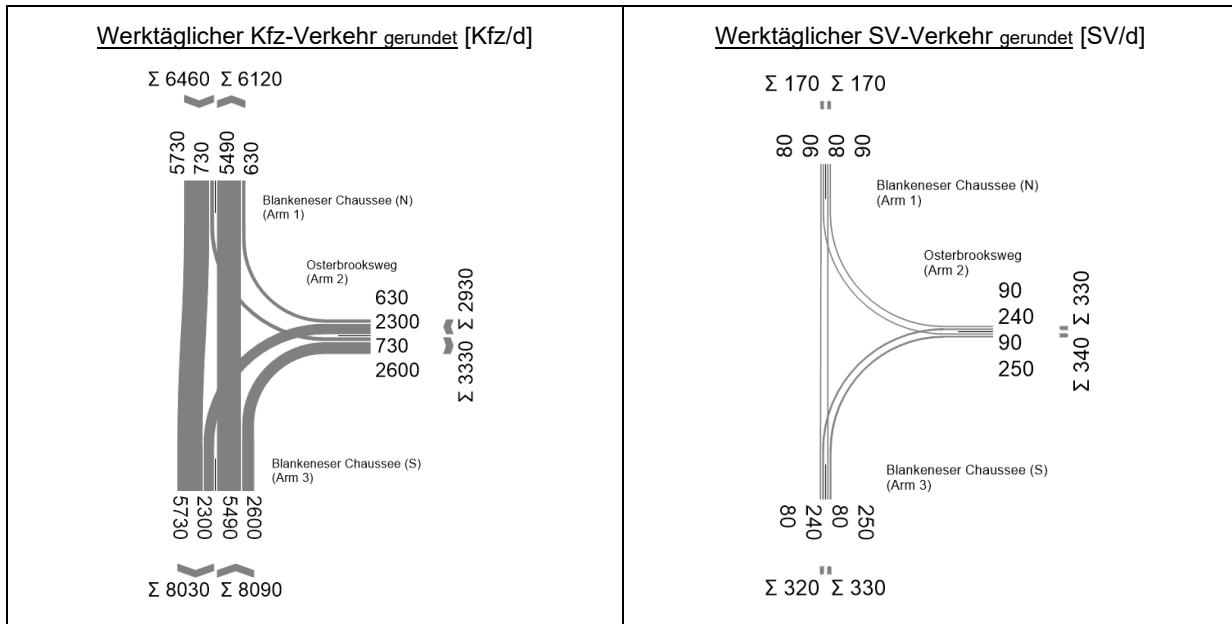


Abbildung 3: Knotenpunkt Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg – DTVw-Analysebelastungen

In den beiden Spitzenstunden wird ein Kfz-Aufkommen von rd. 1.360 Kfz/h (früh) bzw. 1.530 Kfz/h (spät) jeweils mit ca. 5 % SV-Anteil abgewickelt (siehe Abbildung 4). Der Spitzenstundenanteil am werkwäglichen Gesamtverkehr liegt demnach zwischen etwa 8 und 9 %. Auf der Blankeneser Chaussee sind die Hauptverkehrsbelastungen im Geradeausverkehr mit einer leichten Lastrichtung morgens in Fahrtrichtung Süd und nachmittags in Fahrtrichtung Nord zu verzeichnen. Bei den Abbiegeströmen dominiert die Relation Blankeneser Chaussee - Süd <→ Osterbrooksweg deutlich.

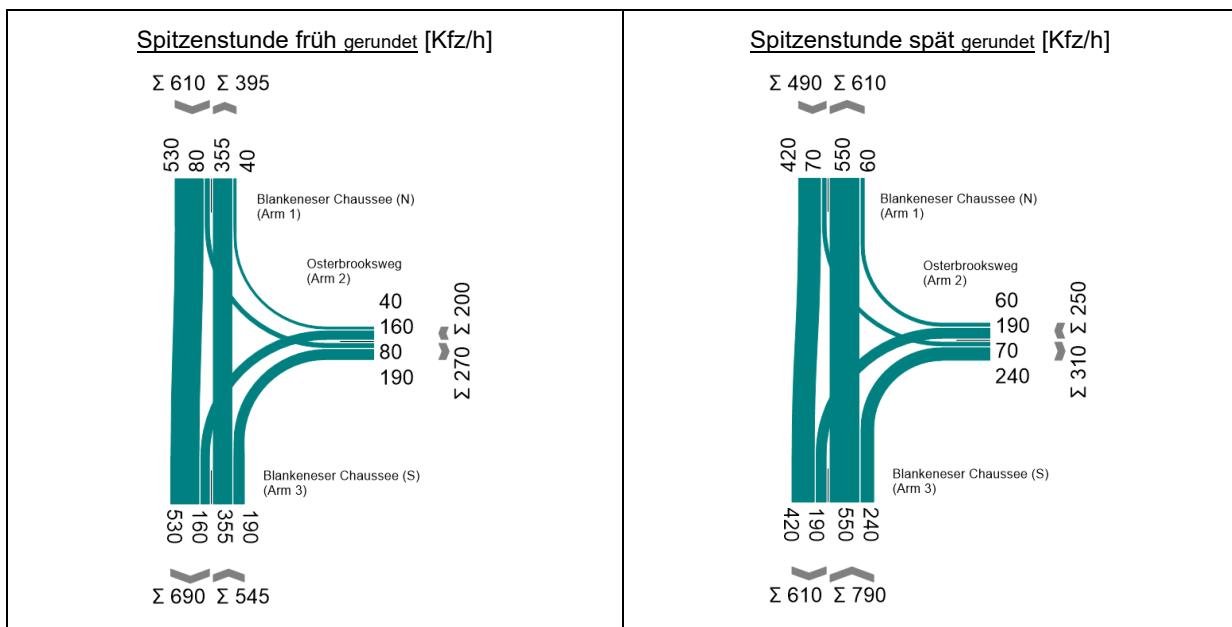


Abbildung 4: Knotenpunkt Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg – Spitzenstunden-Analysebelastungen

Knotenpunkt Osterbrooksweg / Holzkoppel

Die Auswertung der Tagesganglinie der Straßenverkehrsbelastungen am vierarmigen Knotenpunkt ist in Abbildung 5 dargestellt und weist die absoluten Spitzenstunden in den Hauptverkehrszeiten morgens zwischen 07:45 und 08:45 Uhr und nachmittags zwischen 16:00 und 17:00 Uhr aus.

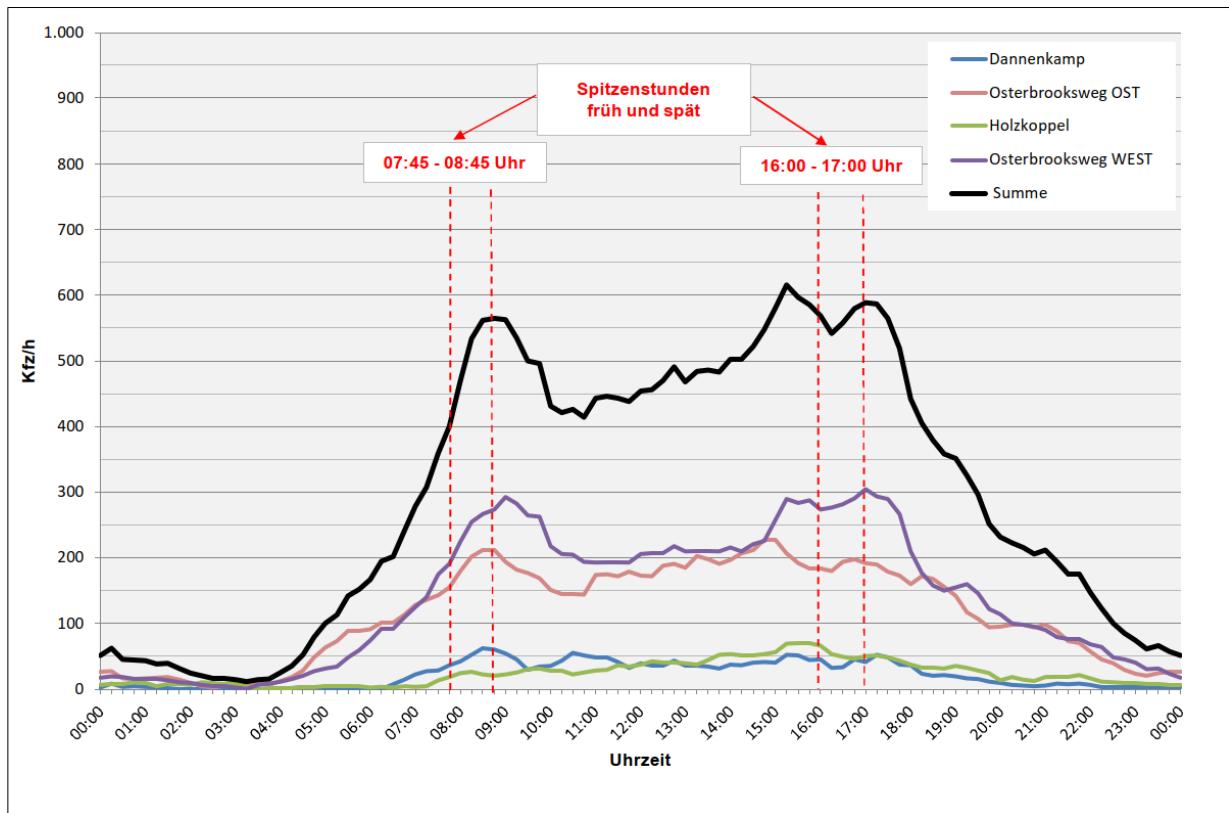


Abbildung 5: Knotenpunkt Osterbrooksweg / Holzkoppel – Tagesganglinien Kfz-Verkehr am Zähltag

Am vorfahrtgeregelten Knotenpunkt wurden insgesamt rund 7.260 Kfz/24h gezählt; der werktägliche SV-Anteil liegt bei gut 10 % (vgl. Abbildung 6). Das Kfz-Gesamtaufkommen wird vor allem vom starken Geradeausverkehr auf dem Osterbrooksweg (West <> Ost) dominiert (etwa 70 %). Die Quell-/Zielverkehre der Nebenrichtungen und Dannenkamp sind geprägt von der Firma European XFEL GmbH (über die Straße Holzkoppel) vom Gewerbegebiet (Dannenkamp).

Entlang des Osterbrooksweg ist beidseitig ein gemeinsame Geh- und Radweg ausgewiesen (Verkehrszeichen 241-30). Am Knotenpunkt wurden insgesamt rund 740 Querungen/24h erfasst; darunter waren etwa 320 Fußgänger und 430 Radfahrer. Die Verteilung auf die vier Furten ist relativ gleichmäßig.

Der Anteil des Tagesverkehrs (06:00 – 22:00 Uhr) liegt bei ca. 93 % mit einem SV-Anteil von knapp 9 %; der Nachtverkehrsanteil (22:00 – 06:00 Uhr) beträgt etwa 7 % mit ca. 24 % SV-Anteil.

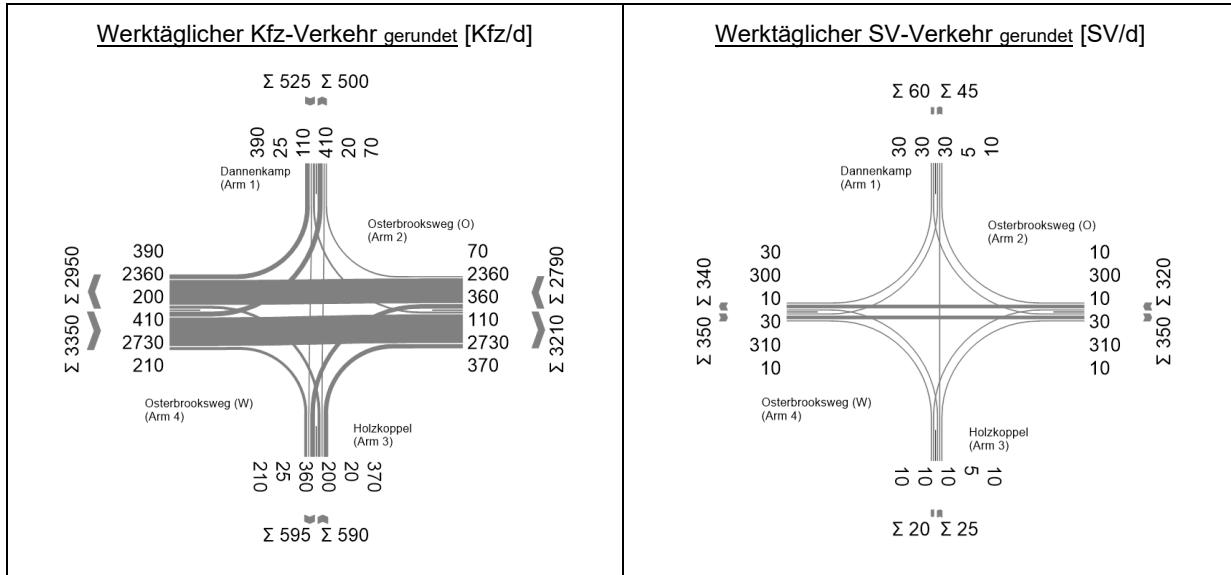


Abbildung 6: Knotenpunkt Osterbrooksweg / Holzkoppel – DTVw-Analysebelastungen

Am Knotenpunkt wird in den Spitzenstunden ein Verkehrsaufkommen von rd. 610 Kfz/h (früh) bzw. 650 Kfz/h (spät) abgewickelt. Der Spitzenstundenanteil am werktäglichen Gesamtverkehr liegt demnach bei knapp 9 %. Der SV-Anteil beträgt jeweils ungefähr 10 %. In den beiden Spitzenstunden morgens und nachmittags ist eine leichte Lastrichtung in Fahrtrichtung Osten zu verzeichnen. Die Abbiegeverkehre in/aus den Nebenrichtungen Holzkoppel und Dannenkamp sind vergleichsweise relativ gering.

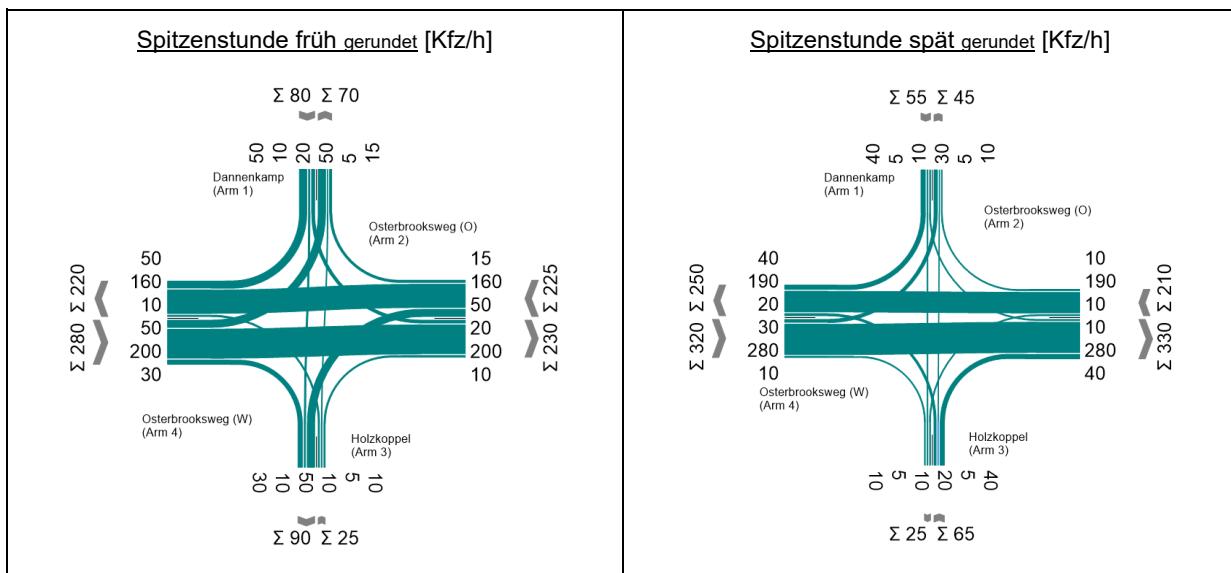


Abbildung 7: Knotenpunkt Osterbrooksweig / Holzkoppel – Spitzenstunden-Analysebelastungen

2.2 Durchschnittlicher Tagesverkehr (DTV)

Der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV) bezogen auf ein gesamtes Jahr wird auf Grundlage der Zählergebnisse und unter Berücksichtigung von Ausgleichsfaktoren für Wochentage und saisonale Schwankungen sowohl für den Kfz-Verkehr als auch für den Schwererverkehr [3] hochgerechnet.

In Abbildung 8 sind die berechneten, auf das Jahr bezogenen Straßenquerschnittsbelastungen im unmittelbaren Untersuchungsbereich als DTV-Werte mit den SV-Anteilen > 3,5 t zGG gemäß RLS [4] ausgewiesen. Hier wird differenziert nach Lkw1 (Lastkraftwagen ohne Anhänger und Busse) und Lkw2 (Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftwagen) sowie nach Tages- und Nachtverkehrsanteil (06-22:00 bzw. 22-06:00 Uhr).

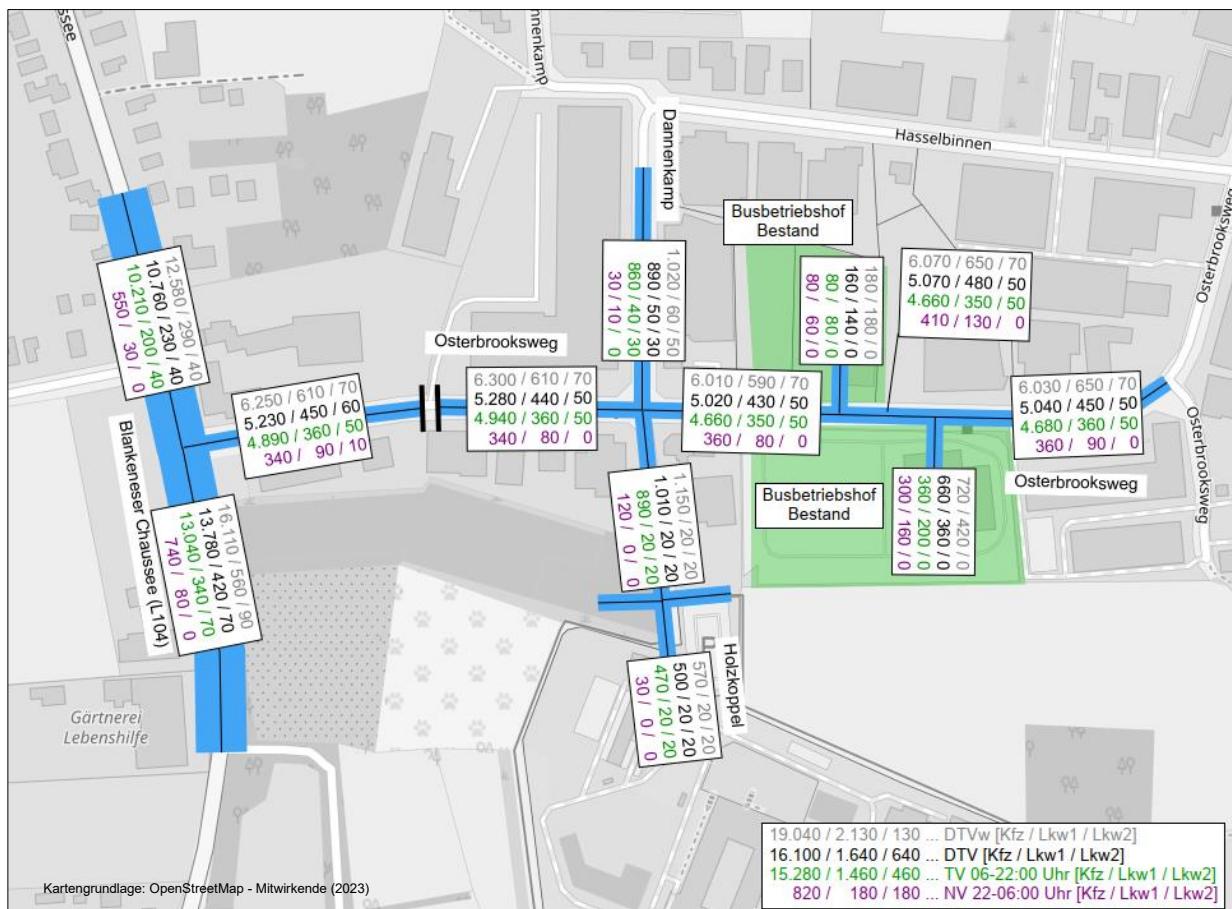


Abbildung 8: Verkehrsanalyse 2025 – DTV-Werte (Querschnittsbelastungen)

3 Verkehrsprognose

3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung bis 2035/40

Die Prognose der allgemeinen Entwicklung des Straßenverkehrs bis zum Bezugshorizont 2035/40 ohne Bauvorhaben (= Prognosenullfall P0) ist u.a. abhängig von demografischen Veränderungen, der künftigen Motorisierung und Nutzungsintensität der Kfz, der Modal Split – Entwicklung, von neuen Wohnbauentwicklungen und gewerblichen Ansiedlungen sowie auch klein- und großräumigen Verkehrsverlagerungen infolge von Straßeninfrastrukturmaßnahmen.

Im Abgleich mit den Verkehrsprognosen im „Verkehrsentwicklungskonzept Schenefeld 2035“ [5] und im „Verkehrsgutachten zur 3. Änderung der B-Pläne 16 und 37“ [6] sowie auf Grundlage der Annahmen in der Bundesverkehrswegeplanung zur Verkehrsentwicklung bis 2040 [7] wird projektbezogen vereinfachend angenommen, dass auf den Hauptverkehrsstraßen im Untersuchungsraum der Pkw- und der Lkw-Verkehr jeweils näherungsweise um ca. +10% zunimmt. Neben der allgemeinen Wohnraum- und Arbeitsplatzentwicklung in Schenefeld und näherer Umgebung sowie den Wirkungen der Maßnahmen zur Mobilitätswende sind hierin insbesondere die neuen Gewerbeansiedlungen im Geltungsbereich des B-Plangebietes 92 „Holzkoppel“ [8] (Bereich der ehemaligen B-Pläne 16 und 37 mit ca. 13.500 m² bebaubare Grundfläche und ca. 765 Kfz-Fahrten/d [6]) berücksichtigt.

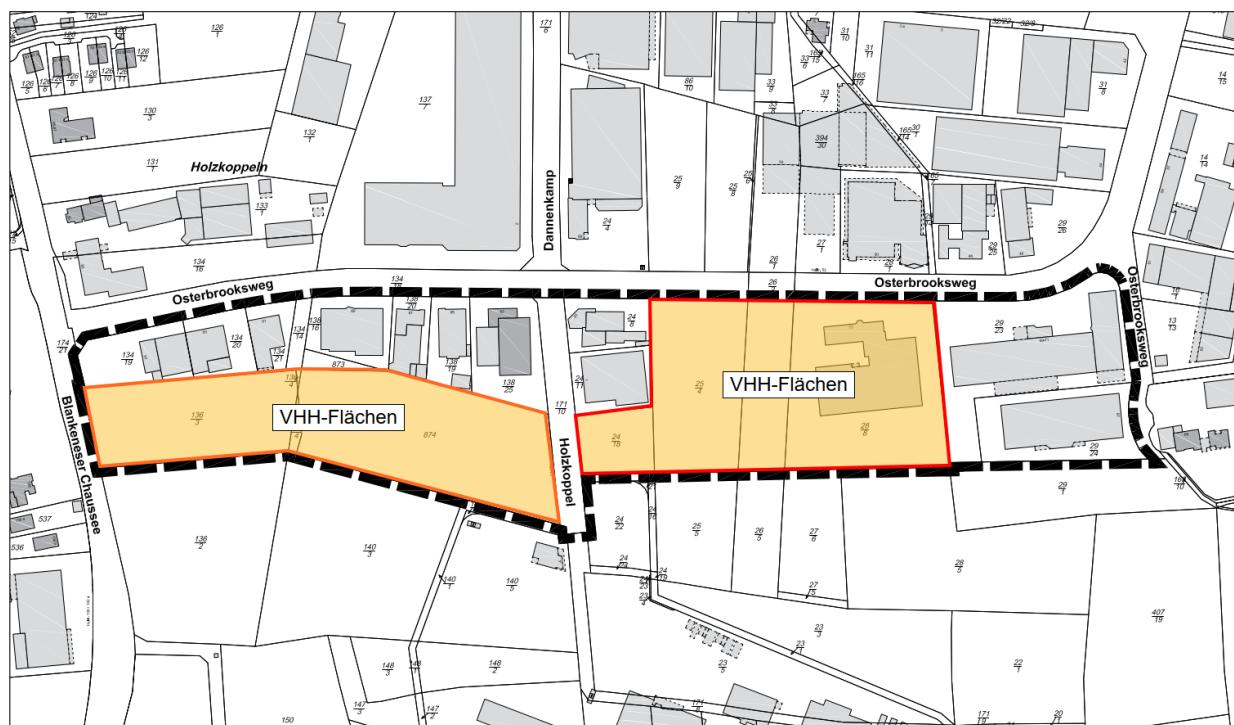


Abbildung 9: Geltungsbereich B-Plan Nr. 92 „Holzkoppel“ [8]

In Bezug auf die Firma European XFEL GmbH wird pauschal ein Zuschlag von +5% für den gesamten Quell- und Zielverkehr (Pkw und Lkw) mit Anbindung über die Straße Holzkoppel berücksichtigt, um den zu erwartenden Mehrverkehr durch die Fertigstellung des neuen Besucher- und Konferenzzentrums „Lighthouse“ Rechnung zu tragen. Nach Ansicht der Abteilung Technische Dienste der Firma XFEL sind hierdurch mögliche verkehrliche Entwicklungen ausreichend abgedeckt.

3.2 Verkehrserzeugung des VHH-Betriebshofes

Das geplante Um- und Ausbaukonzept des VHH-Betriebshofes Schenefeld im Endzustand [1] ist in Abbildung 10 dargestellt.

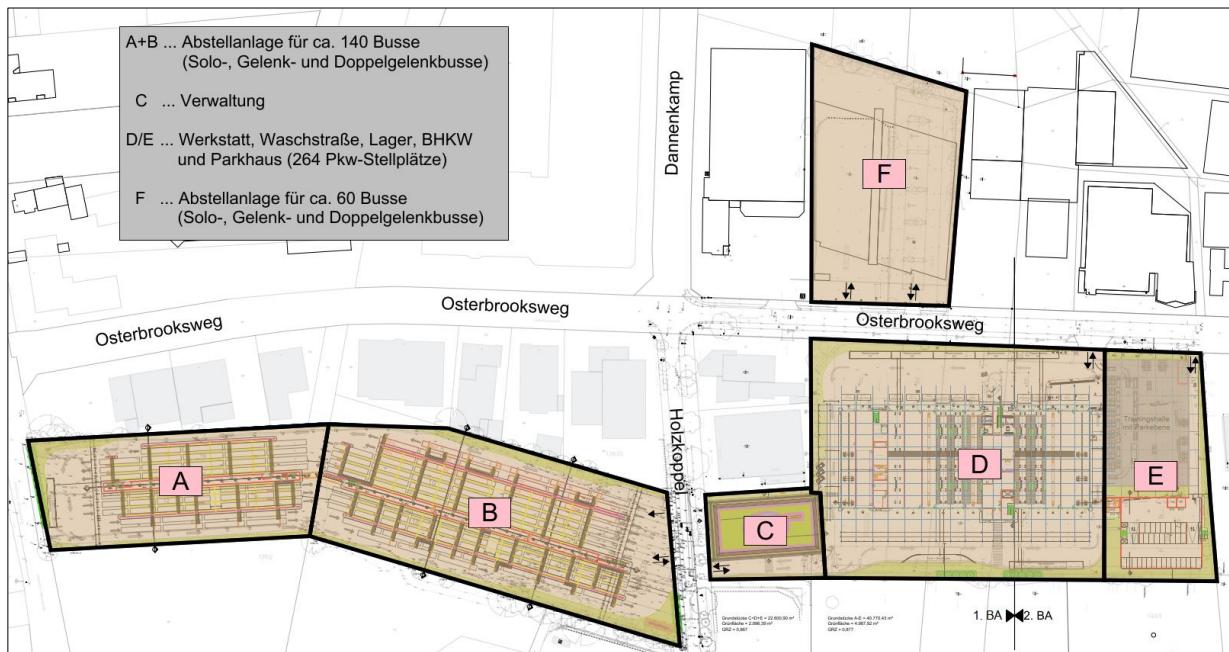


Abbildung 10: Erschließungs-/Umbaukonzept [1]

Durch die geplanten Maßnahmen und den Austausch der Fahrzeugflotte (in Solo-, Gelenk- und Doppelgelenkbusse) werden sich einerseits die innerbetrieblichen Abläufe und andererseits auch die äußere Erschließung des Betriebshofes komplett ändern:

- Im Bestand wird der gesamte Busverkehr über zwei Grundstückszufahrten am Osterbrooks-weg zu den Flächen D/E (ca. 170 Busse) und F (ca. 60 Busse) abgewickelt. Der Pkw-Verkehr der Beschäftigten verteilt sich nahezu vollständig auf nicht bebaute Teilflächen der Bereiche B (ca. 190 Pkw) und C (ca. 100 Pkw), die als (provisorische) Parkplätze hergerichtet sind; die Erschließung erfolgt über die Straße Holzkoppel.
 - In Zukunft sollen ca. 136 Busse (Solo-, Gelenk- und Doppelgelenkbusse) zunächst über die Straße Holzkoppel zur zentralen Abstellanlage auf den Flächen A und B fahren; nachts werden ca. 50% dieser Fahrzeuge zum Tanken und zur Pflege/Wartung direkt zum Grundstück D durch Queren der Straße Holzkoppel und wieder zurück gefahren.

Etwa 62 Busse (Solo- und Gelenkbusse) fahren zur Abstellfläche F; nachts verkehren ca. 50% dieser Fahrzeuge zum Tanken und zur Pflege/Wartung über die Straße Holzkoppel auf das Grundstück D und anschließend zurück zur Abstellfläche F.

Die Beschäftigten können ihre Privat-Pkw (nahezu) ausschließlich auf Fläche E im geplanten Parkhaus (ca. 264 Stellplätze) abstellen. Die Erschließung (Zu- und Abfahrt) ist über eine neue separate Gehwegüberfahrt am Osterbrooksweg vorgesehen.

Die Verkehrserzeugung und betrieblichen Abläufe werden von der zuständigen Fachabteilung des Betriebshofes für die Ist-Situation und den künftigen Zustand wie folgt angegeben:

Analyse (IST-Zustand)

- **Busverkehr:** insgesamt rd. 230 Zufahrten und 230 Ausfahrten pro Tag
 - ⇒ Verkehrsaufkommen: Grundstück F = ca. 60 Zu- und 60 Ausfahrten
Grundstück D/E = ca. 170 Zu- und 170 Ausfahrten
 - ⇒ zeitliche Verteilung siehe aktuelle Verteilung der Wagenumläufe
(ca. 65% tagsüber zwischen 06-22 Uhr; ca. 35% nachts zwischen 22-06 Uhr)
 - ⇒ Richtungsverteilung siehe aktuelle Verteilung der Wagenumläufe
45% in/aus Ri. Blankeneser Chaussee; 55% in/aus Ri. Altonaer Chaussee
- **Wirtschaftsverkehr:** insgesamt rd. 15 Anlieferungen pro Tag (ca. 40% Schwerverkehr)
 - ⇒ alle über Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg auf das Grundstück D/E
 - ⇒ zeitliche Gleichverteilung zwischen 08:00 und 16:00 Uhr
 - ⇒ Richtungsverteilung pauschal
50% in/aus Ri. Blankeneser Chaussee; 50% in/aus Ri. Altonaer Chaussee
- **Beschäftigtenverkehr:** insgesamt rd. 350 (+50) Mitarbeiter pro Tag
 - (270 Beschäftigte im Fahrdienst aufgeteilt auf 2,5 Schichten;
80 Beschäftigte in Verwaltung/Werkstatt in Normalschicht
+50 externe Beschäftigte in Reinigung nachts)
 - ⇒ Beschäftigte im Fahrdienst: ca. 90% mit Pkw; Besetzungsgrad 1,05 Pers./Pkw
= rd. 230 Pkw-Zufahrten und 230 Pkw-Ausfahrten
 - ⇒ Beschäftigte in Verwaltung/Werkstatt: ca. 60% mit Pkw; Besetzungsgrad 1,1 Pers./Pkw
= rd. 40 Pkw-Zufahrten und 40 Pkw-Ausfahrten
 - ⇒ Beschäftigte in Reinigung: ca. 100% mit Pkw; Besetzungsgrad 1,1 Pers./Pkw
= rd. 50 Pkw-Zufahrten und 50 Pkw-Ausfahrten
 - ⇒ Anzahl Stellplätze: Grundstück B = ca. 100 Pkw-Stellplätze
Grundstück C = ca. 60 Pkw-Stellplätze
Grundstück D = ca. 30 Pkw-Stellplätze
+ 30 Pkw-Stellplätze für Ablösefahrzeuge
 - ⇒ Verkehrsaufkommen: Grundstück B = ca. 180 Zu- und Ausfahrten
(*Schichtdienst, außerhalb der allg. Spitzenstunden*)
 - Grundstück C = ca. 110 Zu- und Ausfahrten
(*ca. 20% in den allg. Spitzenstunden*)
 - Grundstück D = ca. 30 Zu- und Ausfahrten
(*ca. 25% in den allg. Spitzenstunden*)
 - ca. +60 Zu- und Ausfahrten Ablösefahrzeuge
(*außerhalb der allg. Spitzenstunden*)
 - ⇒ zeitliche Verteilung Beschäftigte Fahrdienst siehe Verteilung der Wagenumläufe

- ⇒ zeitliche Verteilung Beschäftigte Verwaltung/Werkstatt
 - ca. 60 Beschäftigte zwischen 06:00 und 07:00 Uhr
 - ca. 20 Beschäftigte zwischen 07:00 und 09:00 Uhr
- ⇒ zeitliche Verteilung Beschäftigte Reinigung
 - nahezu 100 % zwischen 22:00 und 06:00 Uhr
- ⇒ Richtungsverteilung pauschal
 - 40% in/aus Ri. Blankeneser Chaussee; 60% in/aus Ri. Altonaer Chaussee

Prognose 2035/40

- **Busverkehr:** insgesamt rd. 200 Zufahrten und 200 Ausfahrten pro Tag (100% E-Busse))
 - ⇒ Verkehrsaufkommen: Grundstück F = ca. 60 Zu- und 60 Ausfahrten
 - Grundstück A/B = ca. 140 Zu- und 140 Ausfahrten
 - ⇒ ca. 50% der Busse auf F fahren nachts über Holzkoppel und Grundstück C nach D zum Tanken + Pflege/Wartung und wieder zurück
 - (bei Bedarf auch über Osterbrooksweg)
 - ⇒ ca. 50% der Busse auf A/B fahren nachts nach D zum Tanken + Pflege/Wartung
 - (hin und zurück direkt über Holzkoppel und Grundstück C, bei Bedarf auch über Osterbrooksweg)
 - ⇒ zeitliche Verteilung siehe Busfahrten Analyse
 - ⇒ Richtungsverteilung siehe Busfahrten Analyse
- **Wirtschaftsverkehr:** rückläufig; insgesamt rd. 10 Anlieferungen pro Tag (ca. 40% SV)
 - ⇒ alle nur über Osterbrooksweg zum Grundstück D
 - ⇒ zeitliche Verteilung siehe Lieferverkehr Analyse
 - ⇒ Richtungsverteilung siehe Lieferverkehr Analyse
- **Beschäftigtenverkehr:** insgesamt rd. 700 (+50) Mitarbeiter pro Tag
 - (600 Beschäftigte im Fahrdienst aufgeteilt auf 2,5 Schichten;
 - 100 Beschäftigte in Verwaltung/Werkstatt in Normalschicht
 - +50 externe Beschäftigte in Reinigung nachts)
 - ⇒ Beschäftigte im Fahrdienst: ca. 90% mit Pkw; Besetzungsgrad 1,05 Pers./Pkw
 - = rd. 520 Pkw-Zufahrten und 520 Pkw-Ausfahrten
 - ⇒ Beschäftigte in Verwaltung/Werkstatt: ca. 60% mit Pkw; Besetzungsgrad 1,1 Pers./Pkw
 - = rd. 60 Pkw-Zufahrten und 60 Pkw-Ausfahrten
 - ⇒ Beschäftigte in Reinigung: ca. 100% mit Pkw; Besetzungsgrad 1,1 Pers./Pkw
 - = rd. 50 Pkw-Zufahrten und 50 Pkw-Ausfahrten

- ⇒ Anzahl Stellplätze: Grundstück E = ca. 264 Pkw-Stellplätze (im Parkhaus)
Grundstück E = 30 Pkw-Stellplätze für Ablösefahrzeuge
- ⇒ Verkehrsaufkommen: Grundstück E = ca. 630 Zu- und Ausfahrten
ca. +60 Zu- und Ausfahrten Ablösefahrzeuge
(außerhalb der allg. Spitzenstunden)
- ⇒ zeitliche Verteilung siehe Beschäftigte Analyse
- ⇒ Richtungsverteilung siehe Beschäftigte Analyse

3.3 Prognosebelastungen

Die Verkehrsbelastungen im Prognoseplanfall 2030/35 setzen sich zusammen aus den Analysebelastungen überlagert mit der allgemeinen Verkehrszunahme im Untersuchungsgebiet und den veränderten Verkehrsströmen des VHH-Betriebshofes. Die prognostizierte Verkehrsentwicklung an den beiden gezählten Knotenpunkten und an der Grundstückszufahrten sind in Tabelle 1 ausgewiesen.

Verkehrsentwicklung	DTV _w 2025	DTV _w 2030/35	+/-
Blankeneser Chaussee/ Osterbrooksweg	17.480 Kfz/d	19.310 Kfz/d	+10 %
Osterbrooksweg / Holzkoppel	7.260 Kfz/d	7.870 Kfz/d	+8 %
Osterbrooksweg (vor Grundstücksfläche D)	6.000 Kfz/d	6.650 Kfz/d	+11 %
Holzkoppel (vor Grundstücksfläche A/B)	1.190 Kfz/d	970 Kfz/d	-8 %

Tabelle 1: Gesamtverkehrsaufkommen 2030/35 und Verkehrsentwicklung

Insgesamt ist im unmittelbaren Umfeld des Busbetriebshofes eine Verkehrszunahme um etwa +10 % zu erwarten. Der prognostizierte Rückgang der Verkehrsbelastungen in der Straße Holzkoppel ist hauptsächlich mit der Verlagerung des heutigen VHH-Mitarbeiterverkehrs von den beiden provisorischen Stellplatzanlagen in das zukünftige Parkhaus und des Busverkehrs auf die neue Stellplatzanlage auf dem Grundstück A/B zu begründen.

Der reine Neu- bzw. Mehrverkehr des VHH-Betriebshofes wird in einer Größenordnung von etwa 550 Pkw-Fahrten/d liegen.

Die auf das Prognosejahr 2030/35 bezogenen DTV-Belastungen sind in Abbildung 11 ausgewiesen.

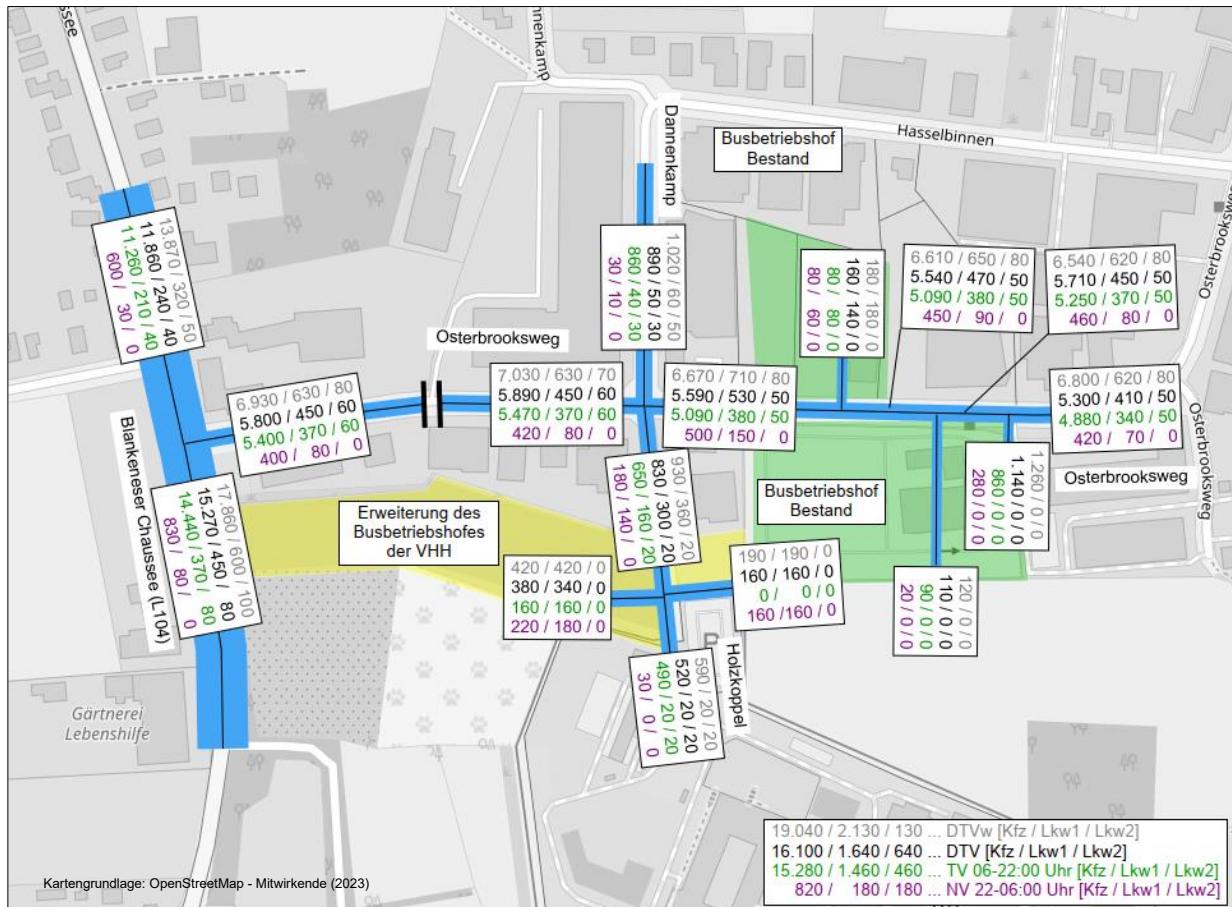


Abbildung 11: Prognoseplanfall 2030/35 – DTV-Werte (Querschnittsbelastungen)

4 Bewertung der Verkehrsabwicklung

Die überschlägige Bemessung und verkehrstechnische Bewertung der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte und Gehwegüberfahrten erfolgt unter Verwendung des Programmsystems Lisa+ [9] und orientiert sich an dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen - Stadtstraßen (HBS) [10]. Für die Bewertung der Verkehrsabwicklung werden die maßgebenden Spitzenstunden in den Hauptverkehrszeiten morgens (06-09:00 Uhr) und nachmittags (15-19:00 Uhr) herangezogen.

Maßgebliches Kriterium für die Qualitätsbeurteilung der Verkehrsabwicklung sind nach dem HBS die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge und die maximale Wartezeit der Fußgänger und Radfahrer. Der Verkehrsablauf wird dabei durch die Qualitätsstufen (QSV) im Wertebereich A...sehr gut bis F...ungenügend (überlastet) beschrieben (siehe Tabelle 2).

QSV	Mittlere bzw. maximale Wartezeiten (bzw. Sättigungsgrad x)				Beschreibung des Verkehrsablaufes	
	mit LSA		ohne LSA			
	Kfz	Rad ¹ / Fuß ⁴	Kfz / Rad ²	Rad ³ / Fuß		
A	≤ 20 s	≤ 30 s	≤ 10 s	≤ 5 s	sehr gut	nahezu keine Behinderungen, sehr geringe Wartezeiten
B	≤ 35 s	≤ 40 s	≤ 20 s	≤ 10 s	gut	geringe Beeinflussung der warteplflichtigen Kraftfahrzeuge
C	≤ 50 s	≤ 55 s	≤ 30 s	≤ 15 s	zufriedenstellend	spürbare Wartezeiten, geringe, kurzzeitige Staubildungen
D	≤ 70 s	≤ 70 s	≤ 45 s	≤ 25 s	ausreichend	höhere Wartezeiten, Staubildung, noch stabiler Verkehrszustand
E	> 70 s	≤ 85 s	> 45 s	≤ 35 s	mangelhaft	Kapazität wird erreicht: hohe Wartezeiten, erhebliche Staubildung
F	x ≥ 1	> 85 s	x ≥ 1	> 35 s	ungenügend	Überlastung: sehr hohe Wartezeiten, ständig zunehmender Stau

1 ... Grenzwerte gelten für den Radverkehr auch bei gemeinsamer Führung mit Kfz auf der Fahrbahn

2 ... gilt auch für Radverkehr auf der Fahrbahn

3 ... gilt auch für Radverkehr auf Radverkehrsanlagen

Tabelle 2: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten [10]

Grundsätzlich kennzeichnet die Qualitätsstufe D einen noch stabilen Verkehrszustand und ist in der Regel als mindestens erreichbare Verkehrsqualität anzustreben. Nur in Ausnahmefällen unter bestimmten Bedingungen können kurzzeitige Überschreitungen der Grenze zur Qualitätsstufe E insbesondere in Spitzenverkehrszeiten auch hinnehmbar sein.

Die Staulänge N kann ebenfalls als Qualitätskriterium maßgebend werden, wenn die Gefahr besteht, dass z.B. andere Verkehrsströme beeinträchtigt werden. Bei signalisierten Knotenpunkten charakterisieren außerdem verbleibende längere Rückstaus nach „Grün-Ende“ einen stockenden, zähfließenden Verkehrsablauf bis hin zum Stop-and-Go-Verkehr.

Die Bewertung am lichtsignalgeregelten Knotenpunkt berücksichtigt die aktuelle Festzeitsteuerung und den vorhandenen Ausbau. Mögliche Verbesserungen im Verkehrsablauf durch die Schaltung verkehrsabhängiger Programme (VA) werden durch eine „manuelle Optimierung“ der Festzeitsteuerung (Anpassung der Freigabezeiten) berücksichtigt.

4.1 Knotenpunkt Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg

Den aktuellen Ausbauzustand des Knotenpunktes zeigt der Signallageplan in Abbildung 12. In der Blankeneser Chaussee ist ein separater Linksabbiegestreifen vorhanden; in der Zufahrt Osterbrooksweg werden die Rechts- und die Linkseinbieger jeweils über einen eigenen Fahrstreifen abgewickelt. Die prognostizierten Verkehrsströme 2030/35 in den maßgebenden Spitzenstunden sind in Abbildung 13 ausgewiesen.

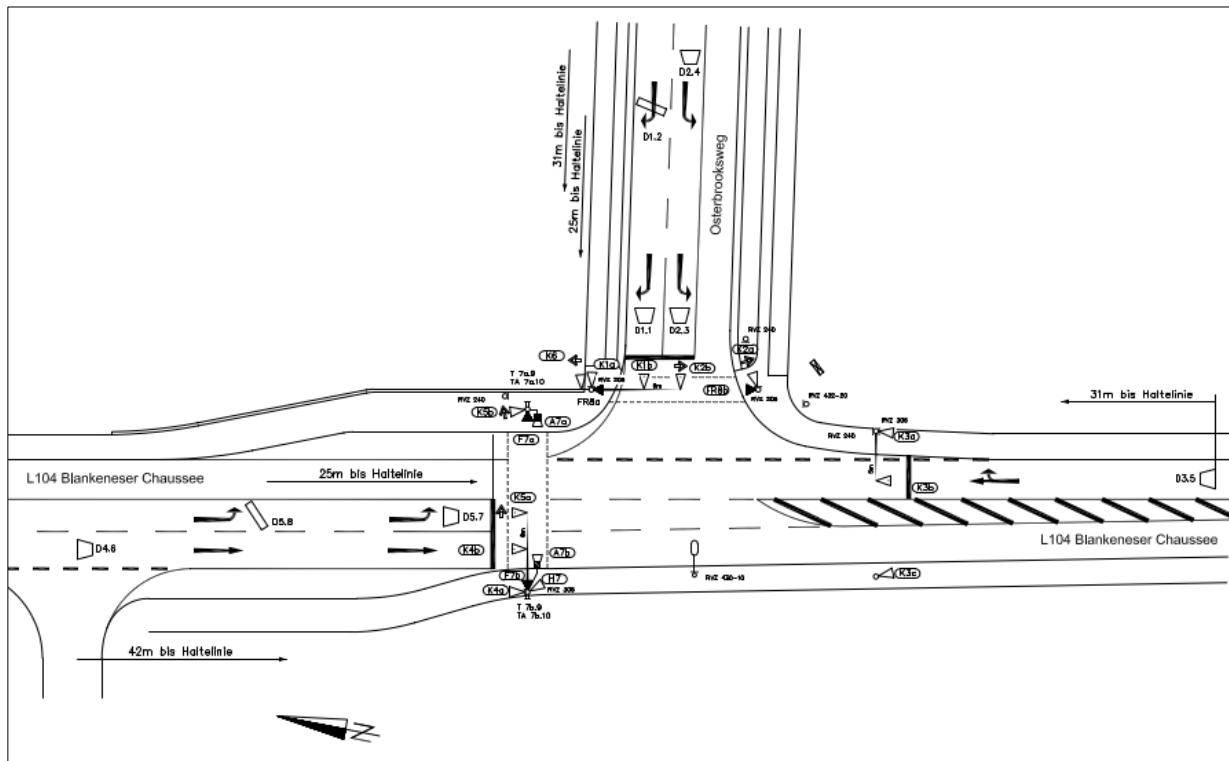


Abbildung 12: Knotenpunkt Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg – Signallageplan [11]

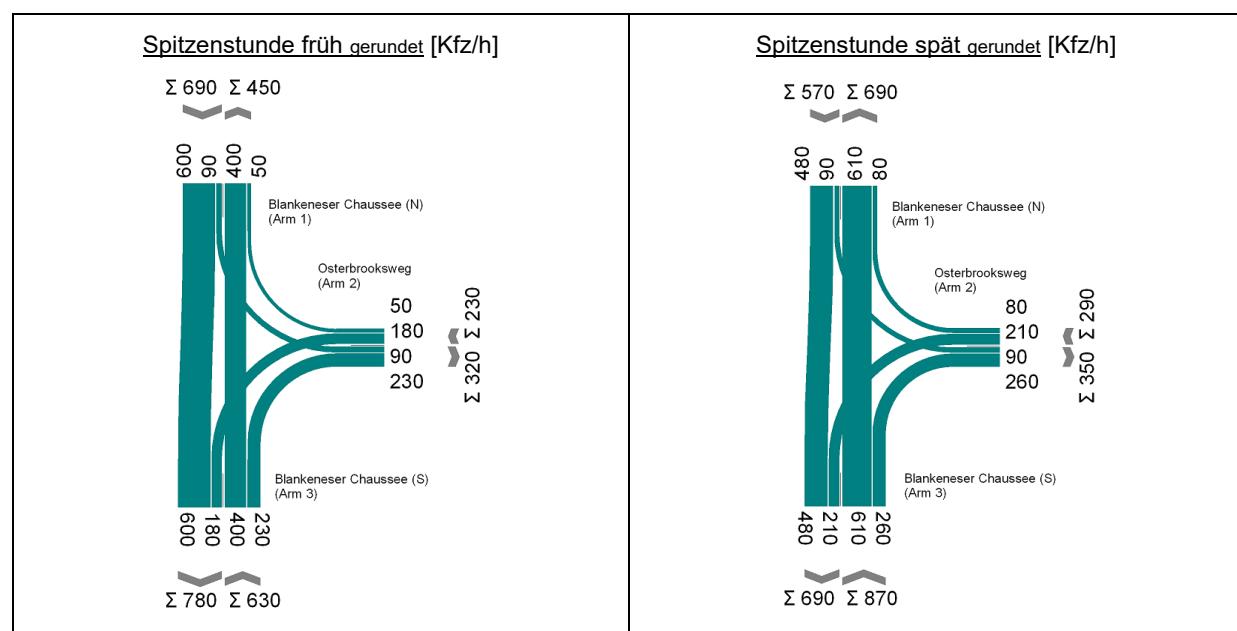


Abbildung 13: Knotenpunkt Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg – Spitzstunden-Prognosebelastungen

Im Vergleich zu den heutigen Belastungen ist in den maßgebenden Spitzenstunden insgesamt eine Erhöhung um knapp +15 % zu erwarten. Die Unterschiede liegen noch im Bereich der üblichen täglichen Aufkommensschwankungen, so dass die verkehrstechnische Bewertung nur für die etwas höheren Prognosewerte durchgeführt wird. Die Ergebnisse können näherungsweise auch auf die Verkehrsabwicklung im Analysezustand übertragen werden.

Die Leistungsfähigkeitsnachweise für den signalisierten und verkehrsabhängig gesteuerten Knotenpunkt sind in Anlage 1 dokumentiert und zeigen, dass der Kfz-Verkehr auch in den absoluten Spitzenverkehrszeiten mindestens mit einer Verkehrsqualität im Wertebereich der Stufe C abgewickelt werden kann.

Die fahrstreifenbezogen höchsten Auslastungen liegen morgens bei rd. 70% (Zufahrt Blankeneser Chaussee – Süd). In der Spitzenstunde spät kann durch eine Optimierung der Freigabezeiten und/oder durch das Wirken der verkehrsabhängigen Steuerung die fahrstreifenbezogen höchste Auslastung auf etwa 83% (Zufahrt Blankeneser Chaussee – Süd) reduziert werden. Dementsprechend stehen auch in den Hauptverkehrszeiten noch genügend Kapazitätsreserven zum Auffangen von Aufkommensschwankungen oder Abweichungen der tatsächlichen Verkehrsentwicklung von der Prognose zur Verfügung.

Aus den berechneten Rückstaulängen lässt sich auf eine ausreichende Dimensionierung der Abbiegestreifen schließen. Der ermittelte Reststau bei Grünende in der Spitzenstunde spät im Mischfahrstreifen Geradeaus/Rechts der südlichen Knotenpunktzufahrt Blankeneser Chaussee zeugt zwar von einer relativ hohen Auslastung, aber dennoch ist eine ausreichende Verkehrsqualität zu verzeichnen.

Die Abwicklung des Fuß- und Radverkehrs an den Furten über die Blankeneser Chaussee und den Osterbrooksweg ist nach den HBS-Maßstäben (unverändert) mit der Qualitätsstufe E zu bewerten. Eine erforderliche Anpassung der Aufschaltung zur Gewährleistung der Qualitätsstufe D würde zu deutlichen Behinderungen für den Kfz-Verkehr in den Hauptlastrichtungen führen. Andernfalls müsste ein unverhältnismäßig umfangreicher Ausbau des Knotenpunktes erfolgen. In Abwägung der Vor- und Nachteile bezogen auf alle Verkehrsteilnehmer sind aus gutachterlicher Sicht die qualitativen Einschränkungen für den Fuß- und Radverkehr als noch hinnehmbar zu werten.

4.2 Knotenpunkt Osterbrooksweg / Holzkoppel

Der vorfahrtgeregelte Knotenpunkt ist in seinem aktuellen Ausbauzustand in Abbildung 14 als Prinzipskizze und Foto dargestellt. Alle Zu- und Ausfahrten sind einstreifig ausgebildet; Mittelinseln sind nicht vorhanden. Der Radverkehr wird in der Hauptstraße Osterbrooksweg beidseitig auf einem gemeinsamen Geh- und Radweg geführt.

Die zu erwartenden Verkehrsströme in den maßgebenden Spitzenstunden zum Prognosehorizont 2030/35 sind Abbildung 15 zu entnehmen. Die einzelnen Knotenpunktströme weisen im Vergleich der Analyse- und Prognosewerte nur sehr geringe Unterschiede auf; insgesamt ist eine Zunahme der Verkehrsbelastungen in den maßgebenden Spitzenstunden um rund +10 % zu erwarten. Die Differenzen decken den üblichen täglichen Schwankungsbereich der Verkehrsstärken ab, so dass die verkehrstechnische Bewertung nur für die etwas höheren Prognosewerte durchgeführt wird und näherungsweise auch für die Verkehrsabwicklung im Analysezustand gilt.



Abbildung 14: Knotenpunkt Osterbrooksweg / Holzkoppel – Ausbauzustand

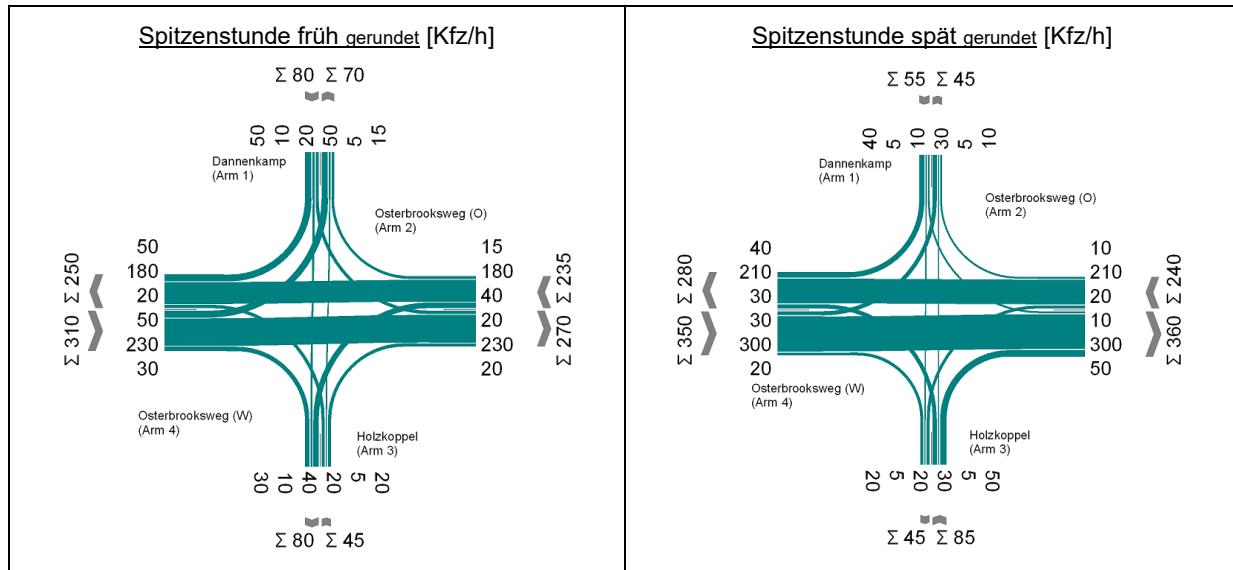


Abbildung 15: Knotenpunkt Osterbrooksweg / Holzkoppel – Spitzenstunden-Prognosebelastungen

Die Leistungsfähigkeitsnachweise in Anlage 2 zeigen, dass an der vierarmigen Kreuzung mit Vorfahrtregelung und ohne separate Abbiegestreifen für den Kfz-Verkehr jederzeit eine sehr gute Verkehrsqualität (QSV = A) zu erwarten ist. Verkehrliche Behinderungen auf der Hauptstraße Osterbrooksweg durch abbiegende Fahrzeuge werden voraussichtlich nur vereinzelt und kurzzeitig auftreten. Die Behinderungen für die verkehrsrechtlich wartepflichtigen Kfz aus den Nebenrichtungen Dannenkamp und Holzkoppel sind im Mittel nur sehr gering.

Die Auslastung der einzelnen Zufahrten mit jeweils unter 20 % ist sehr gering, so dass auch bei Verkehrsschwankungen oder Abweichungen der tatsächlichen Verkehrsentwicklung von der projektbezogenen Verkehrsprognose jederzeit ein qualitätsgerechter Verkehrsfluss zu gewährleisten ist.

Der Radverkehr und der Fußverkehr sind insgesamt mit der Qualitätsstufe A (über die Straßen Dannenkamp und Holzkoppel) bis B (über den Osterbrooksweg) zu bewerten.

Die **verkehrlichen Behinderungen bei Abbiegevorgängen** an der Kreuzung verdeutlicht beispielhaft der Schleppkurvennachweis in Abbildung 16. Diese Problematik entspricht der Bestandssituation bei heute rechtseinbiegenden Lkw/Lastzügen und linksabbiegenden Kfz, die i.d.R. nicht gleichzeitig abfließen können. Gleiches gilt prinzipiell auch für die Einbiegevorgänge in die Straße Holzkoppel.

In Zukunft werden die neuen innerbetrieblichen Abläufe und die äußere Erschließung des VHH-Busbetriebshofes zwar zu einem Mehrverkehrsaufkommen der Ein- und Ausbiegeströme von insgesamt ca. 340 Busfahrten/Werktag führen. Allerdings sind Busbegegnungen eher die Ausnahme bzw. nur in Einzelfällen zu erwarten: In der Regel fahren die Busse morgens vom Betriebshof zum Einsatz (ca. 140 Fahrten nur Quellverkehr) und kommen nachmittags/abends wieder zurück zum Betriebshof (ca. 140 Fahrten nur Zielverkehr) und begegnen sich dementsprechend nicht. Die Wartungsfahrten zwischen der Abstellfläche F und der Betriebsfläche D über die Straße Holzkoppel (je Richtung ca. 30 Fahrten) werden nur nachts von relativ wenig Personal durchgeführt, so dass auch hier zeitgleich meist nur einzelne Fahrten erfolgen und nur eine geringe Begegnungshäufigkeit auftritt; außerdem sind nachts auch künftig nur relativ geringe Verkehrsbelastungen auf dem Osterbrooksweg zu verzeichnen.

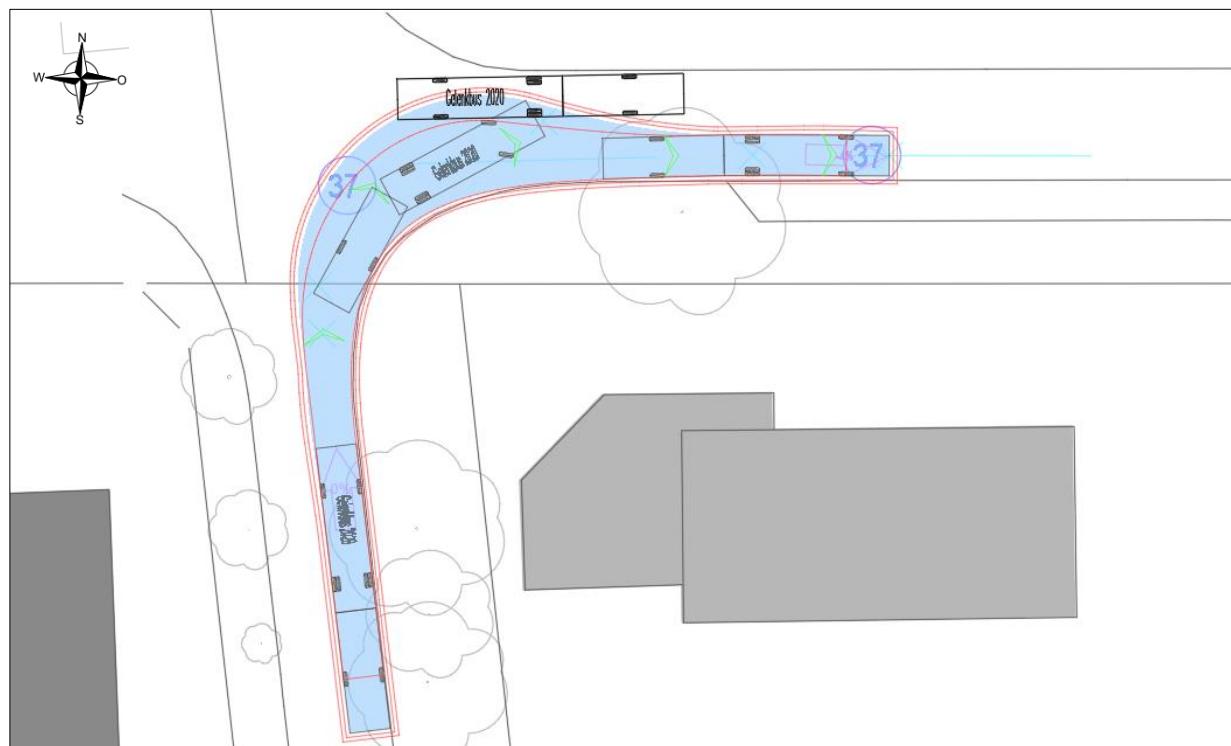


Abbildung 16: Rechtsabbiegen eines Gelenkbusses am Knoten Osterbrooksweg/Holzkoppel mit Nutzung der Gegenfahrbahn

Eine Veränderung wäre u.a. durch eine Anpassung der Bordführung/Eckausrundung im südöstlichen Knotenpunktbereich ggf. mit Entfernen des vorhandenen Baumes (siehe Abbildung 17) möglich.

Da diese Situation vom Grundsatz schon heute besteht und den Abbiegeverkehr prägt, sind die genannten baulichen und/oder verkehrstechnischen Maßnahmen nicht alleinig auf die VHH-Planungen zurückzuführen und eine Kostenbeteiligung der Stadt und/oder der Firma XFEL zu begründen.

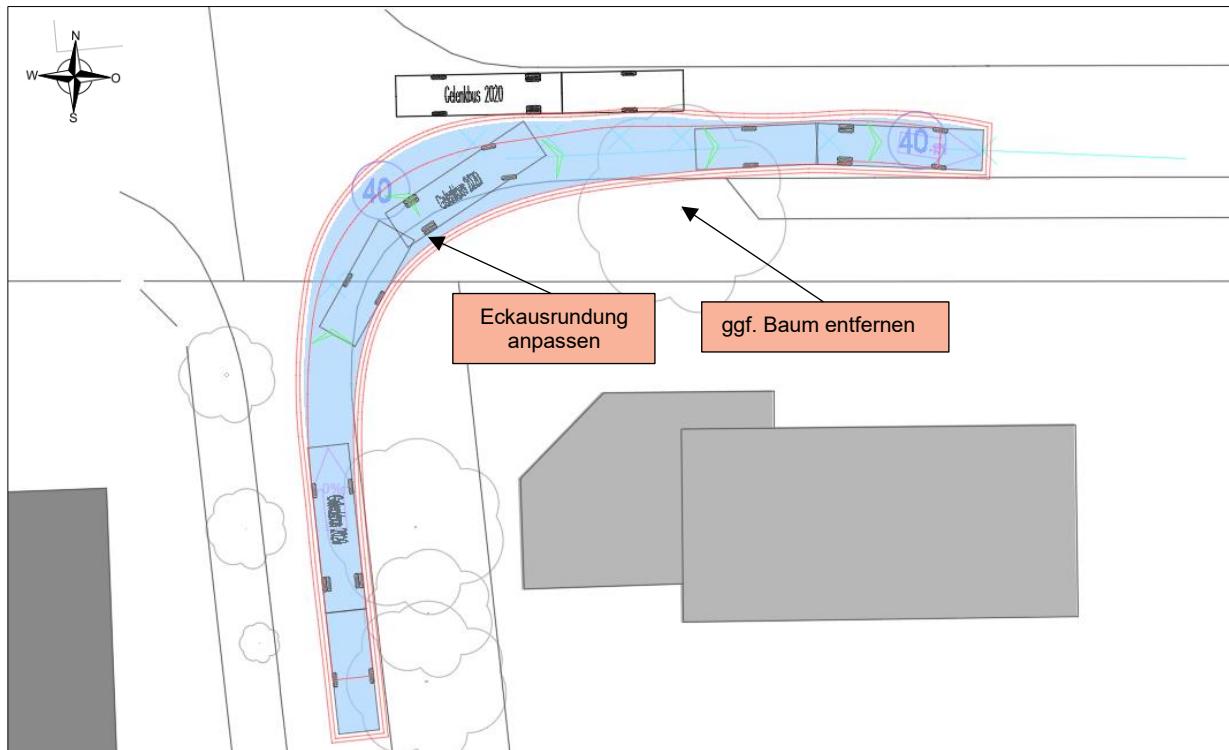


Abbildung 17: *Rechtsabbiegen eines Gelenkbusses am Knoten Osterbrooksweg/Holzkoppel ohne Nutzung der Gegenfahrbahn*

Bezüglich der **Befahrbarkeit der Straße Holzkoppel** mit einem künftig erhöhten Busaufkommen ist festzustellen, dass die vorhandene Straßenbreite von 6,90 m [12] ausreichend dimensioniert ist. Für den Begegnungsverkehr Bus/Bus ist nach den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen – RAST 2006 [13] ein Verkehrsraum von mindestens 6,50 m erforderlich.

Die Straße Holzkoppel ist mit der Bauklasse III [12] hergestellt. Nach den aktuellen Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen – RStO 12/24 [14] entspricht diese Bauklasse der Belastungsklasse Bk3,2. Bei einer prognostizierten dimensionierungsrelevante Beanspruchung von näherungsweise $B = 2,23$ Mio. äq. 10-t-Achsenübergänge ist die Tragfähigkeit der Straße Holzkoppel auch in Zukunft gewährleistet.

4.3 VHH-Grundstücksüberfahrt Osterbrooksweg – Anbindung Fläche D

An der vorhandenen Gehwegüberfahrt zur Grundstücksfläche D werden durch das veränderte Betriebskonzept in Zukunft deutlich weniger Quell- und Zielverkehre des VHH abgewickelt.

Da hier nur noch vereinzelte Fahrten (bspw. im Wirtschaftsverkehr und durch den Ablöseverkehr der Busfahrer) zu erwarten sind, wird auf eine detaillierte Leistungsfähigkeitsbetrachtung verzichtet.

4.4 VHH-Grundstücksüberfahrt Osterbrooksweg – Anbindung Fläche E

Die Erschließung des neuen Parkhauses ist über eine neue Gehwegüberfahrt am östlichen Grundstücksrand der VHH-Fläche E geplant (siehe Abbildung 18). Die prognostizierten Verkehrsströme in den maßgebenden Spaltenstunden zum Prognosehorizont 2030/35 sind in Abbildung 19 dargestellt.

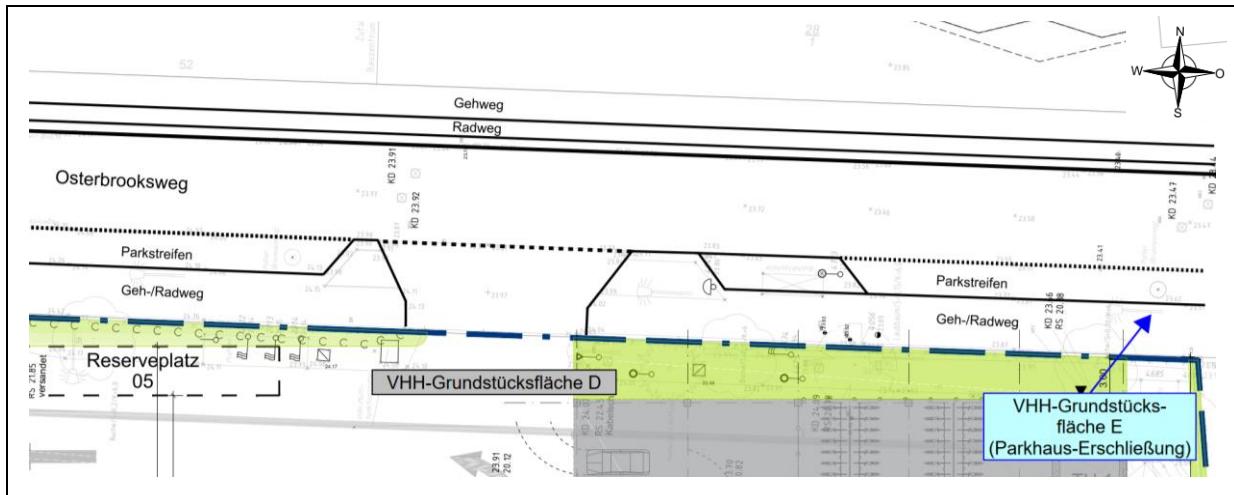


Abbildung 18: Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg / VHH-Fläche E – Ausbauzustand [1]

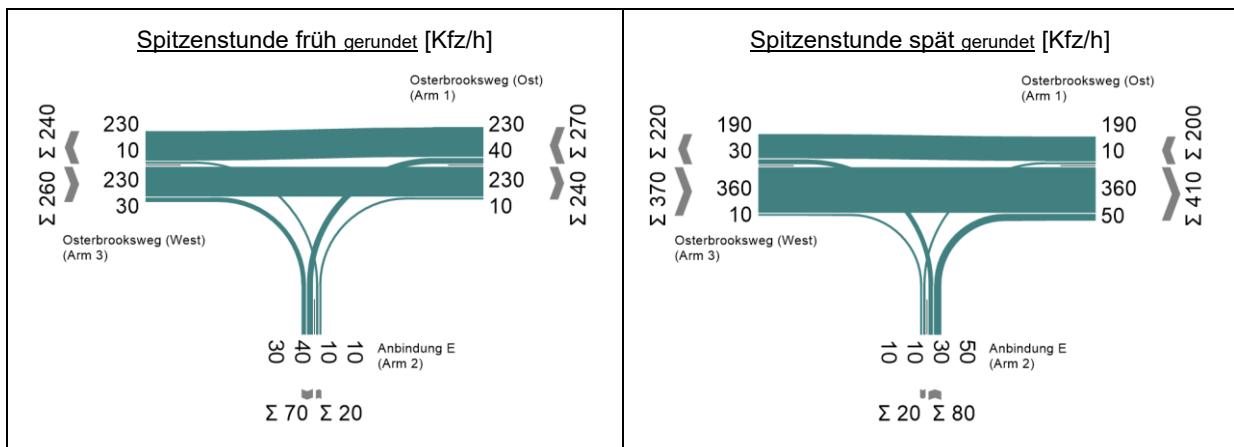


Abbildung 19: Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg / VHH-Fläche E – Spaltenstunden-Prognosebelastungen

Die Leistungsfähigkeitsnachweise für die Verkehrsabwicklung in den absoluten Spaltenverkehrszeiten an der Gehwegüberfahrt sind in Anlage 3 dokumentiert. Der Kfz-Verkehr ist insgesamt mit der Qualitätsstufe B zu bewerten; maßgebend hierfür sind die wertepflichtigen Linkseinbieger vom Grundstück (Parkhaus-Ausfahrt). Für die Geradeausverkehrsströme auf dem Osterbrooksweg wird sogar eine Verkehrsqualität im Wertebereich der Stufe A ausgewiesen.

Die Zuwegung zwischen Gehwegüberfahrt und Parkhaus sollte für den Begegnungsverkehr Pkw/Pkw dimensioniert werden. Hierfür wäre eine Breite von mindestens 4,10 m erforderlich; die aktuellen Planungen weisen eine Breite von 4,40 m aus.

Die Parkhaus-Stellplätze sollen ausnahmslos für die VHH-Beschäftigten vorbehalten sein. Zur Vermeidung von Fremdnutzungen ist eine geeignete Abfertigungsanlage (z.B. mit Transponder,

Chipkarte o.ä.) zu empfehlen, die allerdings bzgl. notwendiger Aufstellbereiche (3 bis 4 Plätze bzw. ca. 18 bis 24 m) in einem ausreichenden Abstand von der Gehwegüberfahrt hergestellt werden sollte.

Für die Herstellung der neuen Gehwegüberfahrt ist bei den prognostizierten Belastungen nach RStO [14] die Belastungsklasse Bk 0,3 zu berücksichtigen.

4.5 VHH-Grundstücksüberfahrt Osterbrooksweg – Anbindung Fläche F

Den aktuellen Ausbauzustand der Gehwegüberfahrt zur Grundstücksfläche F ist in Abbildung 20 dargestellt. Auf der VHH-Grundstücksfläche F werden Solo-, Gelenk- und Doppelgelenkbusse abgestellt. Die prognostizierten Verkehrsströme in den maßgebenden Spitzentunden 2030/2035 sind in Abbildung 21 ausgewiesen.

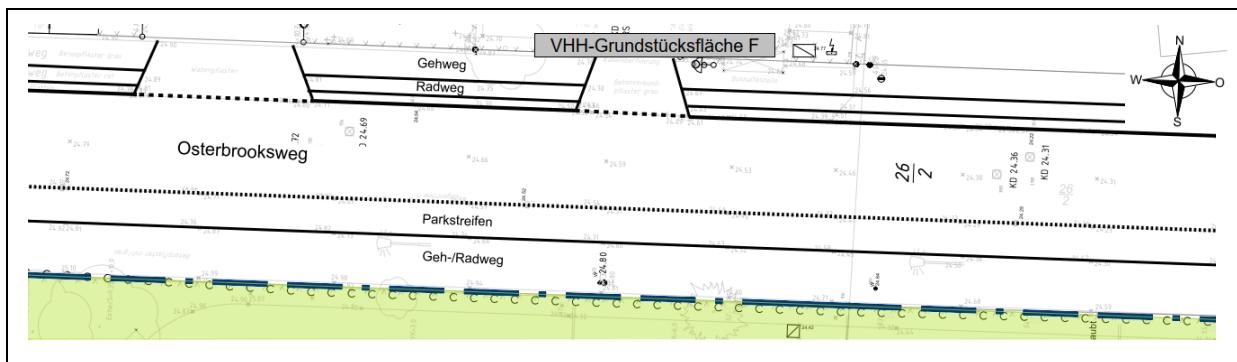


Abbildung 20: Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg / VHH-Fläche F – Ausbauzustand [1]

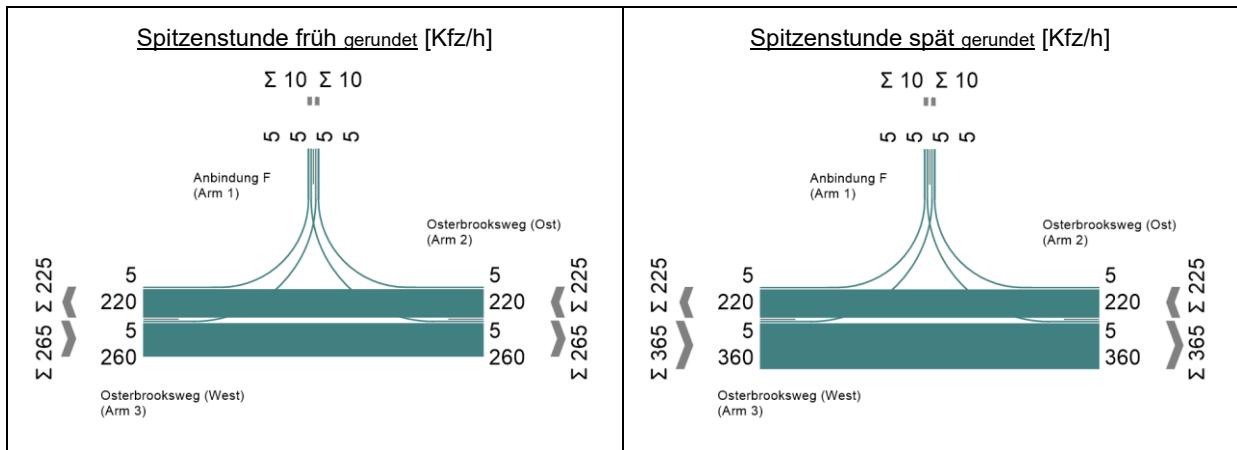


Abbildung 21: Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg / VHH-Fläche F – Spitzentunden-Prognosebelastungen

Bei den relativ geringen Verkehrsbelastungen sowohl auf dem Osterbrooksweg als auch im Quell- und Zielverkehr des Grundstückes ist – wie bereits heute schon zu beobachten – jederzeit eine sehr gute Verkehrsqualität (QSV = A) für den Kfz-Verkehr zu gewährleisten. Verkehrliche Behinderungen im Osterbrooksweg durch abbiegende Fahrzeuge sind nur vereinzelt und kurzzeitig zu erwarten. Ein

gesonderter Nachweis der Leistungsfähigkeit ist aufgrund der sehr geringen Abbiegeströme und der aktuellen, bei einer stichprobenartigen Verkehrsbeobachtung festgestellten guten Verkehrsabwicklung entbehrlich.

4.6 VHH-Grundstücksüberfahrt Holzkoppel – Anbindung Fläche A/B und C

Über die Straße Holzkoppel sollen die beiden VHH-Flächen A/B (neue Abstellfläche für ca. 140 Busse) und C (Verbindung zur Fläche D mit den Hallen für Wartung und Pflege) über neue Gehwegüberfahrten straßenverkehrlich erschlossen werden. Beide Gehwegüberfahrten liegen nach den aktuellen Planungen nahezu gegenüber (siehe Abbildung 22).

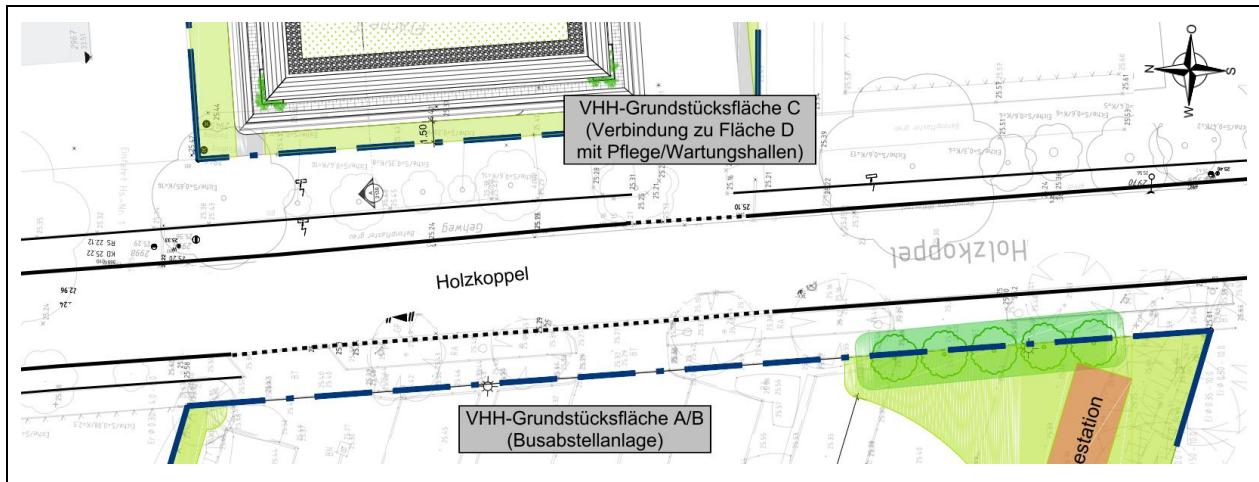


Abbildung 22: Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg / VHH-Fläche E – Ausbauzustand [1]

Bei Gesamtbelastungen von höchstens 100 bis 150 Kfz/h in den maßgebenden Spitzenstunden 2030/35 kann auf eine Überprüfung der Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität verzichtet werden. Es ist jederzeit von einer qualitativ sehr guten Verkehrsabwicklung an den beiden Gehwegüberfahrten auszugehen.

Bezüglich der Befahrbarkeit sind die Hinweise in Kapitel 5.1 zu beachten. Die Tragfähigkeit der Gehwegüberfahrten auf beiden Straßenseiten ist bei den prognostizierten Belastungen nach RStO 12/24 [14] mit der Belastungsklasse Bk 3,2 zu dimensionieren.

5 Befahrbarkeit der VHH-Gehwegüberfahrten

Auf Grundlage des aktuellen Lageplanes vom Büro HGP [1] wird die Befahrbarkeit der vorhandenen bzw. geplanten Gehwegüberfahrten zu den einzelnen VHH-Grundstücken mittels dynamischer Schleppkurvennachweise überprüft. Hierfür wird eine Simulation der Fahrgeometrie und -dynamik der maßgebenden Bemessungsfahrzeuge „Gelenkbus“ und „Doppelgelenkbus“ nach Vorgaben des Auftraggebers (siehe Abbildung 23) durchgeführt. Bei den Schleppkurven wird ein Bewegungszuschlag bzw. -spielraum zu festen Einbauten gemäß den Richtlinien für Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen (RBSV) [15] von 50 cm berücksichtigt.

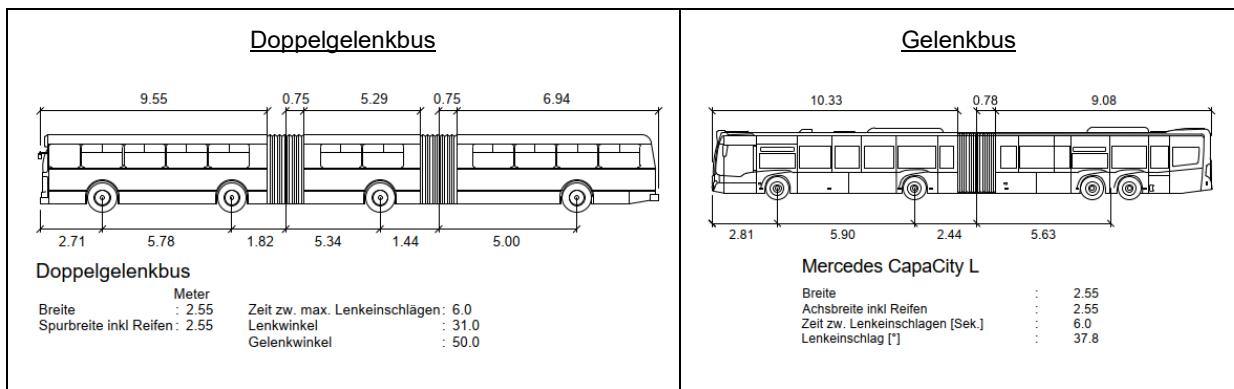


Abbildung 23: Bemessungsfahrzeuge

Im Rahmen der Schleppkurvenüberprüfung hat sich gezeigt, dass für alle Fahrbeziehungen die Schleppkurve eines Doppelgelenkbusses für die Ermittlung des Flächenbedarfs bzw. der überfahrbaren Fläche maßgebend ist. Diesbezüglich werden in den Anlagen nur die Schleppkurvennachweise für einen Doppelgelenkbus ausgewiesen.

5.1 Gehwegüberfahrt Holzkoppel / Fläche A/B

Nach den Planungen der Architekten soll die Gehwegüberfahrt in der Straße Holzkoppel zur Grundstücksfläche A/B über die gesamte Breite von etwa 40 m geöffnet und befahrbar hergestellt werden. Die Befahrbarkeit für alle Verkehrsbeziehungen (Ein- und Ausfahrt von der Straße Holzkoppel sowie Überfahrt von/zum Grundstück C/D) ist prinzipiell gewährleistet und zeigt, dass eine Bordabsenkung über mindestens ca. 20 m erfolgen muss (siehe Abbildung 24).

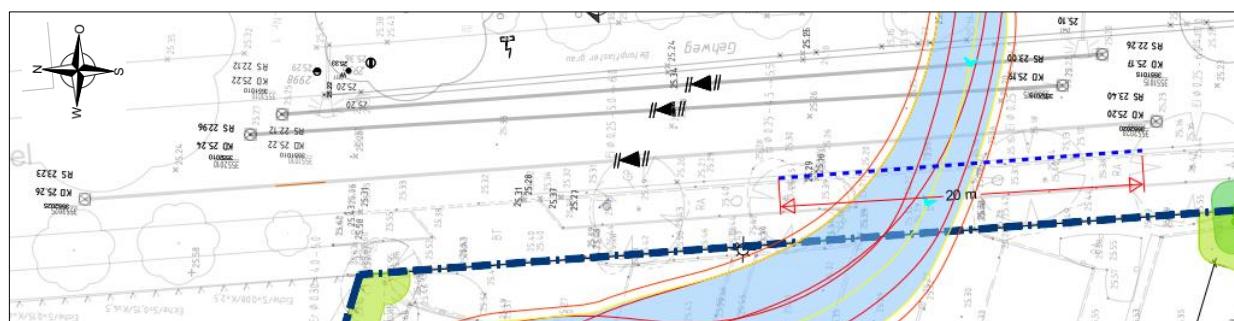


Abbildung 24: Erforderliche Breite der Gehwegüberfahrt Fläche A/B

Es ist darauf hinzuweisen, dass während der Zu- bzw. Ausfahrt die gesamte Fahrbahn der Straße Holzkoppel – d.h. auch die Gegenfahrbahn – genutzt werden muss. Ein Begegnungsverkehr ist hierbei nicht möglich. Unter Berücksichtigung der relativ geringen Verkehrsbelastungen in der Straße Holzkoppel ist eine derartige Verkehrsabwicklung als unkritisch einzuschätzen.

Die Sichtbeziehungen bzw. die freizuhaltenden Sichtdreiecke sind im Rahmen der weiterführenden Planungen zu überprüfen.

Die Schleppkurvennachweise für die maßgebenden Fahrbeziehungen sind in den Anlagen 5.1 und 5.2 dargestellt.

5.2 Notausfahrt Fläche A/B

Für die geplante Busabstellanlage auf der Fläche A/B ist die Herstellung einer Notausfahrt am westlichen Grundstücksende an der Blankeneser Chaussee vorgesehen. Die Planungen der Architekten weisen eine Grundstücksöffnung über eine Breite von etwa 7 m aus. Für die Befahrbarkeit ist hier eine neue Gehwegüberfahrt mit einem abgesenkten Hochbord herzustellen.

Die Ausfahrt vom Grundstück auf die Blankeneser Chaussee kann in beiden Richtungen nachgewiesen werden; die Breite der Gehwegüberfahrt ist auf mindestens etwa 17,0 m zu dimensionieren (siehe Abbildung 25).

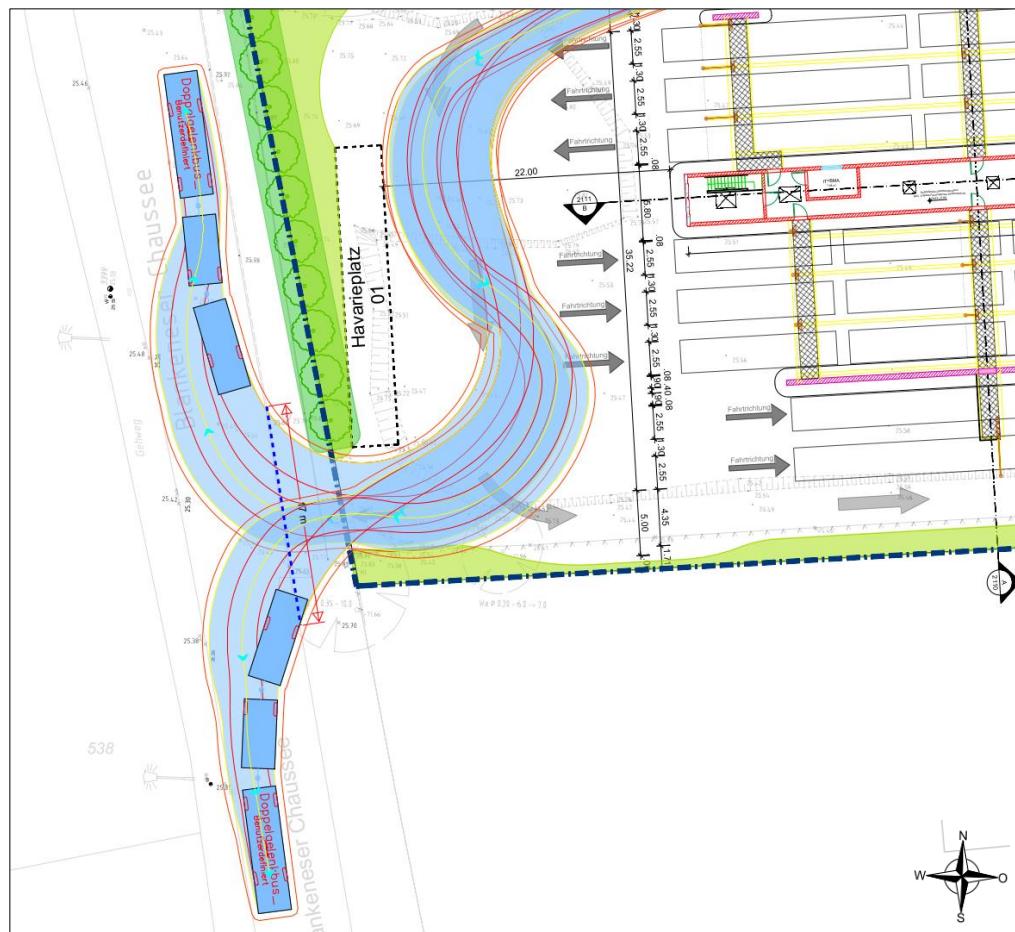


Abbildung 25: Schleppkurven Doppelgelenkbus an der Notausfahrt Fläche A/B

Die Sichtbeziehungen bzw. die freizuhaltenden Sichtdreiecke sind im Rahmen der weiterführenden Planungen zu überprüfen.

Für die beiden maßgebenden Fahrbeziehungen sind die Schleppkurvennachweise in Anlage 5.3 abgebildet.

5.3 Gehwegüberfahrt Holzkoppel / Fläche C

Die geplante Gehwegüberfahrt in der Straße Holzkoppel zur Grundstücksfläche C/D ist mindestens mit einer Breite von 13 m herzustellen; außerdem ist ein Baum zu entfernen (vgl. Abbildung 26).

Aufgrund der Schleppkurven ist eine zeitgleiche Zu- und Ausfahrt (Begegnungsverkehr Bus/Bus) nicht möglich. Die Nutzung oder das Überstreichen der gesamten Fahrbahn der Straße Holzkoppel ist aufgrund der geringen Gesamtbelastungen an der Gehwegüberfahrt als unkritisch zu bewerten.

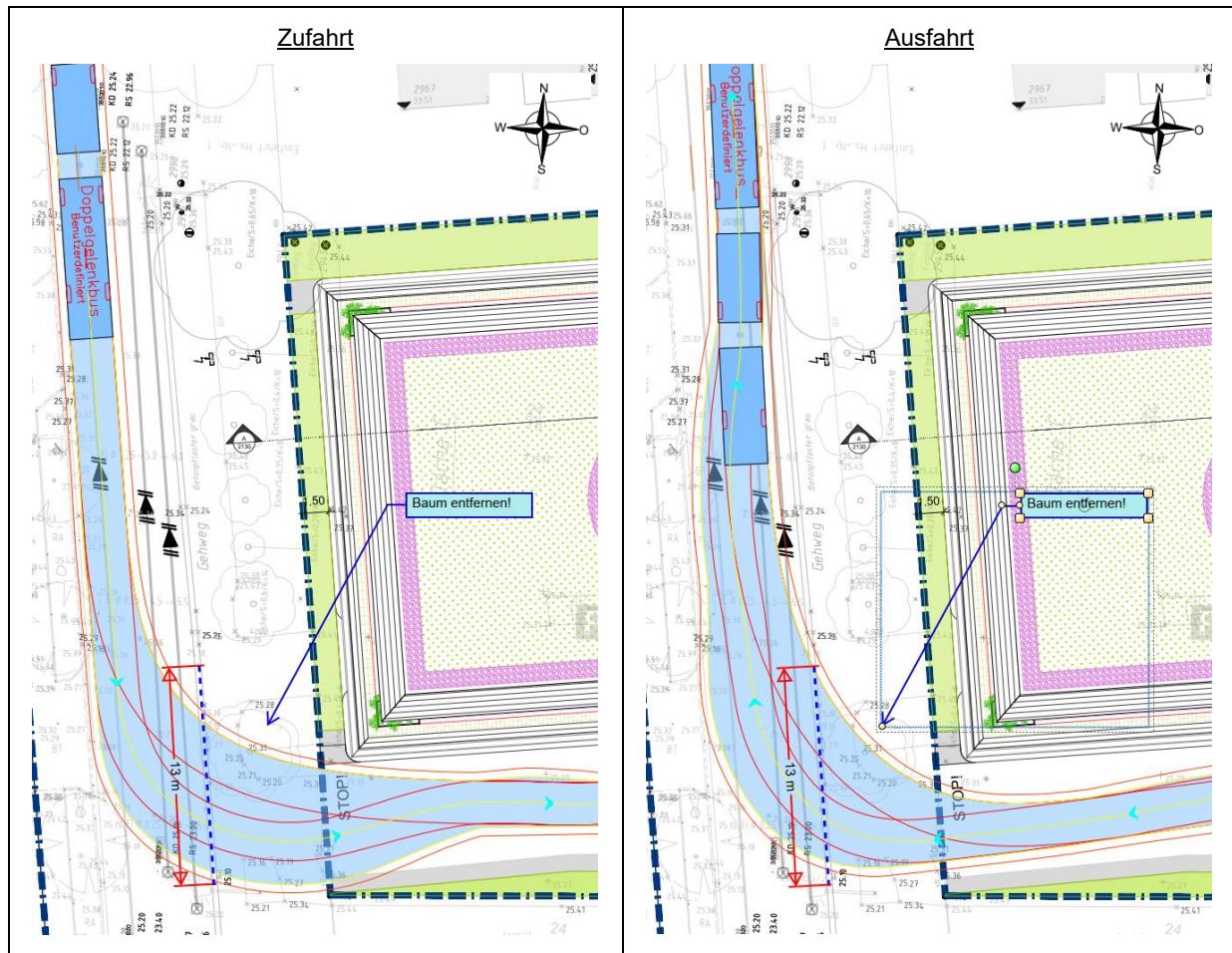


Abbildung 26: Schleppkurven Doppelgelenkbus an der Gehwegüberfahrt C

Bei der weiterführenden Planung der Gehwegüberfahrt ist die Einhaltung bzw. Gewährleistung der erforderlichen Sichtbeziehungen/Sichtdreiecke zu gewährleisten.

In Anlage 6 sind die relevante Schleppkurvennachweise dargestellt.

5.4 Gehwegüberfahrt Osterbrookswe / Fläche D

An der vorhandenen, ca. 13 m breiten Gehwegüberfahrt im Osterbrookswe zur Grundstücksfläche D ist eine uneingeschränkte Befahrbarkeit für alle Bustypen aus/in beiden Richtungen gewährleistet. Dies ist aber nur möglich, wenn für die einzelnen Fahrbeziehungen die gesamte Breite der Gehwegüberfahrt genutzt wird; in diesen Momenten ist ein Begegnungsverkehr kurzzeitig nicht möglich. Um eventuelle Behinderungen auf dem Osterbrookswe zu vermeiden bzw. zu minimieren sollte im Betriebskonzept des VHH festgeschrieben werden, dass eine Buseinfahrt Vorrang gegenüber einer Busausfahrt hat.

Das teilweise Mitbenutzen der Gegenfahrbahn bei den Aus- und Einfahrten wird bezüglich der Verkehrssicherheit und Leistungsfähigkeit aufgrund der guten Sichtbeziehungen und der vorhandenen bzw. prognostizierten Verkehrsbelastungen als unkritisch eingeschätzt.

In den weiterführenden Planungen ist das Freihalten der erforderlichen Sichtbeziehungen bzw. Sichtdreiecke nachzuweisen.

Die Schleppkurvennachweise sind in den Anlagen 7 dargestellt.

5.5 Gehwegüberfahrt Osterbrookswe / Fläche F

Die Gehwegüberfahrt am Osterbrookswe zur Grundstücksfläche F ist bereits seit geraumer Zeit in Betrieb. Die Praxis zeigt eine uneingeschränkte Nutzung für alle eingesetzten Fahrzeugtypen, so dass auf einen Nachweis der Befahrbarkeit verzichtet werden kann.

6 Zusammenfassung

Die Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH (VHH) planen die Umrüstung ihrer Fahrzeugflotte auf Elektrobusse. In diesem Zusammenhang sind auf dem vorhandenen Busbetriebshof am Osterbrooksweg in Schenefeld ein kompletter Neubau der heutigen Infrastruktur sowie eine Flächenerweiterung zwischen der Straße Holzkoppel und Blankeneser Chaussee durch Nutzung der aktuell brach liegenden Grundstücke der ehemaligen Sportwelt Schenefeld vorgesehen.

Das vorliegende Verkehrsgutachten stellt eine Aktualisierung der Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben aus dem Jahr 2021 dar. Mittlerweile haben sich das geplante Betriebskonzept – u.a. Verteilung der Abstellplätze für Busse, Bau eines separaten Pkw-Parkhauses und Erhöhung der Teilzeitbeschäftigte – und die Prognose zur zukünftige Verkehrserzeugung des VHH-Betriebshofes teilweise geändert.

Im Ergebnis der aktualisierten Betrachtungen zum Neubau des Busbetriebshofes in Schenefeld ist zusammenfassend festzuhalten:

- ⇒ Die Baumaßnahmen und das geänderte Betriebskonzept werden zu keinen wesentlichen Veränderungen der Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität sowohl an den Knotenpunkten Blankeneser Chaussee/Osterbrooksweg und Osterbrooksweg/Holzkoppel als auch in den Straßen Osterbrooksweg und Holzkoppel führen. Das prognostizierte Mehraufkommen im Bus- und Beschäftigtenverkehr wird voraussichtlich relativ gering sein – bspw. ca. +10 % im Osterbrooksweg – und überwiegend außerhalb der üblichen Hauptverkehrszeiten und Spitzentunden auftreten.
- ⇒ Die beobachtete aktuelle und rechnerisch nachgewiesene mindestens ausreichende Verkehrsqualität wird sich auch in Zukunft einstellen.

Nach dem HBS-Bewertungsmaßstab wird am signalisierten Knotenpunkt Blankeneser Chaussee/Osterbrooksweg die Qualitätsstufe C („zufriedenstellend“) erreicht, so dass weder bauliche noch verkehrstechnische Maßnahmen erforderlich sind. Je nach tatsächliche Verkehrsentwicklung sind ggf. an der Lichtsignalanlage die Parameter der verkehrsabhängigen Steuerung anzupassen.

An der vorfahrtgeregelten Kreuzung Osterbrooksweg/Holzkoppel wird eine Verkehrsabwicklung mit der Qualitätsstufe A („sehr gut“) berechnet. Allerdings sind verkehrliche Behinderungen – wie bereits heute schon – bei Abbiegevorgängen von Bussen und Lkw in/aus der Straße Holzkoppel nicht auszuschließen. Erwartungsgemäß werden entsprechende Behinderungen aber eher selten und i.d.R. außerhalb der Hauptverkehrszeiten auftreten. Ein Begegnungsverkehr ohne Behinderungen kann u.a. durch eine bauliche Anpassung der Bordführung/Eckausrundung im südöstlichen Knotenpunktbereich ggf. mit Entfernen eines Baumes gewährleistet werden.

- ⇒ Durch die Änderung der innerbetrieblichen Abläufe ändern sich auch die Verkehrsabläufe und -mengen an den vorhandenen bzw. zukünftigen Gehwegüberfahrten. Aufgrund der relativ geringen Verkehrsbelastungen ist aber an allen Grundstückszufahrten und -ausfahrten eine gute Verkehrsabwicklung zu gewährleisten. Verkehrliche Behinderungen im Osterbrooksweg und in der Straße Holzkoppel durch abbiegende Fahrzeuge sind nur vereinzelt und kurzzeitig zu erwarten.

- ⇒ Die Abwicklung des Busverkehrs von/zur Aufstellfläche A/B und zur Fläche C/D über die Straße Holzkoppel ist fahrgeometrisch möglich; die vorhandene Straßenbreite und die Tragfähigkeit ist für das prognostizierte Busaufkommen ausreichend dimensioniert. Bei Abbiegevorgängen an den Gehwegüberfahrten ist allerdings ein Begegnungsverkehr aufgrund der überlappenden Schleppkurven i.d.R. ausgeschlossen.
- ⇒ Die Überprüfung der Befahrbarkeit an den vorhandenen und geplanten Grundstückszufahrten zeigt, dass zumindest an den Gehwegüberfahrten zur Fläche A/B und zur Fläche C/D in der Straße Holzkoppel die Entfernung von Bäumen erforderlich ist.

Literaturverzeichnis

- [1] HGP Architektur- und Ingenieur-Partnerschaftsgesellschaft mbB, Neubau Busbetriebshof Erweiterung für E-Mobilität: Busbetriebshof Schenefeld, Übersichtsplan, Entwurfsplanung, Hannover, Stand: 05/2025.
- [2] SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH, Verkehrsgutachten zum Neubau des VHH-Busbetriebshofes in Schenefeld, Hamburg, 2021.
- [3] Arnhold, M., Dahme, J., Hedeler, M., Wöppel, H.-D., Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitzählungen auf Hauptverkehrsstraßen in Großstädten, Forschung Straßenbau und Verkehrstechnik, 2008.
- [4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS, Köln, Ausgabe 2019/20.
- [5] d+p dänekamp und partner Beratende Ingenieure VBI, Verkehrsentwicklungskonzept für die Stadt Schenefeld VEK 2035, Halstenbek, 2022.
- [6] VTT Planungsbüro GmbH, Verkehrsgutachten zur 3. Änderung des Bebauungspläne 16 und 37 in Schenefeld, Hamburg, 2021.
- [7] Intraplan Consult GmbH (u.a.), Verkehrsprognose 2040 - Band 6.1 E: Verkehrsentwicklungsprognose Prognosefall 1 "Basisprognose 2040" (Ergebnisse), München, Stand: 24.10.2024.
- [8] Stadt Schenefeld, Bebauungsplan Nr. 92 - Geltungsbereich, Schenefeld, Stand: 30.05.2024.
- [9] Schlothauer & Wauer - Ingenieurgesellschaft für Straßenwesen, Lisa+ - Planungssoftware für Lichtsignalanlagen im Straßenverkehr (Version 8.2), Berlin, 2025.
- [10] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS - Teil S Stadtstraßen, Köln, 2015.
- [11] Argus Stadt und Verkehr Partnerschaft mbB, Signaltechnische Unterlagen LSA Blankeneser Chaussee/Osterbrooksweg, Hamburg, Juni 2008.
- [12] Argus Stadt und Verkehr Partnerschaft mbB, Erschließung XFEL-Forschungszentrum: Straße Holzkoppel - Entwurf, Hamburg, 2007.
- [13] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen - RAST, Köln, 2006.
- [14] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen - RStO 12/24, Köln, Ausgabe 2012/Fassung 2024.
- [15] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Richtlinien für Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen - RBSV, Köln, 2020.

Anlagenverzeichnis

HBS-Leistungsfähigkeitsnachweise für den Verkehrsablauf in den maßgebenden Spitzentunden früh und spät der Verkehrsprognose 2030/35

- Anlage 1 Knotenpunkt Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg**
- Anlage 2 Knotenpunkt Osterbrooksweg / Holzkoppel**
- Anlage 3 Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg / Grundstück E**
- Anlage 4 Legende der HBS-Bewertungstabellen**

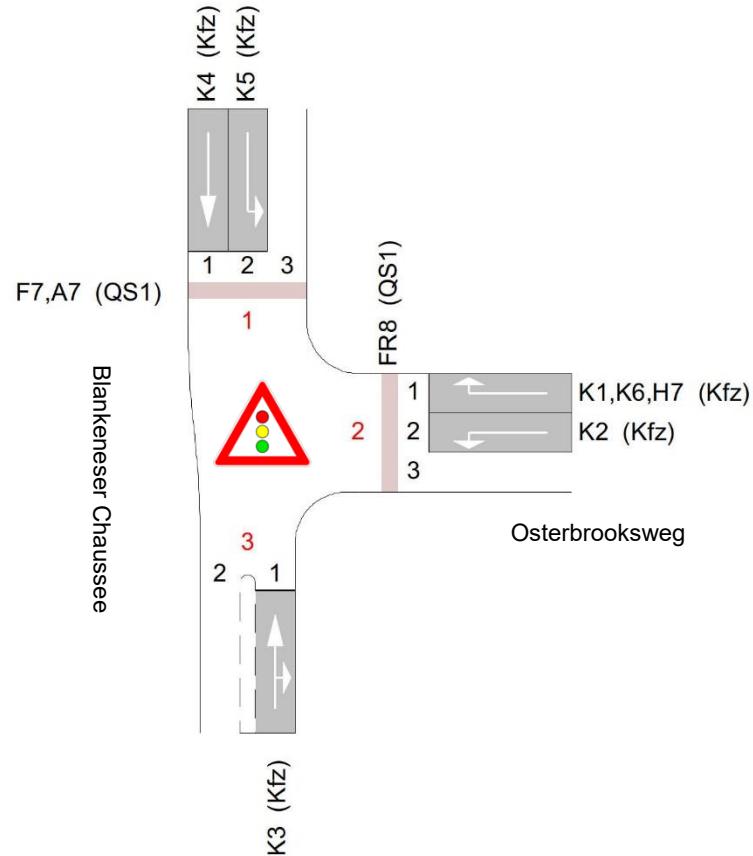
Schleppkurvennachweise für die Befahrbarkeit eines Doppelgelenkbusses

- Anlage 5 Schleppkurvennachweise Gehwegüberfahrt A/B**
 - 5.1 Zu-/Ausfahrt Holzkoppel
 - 5.2 Überfahrt zu/von C/D
 - 5.3 Notausfahrt an der Blankeneser Chaussee
- Anlage 6 Schleppkurvennachweise Gehwegüberfahrt C**
Zu-/Ausfahrt Holzkoppel
- Anlage 7 Schleppkurvennachweise Gehwegüberfahrt D**
Zu-/Ausfahrt Osterbrooksweg

Knotenpunkt

Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg

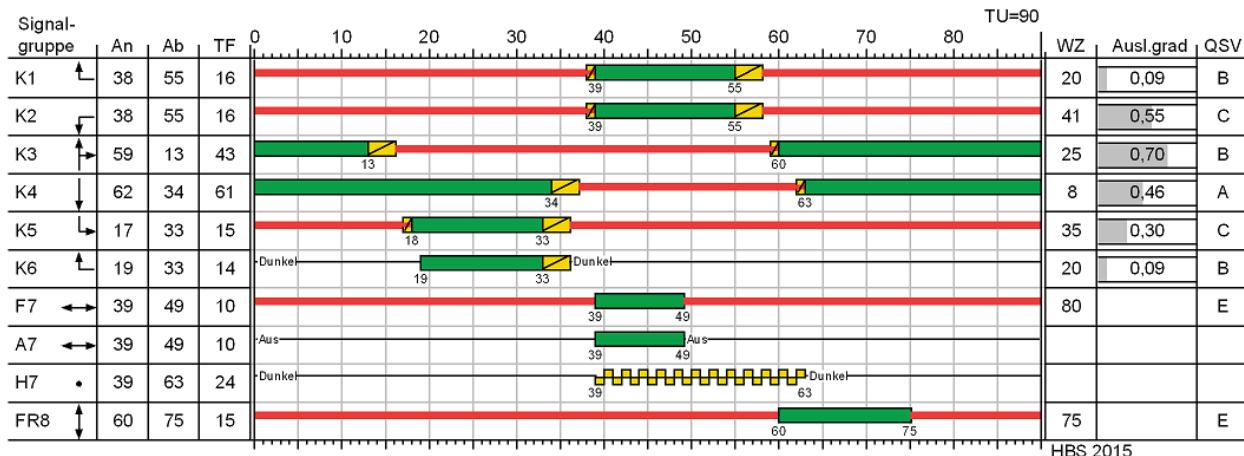
Prinzipskizze



Knotenpunkt

Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg

Bewertung Prognose 2030/35 – Spitzenstunde früh (aktuelle Aufschaltung)

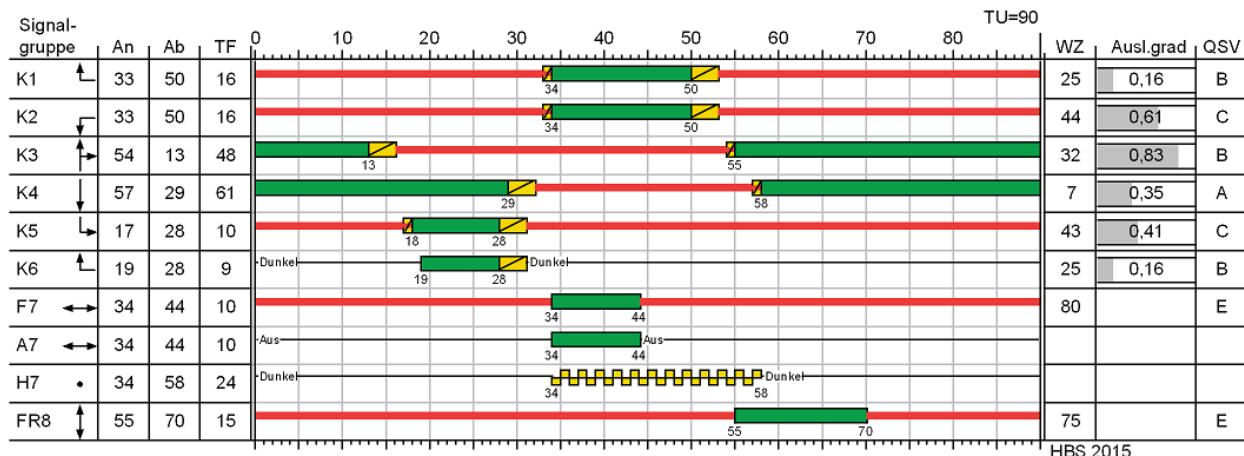


Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	NMS,95>nK [-]	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	L _K [m]	t _W [s]	QSV [-]	
1	1	↓	K4	61	62	29	0,689	600	15,000	1,881	1914	-	33	1319	0,455	0,500	7,295	11,863	74,381		7,7	A	
	2	↳	K5	15	16	75	0,178	90	2,250	2,133	1688	-	8	300	0,300	0,245	2,199	4,707	29,880	93,000	35,1	C	
2	1	↑	K1, K6	30	31	60	0,344	50	1,250	2,258	1594	-	14	548	0,091	0,056	0,902	2,508	16,628		20,4	B	
	2	↓	K2	16	17	74	0,189	180	4,500	2,080	1731	-	8	327	0,550	0,751	4,824	8,539	53,591	90,000	41,3	C	
3	1	↑	K3	43	44	47	0,489	630	15,750	1,961	1836	-	22	898	0,702	1,649	13,904	20,210	125,140		24,5	B	
Knotenpunktssummen:						1550								3392									
Gewichtete Mittelwerte:														0,546									20,4
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																			

Knotenpunkt

Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg

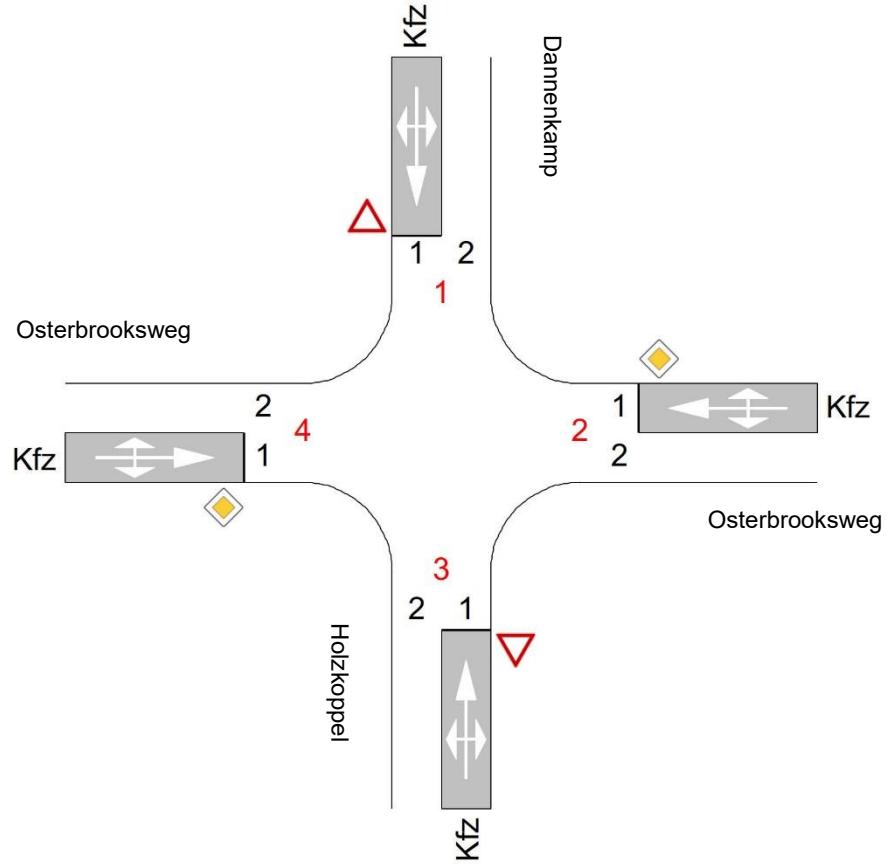
Bewertung Prognose 2030/35 – Spitzenstunde spät (aktuelle Aufschaltung)



Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>NK} [-]	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	LK [m]	t _W [s]	QSV [-]
1	1	↓	K4	61	62	29	0,689	480	12,000	1,800	2000	-	34	1378	0,348	0,310	5,219	9,083	54,498	6,5	A	
	2	↖	K5	10	11	80	0,122	90	2,250	2,016	1786	-	5	218	0,413	0,411	2,491	5,160	30,960	93,000	43,3	C
2	1	↑	K1, K6	25	26	65	0,289	80	2,000	2,043	1762	-	13	509	0,157	0,104	1,594	3,729	22,374		24,6	B
	2	↖	K2	16	17	74	0,189	210	5,250	1,989	1810	-	9	342	0,614	1,009	5,826	9,908	59,448	90,000	44,1	C
3	1	↑	K3	48	49	42	0,544	870	21,750	1,865	1930	-	26	1051	0,828	4,395	22,442	30,454	182,724		32,1	B
Knotenpunktsummen:								1730						3498								
Gewichtete Mittelwerte:														0,616								26,7
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Knotenpunkt Osterbrooksweg / Holzkoppel

Prinzipskizze



Knotenpunkt Osterbrookswe / Holzkoppel

Bewertung Prognose 2030/35 – Spitzenstunde früh

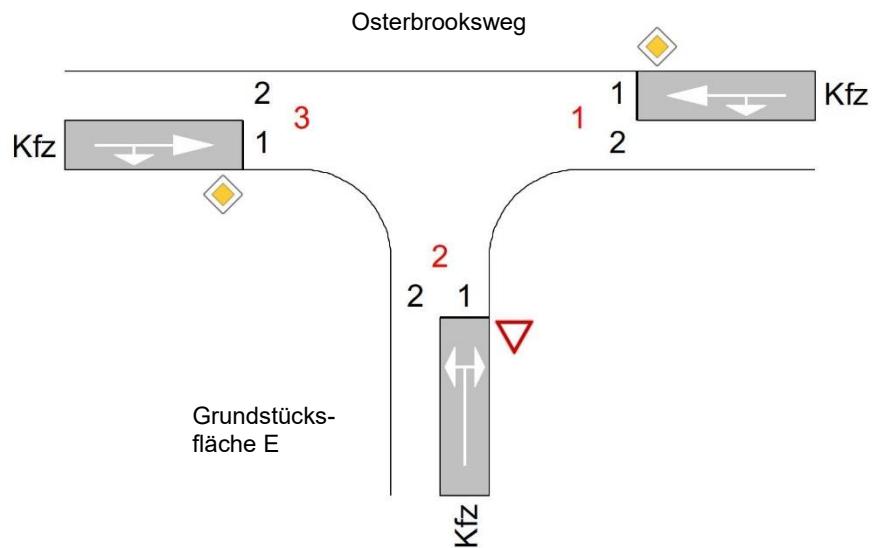
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	tw [s]	QSV
4	A	4 → 1	1	50,0	50,5	1.029,5	1.019,5	0,049	969,5	3,7	A
		4 → 2	2	230,0	239,0	1.800,0	1.732,5	0,133	1.502,5	2,4	A
		4 → 3	3	30,0	31,0	1.600,0	1.549,0	0,019	1.519,0	2,4	A
3	B	3 → 4	4	20,0	21,0	424,0	404,0	0,050	384,0	9,4	A
		3 → 1	5	5,0	5,0	465,5	465,5	0,011	460,5	7,8	A
		3 → 2	6	20,0	21,0	889,5	847,0	0,024	827,0	4,4	A
2	C	2 → 3	7	40,0	40,5	956,0	943,5	0,042	903,5	4,0	A
		2 → 4	8	180,0	188,0	1.800,0	1.724,0	0,104	1.544,0	2,3	A
		2 → 1	9	15,0	15,5	1.600,0	1.549,0	0,010	1.534,0	2,3	A
1	D	1 → 2	10	20,0	22,5	463,5	412,0	0,049	392,0	9,2	A
		1 → 3	11	10,0	10,0	461,0	461,0	0,022	451,0	8,0	A
		1 → 4	12	50,0	51,0	954,0	935,5	0,053	885,5	4,1	A
Mischströme											
4	A	-	1+2+3	310,0	320,5	1.800,0	1.741,0	0,178	1.431,0	2,5	A
3	B	-	4+5+6	45,0	47,0	553,0	529,5	0,085	484,5	7,4	A
2	C	-	7+8+9	235,0	244,0	1.800,0	1.734,0	0,136	1.499,0	2,4	A
1	D	-	10+11+12	80,0	83,5	673,5	645,0	0,124	565,0	6,4	A
Gesamt QSV											A

Bewertung Prognose 2030/35 – Spitzenstunde spät

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	tw [s]	QSV
4	A	4 → 1	1	30,0	30,0	1.001,0	1.001,0	0,030	971,0	3,7	A
		4 → 2	2	300,0	306,5	1.800,0	1.761,5	0,170	1.461,5	2,5	A
		4 → 3	3	20,0	20,0	1.600,0	1.600,0	0,013	1.580,0	2,3	A
3	B	3 → 4	4	30,0	30,0	430,5	430,5	0,070	400,5	9,0	A
		3 → 1	5	5,0	5,0	454,0	454,0	0,011	449,0	8,0	A
		3 → 2	6	50,0	50,0	821,5	821,5	0,061	771,5	4,7	A
2	C	2 → 3	7	20,0	20,0	893,0	893,0	0,022	873,0	4,1	A
		2 → 4	8	210,0	218,5	1.800,0	1.731,0	0,121	1.521,0	2,4	A
		2 → 1	9	10,0	10,5	1.600,0	1.524,0	0,007	1.514,0	2,4	A
1	D	1 → 2	10	10,0	10,0	416,0	416,0	0,024	406,0	8,9	A
		1 → 3	11	5,0	5,0	450,5	450,5	0,011	445,5	8,1	A
		1 → 4	12	40,0	40,0	922,5	922,5	0,043	882,5	4,1	A
Mischströme											
4	A	-	1+2+3	350,0	356,5	1.800,0	1.766,5	0,198	1.416,5	2,5	A
3	B	-	4+5+6	85,0	85,0	598,5	598,5	0,142	513,5	7,0	A
2	C	-	7+8+9	240,0	249,0	1.800,0	1.734,0	0,138	1.494,0	2,4	A
1	D	-	10+11+12	55,0	55,0	705,0	705,0	0,078	650,0	5,5	A
Gesamt QSV											A

Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg / Grundstücksfläche E

Prinzipskizze



Gehwegüberfahrt Osterbrookswe / Grundstücksfläche E

Bewertung Prognose 2030/35 – Spitzentstunde früh

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	tw [s]	QSV
3	A	3 → 1	2	230,0	236,5	1.800,0	1.750,5	0,131	1.520,5	2,4	A
		3 → 2	3	30,0	45,0	1.600,0	1.066,5	0,028	1.036,5	3,5	A
2	B	2 → 3	4	10,0	15,0	531,0	354,0	0,028	344,0	10,5	B
		2 → 1	6	10,0	10,0	889,5	889,5	0,011	879,5	4,1	A
1	C	1 → 2	7	40,0	40,0	956,0	956,0	0,042	916,0	3,9	A
		1 → 3	8	230,0	244,0	1.800,0	1.696,5	0,136	1.466,5	2,5	A
Mischströme											
2	B	-	4+6	20,0	25,0	633,0	506,5	0,039	486,5	7,4	A
1	C	-	7+8	270,0	284,0	1.800,0	1.711,5	0,158	1.441,5	2,5	A
Gesamt QSV											B

Bewertung Prognose 2030/35 – Spitzentstunde spät

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	tw [s]	QSV
3	A	3 → 1	2	360,0	370,0	1.800,0	1.751,5	0,206	1.391,5	2,6	A
		3 → 2	3	10,0	15,0	1.600,0	1.066,5	0,009	1.056,5	3,4	A
2	B	2 → 3	4	30,0	45,0	514,5	343,0	0,087	313,0	11,5	B
		2 → 1	6	50,0	50,0	768,0	768,0	0,065	718,0	5,0	A
1	C	1 → 2	7	10,0	10,0	843,5	843,5	0,012	833,5	4,3	A
		1 → 3	8	190,0	201,5	1.800,0	1.697,5	0,112	1.507,5	2,4	A
Mischströme											
2	B	-	4+6	80,0	95,0	622,5	524,0	0,153	444,0	8,1	A
1	C	-	7+8	200,0	211,5	1.800,0	1.702,0	0,118	1.502,0	2,4	A
Gesamt QSV											B

Legende der Bewertungstabellen

für einen signalisierten Knotenpunkt

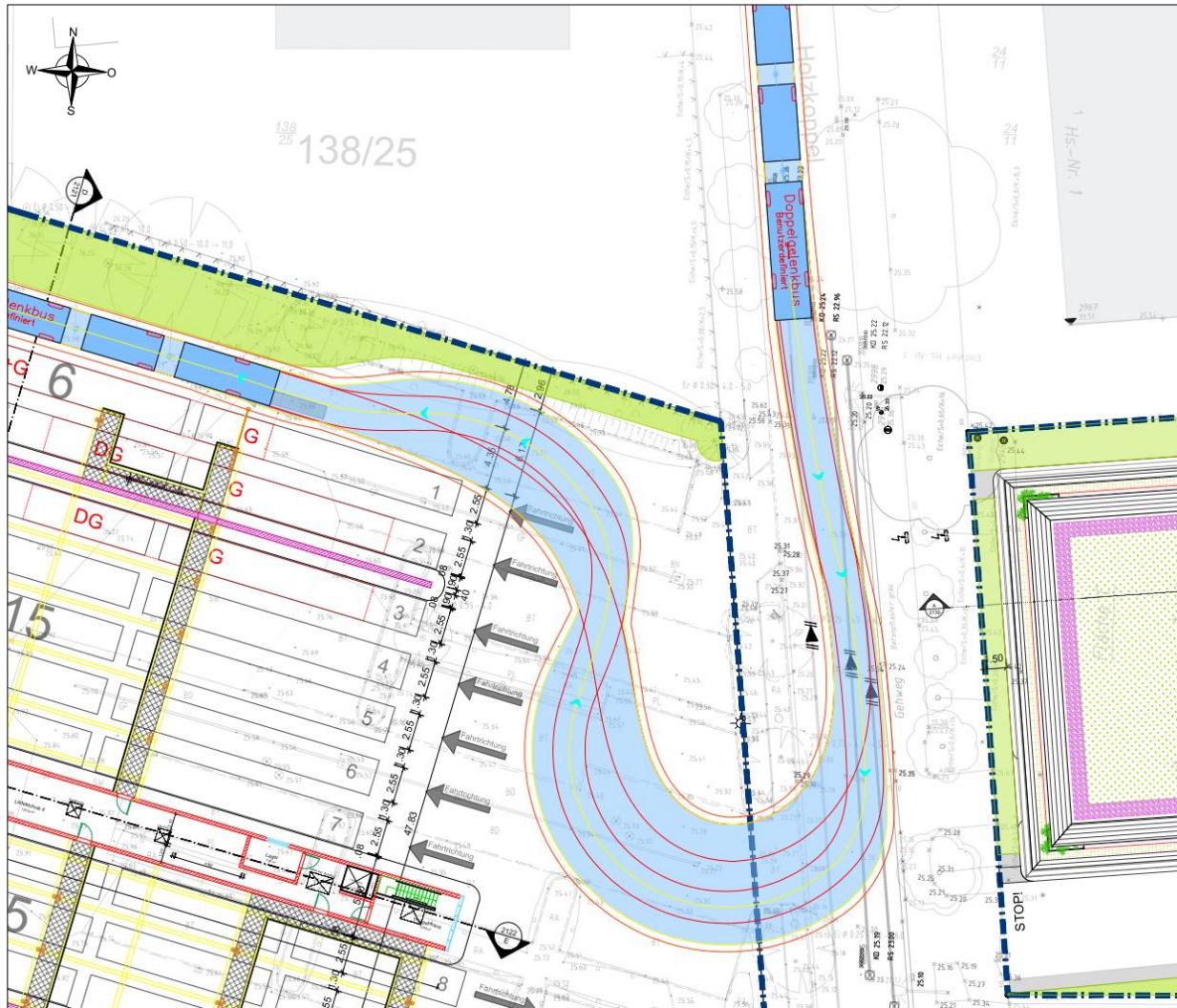
Zuf.	Zufahrt	[⁻]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[⁻]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[⁻]
Sgr	Signalgruppen	[⁻]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[⁻]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Kfz/h]
N _{MS,95>n_K}	kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[⁻]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[⁻]
t _W	mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes	[⁻]
TU	Umlaufzeit der Lichtsignalanlage	[s]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

für einen vorfahrtgeregelten Knotenpunkt

q _{Fz}	Verkehrsstärke/Belastung in Kfz	[Fz/h]
q _{PE}	Verkehrsstärke/Belastung in Pkw-Einheiten	[Pkw-E/h]
C _{PE}	Kapazität in Pkw-Einheiten	[Pkw-E/h]
C _{Fz}	Kapazität in Kfz	[Fz/h]
x _i	Auslastungsgrad	[⁻]
R	Kapazitätsreserve	[Fz/h]
N ₉₅	Staulänge, die mit einer statistischen Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
N ₉₉	Staulänge, die mit einer statistischen Sicherheit von 99% nicht überschritten wird	[Kfz]
t _W	mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes	[⁻]

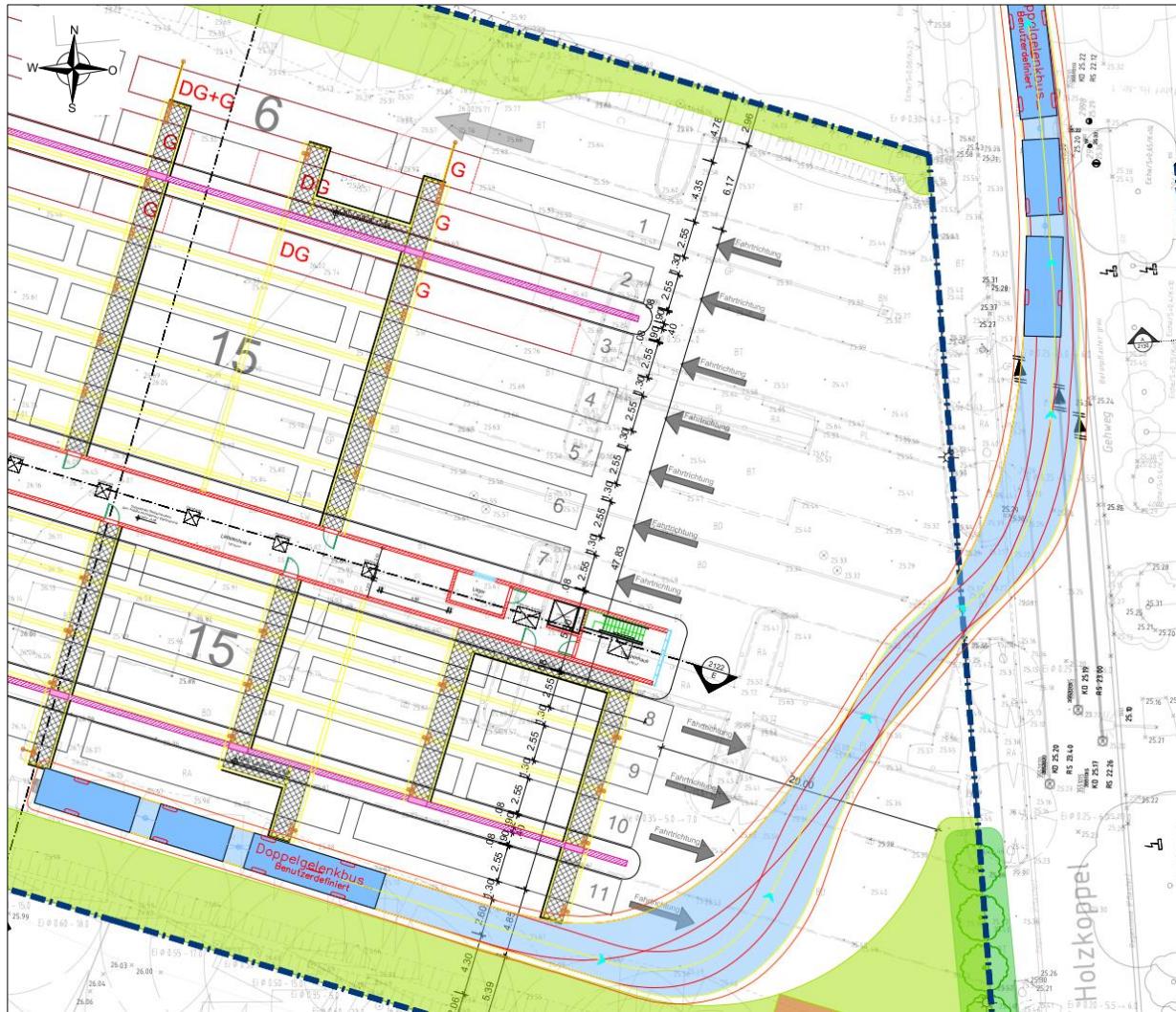
Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche A/B - Zufahrt Holzkoppel



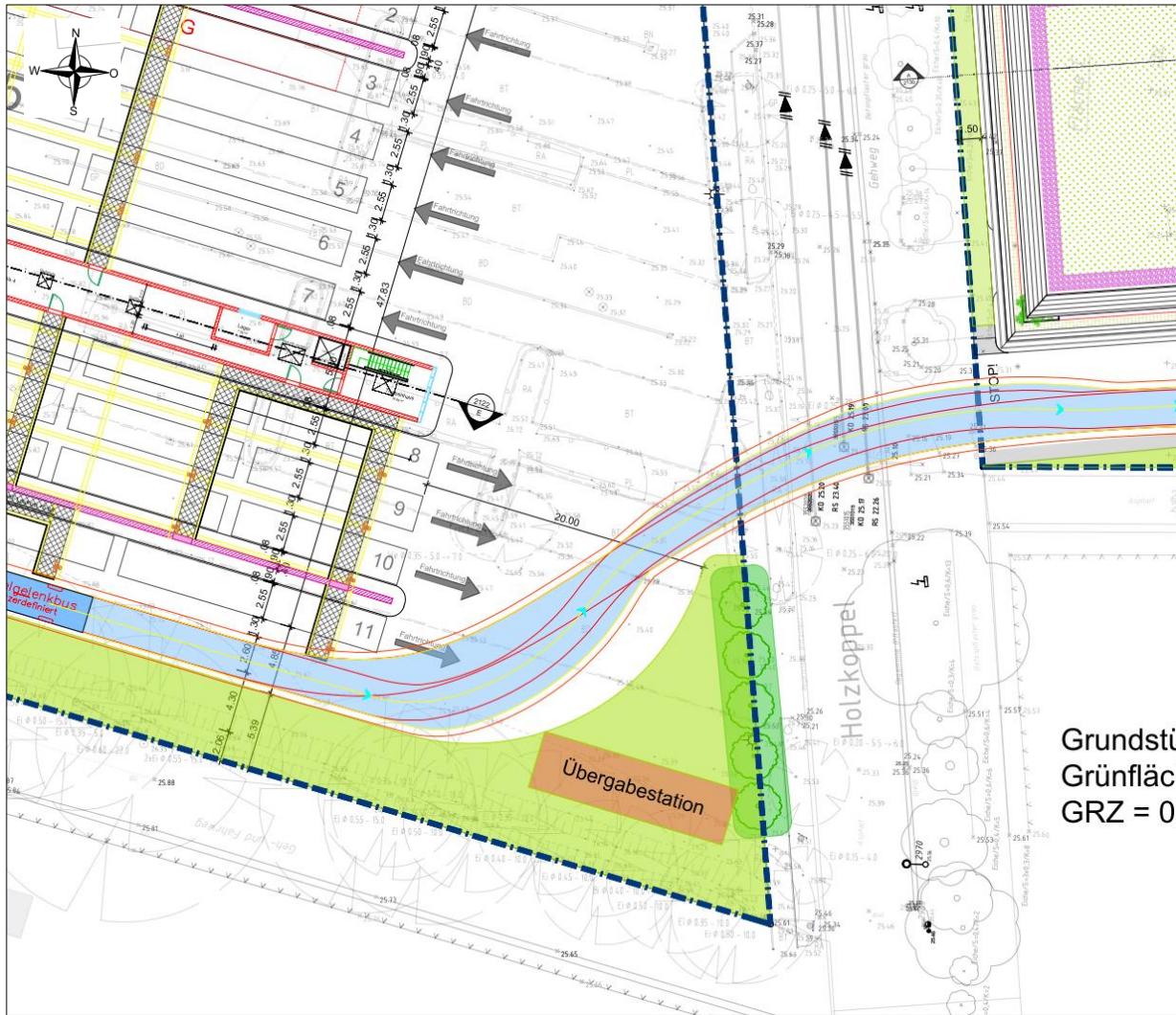
Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche A/B - Ausfahrt Holzkoppel



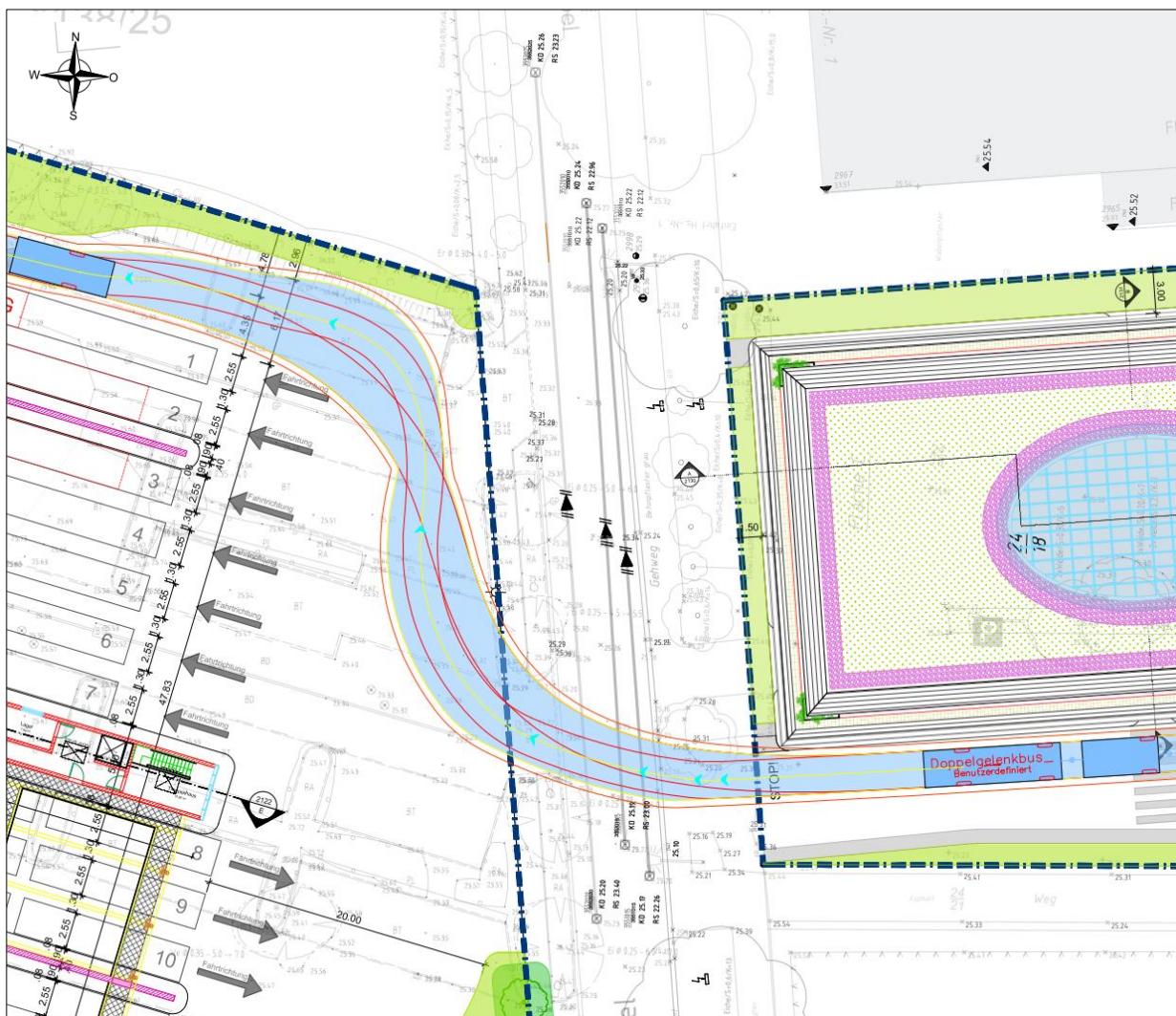
Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche A/B – Überfahrt zum Grundstück C/D



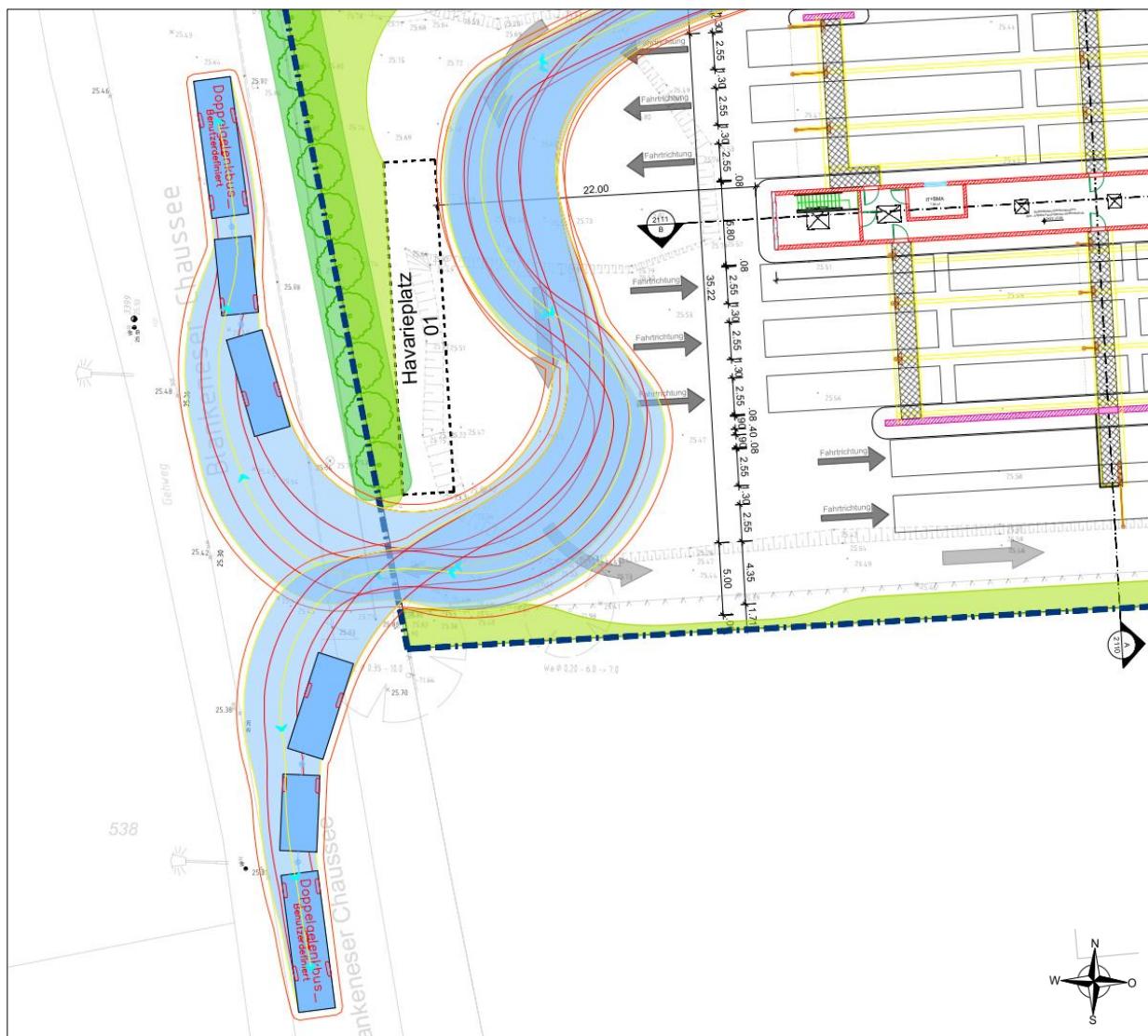
Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche A/B - Überfahrt vom Grundstück C/D



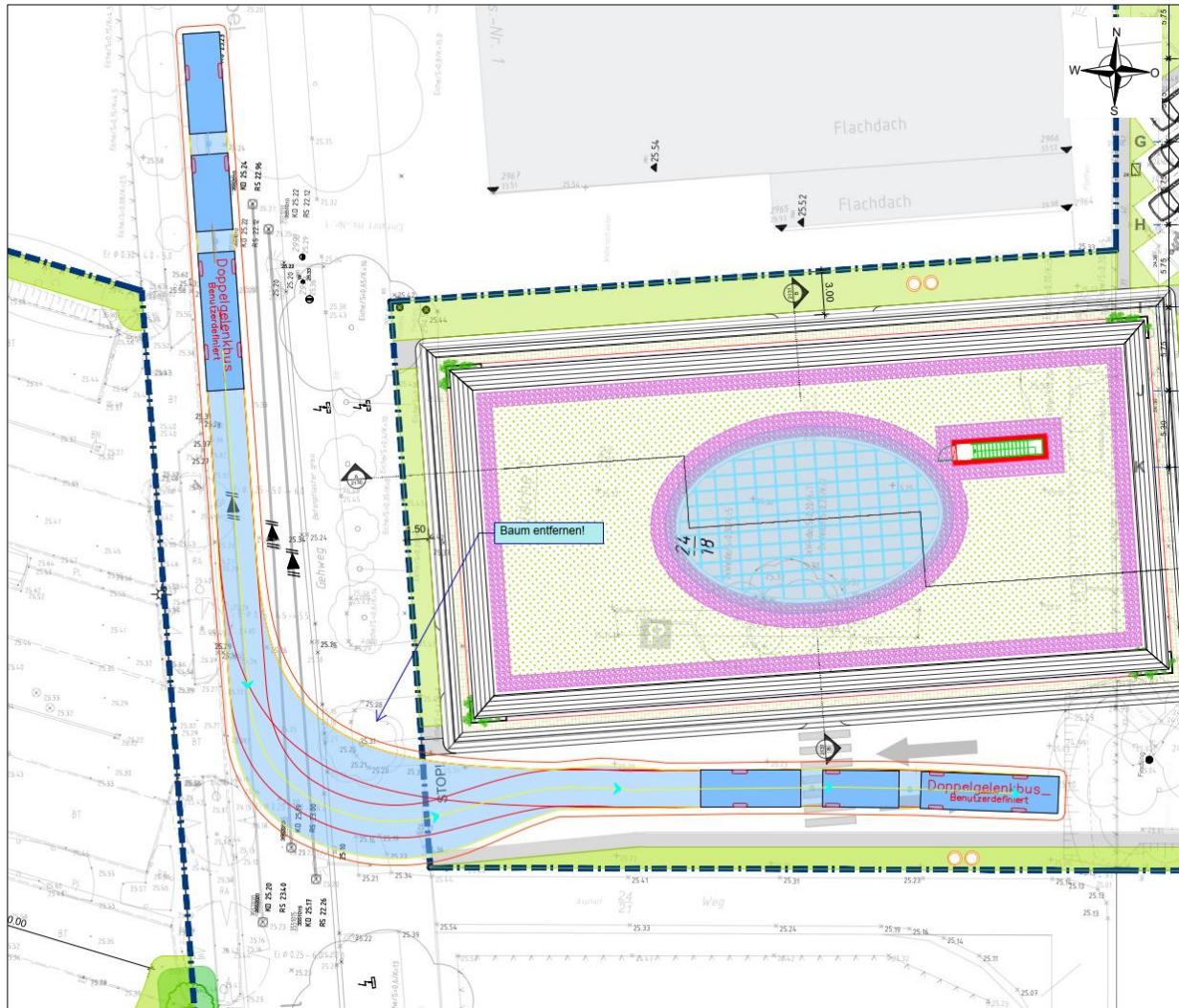
Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Notausfahrt Grundstücksfläche A/B



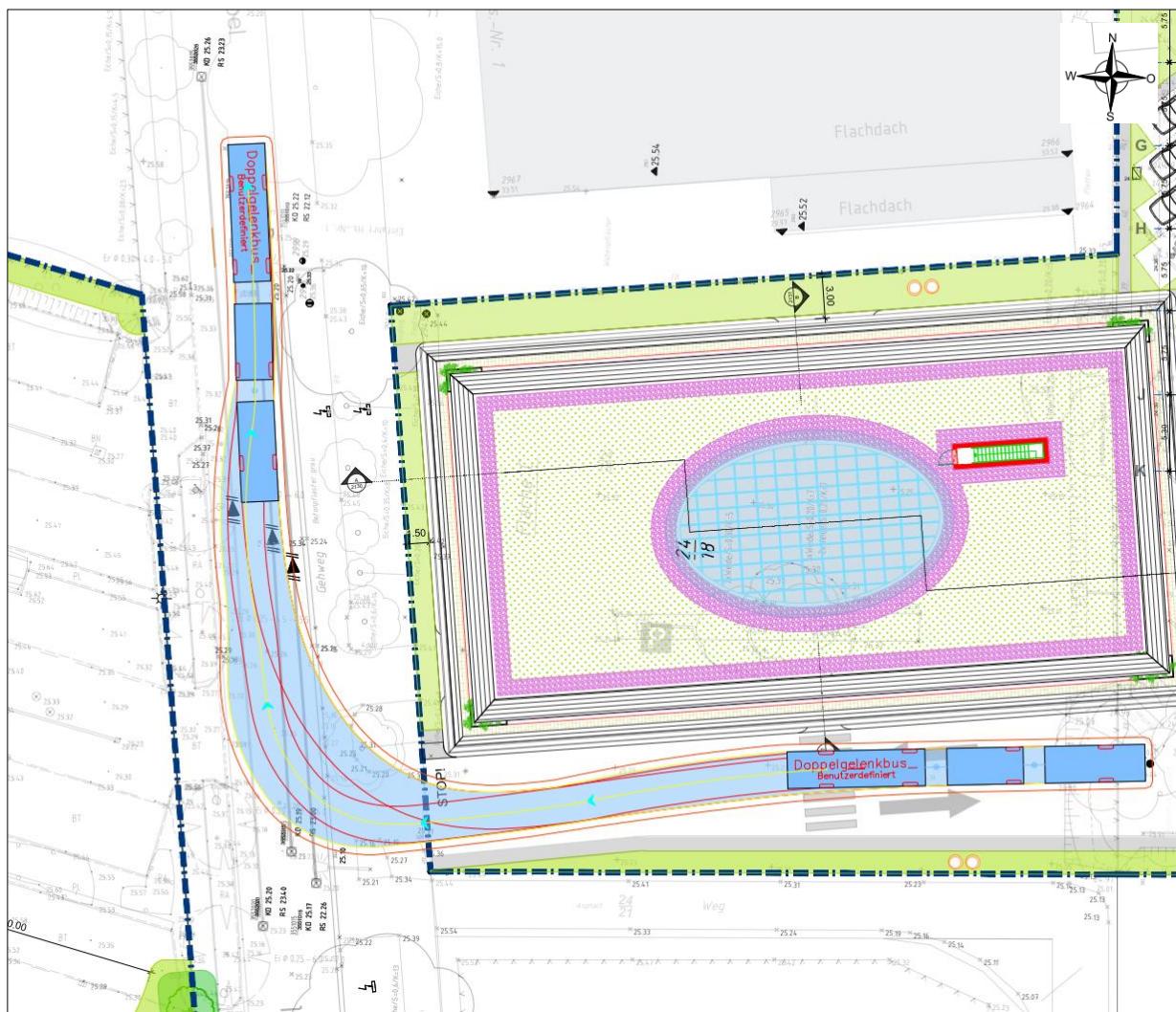
Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche C - Zufahrt Holzkoppel



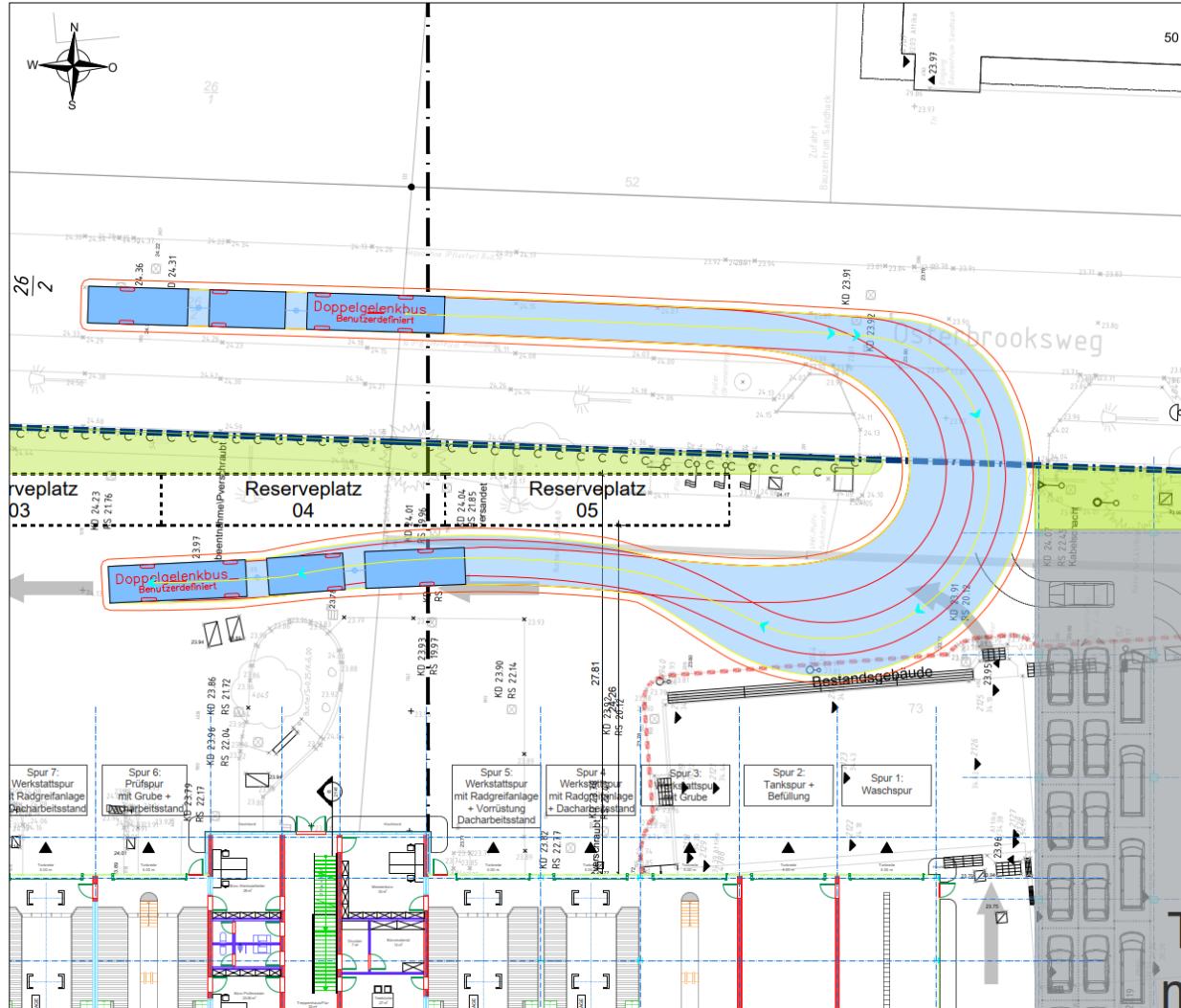
Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche C - Ausfahrt Holzkoppel



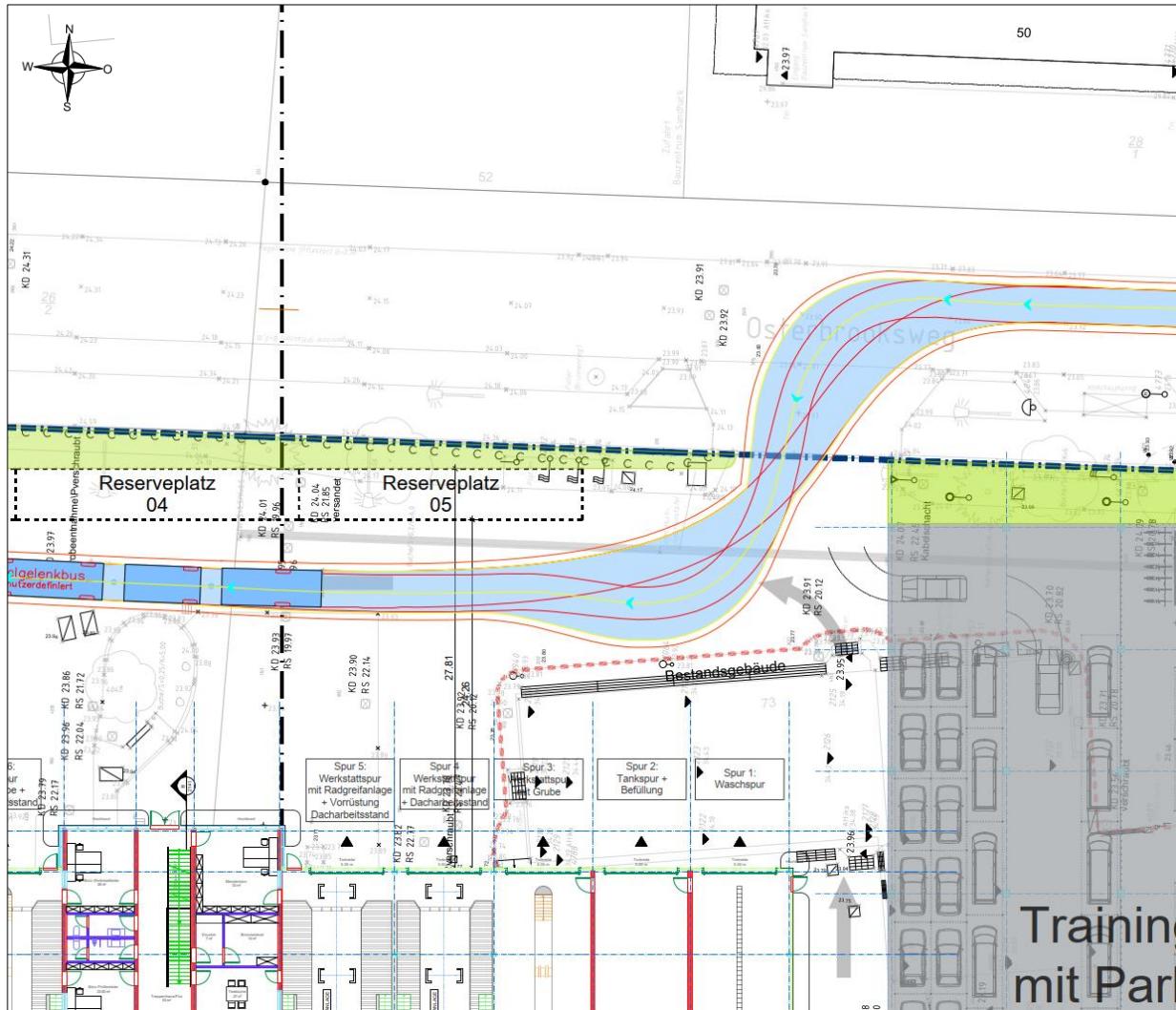
Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche D - Zufahrt Osterbrooksweg



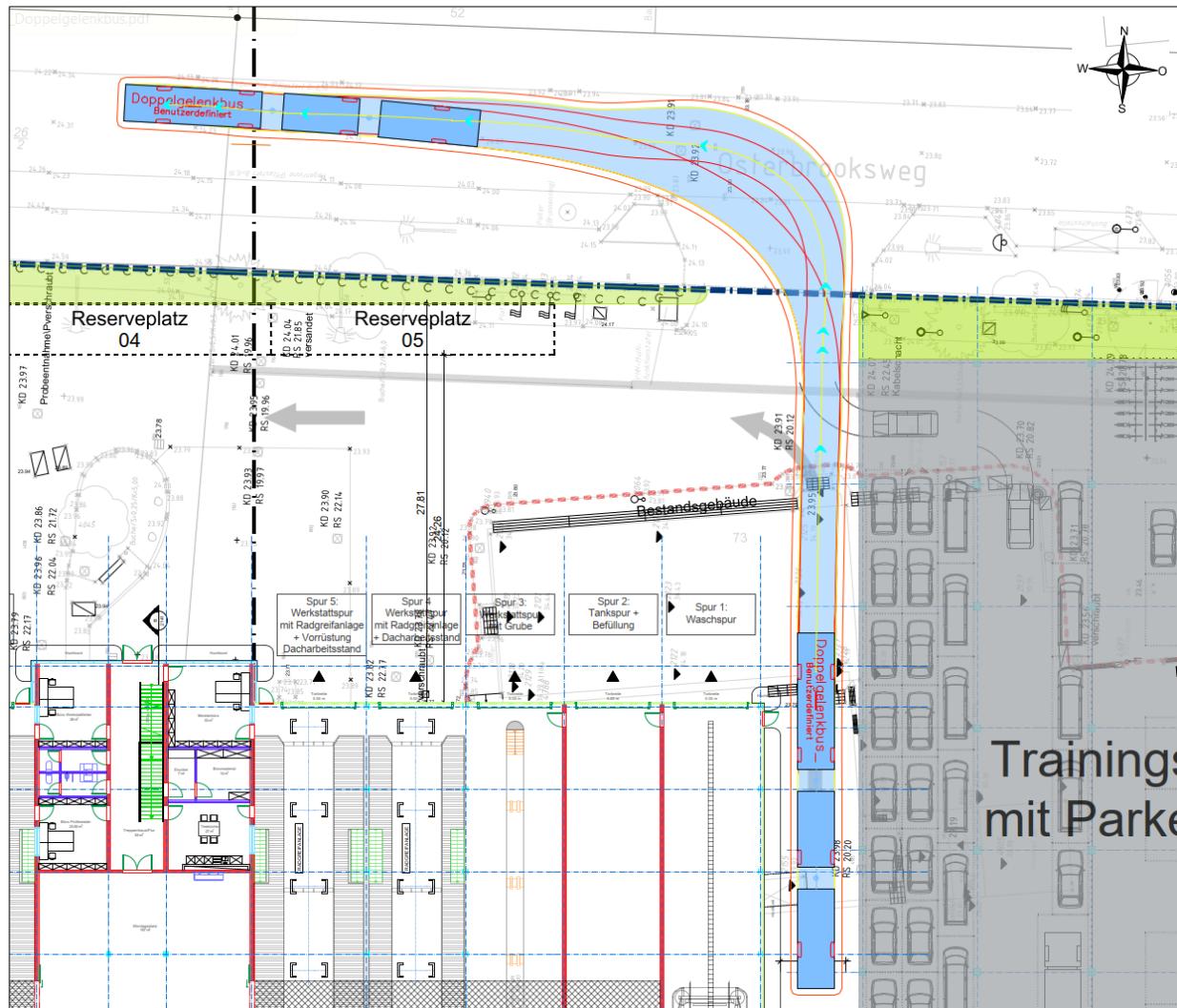
Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche D - Zufahrt Osterbrooksweg



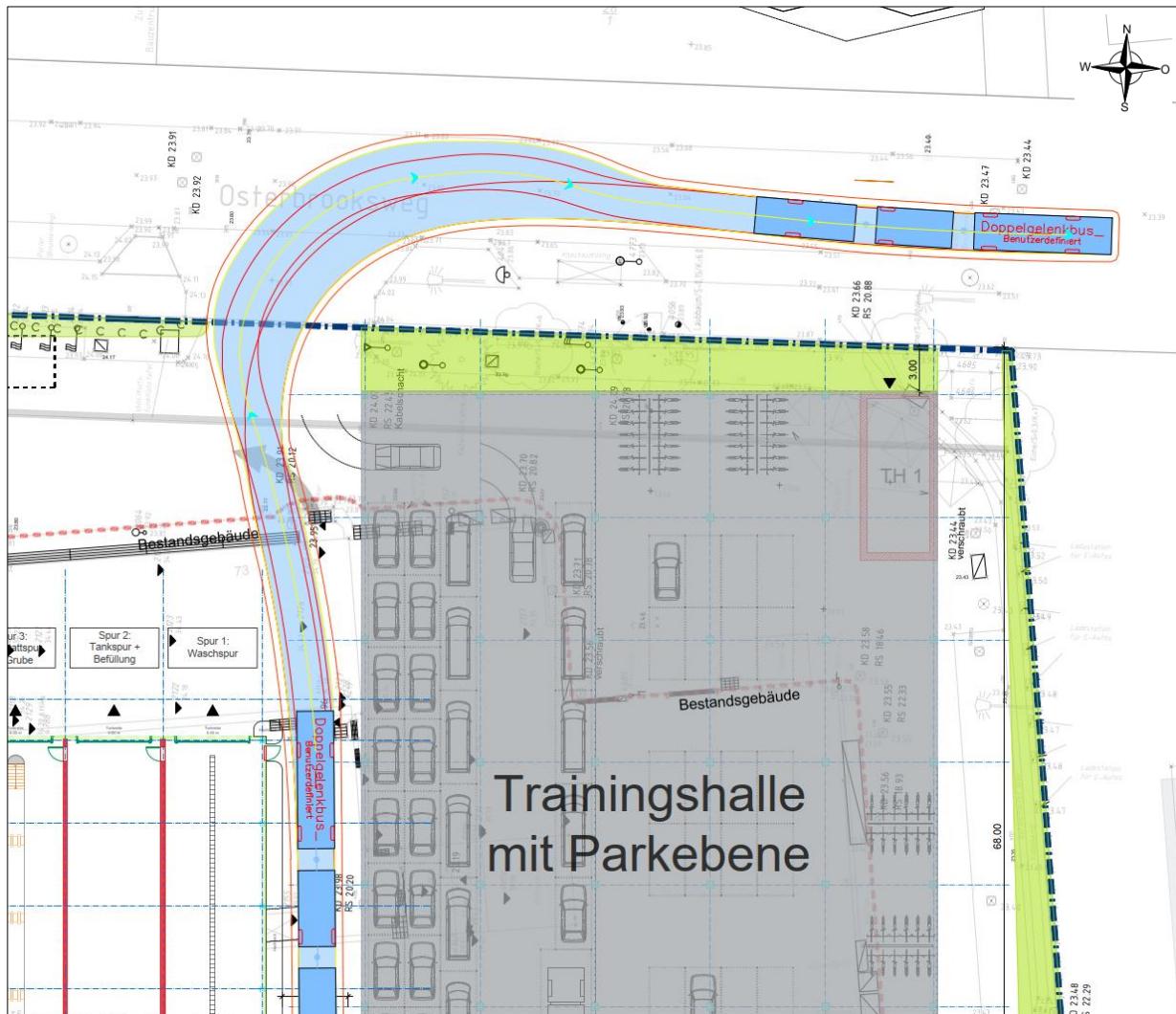
Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche D - Ausfahrt Osterbrookswege



Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche D - Ausfahrt Osterbrooksweg



**Verkehrsgutachten
zum
Neubau des VHH-Betriebshofes Schenefeld**



Bildquelle: VHH Mobility, VHH-Busbetriebshof Schenefeld, 25.09.2020

Im Auftrag

Verkehrsbetriebe
Hamburg-Holstein GmbH

August 2025

Verkehrsgutachten zum Neubau des VHH-Busbetriebshofes Schenefeld

Auftraggeber: Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH
Curslacker Neuer Deich 37
21029 Hamburg

Auftragnehmer: SBI Beratende Ingenieure für
Bau-Verkehr-Vermessung GmbH
Hasselbrookstraße 33
22089 Hamburg
040/25 19 57-0
office@sbi.de
www.sbi.de

Bearbeiter: Dipl.-Ing. Olaf Drangusch
Irfan Irfan, M.Sc.

Stand: August 2025

Projekt: 7959K02
G:\PRJ\7900-7999\7959-Schenefeld_Holzkoppel\10-VU\Bericht\P7959K02_VU VHH-Betriebshof Schenefeld_250806.docx

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkungen und Aufgabenstellung.....	3
2	Analyse des Straßenverkehrs.....	4
2.1	Durchschnittlicher werktäglicher Verkehr (DTVw).....	4
2.2	Durchschnittlicher Tagesverkehr (DTV)	8
3	Verkehrspрогнose	9
3.1	Allgemeine Verkehrsentwicklung bis 2035/40.....	9
3.2	Verkehrserzeugung des VHH-Betriebshofes	10
3.3	Prognosebelastungen.....	13
4	Bewertung der Verkehrsabwicklung	15
4.1	Knotenpunkt Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg	16
4.2	Knotenpunkt Osterbrooksweg / Holzkoppel	17
4.3	VHH-Grundstücksüberfahrt Osterbrooksweg – Anbindung Fläche D	20
4.4	VHH-Grundstücksüberfahrt Osterbrooksweg – Anbindung Fläche E.....	21
4.5	VHH-Grundstücksüberfahrt Osterbrooksweg – Anbindung Fläche F.....	22
4.6	VHH-Grundstücksüberfahrt Holzkoppel – Anbindung Fläche A/B und C	23
5	Befahrbarkeit der VHH-Gehwegüberfahrten.....	24
5.1	Gehwegüberfahrt Holzkoppel / Fläche A/B	24
5.2	Notausfahrt Fläche A/B	25
5.3	Gehwegüberfahrt Holzkoppel / Fläche C	26
5.4	Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg / Fläche D.....	27
5.5	Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg / Fläche F	27
6	Zusammenfassung	28
	Literaturverzeichnis	30
	Anlagenverzeichnis	31

Hinweis:

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird im folgenden Text bei der Nennung und Bezeichnung von Personen oder Personengruppen etc. die männliche Form verwendet, nichtsdestoweniger beziehen sich sämtliche Aussagen und Angaben gleichermaßen auf Angehörige aller Geschlechtsidentitäten.

1 Vorbemerkungen und Aufgabenstellung

Der vorhandene Busbetriebshof Schenefeld der Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH (VHH) am Osterbrooksweg soll an die Erfordernisse der Elektromobilität durch eine vollständige Umrüstung des eigenen Fahrzeugparks (Busse und Betriebs-Pkw) von Dieselfahrzeuge auf Elektrofahrzeuge angepasst werden. Im Zuge der geplanten Flächenerweiterung und des umfangreichen Umbaus des Betriebshofes werden auch die Betriebsabläufe auf dem eigenen Gelände neu organisiert.

Die aktuelle Planung des Architektur- und Ingenieurbüros HGP Hannover [1] sieht eine komplette Umstrukturierung der Abstellflächen für Busse und sonstige Betriebsfahrzeuge, der Parkflächen für die Pkw der Beschäftigten, der Verkehrs-/Fahrflächen und der Betriebsflächen mit einem Neubau sämtlicher Gebäude vor. Für die Herstellung einer neuen zentralen Abstellanlage für Gelenkbusse wird eine Betriebserweiterung durch Nutzung einer derzeit brach liegenden Fläche zwischen Holzkoppel und Blankeneser Chaussee (ehemals Sportwelt Schenefeld) in Aussicht genommen. Für die Beschäftigten des Busbetriebshofes ist der Neubau eines Pkw-Parkhauses geplant.

Bereits im Jahr 2021 wurde eine Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben durchgeführt [2]. Das geplante Betriebskonzept und die Prognose zur Verkehrserzeugung haben sich mittlerweile teilweise geändert. In der vorliegenden Untersuchung sind auf Grundlage einer aktuellen Verkehrserhebung die verkehrlichen Auswirkungen des Neubaus des VHH-Busbetriebshofes an den beiden Knotenpunkten Blankeneser Chaussee (L104)/Osterbrooksweg und Osterbrooksweg/Holzkoppel sowie an den einzelnen Grundstückszufahrten neu zu bewerten. Soweit erforderlich sind notwendige Maßnahmen zur Gewährleistung einer ausreichenden Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit zu entwickeln. Des Weiteren ist die Befahrbarkeit der Gehwegüberfahrten zu den VHH-Grundstücken mit Hilfe einer dynamischen Schleppkurvensimulation für die relevanten Fahrzeuge zu überprüfen.

Die vorhandenen und neuen Flächen des Betriebshofes Schenefeld sowie die zu untersuchenden Knotenpunkte und Gehwegüberfahrten sind in Abbildung 1 skizziert.

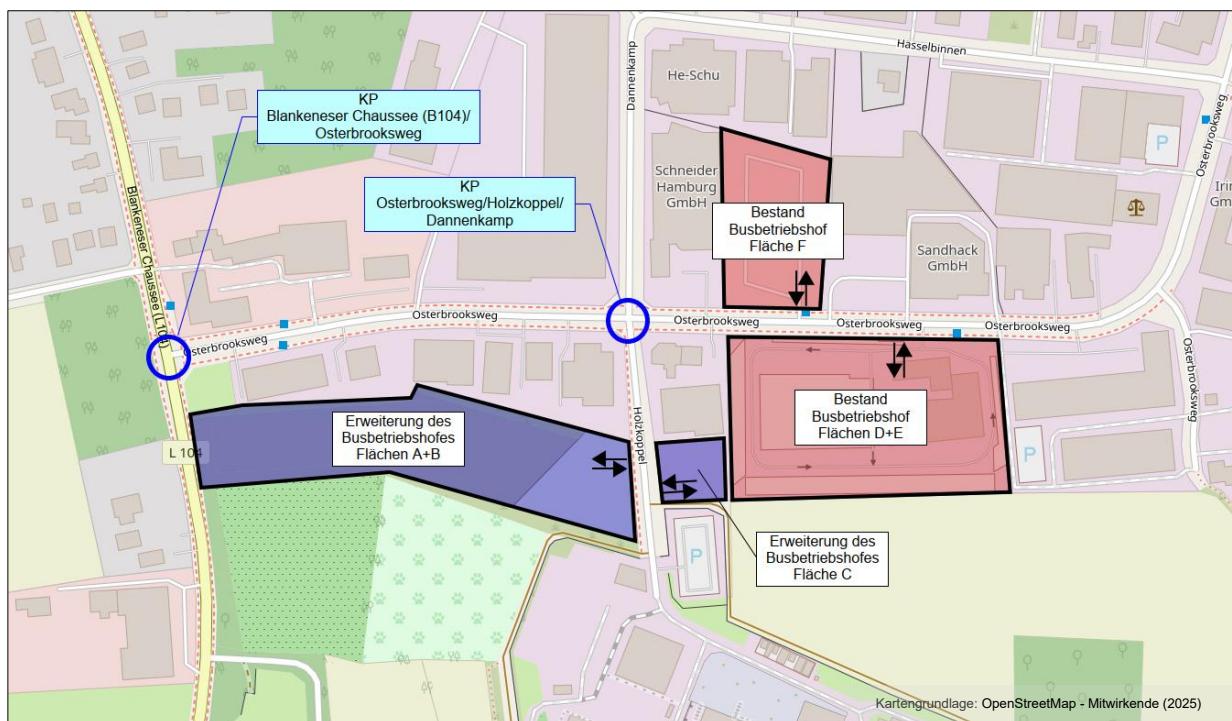


Abbildung 1: Übersichtsplan

2 Analyse des Straßenverkehrs

Für die Analyse des Straßenverkehrs im unmittelbaren Umfeld der Busbetriebshofes Schenefeld wurde eine 24-stündige Verkehrszählung an den beiden Knotenpunkten Blankeneser Chaussee/Osterbrooksweg und Osterbrooksweg/Holzkoppel am Dienstag, dem 06.05.2025 durchgeführt.

2.1 Durchschnittlicher werktäglicher Verkehr (DTVw)

Knotenpunkt Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg

Die Tagesganglinien des Gesamtverkehrs am Knotenpunkt und der Verkehrsstärken in den einzelnen Zufahrten sind in Abbildung 2 ausgewiesen. Die maßgebenden Spitzentunden in den Hauptverkehrszeiten morgens und nachmittags treten in den Zeitbereichen 07:15 – 08:15 Uhr bzw. 16:00 – 17:00 Uhr auf.

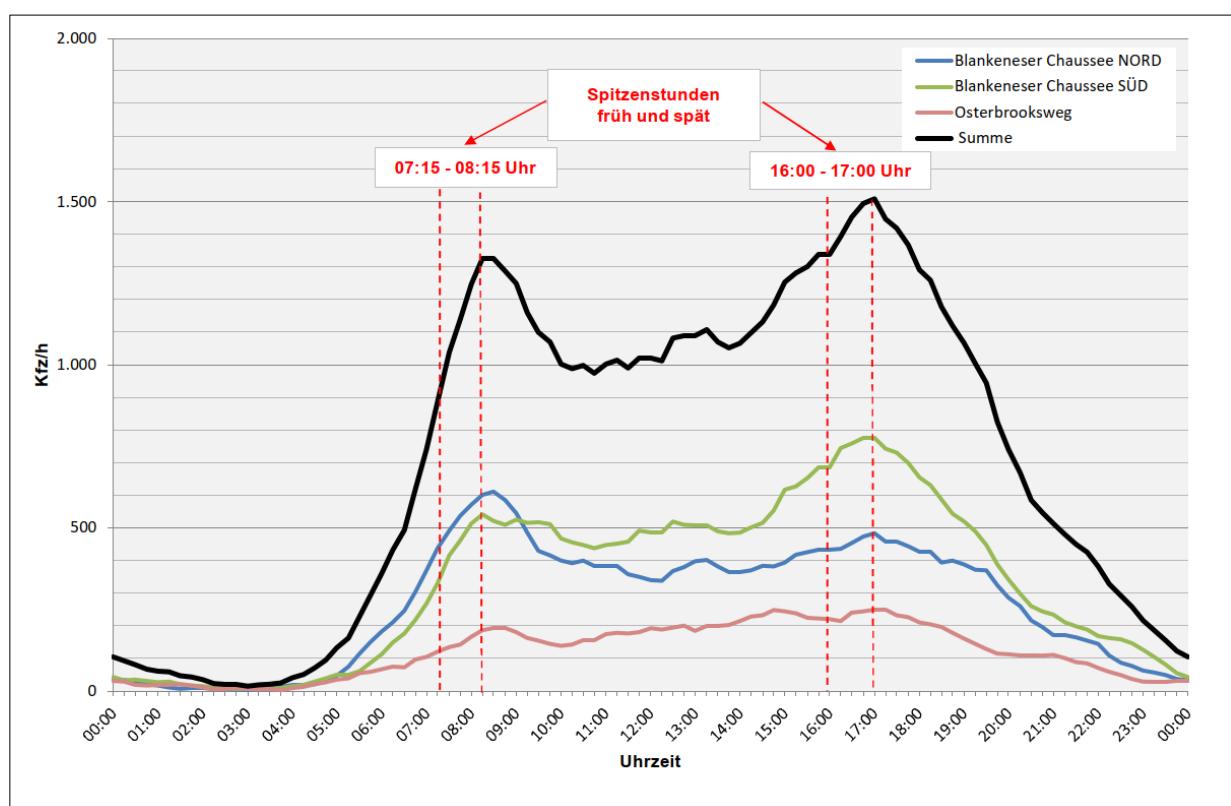


Abbildung 2: Knotenpunkt Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg – Tagesganglinien Kfz-Verkehr am Zähltag

Insgesamt wurden am dreiarmigen signalisierten Knotenpunkt rund 17.480 Kfz/24h erfasst; der Schwerverkehrsanteil (SV-Anteil) liegt bei knapp 5 % (Abbildung 3). Etwa $\frac{2}{3}$ des werktäglichen Kfz-Gesamtaufkommens wird als Geradeausverkehr auf der Blankeneser Chaussee abgewickelt. Die Abbiegerströme Blankeneser Chaussee (Süd) <> Osterbrooksweg weisen einen Verkehrsanteil von ca. 28 % auf; das Abbiegeaufkommen Blankeneser Chaussee (Nord) <> Osterbrooksweg ist vergleichsweise gering.

An den beiden Knotenpunktfurten wurden über den Osterbrooksweg rund 230 Querungen (60 Fußgänger und 170 Radfahrer) und über den nördlichen Knotenpunktarm Blankeneser Chaussee rund 140 Querungen (50 Fußgänger und 90 Radfahrer) registriert.

Der Anteil des Tagesverkehrs (06:00 – 22:00 Uhr) am Kfz-Gesamtverkehrsaufkommen des Knotenpunktes liegt bei gut 95 % mit einem SV-Anteil von rund 4 %; dementsprechend beträgt der Nachtverkehrsanteil (22:00 – 06:00 Uhr) etwa 5 % mit einem SV-Anteil von etwa 14 %.

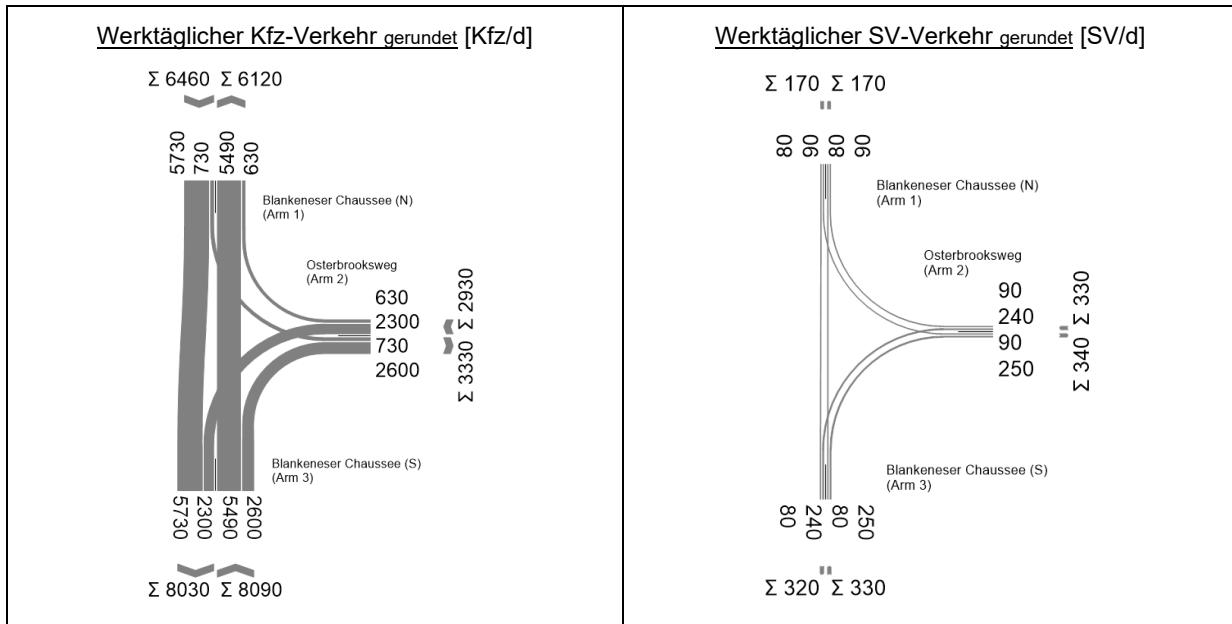


Abbildung 3: Knotenpunkt Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg – DTVw-Analysebelastungen

In den beiden Spitzenstunden wird ein Kfz-Aufkommen von rd. 1.360 Kfz/h (früh) bzw. 1.530 Kfz/h (spät) jeweils mit ca. 5 % SV-Anteil abgewickelt (siehe Abbildung 4). Der Spitzenstundenanteil am werktäglichen Gesamtverkehr liegt demnach zwischen etwa 8 und 9 %. Auf der Blankeneser Chaussee sind die Hauptverkehrsbelastungen im Geradeausverkehr mit einer leichten Lastrichtung morgens in Fahrtrichtung Süd und nachmittags in Fahrtrichtung Nord zu verzeichnen. Bei den Abbiegeströmen dominiert die Relation Blankeneser Chaussee - Süd <> Osterbrooksweg deutlich.

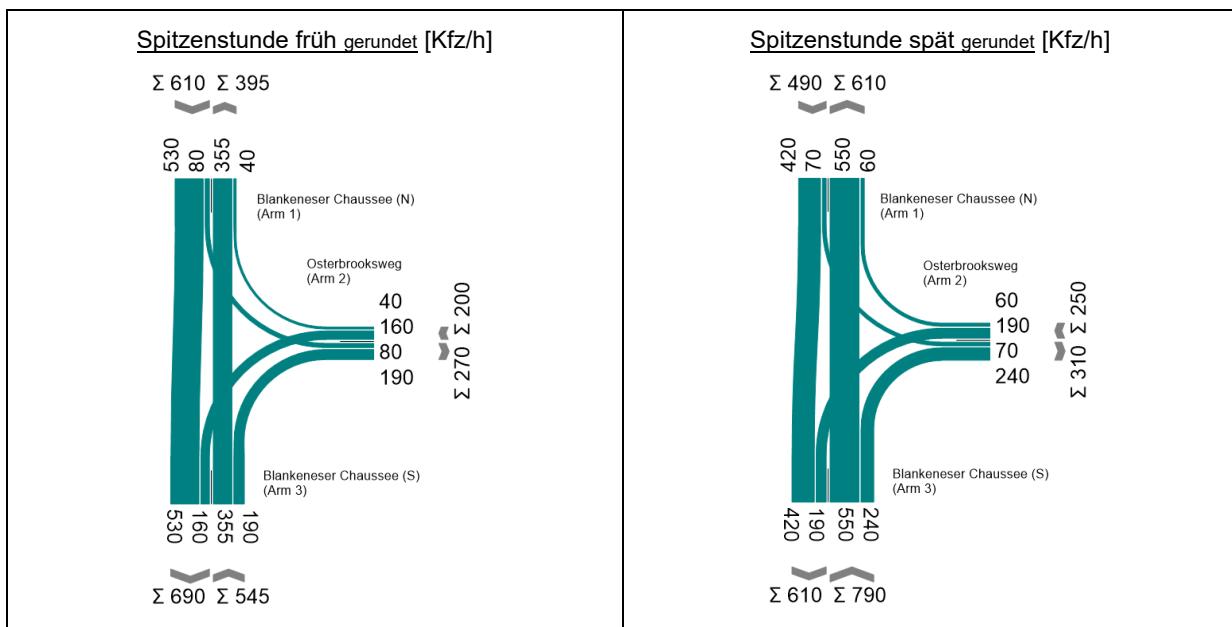


Abbildung 4: Knotenpunkt Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg – Spitzenstunden-Analysebelastungen

Knotenpunkt Osterbrooksweg / Holzkoppel

Die Auswertung der Tagesganglinie der Straßenverkehrsbelastungen am vierarmigen Knotenpunkt ist in Abbildung 5 dargestellt und weist die absoluten Spitzenstunden in den Hauptverkehrszeiten morgens zwischen 07:45 und 08:45 Uhr und nachmittags zwischen 16:00 und 17:00 Uhr aus.

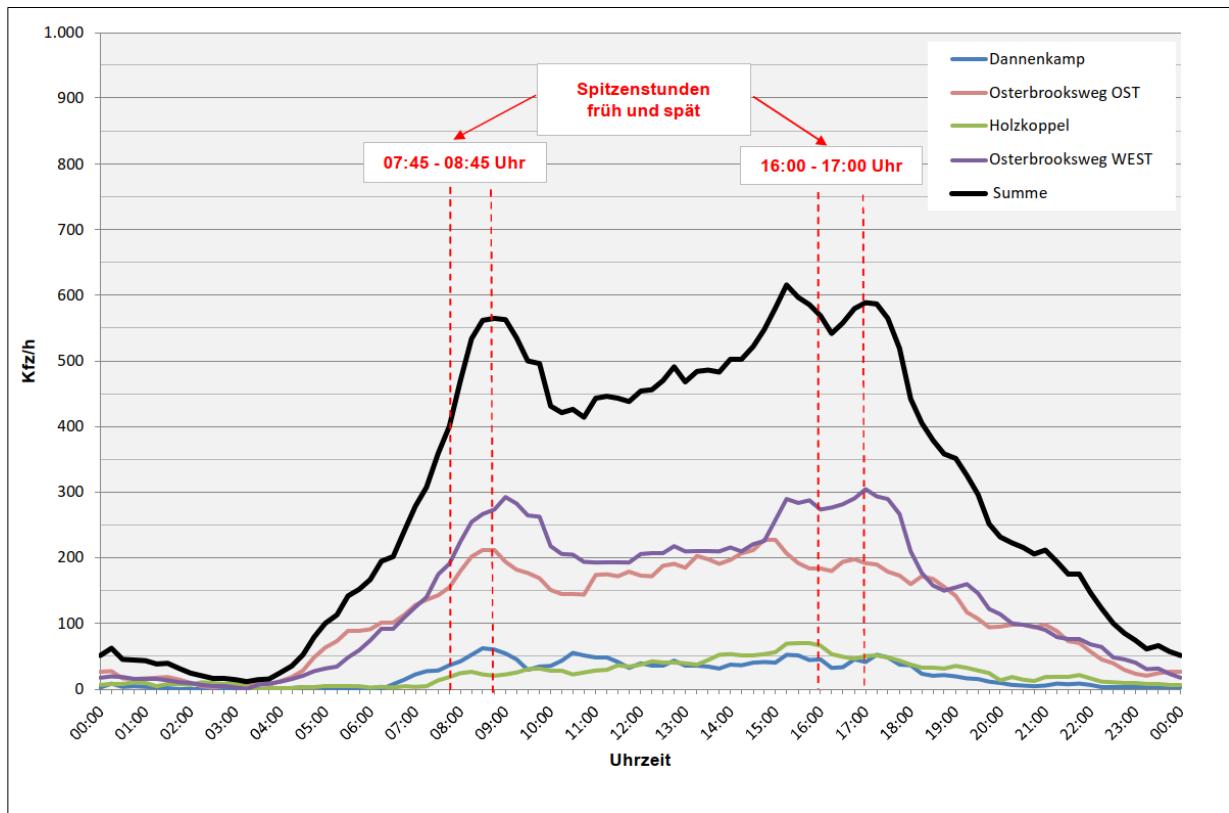


Abbildung 5: Knotenpunkt Osterbrooksweg / Holzkoppel – Tagesganglinien Kfz-Verkehr am Zähltag

Am vorfahrtgeregelten Knotenpunkt wurden insgesamt rund 7.260 Kfz/24h gezählt; der werktägliche SV-Anteil liegt bei gut 10 % (vgl. Abbildung 6). Das Kfz-Gesamtaufkommen wird vor allem vom starken Geradeausverkehr auf dem Osterbrooksweg (West <> Ost) dominiert (etwa 70 %). Die Quell- / Zielverkehre der Nebenrichtungen und Dannenkamp sind geprägt von der Firma European XFEL GmbH (über die Straße Holzkoppel) vom Gewerbegebiet (Dannenkamp).

Entlang des Osterbrooksweg ist beidseitig ein gemeinsame Geh- und Radweg ausgewiesen (Verkehrszeichen 241-30). Am Knotenpunkt wurden insgesamt rund 740 Querungen/24h erfasst; darunter waren etwa 320 Fußgänger und 430 Radfahrer. Die Verteilung auf die vier Furten ist relativ gleichmäßig.

Der Anteil des Tagesverkehrs (06:00 – 22:00 Uhr) liegt bei ca. 93 % mit einem SV-Anteil von knapp 9 %; der Nachtverkehrsanteil (22:00 – 06:00 Uhr) beträgt etwa 7 % mit ca. 24 % SV-Anteil.

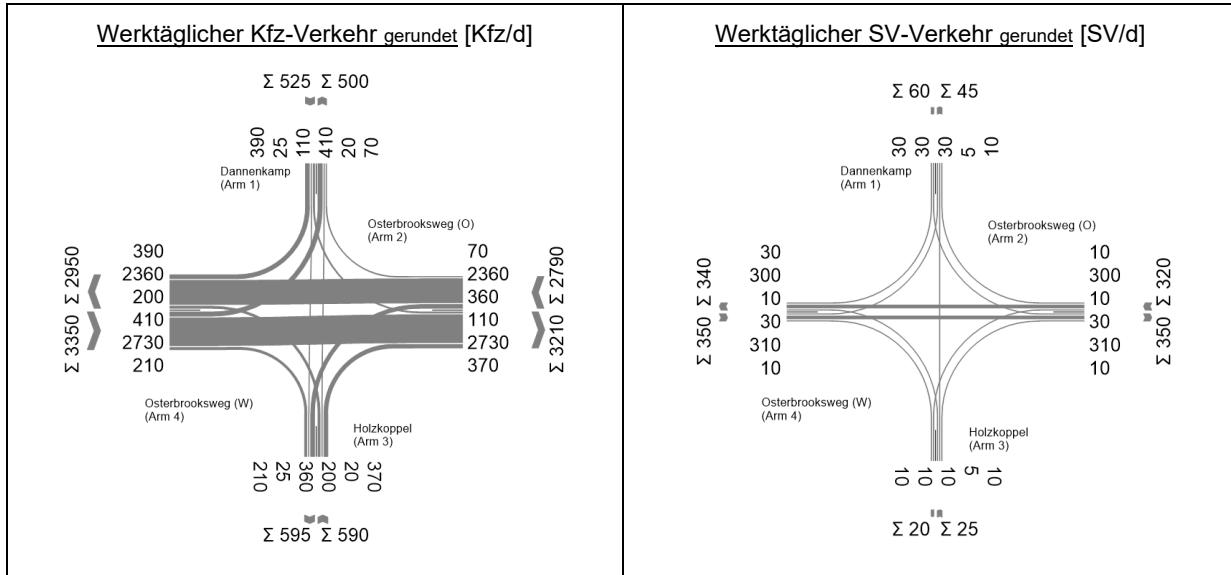


Abbildung 6: Knotenpunkt Osterbrooksweg / Holzkoppel – DTVw-Analysebelastungen

Am Knotenpunkt wird in den Spitzenstunden ein Verkehrsaufkommen von rd. 610 Kfz/h (früh) bzw. 650 Kfz/h (spät) abgewickelt. Der Spitzenstundenanteil am werktäglichen Gesamtverkehr liegt demnach bei knapp 9 %. Der SV-Anteil beträgt jeweils ungefähr 10 %. In den beiden Spitzenstunden morgens und nachmittags ist eine leichte Lastrichtung in Fahrtrichtung Osten zu verzeichnen. Die Abbiegeverkehre in/aus den Nebenrichtungen Holzkoppel und Dannenkamp sind vergleichsweise relativ gering.

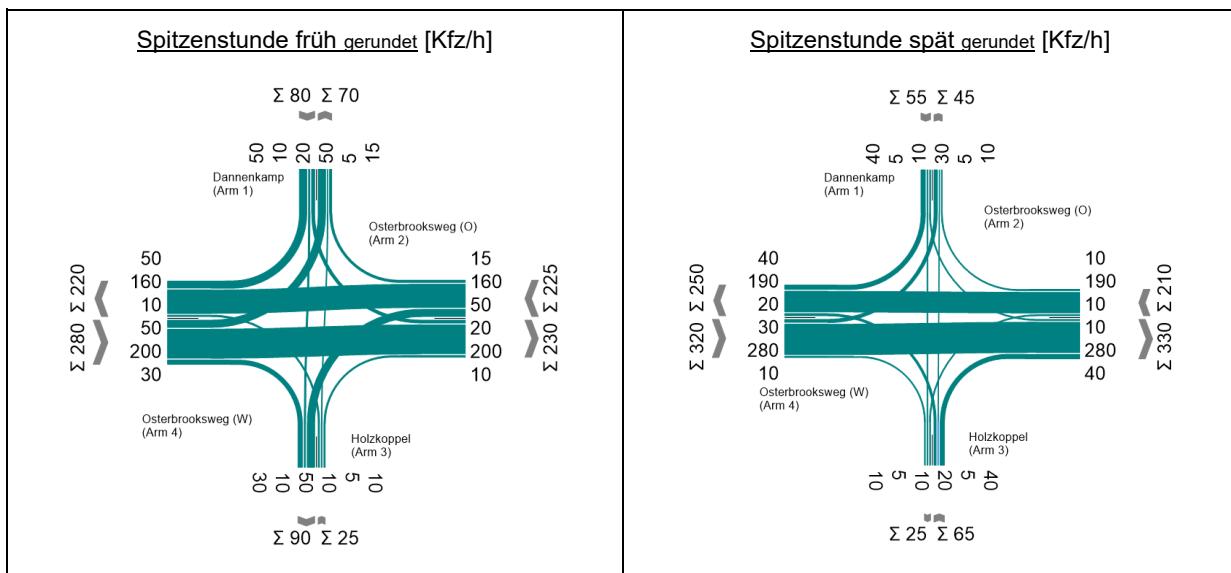


Abbildung 7: Knotenpunkt Osterbrooksweig / Holzkoppel – Spitzenstunden-Analysebelastungen

2.2 Durchschnittlicher Tagesverkehr (DTV)

Der durchschnittliche tägliche Verkehr (DTV) bezogen auf ein gesamtes Jahr wird auf Grundlage der Zählergebnisse und unter Berücksichtigung von Ausgleichsfaktoren für Wochentage und saisonale Schwankungen sowohl für den Kfz-Verkehr als auch für den Schwererverkehr [3] hochgerechnet.

In Abbildung 8 sind die berechneten, auf das Jahr bezogenen Straßenquerschnittsbelastungen im unmittelbaren Untersuchungsbereich als DTV-Werte mit den SV-Anteilen > 3,5 t zGG gemäß RLS [4] ausgewiesen. Hier wird differenziert nach Lkw1 (Lastkraftwagen ohne Anhänger und Busse) und Lkw2 (Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftwagen) sowie nach Tages- und Nachtverkehrsanteil (06-22:00 bzw. 22-06:00 Uhr).

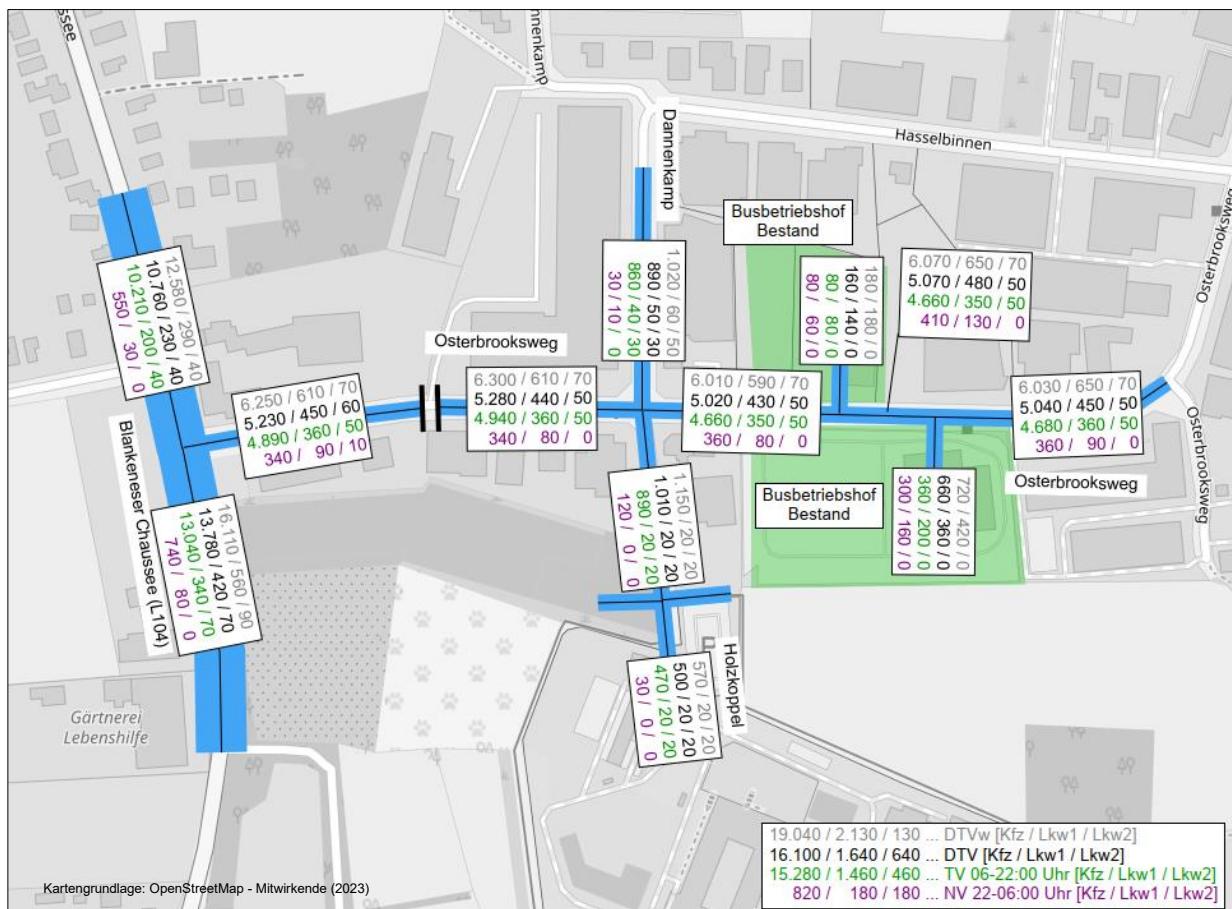


Abbildung 8: Verkehrsanalyse 2025 – DTV-Werte (Querschnittsbelastungen)

3 Verkehrsprognose

3.1 Allgemeine Verkehrsentwicklung bis 2035/40

Die Prognose der allgemeinen Entwicklung des Straßenverkehrs bis zum Bezugshorizont 2035/40 ohne Bauvorhaben (= Prognosenullfall P0) ist u.a. abhängig von demografischen Veränderungen, der künftigen Motorisierung und Nutzungsintensität der Kfz, der Modal Split – Entwicklung, von neuen Wohnbauentwicklungen und gewerblichen Ansiedlungen sowie auch klein- und großräumigen Verkehrsverlagerungen infolge von Straßeninfrastrukturmaßnahmen.

Im Abgleich mit den Verkehrsprognosen im „Verkehrsentwicklungskonzept Schenefeld 2035“ [5] und im „Verkehrsgutachten zur 3. Änderung der B-Pläne 16 und 37“ [6] sowie auf Grundlage der Annahmen in der Bundesverkehrswegeplanung zur Verkehrsentwicklung bis 2040 [7] wird projektbezogen vereinfachend angenommen, dass auf den Hauptverkehrsstraßen im Untersuchungsraum der Pkw- und der Lkw-Verkehr jeweils näherungsweise um ca. +10% zunimmt. Neben der allgemeinen Wohnraum- und Arbeitsplatzentwicklung in Schenefeld und näherer Umgebung sowie den Wirkungen der Maßnahmen zur Mobilitätswende sind hierin insbesondere die neuen Gewerbeansiedlungen im Geltungsbereich des B-Plangebietes 92 „Holzkoppel“ [8] (Bereich der ehemaligen B-Pläne 16 und 37 mit ca. 13.500 m² bebaubare Grundfläche und ca. 765 Kfz-Fahrten/d [6]) berücksichtigt.

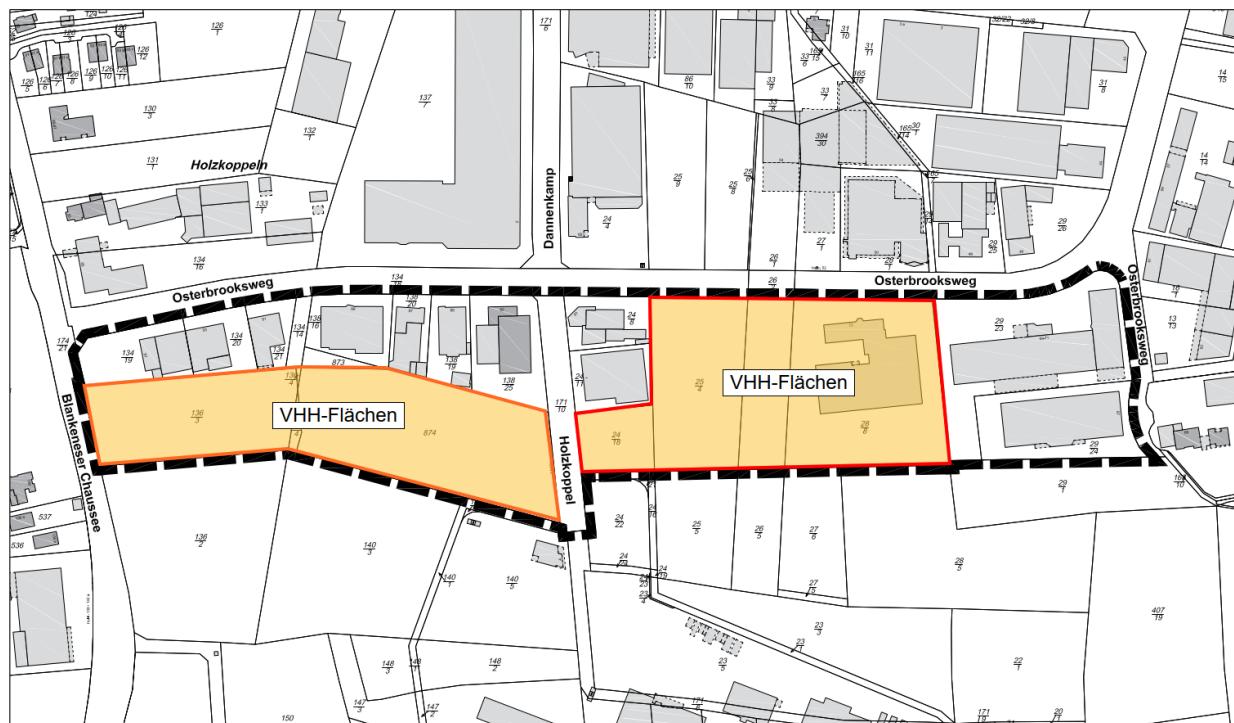


Abbildung 9: Geltungsbereich B-Plan Nr. 92 „Holzkoppel“ [8]

In Bezug auf die Firma European XFEL GmbH wird pauschal ein Zuschlag von +5% für den gesamten Quell- und Zielverkehr (Pkw und Lkw) mit Anbindung über die Straße Holzkoppel berücksichtigt, um den zu erwartenden Mehrverkehr durch die Fertigstellung des neuen Besucher- und Konferenzzentrums „Lighthouse“ Rechnung zu tragen. Nach Ansicht der Abteilung Technische Dienste der Firma XFEL sind hierdurch mögliche verkehrliche Entwicklungen ausreichend abgedeckt.

3.2 Verkehrserzeugung des VHH-Busbetriebshofes

Das geplante Um- und Ausbaukonzept des VHH-Busbetriebshofes Schenefeld im Endzustand [1] ist in Abbildung 10 dargestellt.

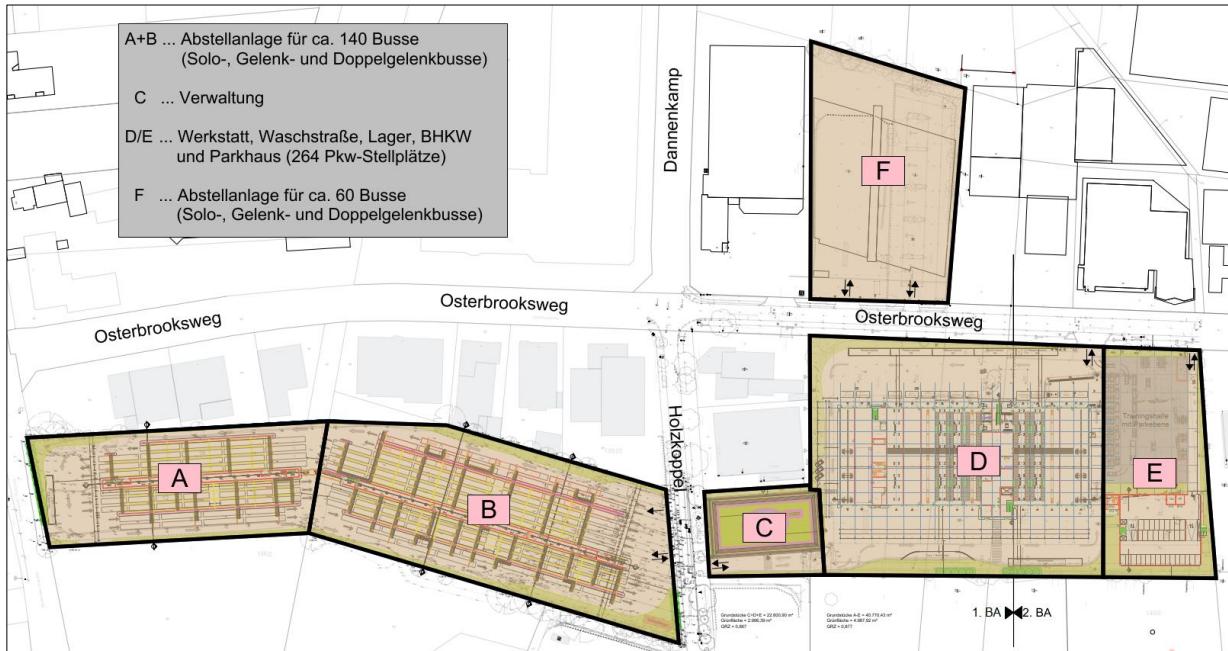


Abbildung 10: Erschließungs-/Umbaukonzept [1]

Durch die geplanten Maßnahmen und den Austausch der Fahrzeugflotte (in Solo-, Gelenk- und Doppelgelenkbusse) werden sich einerseits die innerbetrieblichen Abläufe und andererseits auch die äußere Erschließung des Betriebshofes komplett ändern:

- Im Bestand wird der gesamte Busverkehr über zwei Grundstückszufahrten am Osterbrooks-weg zu den Flächen D/E (ca. 170 Busse) und F (ca. 60 Busse) abgewickelt. Der Pkw-Verkehr der Beschäftigten verteilt sich nahezu vollständig auf nicht bebaute Teilflächen der Bereiche B (ca. 190 Pkw) und C (ca. 100 Pkw), die als (provisorische) Parkplätze hergerichtet sind; die Erschließung erfolgt über die Straße Holzkoppel.
- In Zukunft sollen ca. 136 Busse (Solo-, Gelenk- und Doppelgelenkbusse) zunächst über die Straße Holzkoppel zur zentralen Abstellanlage auf den Flächen A und B fahren; nachts werden ca. 50% dieser Fahrzeuge zum Tanken und zur Pflege/Wartung direkt zum Grundstück D durch Queren der Straße Holzkoppel und wieder zurück gefahren.

Etwa 62 Busse (Solo- und Gelenkbusse) fahren zur Abstellfläche F; nachts verkehren ca. 50% dieser Fahrzeuge zum Tanken und zur Pflege/Wartung über die Straße Holzkoppel auf das Grundstück D und anschließend zurück zur Abstellfläche F.

Die Beschäftigten können ihre Privat-Pkw (nahezu) ausschließlich auf Fläche E im geplanten Parkhaus (ca. 264 Stellplätze) abstellen. Die Erschließung (Zu- und Abfahrt) ist über eine neue separate Gehwegüberfahrt am Osterbrooksweg vorgesehen.

Die Verkehrserzeugung und betrieblichen Abläufe werden von der zuständigen Fachabteilung des Betriebshofes für die Ist-Situation und den künftigen Zustand wie folgt angegeben:

Analyse (IST-Zustand)

- **Busverkehr:** insgesamt rd. 230 Zufahrten und 230 Ausfahrten pro Tag
 - ⇒ Verkehrsaufkommen: Grundstück F = ca. 60 Zu- und 60 Ausfahrten
Grundstück D/E = ca. 170 Zu- und 170 Ausfahrten
 - ⇒ zeitliche Verteilung siehe aktuelle Verteilung der Wagenumläufe
(ca. 65% tagsüber zwischen 06-22 Uhr; ca. 35% nachts zwischen 22-06 Uhr)
 - ⇒ Richtungsverteilung siehe aktuelle Verteilung der Wagenumläufe
45% in/aus Ri. Blankeneser Chaussee; 55% in/aus Ri. Altonaer Chaussee
- **Wirtschaftsverkehr:** insgesamt rd. 15 Anlieferungen pro Tag (ca. 40% Schwerverkehr)
 - ⇒ alle über Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg auf das Grundstück D/E
 - ⇒ zeitliche Gleichverteilung zwischen 08:00 und 16:00 Uhr
 - ⇒ Richtungsverteilung pauschal
50% in/aus Ri. Blankeneser Chaussee; 50% in/aus Ri. Altonaer Chaussee
- **Beschäftigtenverkehr:** insgesamt rd. 350 (+50) Mitarbeiter pro Tag
 - (270 Beschäftigte im Fahrdienst aufgeteilt auf 2,5 Schichten;
80 Beschäftigte in Verwaltung/Werkstatt in Normalschicht
+50 externe Beschäftigte in Reinigung nachts)
 - ⇒ Beschäftigte im Fahrdienst: ca. 90% mit Pkw; Besetzungsgrad 1,05 Pers./Pkw
= rd. 230 Pkw-Zufahrten und 230 Pkw-Ausfahrten
 - ⇒ Beschäftigte in Verwaltung/Werkstatt: ca. 60% mit Pkw; Besetzungsgrad 1,1 Pers./Pkw
= rd. 40 Pkw-Zufahrten und 40 Pkw-Ausfahrten
 - ⇒ Beschäftigte in Reinigung: ca. 100% mit Pkw; Besetzungsgrad 1,1 Pers./Pkw
= rd. 50 Pkw-Zufahrten und 50 Pkw-Ausfahrten
- ⇒ Anzahl Stellplätze: Grundstück B = ca. 100 Pkw-Stellplätze
Grundstück C = ca. 60 Pkw-Stellplätze
Grundstück D = ca. 30 Pkw-Stellplätze
+ 30 Pkw-Stellplätze für Ablösefahrzeuge
- ⇒ Verkehrsaufkommen: Grundstück B = ca. 180 Zu- und Ausfahrten
(*Schichtdienst, außerhalb der allg. Spitzenstunden*)
Grundstück C = ca. 110 Zu- und Ausfahrten
(*ca. 20% in den allg. Spitzenstunden*)
Grundstück D = ca. 30 Zu- und Ausfahrten
(*ca. 25% in den allg. Spitzenstunden*)
ca. +60 Zu- und Ausfahrten Ablösefahrzeuge
(*außerhalb der allg. Spitzenstunden*)
- ⇒ zeitliche Verteilung Beschäftigte Fahrdienst siehe Verteilung der Wagenumläufe

- ⇒ zeitliche Verteilung Beschäftigte Verwaltung/Werkstatt
 - ca. 60 Beschäftigte zwischen 06:00 und 07:00 Uhr
 - ca. 20 Beschäftigte zwischen 07:00 und 09:00 Uhr
- ⇒ zeitliche Verteilung Beschäftigte Reinigung
 - nahezu 100 % zwischen 22:00 und 06:00 Uhr
- ⇒ Richtungsverteilung pauschal
 - 40% in/aus Ri. Blankeneser Chaussee; 60% in/aus Ri. Altonaer Chaussee

Prognose 2035/40

- **Busverkehr:** insgesamt rd. 200 Zufahrten und 200 Ausfahrten pro Tag (100% E-Busse))
 - ⇒ Verkehrsaufkommen: Grundstück F = ca. 60 Zu- und 60 Ausfahrten
 - Grundstück A/B = ca. 140 Zu- und 140 Ausfahrten
 - ⇒ ca. 50% der Busse auf F fahren nachts über Holzkoppel und Grundstück C nach D zum Tanken + Pflege/Wartung und wieder zurück
 - (bei Bedarf auch über Osterbrooksweg)
 - ⇒ ca. 50% der Busse auf A/B fahren nachts nach D zum Tanken + Pflege/Wartung
 - (hin und zurück direkt über Holzkoppel und Grundstück C, bei Bedarf auch über Osterbrooksweg)
 - ⇒ zeitliche Verteilung siehe Busfahrten Analyse
 - ⇒ Richtungsverteilung siehe Busfahrten Analyse
- **Wirtschaftsverkehr:** rückläufig; insgesamt rd. 10 Anlieferungen pro Tag (ca. 40% SV)
 - ⇒ alle nur über Osterbrooksweg zum Grundstück D
 - ⇒ zeitliche Verteilung siehe Lieferverkehr Analyse
 - ⇒ Richtungsverteilung siehe Lieferverkehr Analyse
- **Beschäftigtenverkehr:** insgesamt rd. 700 (+50) Mitarbeiter pro Tag
 - (600 Beschäftigte im Fahrdienst aufgeteilt auf 2,5 Schichten; 100 Beschäftigte in Verwaltung/Werkstatt in Normalschicht +50 externe Beschäftigte in Reinigung nachts)
 - ⇒ Beschäftigte im Fahrdienst: ca. 90% mit Pkw; Besetzungsgrad 1,05 Pers./Pkw
 - = rd. 520 Pkw-Zufahrten und 520 Pkw-Ausfahrten
 - ⇒ Beschäftigte in Verwaltung/Werkstatt: ca. 60% mit Pkw; Besetzungsgrad 1,1 Pers./Pkw
 - = rd. 60 Pkw-Zufahrten und 60 Pkw-Ausfahrten
 - ⇒ Beschäftigte in Reinigung: ca. 100% mit Pkw; Besetzungsgrad 1,1 Pers./Pkw
 - = rd. 50 Pkw-Zufahrten und 50 Pkw-Ausfahrten

- ⇒ Anzahl Stellplätze: Grundstück E = ca. 264 Pkw-Stellplätze (im Parkhaus)
Grundstück E = 30 Pkw-Stellplätze für Ablösefahrzeuge
- ⇒ Verkehrsaufkommen: Grundstück E = ca. 630 Zu- und Ausfahrten
ca. +60 Zu- und Ausfahrten Ablösefahrzeuge
(außerhalb der allg. Spitzenstunden)
- ⇒ zeitliche Verteilung siehe Beschäftigte Analyse
- ⇒ Richtungsverteilung siehe Beschäftigte Analyse

3.3 Prognosebelastungen

Die Verkehrsbelastungen im Prognoseplanfall 2030/35 setzen sich zusammen aus den Analysebelastungen überlagert mit der allgemeinen Verkehrszunahme im Untersuchungsgebiet und den veränderten Verkehrsströmen des VHH-Betriebshofes. Die prognostizierte Verkehrsentwicklung an den beiden gezählten Knotenpunkten und an der Grundstückszufahrten sind in Tabelle 1 ausgewiesen.

Verkehrsentwicklung	DTV _w 2025	DTV _w 2030/35	+/-
Blankeneser Chaussee/ Osterbrooksweg	17.480 Kfz/d	19.310 Kfz/d	+10 %
Osterbrooksweg / Holzkoppel	7.260 Kfz/d	7.870 Kfz/d	+8 %
Osterbrooksweg (vor Grundstücksfläche D)	6.000 Kfz/d	6.650 Kfz/d	+11 %
Holzkoppel (vor Grundstücksfläche A/B)	1.190 Kfz/d	970 Kfz/d	-8 %

Tabelle 1: Gesamtverkehrsaufkommen 2030/35 und Verkehrsentwicklung

Insgesamt ist im unmittelbaren Umfeld des Busbetriebshofes eine Verkehrszunahme um etwa +10 % zu erwarten. Der prognostizierte Rückgang der Verkehrsbelastungen in der Straße Holzkoppel ist hauptsächlich mit der Verlagerung des heutigen VHH-Mitarbeiterverkehrs von den beiden provisorischen Stellplatzanlagen in das zukünftige Parkhaus und des Busverkehrs auf die neue Stellplatzanlage auf dem Grundstück A/B zu begründen.

Der reine Neu- bzw. Mehrverkehr des VHH-Betriebshofes wird in einer Größenordnung von etwa 550 Pkw-Fahrten/d liegen.

Die auf das Prognosejahr 2030/35 bezogenen DTV-Belastungen sind in Abbildung 11 ausgewiesen.

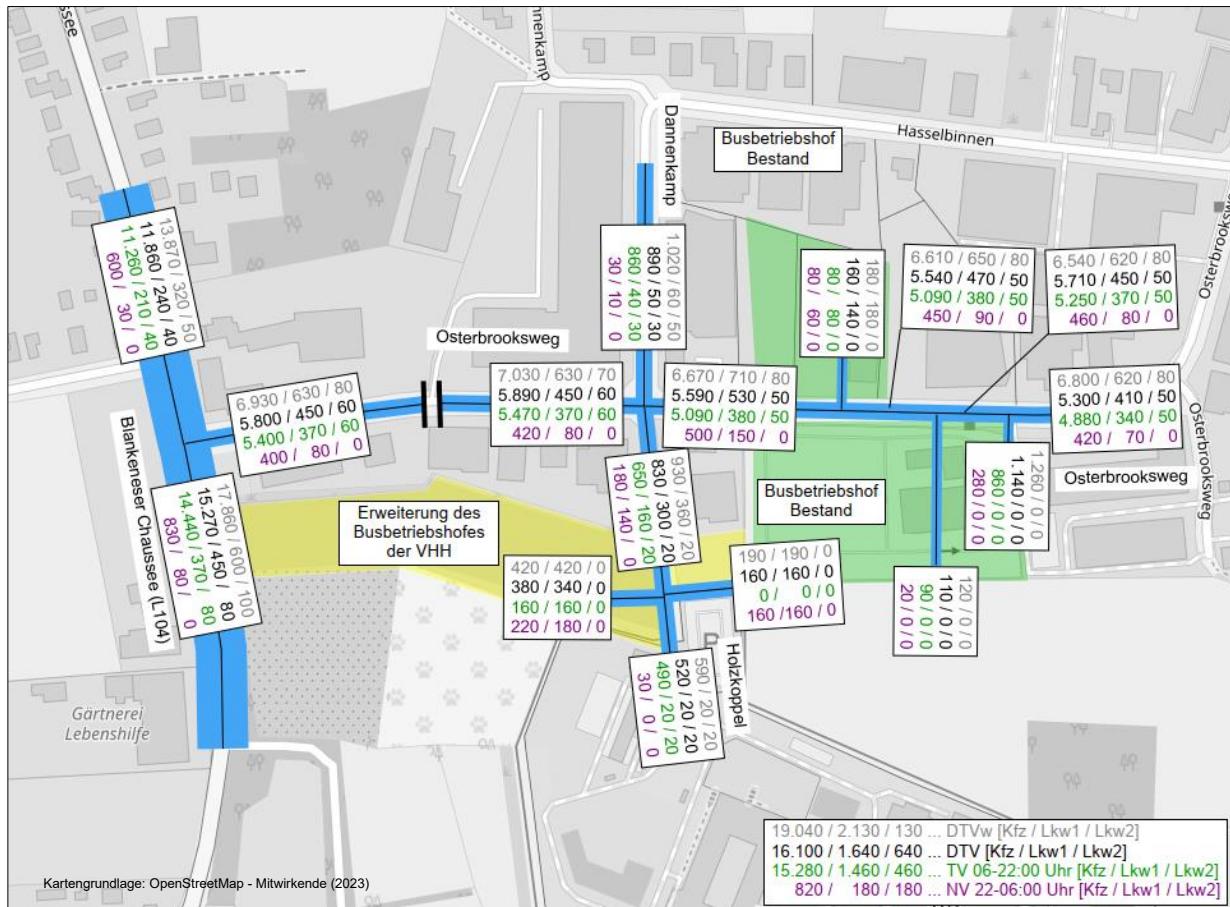


Abbildung 11: Prognoseplanfall 2030/35 – DTV-Werte (Querschnittsbelastungen)

4 Bewertung der Verkehrsabwicklung

Die überschlägige Bemessung und verkehrstechnische Bewertung der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte und Gehwegüberfahrten erfolgt unter Verwendung des Programmsystems Lisa+ [9] und orientiert sich an dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen - Stadtstraßen (HBS) [10]. Für die Bewertung der Verkehrsabwicklung werden die maßgebenden Spitzenstunden in den Hauptverkehrszeiten morgens (06-09:00 Uhr) und nachmittags (15-19:00 Uhr) herangezogen.

Maßgebliches Kriterium für die Qualitätsbeurteilung der Verkehrsabwicklung sind nach dem HBS die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeuge und die maximale Wartezeit der Fußgänger und Radfahrer. Der Verkehrsablauf wird dabei durch die Qualitätsstufen (QSV) im Wertebereich A...sehr gut bis F...ungenügend (überlastet) beschrieben (siehe Tabelle 2).

QSV	Mittlere bzw. maximale Wartezeiten (bzw. Sättigungsgrad x)				Beschreibung des Verkehrsablaufes	
	mit LSA		ohne LSA			
	Kfz	Rad ¹ / Fuß ⁴	Kfz / Rad ²	Rad ³ / Fuß		
A	≤ 20 s	≤ 30 s	≤ 10 s	≤ 5 s	sehr gut	nahezu keine Behinderungen, sehr geringe Wartezeiten
B	≤ 35 s	≤ 40 s	≤ 20 s	≤ 10 s	gut	geringe Beeinflussung der warteplflichtigen Kraftfahrzeuge
C	≤ 50 s	≤ 55 s	≤ 30 s	≤ 15 s	zufriedenstellend	spürbare Wartezeiten, geringe, kurzzeitige Staubildungen
D	≤ 70 s	≤ 70 s	≤ 45 s	≤ 25 s	ausreichend	höhere Wartezeiten, Staubildung, noch stabiler Verkehrszustand
E	> 70 s	≤ 85 s	> 45 s	≤ 35 s	mangelhaft	Kapazität wird erreicht: hohe Wartezeiten, erhebliche Staubildung
F	x ≥ 1	> 85 s	x ≥ 1	> 35 s	ungenügend	Überlastung: sehr hohe Wartezeiten, ständig zunehmender Stau

1 ... Grenzwerte gelten für den Radverkehr auch bei gemeinsamer Führung mit Kfz auf der Fahrbahn

2 ... gilt auch für Radverkehr auf der Fahrbahn

3 ... gilt auch für Radverkehr auf Radverkehrsanlagen

Tabelle 2: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten [10]

Grundsätzlich kennzeichnet die Qualitätsstufe D einen noch stabilen Verkehrszustand und ist in der Regel als mindestens erreichbare Verkehrsqualität anzustreben. Nur in Ausnahmefällen unter bestimmten Bedingungen können kurzzeitige Überschreitungen der Grenze zur Qualitätsstufe E insbesondere in Spitzenverkehrszeiten auch hinnehmbar sein.

Die Staulänge N kann ebenfalls als Qualitätskriterium maßgebend werden, wenn die Gefahr besteht, dass z.B. andere Verkehrsströme beeinträchtigt werden. Bei signalisierten Knotenpunkten charakterisieren außerdem verbleibende längere Rückstaus nach „Grün-Ende“ einen stockenden, zähfließenden Verkehrsablauf bis hin zum Stop-and-Go-Verkehr.

Die Bewertung am lichtsignalgeregelten Knotenpunkt berücksichtigt die aktuelle Festzeitsteuerung und den vorhandenen Ausbau. Mögliche Verbesserungen im Verkehrsablauf durch die Schaltung verkehrsabhängiger Programme (VA) werden durch eine „manuelle Optimierung“ der Festzeitsteuerung (Anpassung der Freigabezeiten) berücksichtigt.

4.1 Knotenpunkt Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg

Den aktuellen Ausbauzustand des Knotenpunktes zeigt der Signallageplan in Abbildung 12. In der Blankeneser Chaussee ist ein separater Linksabbiegestreifen vorhanden; in der Zufahrt Osterbrooksweg werden die Rechts- und die Linkseinbinger jeweils über einen eigenen Fahrstreifen abgewickelt. Die prognostizierten Verkehrsströme 2030/35 in den maßgebenden Spitzenstunden sind in Abbildung 13 ausgewiesen.

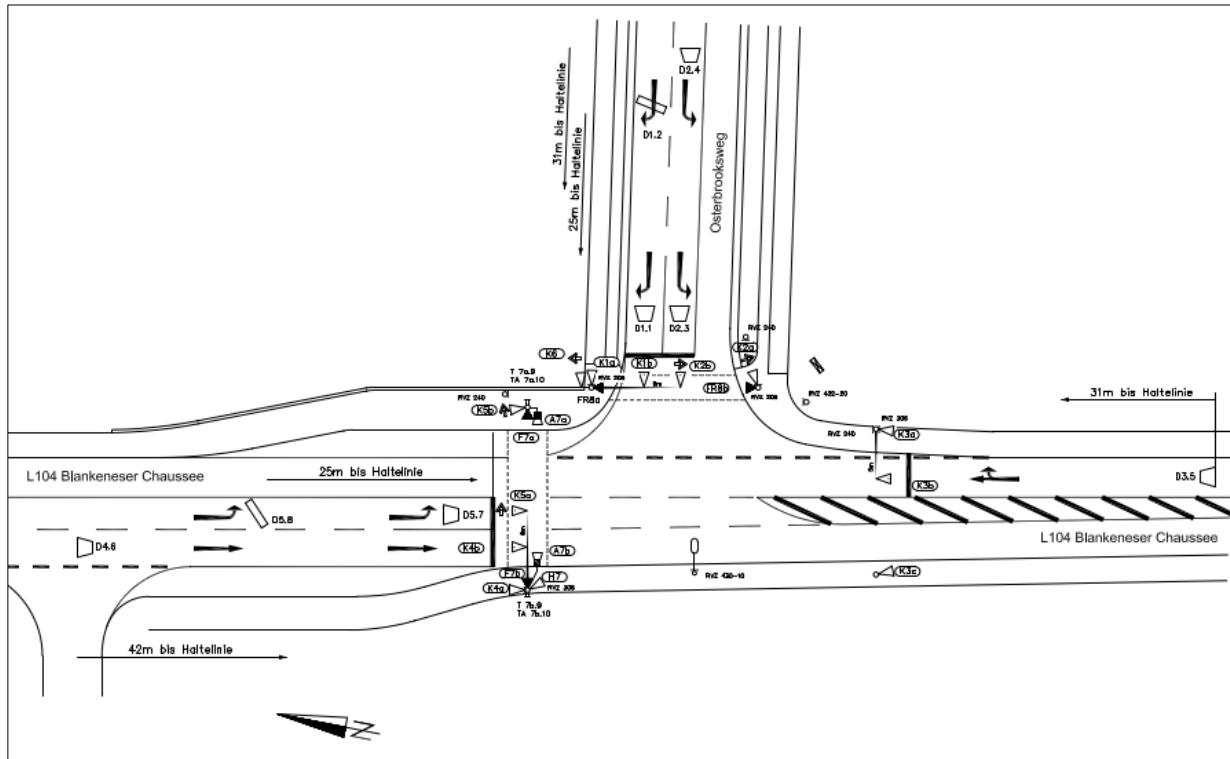


Abbildung 12: Knotenpunkt Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg – Signallageplan [11]

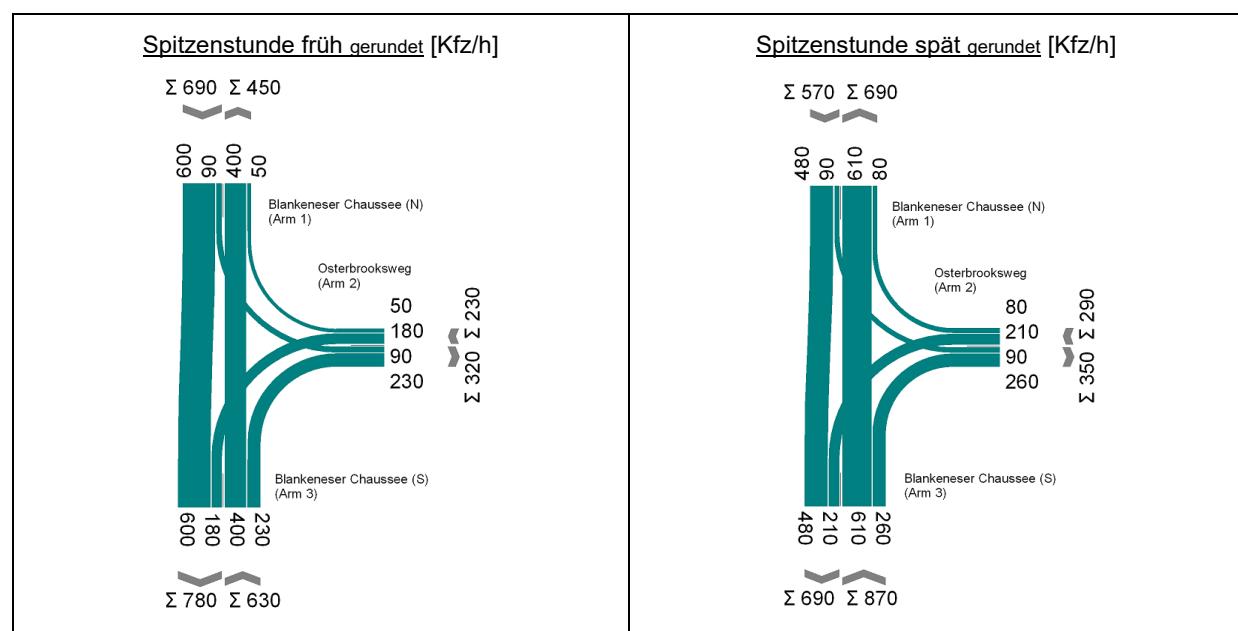


Abbildung 13: Knotenpunkt Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg – Spitzenstunden-Prognosebelastungen

Im Vergleich zu den heutigen Belastungen ist in den maßgebenden Spitzenstunden insgesamt eine Erhöhung um knapp +15 % zu erwarten. Die Unterschiede liegen noch im Bereich der üblichen täglichen Aufkommensschwankungen, so dass die verkehrstechnische Bewertung nur für die etwas höheren Prognosewerte durchgeführt wird. Die Ergebnisse können näherungsweise auch auf die Verkehrsabwicklung im Analysezustand übertragen werden.

Die Leistungsfähigkeitsnachweise für den signalisierten und verkehrsabhängig gesteuerten Knotenpunkt sind in Anlage 1 dokumentiert und zeigen, dass der Kfz-Verkehr auch in den absoluten Spitzenverkehrszeiten mindestens mit einer Verkehrsqualität im Wertebereich der Stufe C abgewickelt werden kann.

Die fahrstreifenbezogen höchsten Auslastungen liegen morgens bei rd. 70% (Zufahrt Blankeneser Chaussee – Süd). In der Spitzenstunde spät kann durch eine Optimierung der Freigabezeiten und/oder durch das Wirken der verkehrsabhängigen Steuerung die fahrstreifenbezogen höchste Auslastung auf etwa 83% (Zufahrt Blankeneser Chaussee – Süd) reduziert werden. Dementsprechend stehen auch in den Hauptverkehrszeiten noch genügend Kapazitätsreserven zum Auffangen von Aufkommensschwankungen oder Abweichungen der tatsächlichen Verkehrsentwicklung von der Prognose zur Verfügung.

Aus den berechneten Rückstaulängen lässt sich auf eine ausreichende Dimensionierung der Abbiegestreifen schließen. Der ermittelte Reststau bei Grünende in der Spitzenstunde spät im Mischfahrstreifen Geradeaus/Rechts der südlichen Knotenpunktzufahrt Blankeneser Chaussee zeugt zwar von einer relativ hohen Auslastung, aber dennoch ist eine ausreichende Verkehrsqualität zu verzeichnen.

Die Abwicklung des Fuß- und Radverkehrs an den Furten über die Blankeneser Chaussee und den Osterbrooksweg ist nach den HBS-Maßstäben (unverändert) mit der Qualitätsstufe E zu bewerten. Eine erforderliche Anpassung der Aufschaltung zur Gewährleistung der Qualitätsstufe D würde zu deutlichen Behinderungen für den Kfz-Verkehr in den Hauptlastrichtungen führen. Andernfalls müsste ein unverhältnismäßig umfangreicher Ausbau des Knotenpunktes erfolgen. In Abwägung der Vor- und Nachteile bezogen auf alle Verkehrsteilnehmer sind aus gutachterlicher Sicht die qualitativen Einschränkungen für den Fuß- und Radverkehr als noch hinnehmbar zu werten.

4.2 Knotenpunkt Osterbrooksweg / Holzkoppel

Der vorfahrtgeregelte Knotenpunkt ist in seinem aktuellen Ausbauzustand in Abbildung 14 als Prinzipskizze und Foto dargestellt. Alle Zu- und Ausfahrten sind einstreifig ausgebildet; Mittelinseln sind nicht vorhanden. Der Radverkehr wird in der Hauptstraße Osterbrooksweg beidseitig auf einem gemeinsamen Geh- und Radweg geführt.

Die zu erwartenden Verkehrsströme in den maßgebenden Spitzenstunden zum Prognosehorizont 2030/35 sind Abbildung 15 zu entnehmen. Die einzelnen Knotenpunktströme weisen im Vergleich der Analyse- und Prognosewerte nur sehr geringe Unterschiede auf; insgesamt ist eine Zunahme der Verkehrsbelastungen in den maßgebenden Spitzenstunden um rund +10 % zu erwarten. Die Differenzen decken den üblichen täglichen Schwankungsbereich der Verkehrsstärken ab, so dass die verkehrstechnische Bewertung nur für die etwas höheren Prognosewerte durchgeführt wird und näherungsweise auch für die Verkehrsabwicklung im Analysezustand gilt.



Abbildung 14: Knotenpunkt Osterbrooksweg / Holzkoppel – Ausbauzustand

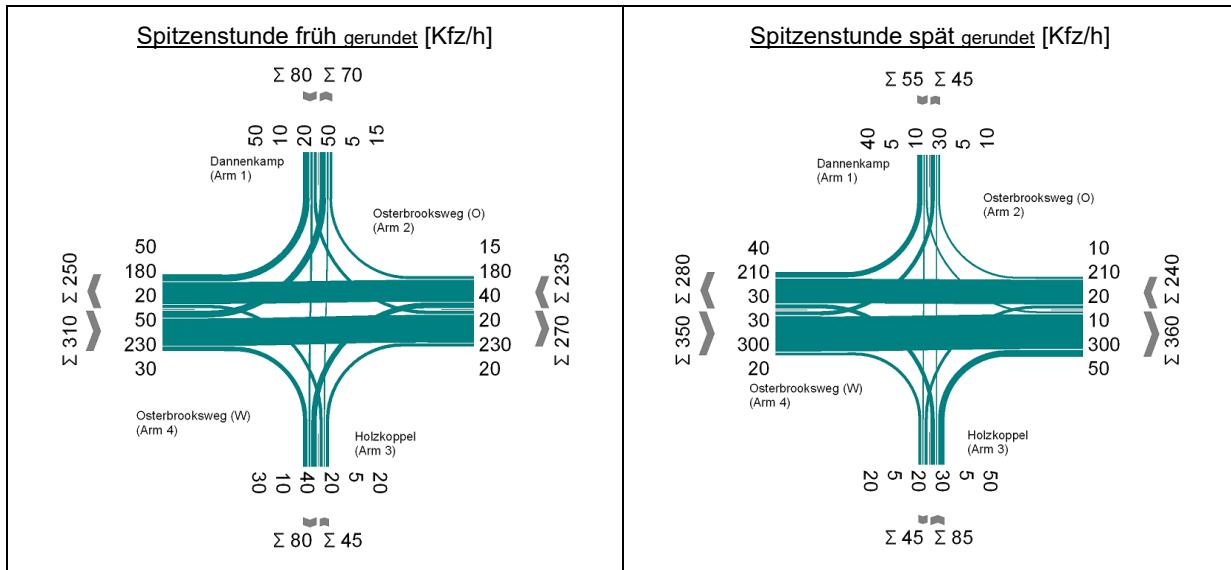


Abbildung 15: Knotenpunkt Osterbrooksweg / Holzkoppel – Spitzenstunden-Prognosebelastungen

Die Leistungsfähigkeitsnachweise in Anlage 2 zeigen, dass an der vierarmigen Kreuzung mit Vorfahrtregelung und ohne separate Abbiegestreifen für den Kfz-Verkehr jederzeit eine sehr gute Verkehrsqualität (QSV = A) zu erwarten ist. Verkehrliche Behinderungen auf der Hauptstraße Osterbrooksweg durch abbiegende Fahrzeuge werden voraussichtlich nur vereinzelt und kurzzeitig auftreten. Die Behinderungen für die verkehrsrechtlich wartepflichtigen Kfz aus den Nebenrichtungen Dannenkamp und Holzkoppel sind im Mittel nur sehr gering.

Die Auslastung der einzelnen Zufahrten mit jeweils unter 20 % ist sehr gering, so dass auch bei Verkehrsschwankungen oder Abweichungen der tatsächlichen Verkehrsentwicklung von der projektbezogenen Verkehrsprognose jederzeit ein qualitätsgerechter Verkehrsfluss zu gewährleisten ist.

Der Radverkehr und der Fußverkehr sind insgesamt mit der Qualitätsstufe A (über die Straßen Dannenkamp und Holzkoppel) bis B (über den Osterbrooksweg) zu bewerten.

Die **verkehrlichen Behinderungen bei Abbiegevorgängen** an der Kreuzung verdeutlicht beispielhaft der Schleppkurvennachweis in Abbildung 16. Diese Problematik entspricht der Bestandssituation bei heute rechtseinbiegenden Lkw/Lastzügen und linksabbiegenden Kfz, die i.d.R. nicht gleichzeitig abfließen können. Gleiches gilt prinzipiell auch für die Einbiegevorgänge in die Straße Holzkoppel.

In Zukunft werden die neuen innerbetrieblichen Abläufe und die äußere Erschließung des VHH-Busbetriebshofes zwar zu einem Mehrverkehrsaufkommen der Ein- und Ausbiegeströme von insgesamt ca. 340 Busfahrten/Werktag führen. Allerdings sind Busbegegnungen eher die Ausnahme bzw. nur in Einzelfällen zu erwarten: In der Regel fahren die Busse morgens vom Betriebshof zum Einsatz (ca. 140 Fahrten nur Quellverkehr) und kommen nachmittags/abends wieder zurück zum Betriebshof (ca. 140 Fahrten nur Zielverkehr) und begegnen sich dementsprechend nicht. Die Wartungsfahrten zwischen der Abstellfläche F und der Betriebsfläche D über die Straße Holzkoppel (je Richtung ca. 30 Fahrten) werden nur nachts von relativ wenig Personal durchgeführt, so dass auch hier zeitgleich meist nur einzelne Fahrten erfolgen und nur eine geringe Begegnungshäufigkeit auftritt; außerdem sind nachts auch künftig nur relativ geringe Verkehrsbelastungen auf dem Osterbrooksweg zu verzeichnen.

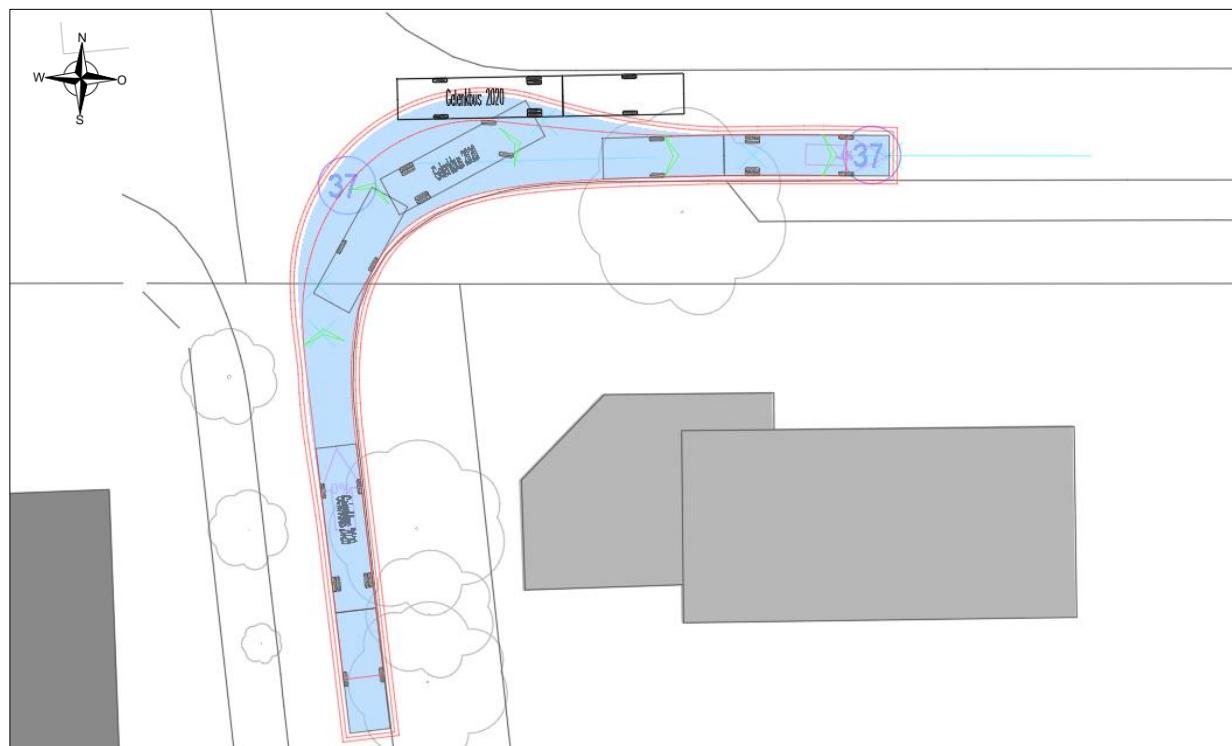


Abbildung 16: Rechtsabbiegen eines Gelenkbusses am Knoten Osterbrooksweg/Holzkoppel mit Nutzung der Gegenfahrbahn

Eine Veränderung wäre u.a. durch eine Anpassung der Bordführung/Eckausrundung im südöstlichen Knotenpunktbereich ggf. mit Entfernen des vorhandenen Baumes (siehe Abbildung 17) möglich.

Da diese Situation vom Grundsatz schon heute besteht und den Abbiegeverkehr prägt, sind die genannten baulichen und/oder verkehrstechnischen Maßnahmen nicht alleinig auf die VHH-Planungen zurückzuführen und eine Kostenbeteiligung der Stadt und/oder der Firma XFEL zu begründen.

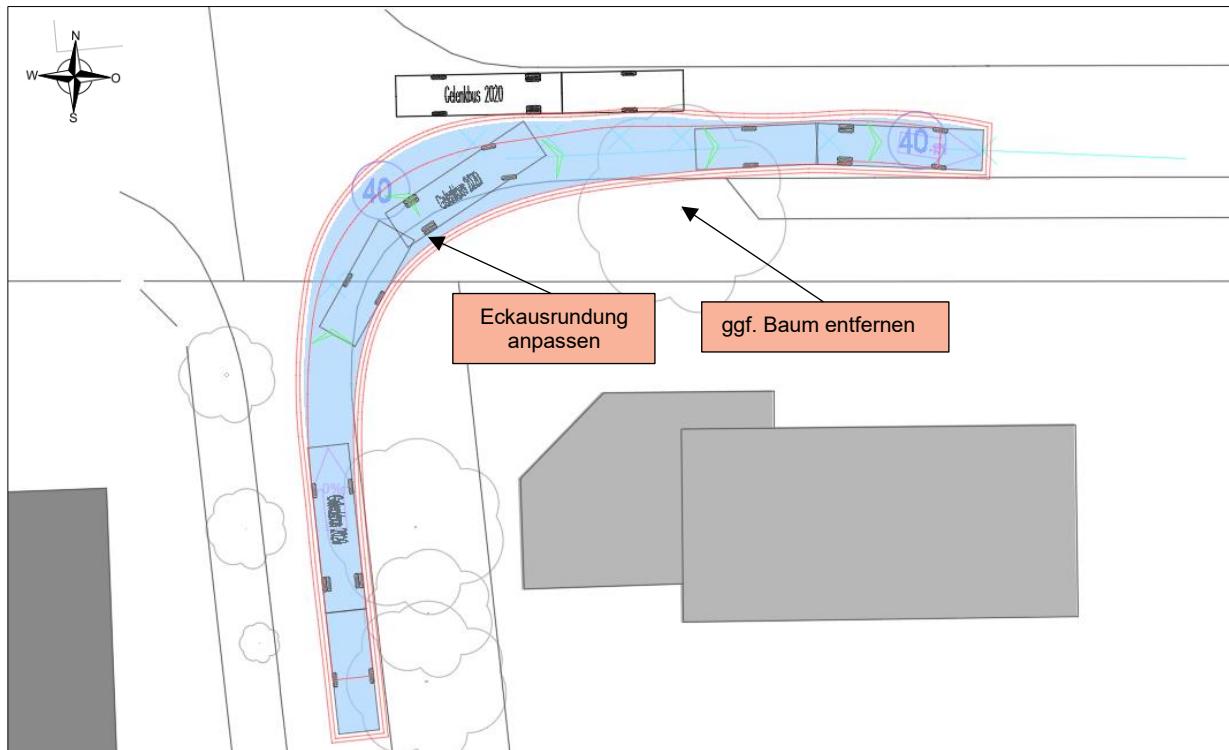


Abbildung 17: *Rechtsabbiegen eines Gelenkbusses am Knoten Osterbrooksweg/Holzkoppel ohne Nutzung der Gegenfahrbahn*

Bezüglich der **Befahrbarkeit der Straße Holzkoppel** mit einem künftig erhöhten Busaufkommen ist festzustellen, dass die vorhandene Straßenbreite von 6,90 m [12] ausreichend dimensioniert ist. Für den Begegnungsverkehr Bus/Bus ist nach den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen – RAST 2006 [13] ein Verkehrsraum von mindestens 6,50 m erforderlich.

Die Straße Holzkoppel ist mit der Bauklasse III [12] hergestellt. Nach den aktuellen Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen – RStO 12/24 [14] entspricht diese Bauklasse der Belastungsklasse Bk3,2. Bei einer prognostizierten dimensionierungsrelevante Beanspruchung von näherungsweise $B = 2,23$ Mio. äq. 10-t-Achsenübergänge ist die Tragfähigkeit der Straße Holzkoppel auch in Zukunft gewährleistet.

4.3 VHH-Grundstücksüberfahrt Osterbrooksweg – Anbindung Fläche D

An der vorhandenen Gehwegüberfahrt zur Grundstücksfläche D werden durch das veränderte Betriebskonzept in Zukunft deutlich weniger Quell- und Zielverkehre des VHH abgewickelt.

Da hier nur noch vereinzelte Fahrten (bspw. im Wirtschaftsverkehr und durch den Ablöseverkehr der Busfahrer) zu erwarten sind, wird auf eine detaillierte Leistungsfähigkeitsbetrachtung verzichtet.

4.4 VHH-Grundstücksüberfahrt Osterbrooksweg – Anbindung Fläche E

Die Erschließung des neuen Parkhauses ist über eine neue Gehwegüberfahrt am östlichen Grundstücksrand der VHH-Fläche E geplant (siehe Abbildung 18). Die prognostizierten Verkehrsströme in den maßgebenden Spaltenstunden zum Prognosehorizont 2030/35 sind in Abbildung 19 dargestellt.

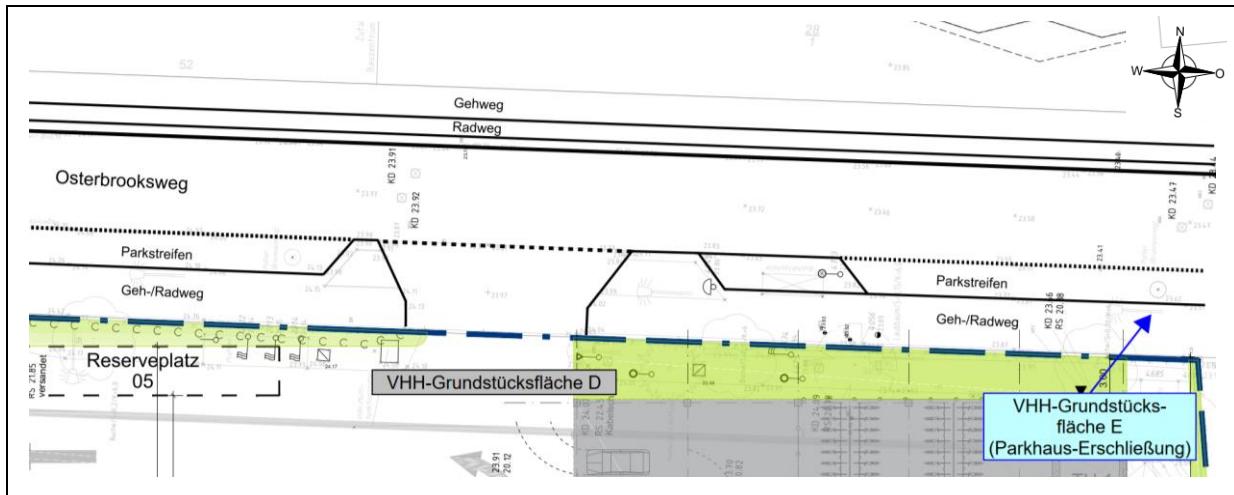


Abbildung 18: Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg / VHH-Fläche E – Ausbauzustand [1]

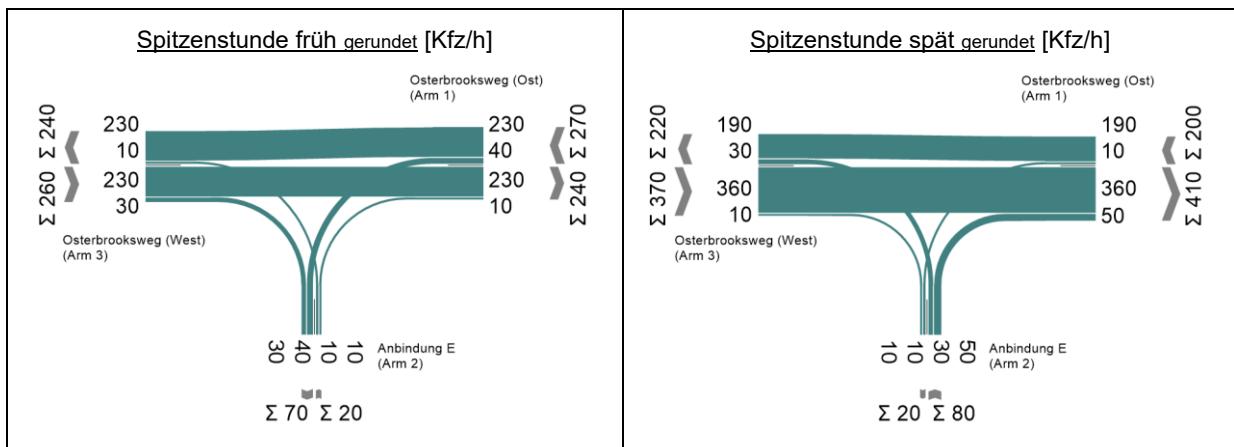


Abbildung 19: Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg / VHH-Fläche E – Spaltenstunden-Prognosebelastungen

Die Leistungsfähigkeitsnachweise für die Verkehrsabwicklung in den absoluten Spaltenverkehrszeiten an der Gehwegüberfahrt sind in Anlage 3 dokumentiert. Der Kfz-Verkehr ist insgesamt mit der Qualitätsstufe B zu bewerten; maßgebend hierfür sind die wertepflichtigen Linkseinbieger vom Grundstück (Parkhaus-Ausfahrt). Für die Geradeausverkehrsströme auf dem Osterbrooksweg wird sogar eine Verkehrsqualität im Wertebereich der Stufe A ausgewiesen.

Die Zuwegung zwischen Gehwegüberfahrt und Parkhaus sollte für den Begegnungsverkehr Pkw/Pkw dimensioniert werden. Hierfür wäre eine Breite von mindestens 4,10 m erforderlich; die aktuellen Planungen weisen eine Breite von 4,40 m aus.

Die Parkhaus-Stellplätze sollen ausnahmslos für die VHH-Beschäftigten vorbehalten sein. Zur Vermeidung von Fremdnutzungen ist eine geeignete Abfertigungsanlage (z.B. mit Transponder,

Chipkarte o.ä.) zu empfehlen, die allerdings bzgl. notwendiger Aufstellbereiche (3 bis 4 Plätze bzw. ca. 18 bis 24 m) in einem ausreichenden Abstand von der Gehwegüberfahrt hergestellt werden sollte.

Für die Herstellung der neuen Gehwegüberfahrt ist bei den prognostizierten Belastungen nach RStO [14] die Belastungsklasse Bk 0,3 zu berücksichtigen.

4.5 VHH-Grundstücksüberfahrt Osterbrooksweg – Anbindung Fläche F

Den aktuellen Ausbauzustand der Gehwegüberfahrt zur Grundstücksfläche F ist in Abbildung 20 dargestellt. Auf der VHH-Grundstücksfläche F werden Solo-, Gelenk- und Doppelgelenkbusse abgestellt. Die prognostizierten Verkehrsströme in den maßgebenden Spitzentunden 2030/2035 sind in Abbildung 21 ausgewiesen.

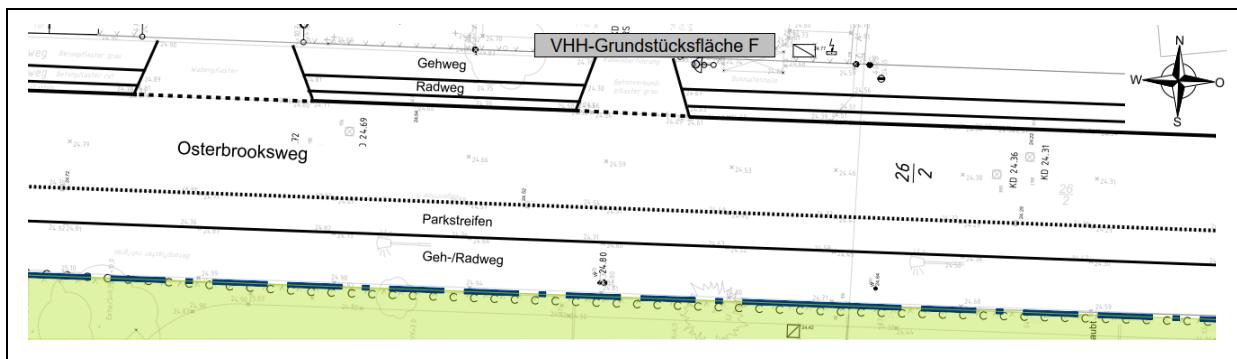


Abbildung 20: Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg / VHH-Fläche F – Ausbauzustand [1]

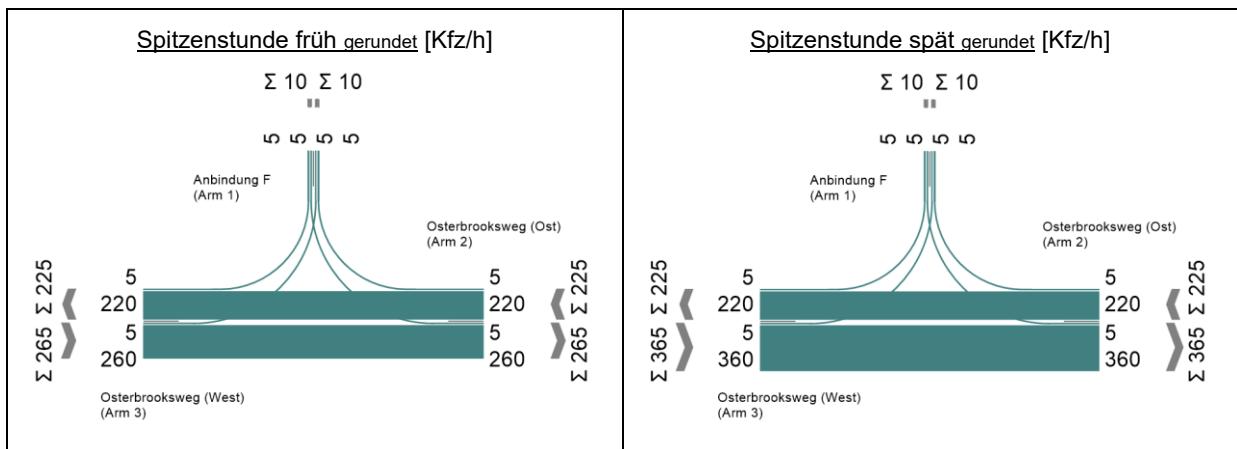


Abbildung 21: Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg / VHH-Fläche F – Spitzentunden-Prognosebelastungen

Bei den relativ geringen Verkehrsbelastungen sowohl auf dem Osterbrooksweg als auch im Quell- und Zielverkehr des Grundstückes ist – wie bereits heute schon zu beobachten – jederzeit eine sehr gute Verkehrsqualität (QSV = A) für den Kfz-Verkehr zu gewährleisten. Verkehrliche Behinderungen im Osterbrooksweg durch abbiegende Fahrzeuge sind nur vereinzelt und kurzzeitig zu erwarten. Ein

gesonderter Nachweis der Leistungsfähigkeit ist aufgrund der sehr geringen Abbiegeströme und der aktuellen, bei einer stichprobenartigen Verkehrsbeobachtung festgestellten guten Verkehrsabwicklung entbehrlich.

4.6 VHH-Grundstücksüberfahrt Holzkoppel – Anbindung Fläche A/B und C

Über die Straße Holzkoppel sollen die beiden VHH-Flächen A/B (neue Abstellfläche für ca. 140 Busse) und C (Verbindung zur Fläche D mit den Hallen für Wartung und Pflege) über neue Gehwegüberfahrten straßenverkehrlich erschlossen werden. Beide Gehwegüberfahrten liegen nach den aktuellen Planungen nahezu gegenüber (siehe Abbildung 22).

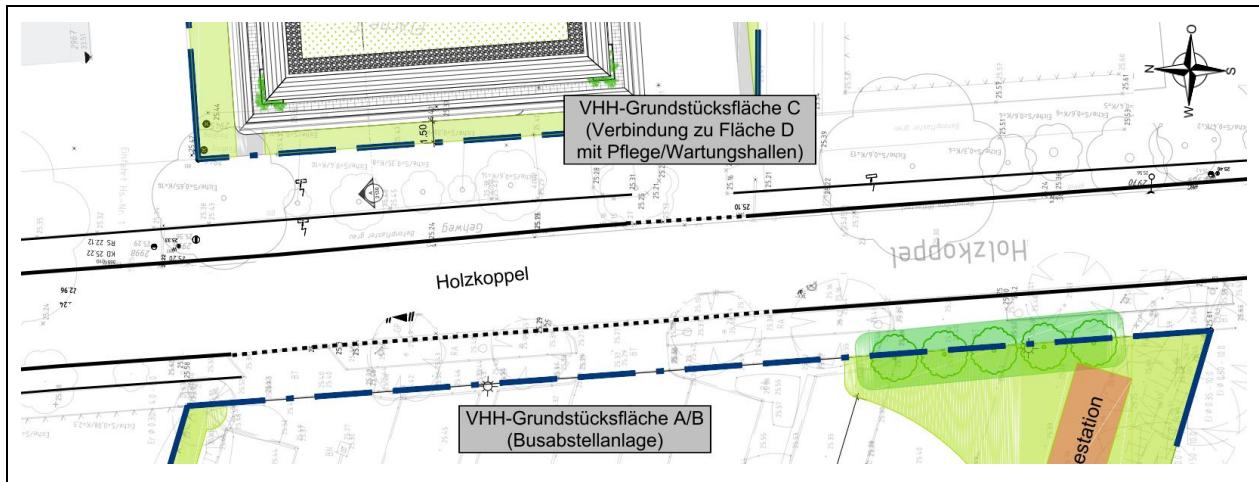


Abbildung 22: Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg / VHH-Fläche E – Ausbauzustand [1]

Bei Gesamtbelastungen von höchstens 100 bis 150 Kfz/h in den maßgebenden Spitzenstunden 2030/35 kann auf eine Überprüfung der Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität verzichtet werden. Es ist jederzeit von einer qualitativ sehr guten Verkehrsabwicklung an den beiden Gehwegüberfahrten auszugehen.

Bezüglich der Befahrbarkeit sind die Hinweise in Kapitel 5.1 zu beachten. Die Tragfähigkeit der Gehwegüberfahrten auf beiden Straßenseiten ist bei den prognostizierten Belastungen nach RStO 12/24 [14] mit der Belastungsklasse Bk 3,2 zu dimensionieren.

5 Befahrbarkeit der VHH-Gehwegüberfahrten

Auf Grundlage des aktuellen Lageplanes vom Büro HGP [1] wird die Befahrbarkeit der vorhandenen bzw. geplanten Gehwegüberfahrten zu den einzelnen VHH-Grundstücken mittels dynamischer Schleppkurvennachweise überprüft. Hierfür wird eine Simulation der Fahrgeometrie und -dynamik der maßgebenden Bemessungsfahrzeuge „Gelenkbus“ und „Doppelgelenkbus“ nach Vorgaben des Auftraggebers (siehe Abbildung 23) durchgeführt. Bei den Schleppkurven wird ein Bewegungszuschlag bzw. -spielraum zu festen Einbauten gemäß den Richtlinien für Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen (RBSV) [15] von 50 cm berücksichtigt.

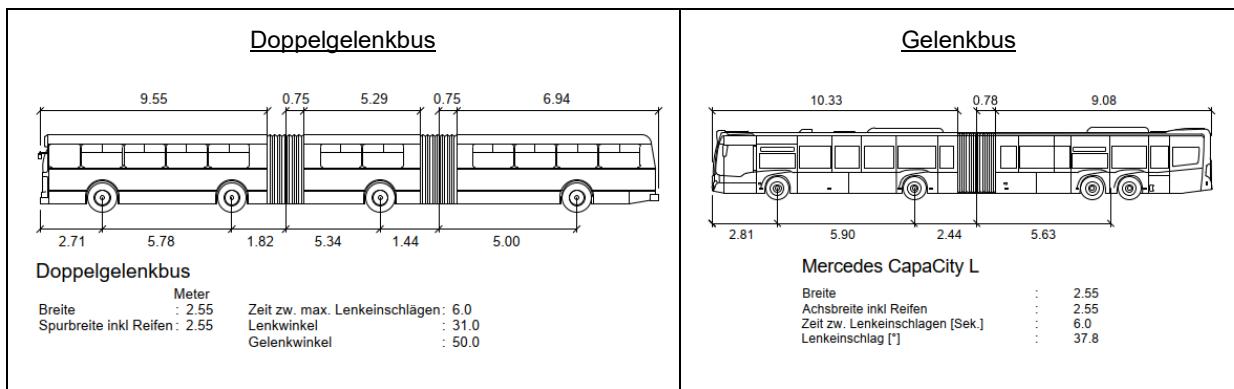


Abbildung 23: Bemessungsfahrzeuge

Im Rahmen der Schleppkurvenüberprüfung hat sich gezeigt, dass für alle Fahrbeziehungen die Schleppkurve eines Doppelgelenkbusses für die Ermittlung des Flächenbedarfs bzw. der überfahrbaren Fläche maßgebend ist. Diesbezüglich werden in den Anlagen nur die Schleppkurvennachweise für einen Doppelgelenkbus ausgewiesen.

5.1 Gehwegüberfahrt Holzkoppel / Fläche A/B

Nach den Planungen der Architekten soll die Gehwegüberfahrt in der Straße Holzkoppel zur Grundstücksfläche A/B über die gesamte Breite von etwa 40 m geöffnet und befahrbar hergestellt werden. Die Befahrbarkeit für alle Verkehrsbeziehungen (Ein- und Ausfahrt von der Straße Holzkoppel sowie Überfahrt von/zum Grundstück C/D) ist prinzipiell gewährleistet und zeigt, dass eine Bordabsenkung über mindestens ca. 20 m erfolgen muss (siehe Abbildung 24).

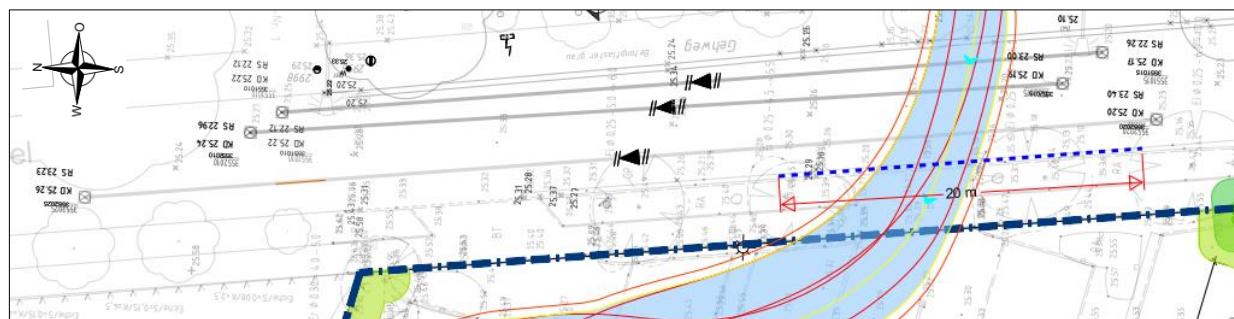


Abbildung 24: Erforderliche Breite der Gehwegüberfahrt Fläche A/B

Es ist darauf hinzuweisen, dass während der Zu- bzw. Ausfahrt die gesamte Fahrbahn der Straße Holzkoppel – d.h. auch die Gegenfahrbahn – genutzt werden muss. Ein Begegnungsverkehr ist hierbei nicht möglich. Unter Berücksichtigung der relativ geringen Verkehrsbelastungen in der Straße Holzkoppel ist eine derartige Verkehrsabwicklung als unkritisch einzuschätzen.

Die Sichtbeziehungen bzw. die freizuhaltenden Sichtdreiecke sind im Rahmen der weiterführenden Planungen zu überprüfen.

Die Schleppkurvennachweise für die maßgebenden Fahrbeziehungen sind in den Anlagen 5.1 und 5.2 dargestellt.

5.2 Notausfahrt Fläche A/B

Für die geplante Busabstellanlage auf der Fläche A/B ist die Herstellung einer Notausfahrt am westlichen Grundstücksende an der Blankeneser Chaussee vorgesehen. Die Planungen der Architekten weisen eine Grundstücksöffnung über eine Breite von etwa 7 m aus. Für die Befahrbarkeit ist hier eine neue Gehwegüberfahrt mit einem abgesenkten Hochbord herzustellen.

Die Ausfahrt vom Grundstück auf die Blankeneser Chaussee kann in beiden Richtungen nachgewiesen werden; die Breite der Gehwegüberfahrt ist auf mindestens etwa 17,0 m zu dimensionieren (siehe Abbildung 25).

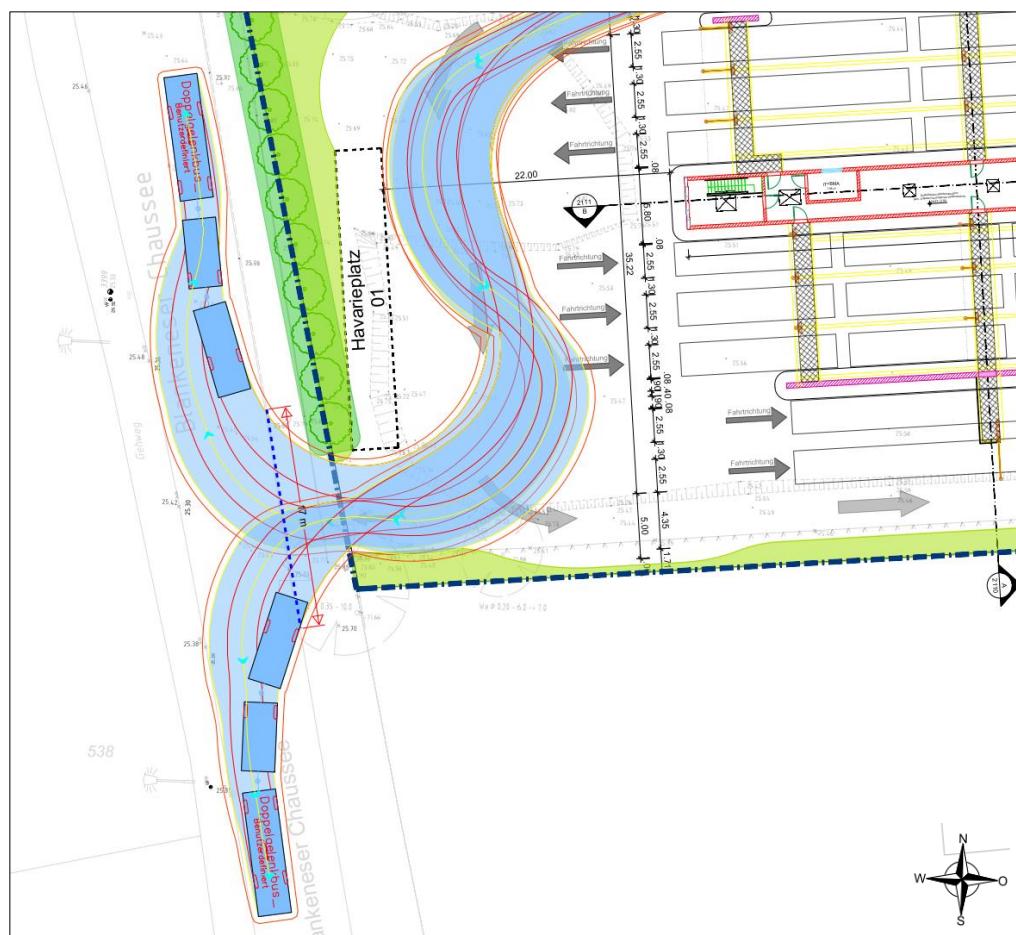


Abbildung 25: Schleppkurven Doppelgelenkbus an der Notausfahrt Fläche A/B

Die Sichtbeziehungen bzw. die freizuhaltenden Sichtdreiecke sind im Rahmen der weiterführenden Planungen zu überprüfen.

Für die beiden maßgebenden Fahrbeziehungen sind die Schleppkurvennachweise in Anlage 5.3 abgebildet.

5.3 Gehwegüberfahrt Holzkoppel / Fläche C

Die geplante Gehwegüberfahrt in der Straße Holzkoppel zur Grundstücksfläche C/D ist mindestens mit einer Breite von 13 m herzustellen; außerdem ist ein Baum zu entfernen (vgl. Abbildung 26).

Aufgrund der Schleppkurven ist eine zeitgleiche Zu- und Ausfahrt (Begegnungsverkehr Bus/Bus) nicht möglich. Die Nutzung oder das Überstreichen der gesamten Fahrbahn der Straße Holzkoppel ist aufgrund der geringen Gesamtbelastungen an der Gehwegüberfahrt als unkritisch zu bewerten.

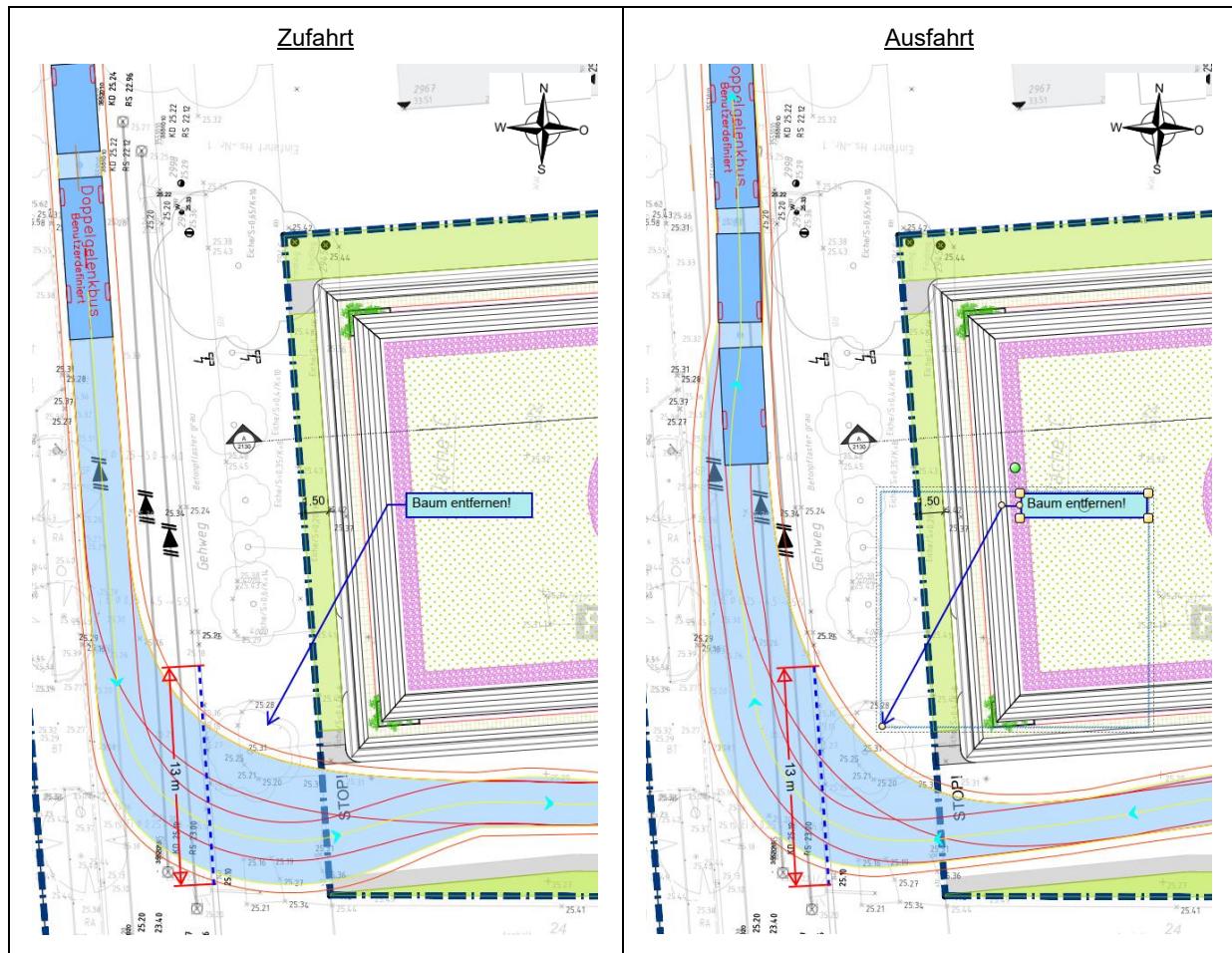


Abbildung 26: Schleppkurven Doppelgelenkbus an der Gehwegüberfahrt C

Bei der weiterführenden Planung der Gehwegüberfahrt ist die Einhaltung bzw. Gewährleistung der erforderlichen Sichtbeziehungen/Sichtdreiecke zu gewährleisten.

In Anlage 6 sind die relevante Schleppkurvennachweise dargestellt.

5.4 Gehwegüberfahrt Osterbrookswe / Fläche D

An der vorhandenen, ca. 13 m breiten Gehwegüberfahrt im Osterbrookswe zur Grundstücksfläche D ist eine uneingeschränkte Befahrbarkeit für alle Bustypen aus/in beiden Richtungen gewährleistet. Dies ist aber nur möglich, wenn für die einzelnen Fahrbeziehungen die gesamte Breite der Gehwegüberfahrt genutzt wird; in diesen Momenten ist ein Begegnungsverkehr kurzzeitig nicht möglich. Um eventuelle Behinderungen auf dem Osterbrookswe zu vermeiden bzw. zu minimieren sollte im Betriebskonzept des VHH festgeschrieben werden, dass eine Buseinfahrt Vorrang gegenüber einer Busausfahrt hat.

Das teilweise Mitbenutzen der Gegenfahrbahn bei den Aus- und Einfahrten wird bezüglich der Verkehrssicherheit und Leistungsfähigkeit aufgrund der guten Sichtbeziehungen und der vorhandenen bzw. prognostizierten Verkehrsbelastungen als unkritisch eingeschätzt.

In den weiterführenden Planungen ist das Freihalten der erforderlichen Sichtbeziehungen bzw. Sichtdreiecke nachzuweisen.

Die Schleppkurvennachweise sind in den Anlagen 7 dargestellt.

5.5 Gehwegüberfahrt Osterbrookswe / Fläche F

Die Gehwegüberfahrt am Osterbrookswe zur Grundstücksfläche F ist bereits seit geraumer Zeit in Betrieb. Die Praxis zeigt eine uneingeschränkte Nutzung für alle eingesetzten Fahrzeugtypen, so dass auf einen Nachweis der Befahrbarkeit verzichtet werden kann.

6 Zusammenfassung

Die Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein GmbH (VHH) planen die Umrüstung ihrer Fahrzeugflotte auf Elektrobusse. In diesem Zusammenhang sind auf dem vorhandenen Busbetriebshof am Osterbrooksweg in Schenefeld ein kompletter Neubau der heutigen Infrastruktur sowie eine Flächenerweiterung zwischen der Straße Holzkoppel und Blankeneser Chaussee durch Nutzung der aktuell brach liegenden Grundstücke der ehemaligen Sportwelt Schenefeld vorgesehen.

Das vorliegende Verkehrsgutachten stellt eine Aktualisierung der Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben aus dem Jahr 2021 dar. Mittlerweile haben sich das geplante Betriebskonzept – u.a. Verteilung der Abstellplätze für Busse, Bau eines separaten Pkw-Parkhauses und Erhöhung der Teilzeitbeschäftigte – und die Prognose zur zukünftige Verkehrserzeugung des VHH-Betriebshofes teilweise geändert.

Im Ergebnis der aktualisierten Betrachtungen zum Neubau des Busbetriebshofes in Schenefeld ist zusammenfassend festzuhalten:

- ⇒ Die Baumaßnahmen und das geänderte Betriebskonzept werden zu keinen wesentlichen Veränderungen der Leistungsfähigkeit und Verkehrsqualität sowohl an den Knotenpunkten Blankeneser Chaussee/Osterbrooksweg und Osterbrooksweg/Holzkoppel als auch in den Straßen Osterbrooksweg und Holzkoppel führen. Das prognostizierte Mehraufkommen im Bus- und Beschäftigtenverkehr wird voraussichtlich relativ gering sein – bspw. ca. +10 % im Osterbrooksweg – und überwiegend außerhalb der üblichen Hauptverkehrszeiten und Spitzentunden auftreten.
- ⇒ Die beobachtete aktuelle und rechnerisch nachgewiesene mindestens ausreichende Verkehrsqualität wird sich auch in Zukunft einstellen.

Nach dem HBS-Bewertungsmaßstab wird am signalisierten Knotenpunkt Blankeneser Chaussee/Osterbrooksweg die Qualitätsstufe C („zufriedenstellend“) erreicht, so dass weder bauliche noch verkehrstechnische Maßnahmen erforderlich sind. Je nach tatsächliche Verkehrsentwicklung sind ggf. an der Lichtsignalanlage die Parameter der verkehrsabhängigen Steuerung anzupassen.

An der vorfahrtgeregelten Kreuzung Osterbrooksweg/Holzkoppel wird eine Verkehrsabwicklung mit der Qualitätsstufe A („sehr gut“) berechnet. Allerdings sind verkehrliche Behinderungen – wie bereits heute schon – bei Abbiegevorgängen von Bussen und Lkw in/aus der Straße Holzkoppel nicht auszuschließen. Erwartungsgemäß werden entsprechende Behinderungen aber eher selten und i.d.R. außerhalb der Hauptverkehrszeiten auftreten. Ein Begegnungsverkehr ohne Behinderungen kann u.a. durch eine bauliche Anpassung der Bordführung/Eckausrundung im südöstlichen Knotenpunktbereich ggf. mit Entfernen eines Baumes gewährleistet werden.

- ⇒ Durch die Änderung der innerbetrieblichen Abläufe ändern sich auch die Verkehrsabläufe und -mengen an den vorhandenen bzw. zukünftigen Gehwegüberfahrten. Aufgrund der relativ geringen Verkehrsbelastungen ist aber an allen Grundstückszufahrten und -ausfahrten eine gute Verkehrsabwicklung zu gewährleisten. Verkehrliche Behinderungen im Osterbrooksweg und in der Straße Holzkoppel durch abbiegende Fahrzeuge sind nur vereinzelt und kurzzeitig zu erwarten.

- ⇒ Die Abwicklung des Busverkehrs von/zur Aufstellfläche A/B und zur Fläche C/D über die Straße Holzkoppel ist fahrgeometrisch möglich; die vorhandene Straßenbreite und die Tragfähigkeit ist für das prognostizierte Busaufkommen ausreichend dimensioniert. Bei Abbiegevorgängen an den Gehwegüberfahrten ist allerdings ein Begegnungsverkehr aufgrund der überlappenden Schleppkurven i.d.R. ausgeschlossen.
- ⇒ Die Überprüfung der Befahrbarkeit an den vorhandenen und geplanten Grundstückszufahrten zeigt, dass zumindest an den Gehwegüberfahrten zur Fläche A/B und zur Fläche C/D in der Straße Holzkoppel die Entfernung von Bäumen erforderlich ist.

Literaturverzeichnis

- [1] HGP Architektur- und Ingenieur-Partnerschaftsgesellschaft mbB, Neubau Busbetriebshof Erweiterung für E-Mobilität: Busbetriebshof Schenefeld, Übersichtsplan, Entwurfsplanung, Hannover, Stand: 05/2025.
- [2] SBI Beratende Ingenieure für Bau-Verkehr-Vermessung GmbH, Verkehrsgutachten zum Neubau des VHH-Busbetriebshofes in Schenefeld, Hamburg, 2021.
- [3] Arnhold, M., Dahme, J., Hedeler, M., Wöppel, H.-D., Hochrechnungsverfahren für Kurzzeitzählungen auf Hauptverkehrsstraßen in Großstädten, Forschung Straßenbau und Verkehrstechnik, 2008.
- [4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS, Köln, Ausgabe 2019/20.
- [5] d+p dänekamp und partner Beratende Ingenieure VBI, Verkehrsentwicklungskonzept für die Stadt Schenefeld VEK 2035, Halstenbek, 2022.
- [6] VTT Planungsbüro GmbH, Verkehrsgutachten zur 3. Änderung des Bebauungspläne 16 und 37 in Schenefeld, Hamburg, 2021.
- [7] Intraplan Consult GmbH (u.a.), Verkehrsprognose 2040 - Band 6.1 E: Verkehrsentwicklungsprognose Prognosefall 1 "Basisprognose 2040" (Ergebnisse), München, Stand: 24.10.2024.
- [8] Stadt Schenefeld, Bebauungsplan Nr. 92 - Geltungsbereich, Schenefeld, Stand: 30.05.2024.
- [9] Schlothauer & Wauer - Ingenieurgesellschaft für Straßenwesen, Lisa+ - Planungssoftware für Lichtsignalanlagen im Straßenverkehr (Version 8.2), Berlin, 2025.
- [10] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS - Teil S Stadtstraßen, Köln, 2015.
- [11] Argus Stadt und Verkehr Partnerschaft mbB, Signaltechnische Unterlagen LSA Blankeneser Chaussee/Osterbrooksweg, Hamburg, Juni 2008.
- [12] Argus Stadt und Verkehr Partnerschaft mbB, Erschließung XFEL-Forschungszentrum: Straße Holzkoppel - Entwurf, Hamburg, 2007.
- [13] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen - RAST, Köln, 2006.
- [14] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen - RStO 12/24, Köln, Ausgabe 2012/Fassung 2024.
- [15] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Richtlinien für Bemessungsfahrzeuge und Schleppkurven zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen - RBSV, Köln, 2020.

Anlagenverzeichnis

HBS-Leistungsfähigkeitsnachweise für den Verkehrsablauf in den maßgebenden Spitzentunden früh und spät der Verkehrsprognose 2030/35

- Anlage 1 Knotenpunkt Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg**
- Anlage 2 Knotenpunkt Osterbrooksweg / Holzkoppel**
- Anlage 3 Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg / Grundstück E**
- Anlage 4 Legende der HBS-Bewertungstabellen**

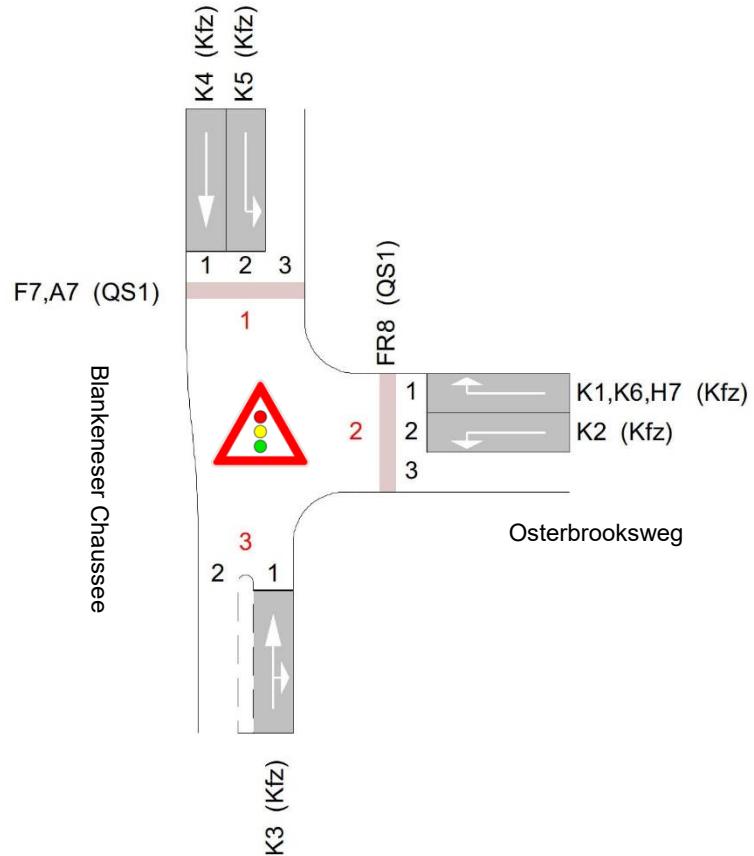
Schleppkurvennachweise für die Befahrbarkeit eines Doppelgelenkbusses

- Anlage 5 Schleppkurvennachweise Gehwegüberfahrt A/B**
 - 5.1 Zu-/Ausfahrt Holzkoppel
 - 5.2 Überfahrt zu/von C/D
 - 5.3 Notausfahrt an der Blankeneser Chaussee
- Anlage 6 Schleppkurvennachweise Gehwegüberfahrt C**
Zu-/Ausfahrt Holzkoppel
- Anlage 7 Schleppkurvennachweise Gehwegüberfahrt D**
Zu-/Ausfahrt Osterbrooksweg

Knotenpunkt

Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg

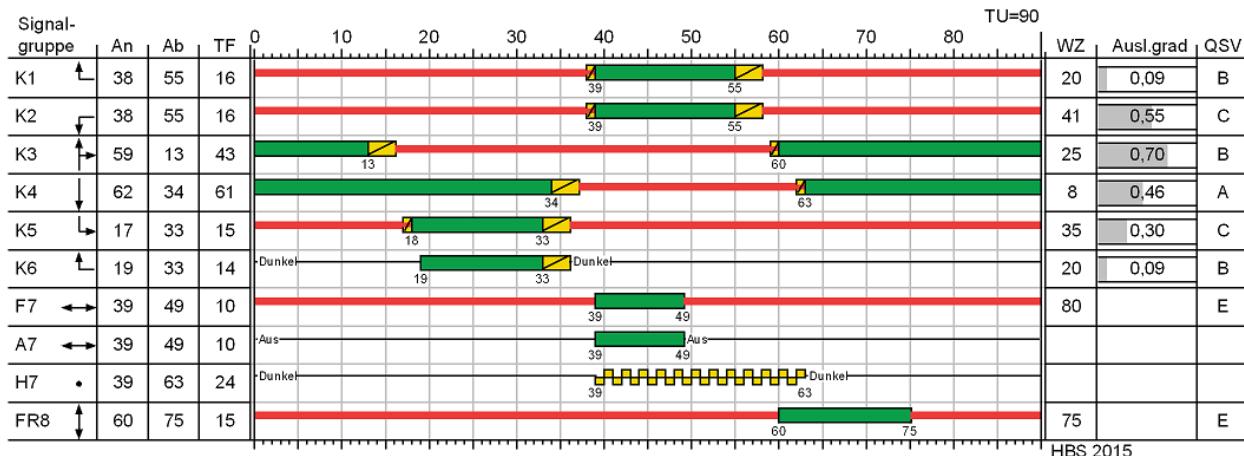
Prinzipskizze



Knotenpunkt

Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg

Bewertung Prognose 2030/35 – Spitzenstunde früh (aktuelle Aufschaltung)

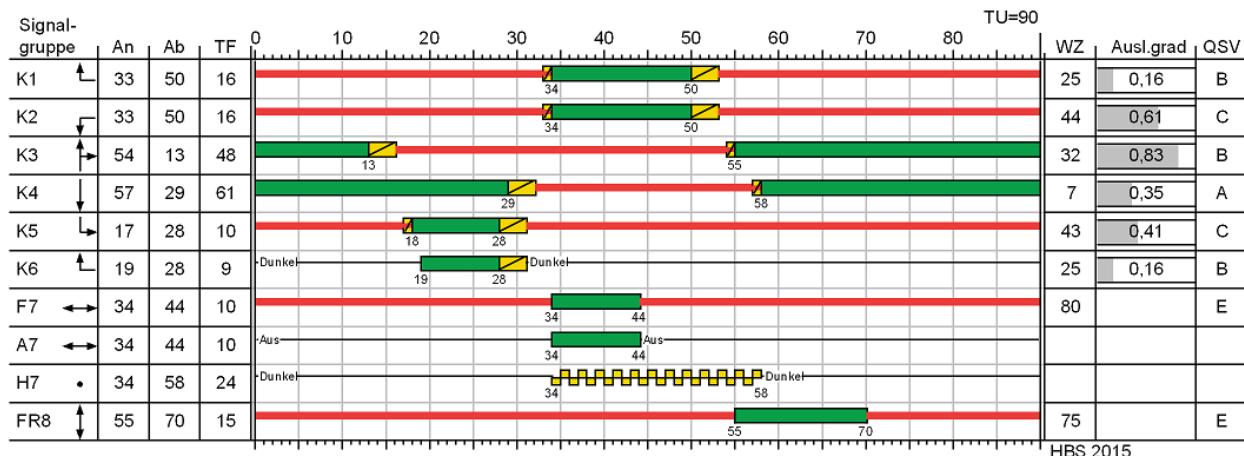


Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	NMS,95>nK [-]	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	L _K [m]	t _W [s]	QSV [-]
1	1		K4	61	62	29	0,689	600	15,000	1,881	1914	-	33	1319	0,455	0,500	7,295	11,863	74,381		7,7	A
	2		K5	15	16	75	0,178	90	2,250	2,133	1688	-	8	300	0,300	0,245	2,199	4,707	29,880	93,000	35,1	C
2	1		K1, K6	30	31	60	0,344	50	1,250	2,258	1594	-	14	548	0,091	0,056	0,902	2,508	16,628		20,4	B
	2		K2	16	17	74	0,189	180	4,500	2,080	1731	-	8	327	0,550	0,751	4,824	8,539	53,591	90,000	41,3	C
3	1		K3	43	44	47	0,489	630	15,750	1,961	1836	-	22	898	0,702	1,649	13,904	20,210	125,140		24,5	B
Knotenpunktssummen:								1550						3392								
Gewichtete Mittelwerte:														0,546								20,4
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Knotenpunkt

Blankeneser Chaussee / Osterbrooksweg

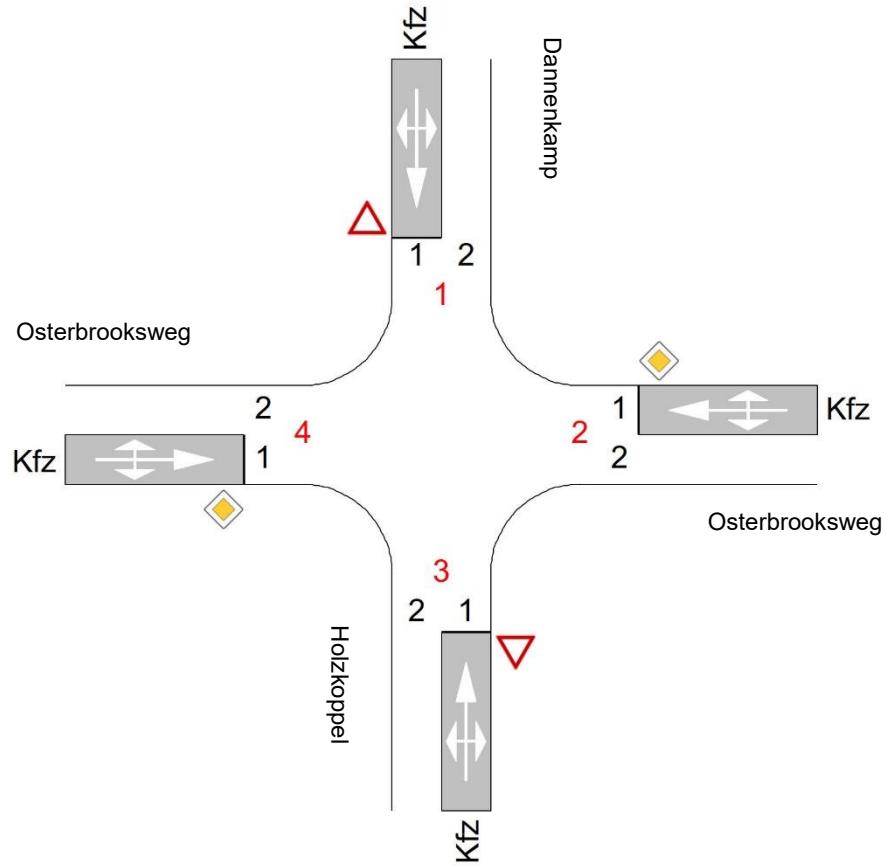
Bewertung Prognose 2030/35 – Spitzenstunde spät (aktuelle Aufschaltung)



Zuf	Fstr.Nr.	Symbol	SGR	t _F [s]	t _A [s]	t _S [s]	f _A [-]	q [Kfz/h]	m [Kfz/U]	t _B [s/Kfz]	q _S [Kfz/h]	N _{MS,95>NK} [-]	n _C [Kfz/U]	C [Kfz/h]	x	N _{GE} [Kfz]	N _{MS} [Kfz]	N _{MS,95} [Kfz]	L _x [m]	L _K [m]	t _W [s]	QSV [-]
1	1	↓	K4	61	62	29	0,689	480	12,000	1,800	2000	-	34	1378	0,348	0,310	5,219	9,083	54,498	6,5	A	
	2	↖	K5	10	11	80	0,122	90	2,250	2,016	1786	-	5	218	0,413	0,411	2,491	5,160	30,960	93,000	43,3	C
2	1	↑	K1, K6	25	26	65	0,289	80	2,000	2,043	1762	-	13	509	0,157	0,104	1,594	3,729	22,374		24,6	B
	2	↖	K2	16	17	74	0,189	210	5,250	1,989	1810	-	9	342	0,614	1,009	5,826	9,908	59,448	90,000	44,1	C
3	1	↑	K3	48	49	42	0,544	870	21,750	1,865	1930	-	26	1051	0,828	4,395	22,442	30,454	182,724		32,1	B
Knotenpunktsummen:								1730						3498								
Gewichtete Mittelwerte:														0,616								26,7
				TU = 90 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1																		

Knotenpunkt Osterbrooksweg / Holzkoppel

Prinzipskizze



Knotenpunkt Osterbrookswe / Holzkoppel

Bewertung Prognose 2030/35 – Spitzenstunde früh

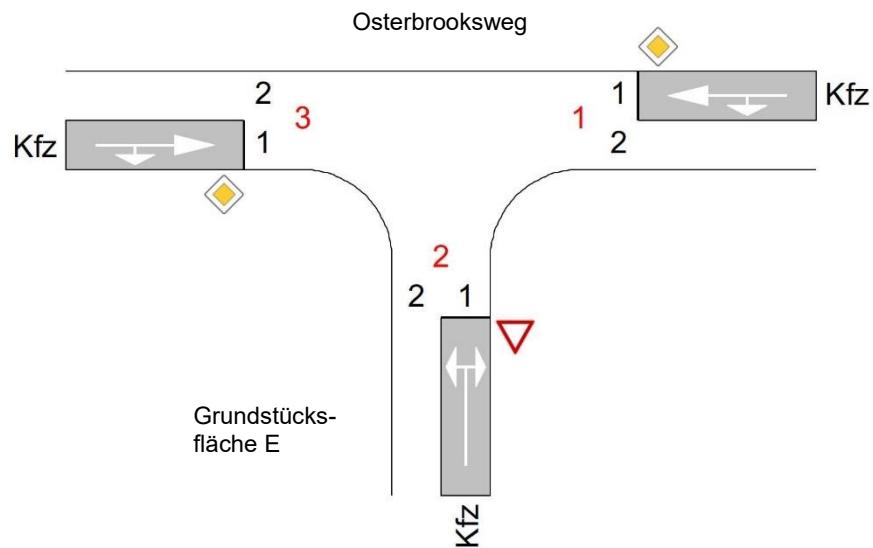
Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	tw [s]	QSV
4	A	4 → 1	1	50,0	50,5	1.029,5	1.019,5	0,049	969,5	3,7	A
		4 → 2	2	230,0	239,0	1.800,0	1.732,5	0,133	1.502,5	2,4	A
		4 → 3	3	30,0	31,0	1.600,0	1.549,0	0,019	1.519,0	2,4	A
3	B	3 → 4	4	20,0	21,0	424,0	404,0	0,050	384,0	9,4	A
		3 → 1	5	5,0	5,0	465,5	465,5	0,011	460,5	7,8	A
		3 → 2	6	20,0	21,0	889,5	847,0	0,024	827,0	4,4	A
2	C	2 → 3	7	40,0	40,5	956,0	943,5	0,042	903,5	4,0	A
		2 → 4	8	180,0	188,0	1.800,0	1.724,0	0,104	1.544,0	2,3	A
		2 → 1	9	15,0	15,5	1.600,0	1.549,0	0,010	1.534,0	2,3	A
1	D	1 → 2	10	20,0	22,5	463,5	412,0	0,049	392,0	9,2	A
		1 → 3	11	10,0	10,0	461,0	461,0	0,022	451,0	8,0	A
		1 → 4	12	50,0	51,0	954,0	935,5	0,053	885,5	4,1	A
Mischströme											
4	A	-	1+2+3	310,0	320,5	1.800,0	1.741,0	0,178	1.431,0	2,5	A
3	B	-	4+5+6	45,0	47,0	553,0	529,5	0,085	484,5	7,4	A
2	C	-	7+8+9	235,0	244,0	1.800,0	1.734,0	0,136	1.499,0	2,4	A
1	D	-	10+11+12	80,0	83,5	673,5	645,0	0,124	565,0	6,4	A
Gesamt QSV											A

Bewertung Prognose 2030/35 – Spitzenstunde spät

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	tw [s]	QSV
4	A	4 → 1	1	30,0	30,0	1.001,0	1.001,0	0,030	971,0	3,7	A
		4 → 2	2	300,0	306,5	1.800,0	1.761,5	0,170	1.461,5	2,5	A
		4 → 3	3	20,0	20,0	1.600,0	1.600,0	0,013	1.580,0	2,3	A
3	B	3 → 4	4	30,0	30,0	430,5	430,5	0,070	400,5	9,0	A
		3 → 1	5	5,0	5,0	454,0	454,0	0,011	449,0	8,0	A
		3 → 2	6	50,0	50,0	821,5	821,5	0,061	771,5	4,7	A
2	C	2 → 3	7	20,0	20,0	893,0	893,0	0,022	873,0	4,1	A
		2 → 4	8	210,0	218,5	1.800,0	1.731,0	0,121	1.521,0	2,4	A
		2 → 1	9	10,0	10,5	1.600,0	1.524,0	0,007	1.514,0	2,4	A
1	D	1 → 2	10	10,0	10,0	416,0	416,0	0,024	406,0	8,9	A
		1 → 3	11	5,0	5,0	450,5	450,5	0,011	445,5	8,1	A
		1 → 4	12	40,0	40,0	922,5	922,5	0,043	882,5	4,1	A
Mischströme											
4	A	-	1+2+3	350,0	356,5	1.800,0	1.766,5	0,198	1.416,5	2,5	A
3	B	-	4+5+6	85,0	85,0	598,5	598,5	0,142	513,5	7,0	A
2	C	-	7+8+9	240,0	249,0	1.800,0	1.734,0	0,138	1.494,0	2,4	A
1	D	-	10+11+12	55,0	55,0	705,0	705,0	0,078	650,0	5,5	A
Gesamt QSV											A

Gehwegüberfahrt Osterbrooksweg / Grundstücksfläche E

Prinzipskizze



Gehwegüberfahrt Osterbrookswe / Grundstücksfläche E

Bewertung Prognose 2030/35 – Spitzentstunde früh

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	tw [s]	QSV
3	A	3 → 1	2	230,0	236,5	1.800,0	1.750,5	0,131	1.520,5	2,4	A
		3 → 2	3	30,0	45,0	1.600,0	1.066,5	0,028	1.036,5	3,5	A
2	B	2 → 3	4	10,0	15,0	531,0	354,0	0,028	344,0	10,5	B
		2 → 1	6	10,0	10,0	889,5	889,5	0,011	879,5	4,1	A
1	C	1 → 2	7	40,0	40,0	956,0	956,0	0,042	916,0	3,9	A
		1 → 3	8	230,0	244,0	1.800,0	1.696,5	0,136	1.466,5	2,5	A
Mischströme											
2	B	-	4+6	20,0	25,0	633,0	506,5	0,039	486,5	7,4	A
1	C	-	7+8	270,0	284,0	1.800,0	1.711,5	0,158	1.441,5	2,5	A
Gesamt QSV											B

Bewertung Prognose 2030/35 – Spitzentstunde spät

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrsstrom	q [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	tw [s]	QSV
3	A	3 → 1	2	360,0	370,0	1.800,0	1.751,5	0,206	1.391,5	2,6	A
		3 → 2	3	10,0	15,0	1.600,0	1.066,5	0,009	1.056,5	3,4	A
2	B	2 → 3	4	30,0	45,0	514,5	343,0	0,087	313,0	11,5	B
		2 → 1	6	50,0	50,0	768,0	768,0	0,065	718,0	5,0	A
1	C	1 → 2	7	10,0	10,0	843,5	843,5	0,012	833,5	4,3	A
		1 → 3	8	190,0	201,5	1.800,0	1.697,5	0,112	1.507,5	2,4	A
Mischströme											
2	B	-	4+6	80,0	95,0	622,5	524,0	0,153	444,0	8,1	A
1	C	-	7+8	200,0	211,5	1.800,0	1.702,0	0,118	1.502,0	2,4	A
Gesamt QSV											B

Legende der Bewertungstabellen

für einen signalisierten Knotenpunkt

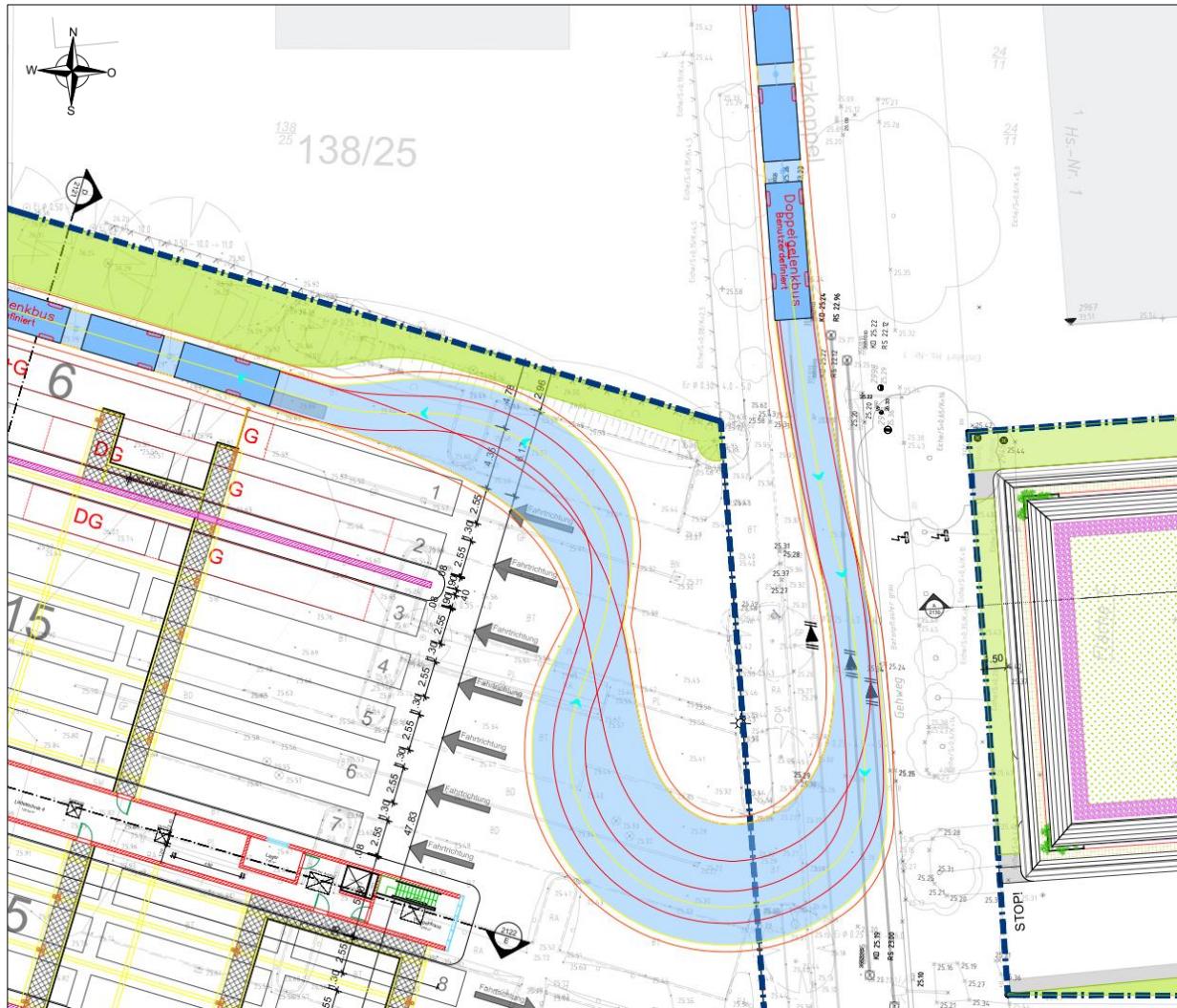
Zuf.	Zufahrt	[⁻]
Fstr.Nr.	Fahrstreifen-Nummer	[⁻]
Symbol	Fahrstreifen-Symbol	[⁻]
Sgr	Signalgruppen	[⁻]
t _F	Freigabezeit	[s]
t _A	Abflusszeit	[s]
t _S	Sperrzeit	[s]
f _A	Abflusszeitanteil	[⁻]
q	Belastung	[Kfz/h]
m	mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf	[Kfz/U]
t _B	mittlerer Zeitbedarfswert	[s/Kfz]
q _S	Sättigungsverkehrsstärke unter konkreten Bedingungen	[Kfz/h]
N _{MS,95>n_K}	kurzer Aufstellstreifen vorhanden	[⁻]
n _C	Abflusskapazität pro Umlauf	[Kfz/U]
C	Kapazität des Fahrstreifens	[Kfz/h]
x	Auslastungsgrad	[⁻]
t _W	mittlere Wartezeit	[s]
N _{GE}	mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende	[Kfz]
N _{MS}	mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau	[Kfz]
N _{MS,95}	Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
L _x	erforderliche Stauraumlänge	[m]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes	[⁻]
TU	Umlaufzeit der Lichtsignalanlage	[s]
T	Untersuchungszeitraum	[s]

für einen vorfahrtgeregelten Knotenpunkt

q _{Fz}	Verkehrsstärke/Belastung in Kfz	[Fz/h]
q _{PE}	Verkehrsstärke/Belastung in Pkw-Einheiten	[Pkw-E/h]
C _{PE}	Kapazität in Pkw-Einheiten	[Pkw-E/h]
C _{Fz}	Kapazität in Kfz	[Fz/h]
x _i	Auslastungsgrad	[⁻]
R	Kapazitätsreserve	[Fz/h]
N ₉₅	Staulänge, die mit einer statistischen Sicherheit von 95% nicht überschritten wird	[Kfz]
N ₉₉	Staulänge, die mit einer statistischen Sicherheit von 99% nicht überschritten wird	[Kfz]
t _W	mittlere Wartezeit	[s]
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes	[⁻]

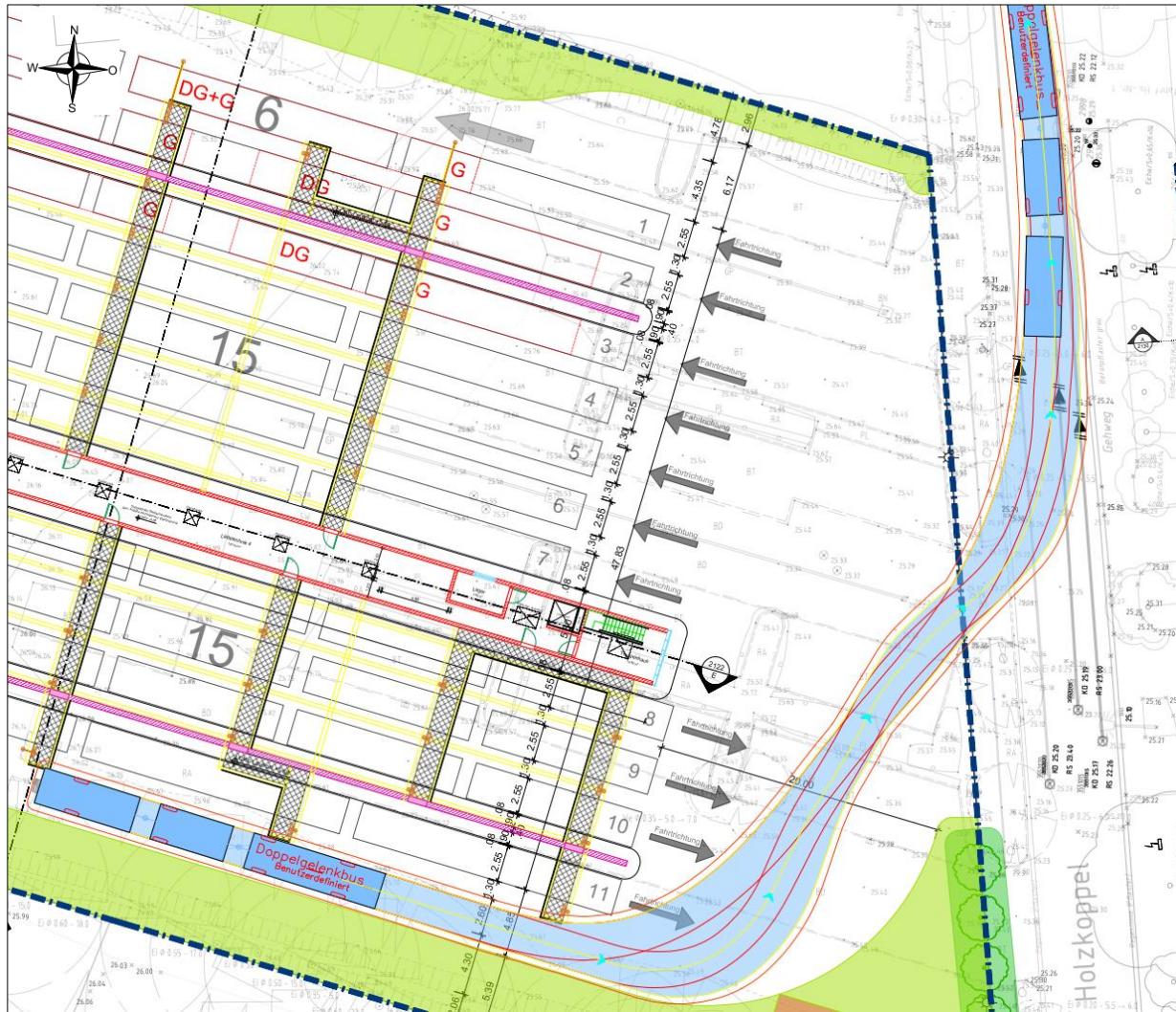
Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche A/B - Zufahrt Holzkoppel



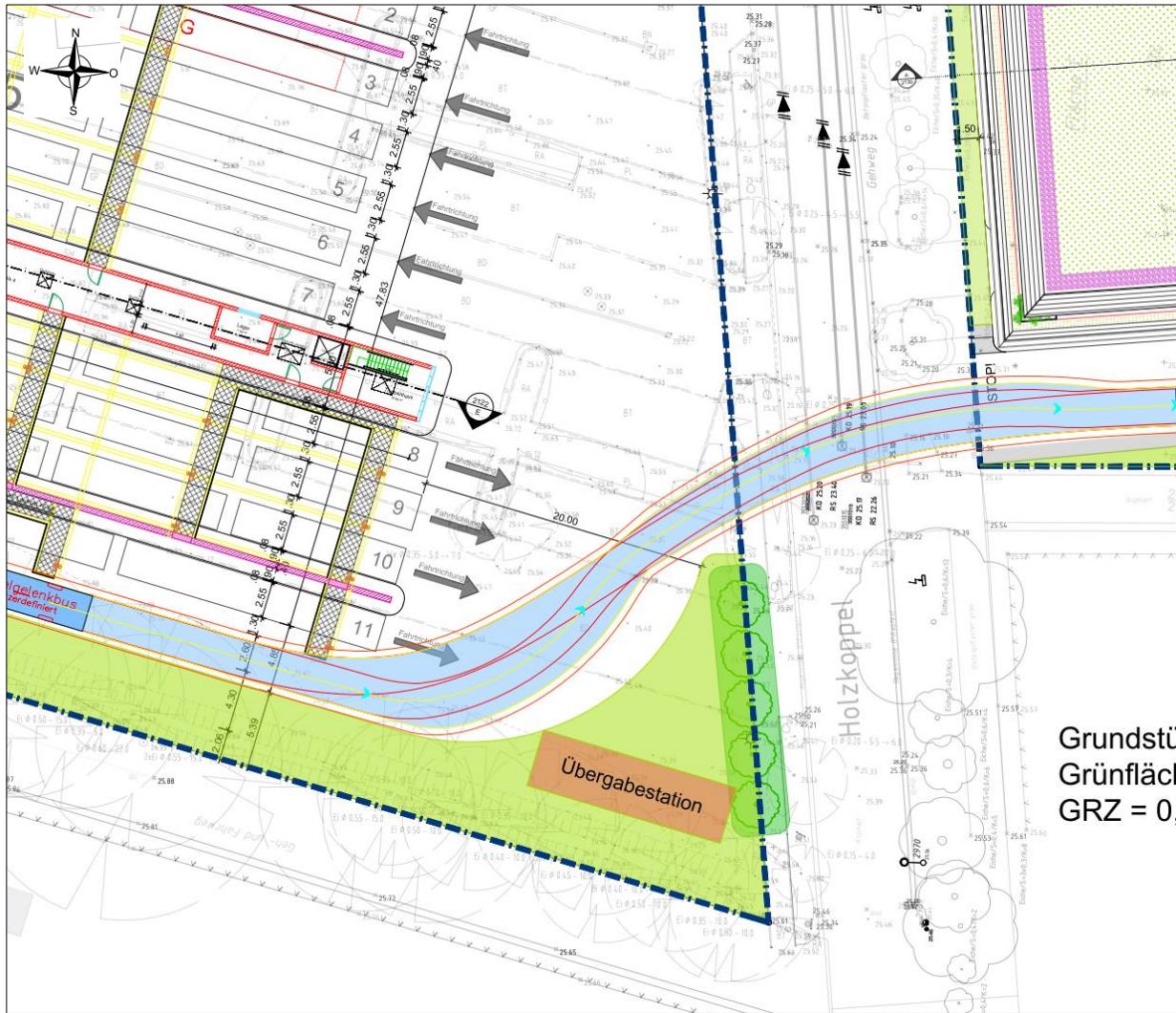
Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche A/B - Ausfahrt Holzkoppel



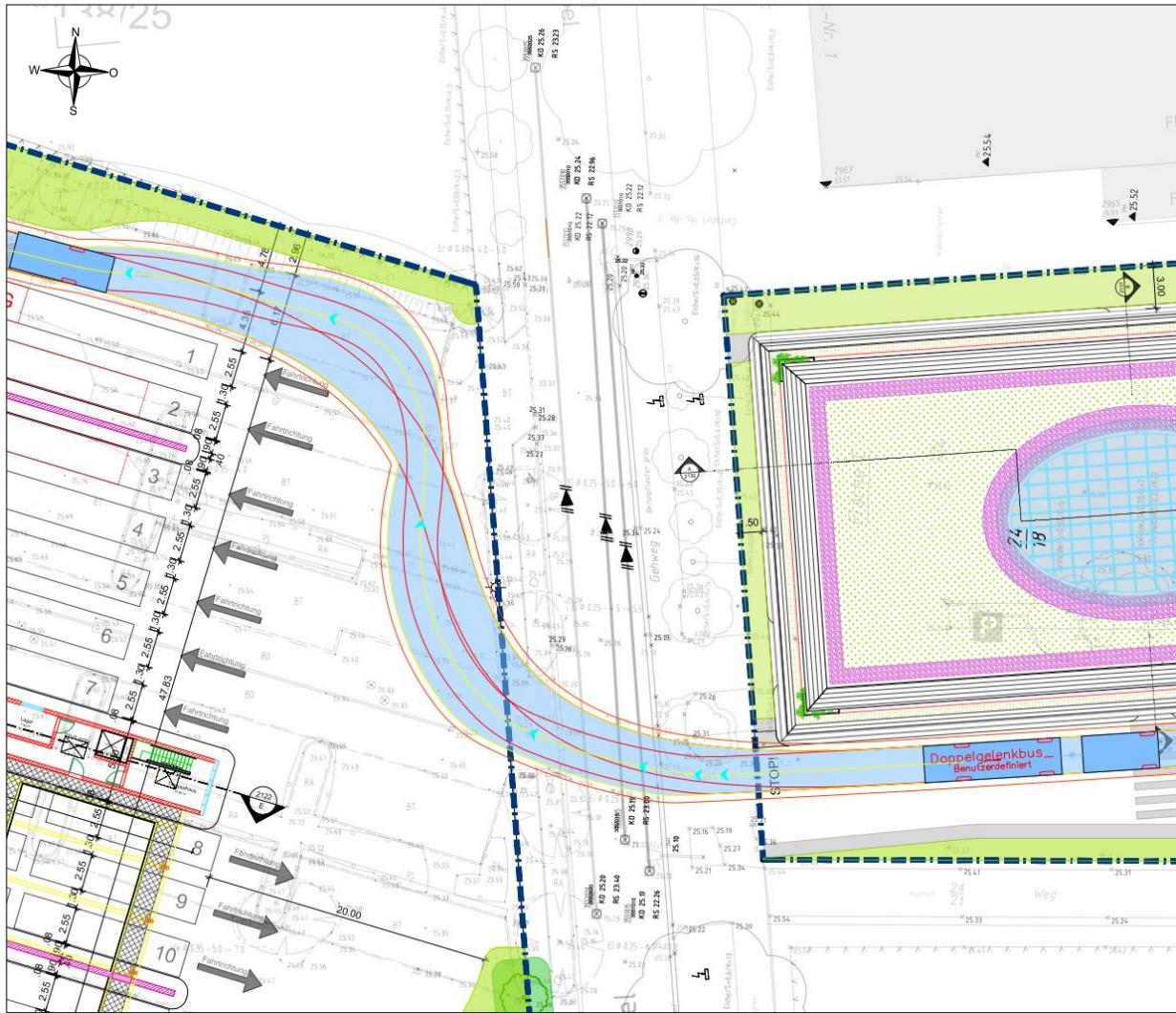
Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche A/B – Überfahrt zum Grundstück C/D



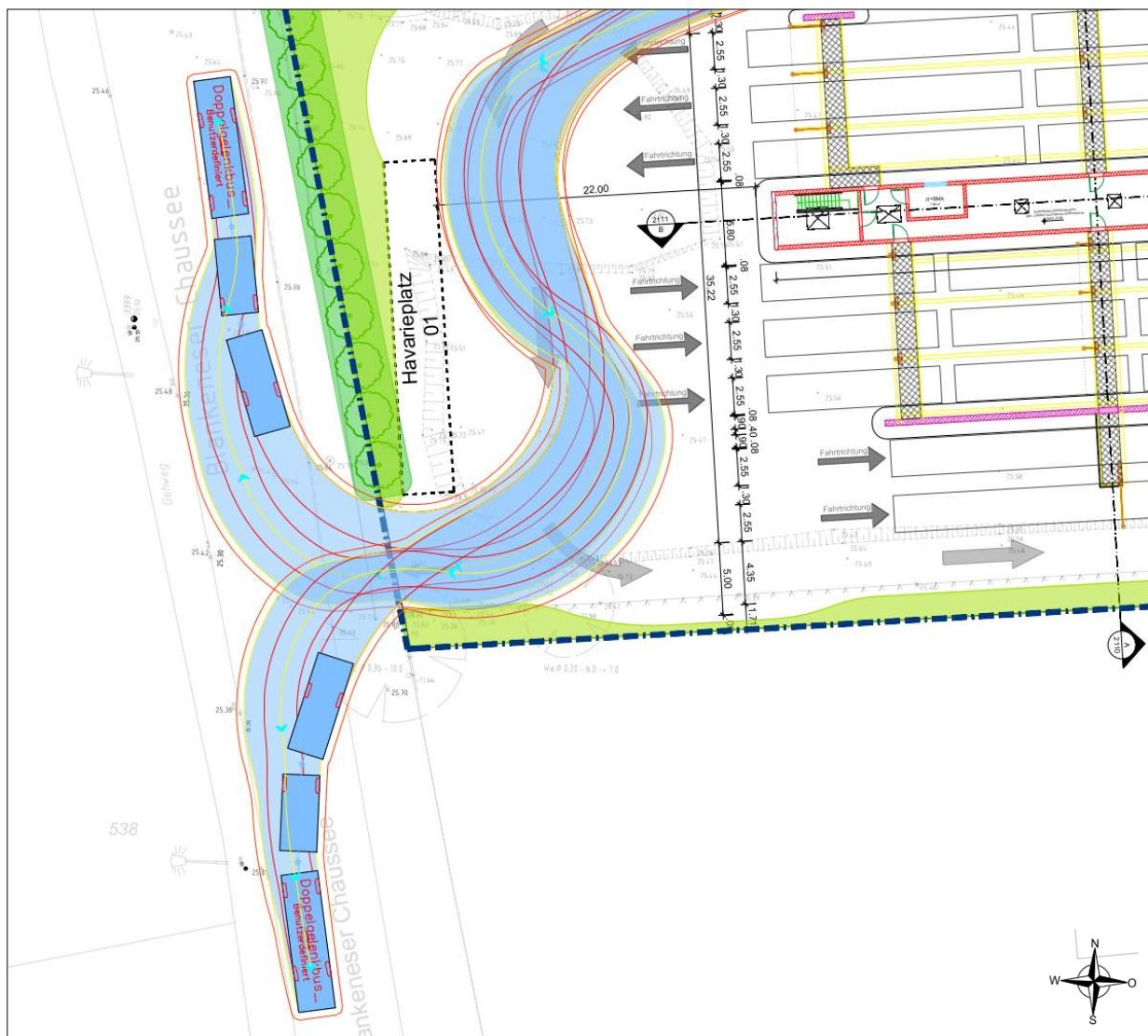
Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche A/B - Überfahrt vom Grundstück C/D



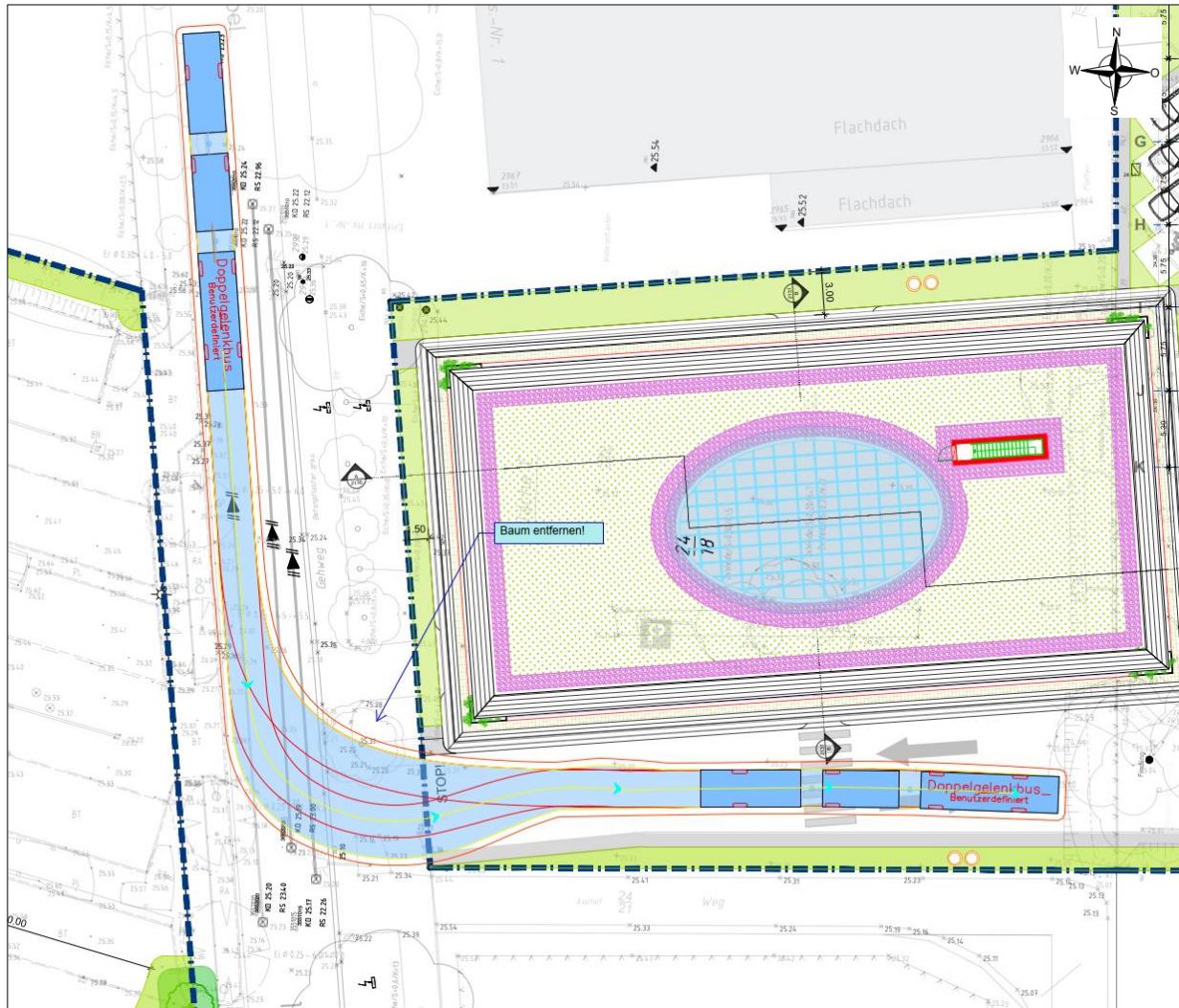
Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Notausfahrt Grundstücksfläche A/B



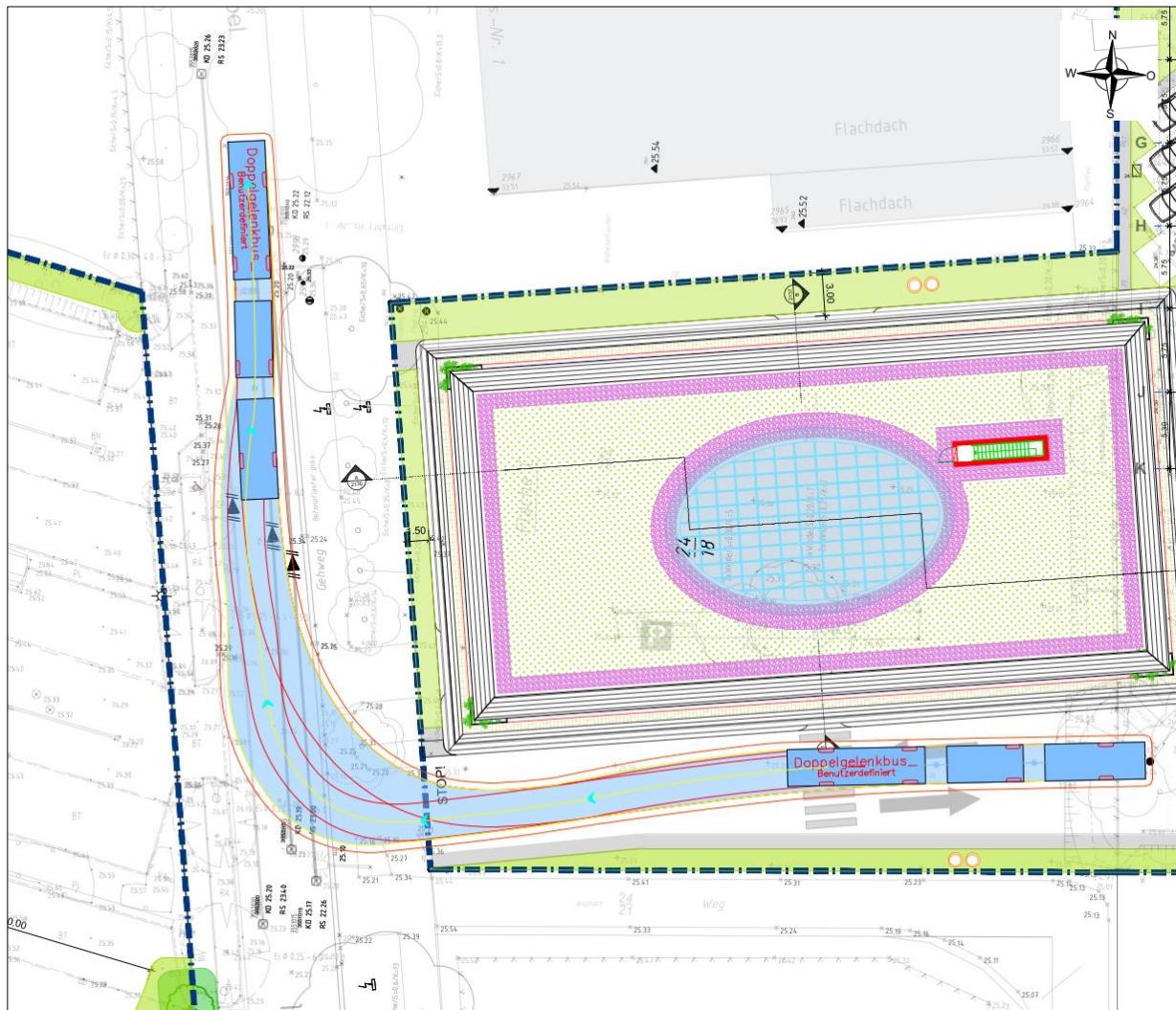
Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche C - Zufahrt Holzkoppel



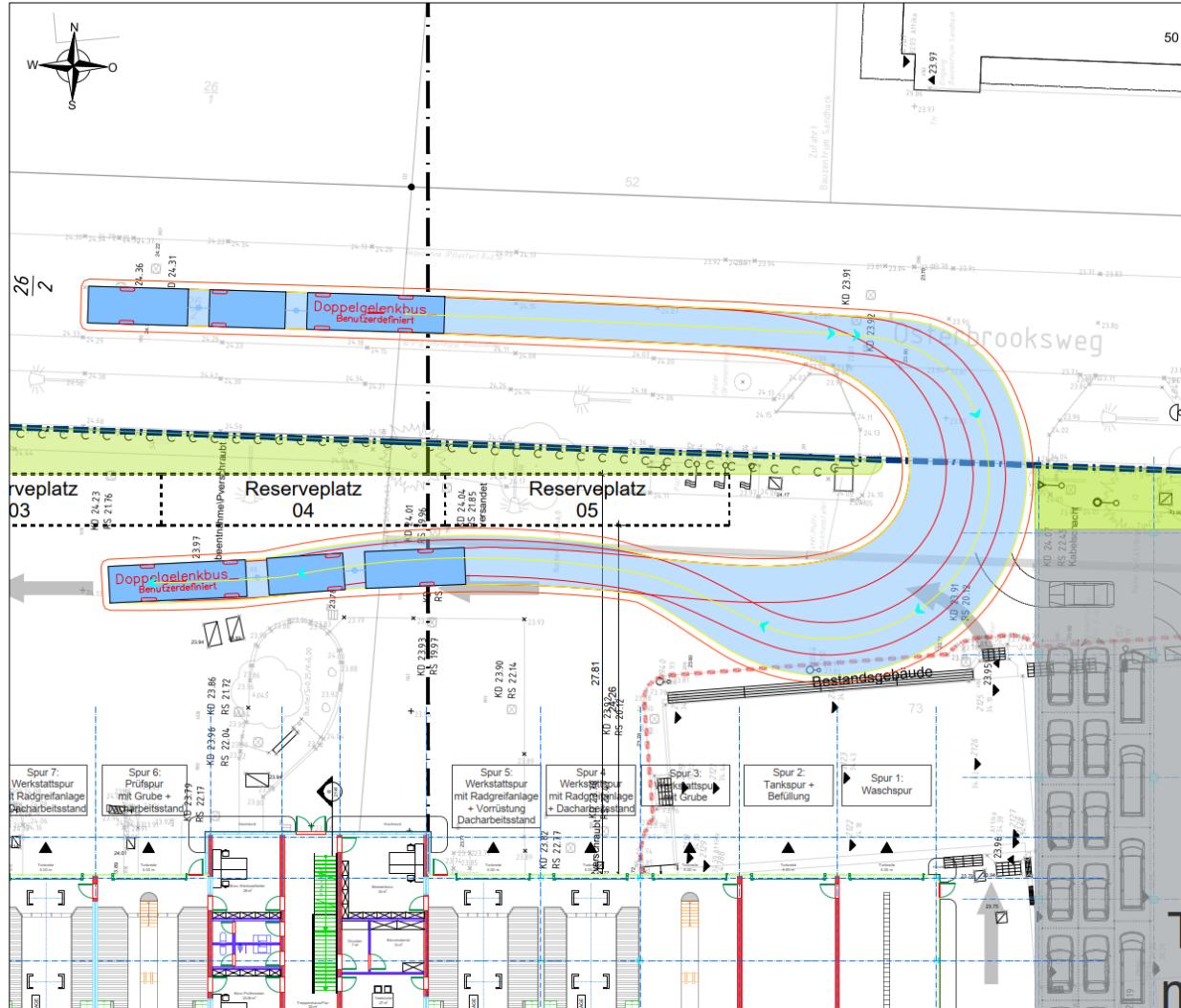
Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche C - Ausfahrt Holzkoppel



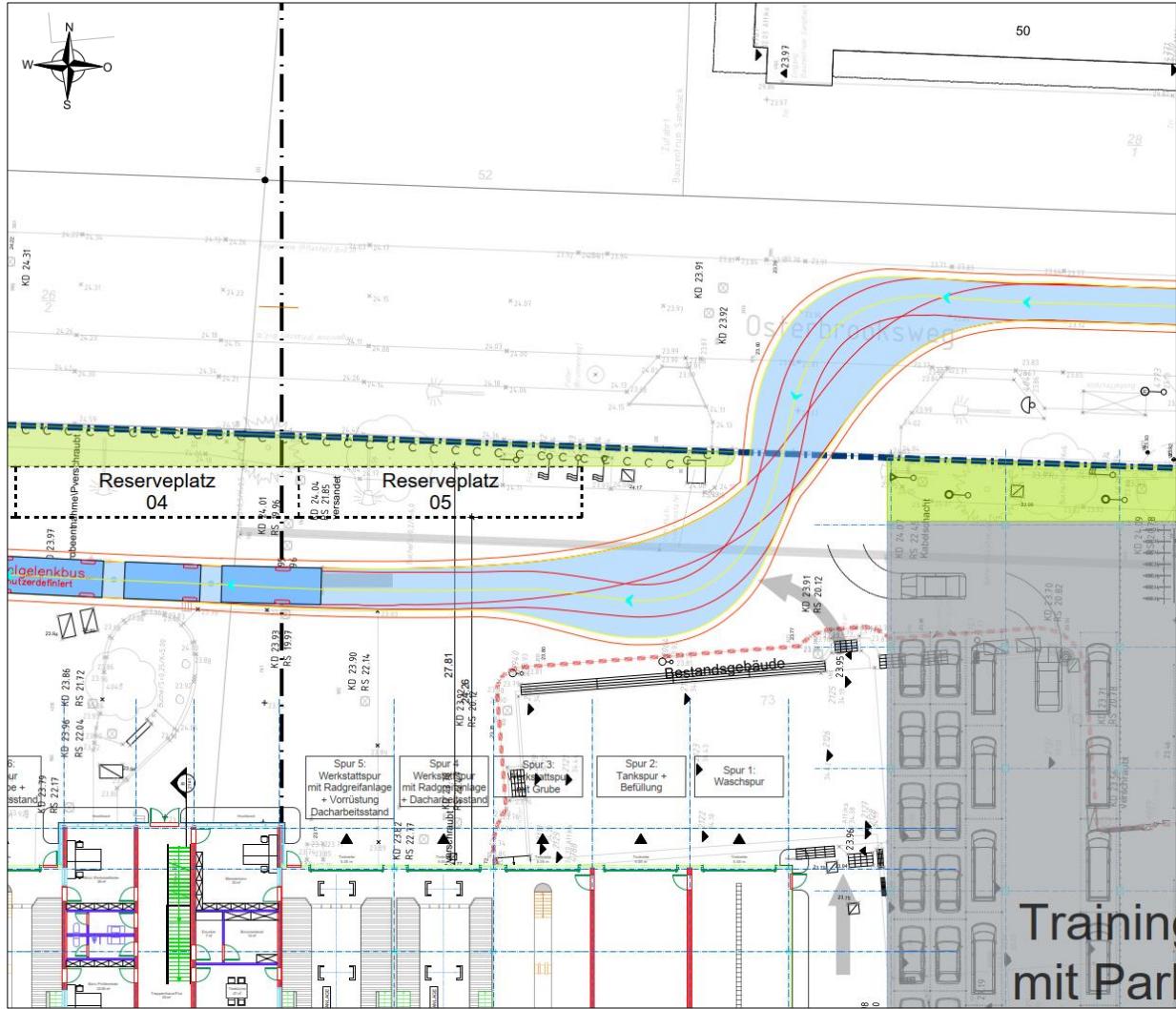
Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche D - Zufahrt Osterbrooksweg



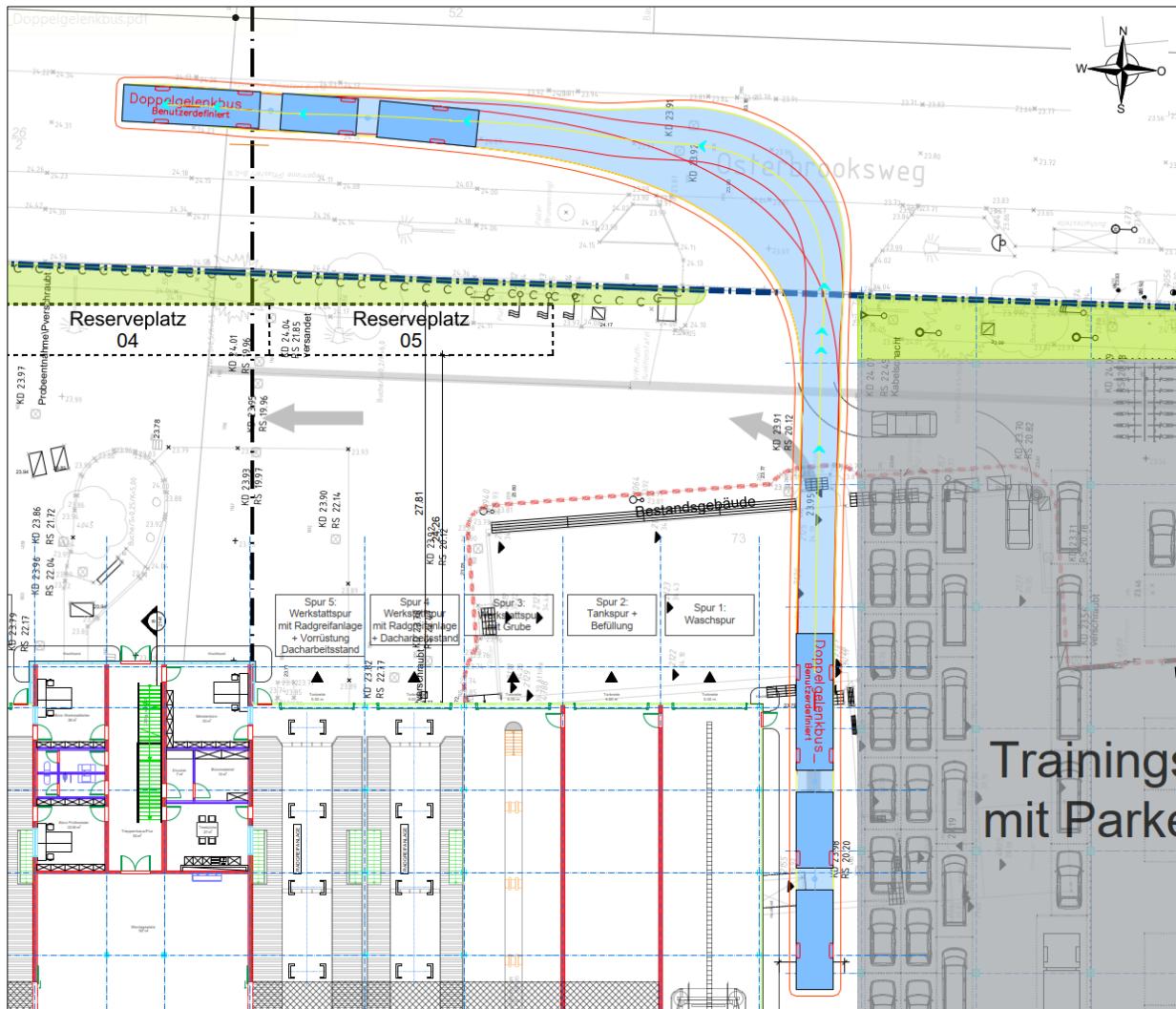
Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche D - Zufahrt Osterbrooksweg



Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche D - Ausfahrt Osterbrookswege



Schleppkurvennachweis Doppelgelenkbus

Gehwegüberfahrt Grundstücksfläche D - Ausfahrt Osterbrooksweg

