

Verkehrsuntersuchung zum verkehrlichen Anschluss eines Bildungszentrums in Elmenhorst-Lichtenhagen



Logos Ingenieur- und Planungsgesellschaft mbH
Gerhart-Hauptmann-Straße 23
18055 Rostock
Tel: 0381 – 20 789 0
Mail: office@logos-hro.de

Bearbeitung: Peggy Dollas
Klemens Schiffner

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	3
1.1	Untersuchungsgebiet.....	4
2	VERKEHRSDATEN.....	5
2.1	Allgemein	5
2.2	Grundbelastung 2024	5
2.3	Verkehrsprognose 2035.....	6
3	VERKEHRSERZEUGUNG UND -VERTEILUNG	7
3.1	Prognose Planfall	7
4	LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNG.....	9
4.1	Allgemein	9
4.2	Berechnungsgrundlagen	9
4.3	Leistungsfähigkeitsnachweis	10
5	FAZIT/EMPFEHLUNGEN.....	13
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	14
	TABELLENVERZEICHNIS.....	14
	ANLAGENVERZEICHNIS.....	14
	QUELLENVERZEICHNIS.....	15

1 Einleitung

Die Gemeinde Elmenhorst-Lichtenhagen plant die Entwicklung eines Bildungszentrums mit Kindergarten, Kinderkrippe und Grundschule inklusive eines Hortes. Das Entwicklungsgebiet soll verkehrlich über die Dorfstraße angeschlossen werden, welche die Ortschaft Elmenhorst-Lichtenhagen mit dem Rostocker Stadtteil Lütten Klein verbindet.

Im Rahmen einer verkehrstechnischen Untersuchung sind die erwarteten Verkehrsströme des geplanten Bildungszentrums zu ermitteln, um die Auswirkungen auf das umliegende klassifizierte öffentliche Straßennetz zu bestimmen. In diesem Zusammenhang wird der geplante Anschlussknotenpunkt auf seine Leistungsfähigkeit untersucht. Im Rahmen der Untersuchung werden verschiedene Knotenpunktarten verglichen und die notwendigen Elemente des Anschlussknotens bestimmt. Ziel ist es, den Knotenpunkt so zu gestalten, dass das erwartete Verkehrsaufkommen aufgenommen werden kann und gleichermaßen einen guten Verkehrsfluss und eine hohe Verkehrssicherheit bietet.

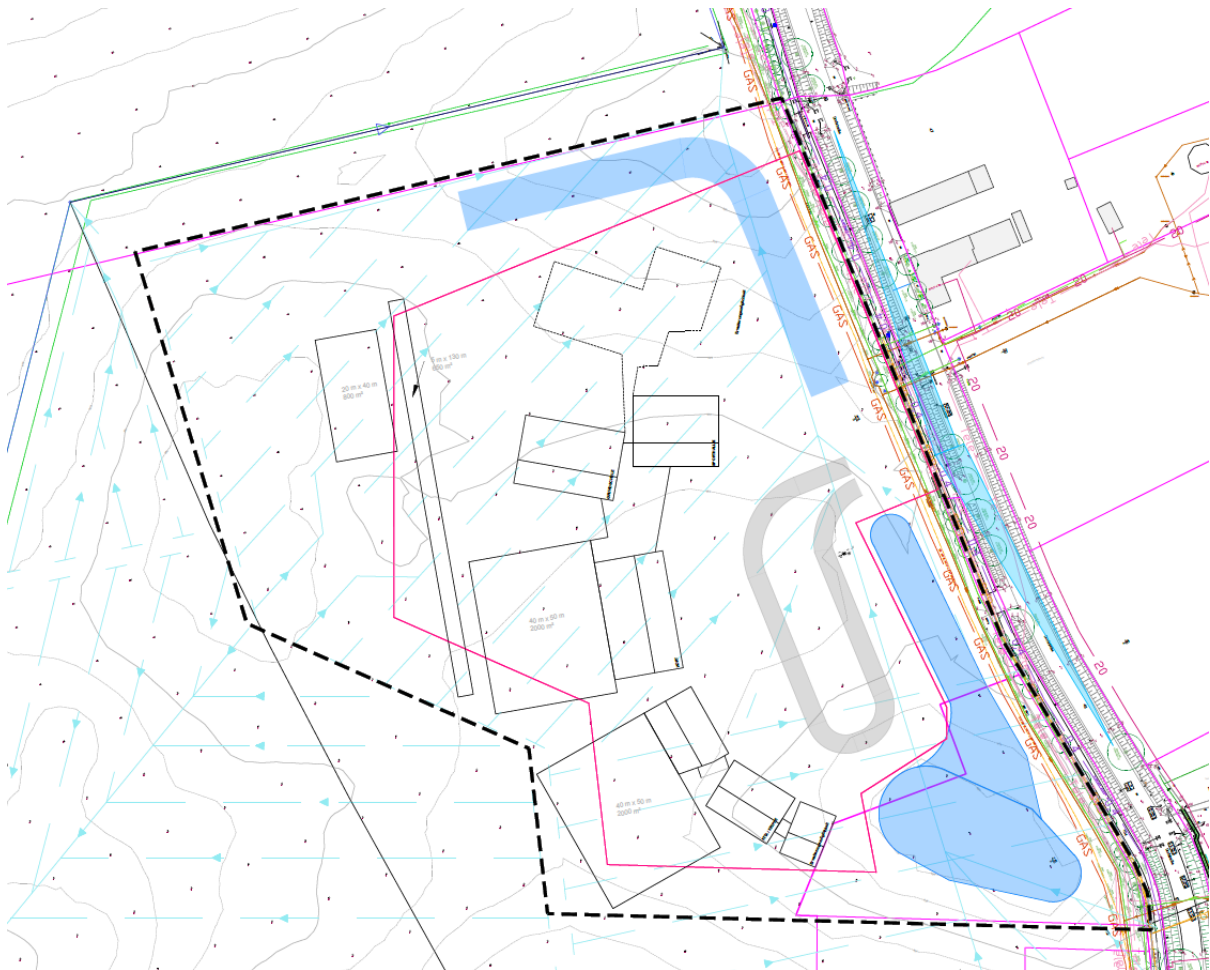


Abbildung 1: Außenanlagenkonzept (Quelle: aib Bauplanung Nord GmbH)

1.1 Untersuchungsgebiet

Das Untersuchungsgebiet umfasst die Dorfstraße in Elmenhorst-Lichtenhagen, welche die Ortschaft mit dem Rostocker Stadtteil Lütten Klein verbindet. Diese Verbindungsstraße liegt außerhalb geschlossener Ortschaften und ist durch eine zulässige Höchstgeschwindigkeit von 60 km/h gekennzeichnet. Sie dient als zentrale Verkehrsachse und wird sowohl für den lokalen als auch den überörtlichen Verkehr genutzt.

Das geplante Bildungszentrum soll verkehrlich an die Dorfstraße angebunden werden und liegt somit im Fokus der Verkehrsuntersuchung. (Abbildung 2)

Darüber hinaus entsteht nördlich des Entwicklungsgebiets eine neue Ortsumgehung für Elmenhorst. Diese Umgehungsstraße soll den Verkehr innerhalb der Ortschaft entlasten und wird ebenfalls mit einem Anschlussknoten mit der Dorfstraße verkehrlich verbunden.



Abbildung 2: Untersuchungsgebiet (Bildquelle: aib Bauplanung Nord GmbH)

2 Verkehrsdaten

2.1 Allgemein

Für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit und die Planung der Verkehrsanlagen ist die Kenntnis der aktuellen und prognostizierten Verkehrsbelastungen ausschlaggebend. Sie dienen als Grundlage für die Dimensionierung der Anbindung und Bewertung der Knotenpunktvarianten.

2.2 Grundbelastung 2024

Einfluss der Baustellensituation auf die Verkehrserhebung

Die laufenden Bauarbeiten an der Ortsumgebung Elmenhorst-Lichtenhagen führen zum aktuellen Zeitpunkt der Verkehrsuntersuchung zu einer deutlichen Reduktion des Verkehrsaufkommens auf der Dorfstraße. Basierend auf den Umständen ist die Erhebung aktueller Verkehrsdaten erheblich eingeschränkt. Eine präzise Datengrundlage ist jedoch essenziell, um die Leistungsfähigkeit und Dimensionierung des geplanten Anschlussknotenpunktes zu beurteilen und belastbare Prognosen zu erstellen. Da eine aktuelle Verkehrszählung unter den gegebenen Bedingungen nicht zielführend ist, wurde auf bestehende Verkehrsdaten zurückgegriffen, um repräsentative und belastbare Zahlen zu erhalten.

Auswahl und Bewertung der Verkehrsdaten

Für die Ermittlung von belastbaren Verkehrszahlen wurden im ersten Schritt die zuständigen Verkehrsbehörden (Landkreis Rostock und Straßenbauamt Schwerin) kontaktiert und mögliche Verkehrszählungen im Untersuchungsgebiet abgefragt. Drei Datensätze aus den Jahren 2008, 2017 und 2021 wurden übermittelt und geprüft, um die am besten geeignete Grundlage für die Verkehrsprognosen zu bestimmen:

Verkehrszählung 2008: Aufgrund ihres Alters von über 15 Jahren wurde dieser Datensatz ausgeschlossen, da er nicht mehr die aktuellen Verkehrsverhältnisse widerspiegelt.

Verkehrszählung 2017: Der Datensatz aus dem Jahr 2017 zeigt die Verkehrssituation vor den aktuellen Baustellen und pandemiebedingten Einschränkungen. In Abstimmung mit dem Landkreis Rostock wurde dieser Datensatz als am ehesten geeignet bewertet, um den Normalzustand der Verkehrssituation zu modellieren.

Verkehrszählung 2021: Diese Zahlen wurden während der COVID-19-Pandemie (2020 – 2022) erhoben. Die damit verbundenen Einschränkungen, wie reduzierte Mobilität und verstärktes Arbeiten im Homeoffice, führten zu atypischen Verkehrsbedingungen, weshalb dieser Datensatz nicht als repräsentativ angesehen wird.

Die Daten aus 2017 bieten eine verlässliche Grundlage für die Berechnung zukünftiger Verkehrsströme und die Planung des Anschlussknotenpunktes. Obwohl die Zahlen aufgrund der aktuellen Baustellensituation leicht über dem derzeitigen Verkehrsaufkommen liegen können, ermöglichen sie eine realistische Einschätzung der langfristigen Verhältnisse. Diese Annahme

basiert auf Erfahrungswerten sowie einem Vergleich der Verkehrsaufkommen verschiedener Jahre an anderen Örtlichkeiten.

Aus der Verkehrszählung 2017 wurden die beiden verkehrlichen Spitzenstunden ermittelt:

Frühspitze:	07:00 – 08:00 Uhr	Normalwerktag (Dienstag, 30.05.2017)
Spätspitze:	16:00 – 17:00 Uhr	Normalwerktag (Mittwoch 31.05.2017)

Die Strombelastungspläne für die Grundbelastung befinden sich in der Anlage 1.

2.3 Verkehrsprognose 2035

Neben der Kenntnis über die aktuelle Verkehrsbelastung im Untersuchungsgebiet ist es erforderlich, die Verkehrsentwicklung zu prognostizieren, um auf Basis einer entsprechenden positiven oder negativen Tendenz die zukünftige verkehrliche Situation einschätzen zu können. Aktuell wird im Stadtbereich oder einem stadtnahen Bereich von einer 1 prozentigen Steigerung innerhalb von 10 Jahren ausgegangen. Ausgehend von der Verwendung der Verkehrszahlen aus dem Jahr 2017 als Grundbelastung und einem Prognosehorizont 2035 ergibt sich eine Steigerung des Verkehrsaufkommens von 1,8 % im vorgegebenen Zeitbereich.

Das prognostizierte Verkehrsaufkommen an den Knotenpunkten zu den genannten Spitzenstunden gilt als Prognose-Nullfall 2035 und ist jeweils als Strombelastungsplan in der Anlage 2 dargestellt.

3 VERKEHRSERZEUGUNG UND -VERTEILUNG

3.1 Prognose Planfall

Für die Entwicklungsbereiche sind zusätzlich die zu erwartenden Neuverkehre zu ermitteln. Die Abschätzung der Verkehrserzeugung erfolgt in Anlehnung an das Heft 42 der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung [2] sowie den Hinweisen zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen der FGSV [3]. Für das geplante Gebiet ist ein Bildungscampus vorgesehen daher werden die Werte mittels der für Hol- und Bringverkehre als auch Beschäftigungs- und Lieferverkehre relevanten Frequentierungskenngrößen ermittelt. Alle Berechnungen wurden unter der Annahme einer maximalen Auslastung der Kita (200 Kinder) und Grundschule (200 Kinder) inklusive Hort gerechnet.

Die Anzahl der Beschäftigten wurde anhand von gängigen Betreuungsschlüsseln abgeschätzt. Die berechneten Daten wurden anschließend mit den übermittelten Angaben über Beschäftigte durch den AG abgeglichen. Weiterhin wird davon ausgegangen, dass die Kita-Kinder sowie die Grundschüler der ersten beiden Klassenstufen überwiegend mit dem Auto gebracht werden. Mit höheren Klassenstufen steigt die individuelle Mobilität der Schüler, d.h. diese kommen vermehrt mit dem ÖPNV oder teilweise mit dem Rad zur Schule. Da der geplante Bildungscampus in Elmenhorst jedoch außerhalb der Ortschaft liegt und bis dato nur unzureichend an den ÖPNV angeschlossen ist, muss weiterhin von einem erhöhten Anteil an Hol- und Bringverkehren ausgegangen werden.

Das Ergebnis der Berechnungen ist das Tagesverkehrsaufkommen des Bebauungsgebietes, welches sich zu gleichen Teilen in Quell- und Zielverkehr aufgliedert. Zur verkehrlichen Bewertung wurden die Spitzenstundenanteile der erzeugten Verkehre zu der in der Verkehrszählung bestimmten Spitzenstunde ermittelt. Die Spitzenstundenanteile wurden gemäß Heft 42 für den Besucher-, Beschäftigten- und Lieferverkehr abgeschätzt.

Die Hol- und Bringverkehre treten in allen Spitzenstunden zur gleichen Anzahl als Quell- und Zielverkehr auf. Ein Pkw, der in der Frühspitze einen Schüler zur Schule bringt, wird als Zielverkehr gezählt. Nachdem der Schüler abgesetzt wurde, verlässt derselbe Pkw das Plangebiet und wird dabei als Quellverkehr erfasst.

Die Verkehrserzeugung des Bildungscampus stellt sich wie folgt dar:

Frühspitze

Verkehrserzeugung	Nutzergruppe	Quellverkehr	Zielverkehr
Kita	Beschäftigte	0	15
	Hol- und Bringverkehre	130	130
Schule	Beschäftigte	0	15
	Hol- und Bringverkehre	145	145
Summe		275	305

Tabelle 1: Spitzenstundenverkehre Frühspitze
Alle Werte > 10 sind auf 5 Fzg/h gerundet.

Spätspitze

Verkehrserzeugung	Nutzergruppe	Quellverkehr	Zielverkehr
Kita	Beschäftigte	6	1
	Hol- und Bringverkehre	40	40
Schule	Beschäftigte	6	1
	Hol- und Bringverkehre	40	40
Summe		92	82

Tabelle 2: Spitzenstundenverkehre Spätspitze
Alle Werte > 10 sind auf 5 Fzg/h gerundet.

Die ausführliche Kalkulation der Verkehrserzeugung des Plangebietes befindet sich in der Anlage 3.

Die ermittelte Verkehrserzeugung für das Bildungszentrum muss anschließend auf die bestehende Verkehrsinfrastruktur umgelegt werden. Für die Ermittlung der maßgebenden Bemessungsbelastung werden die Spitzenstundenanteile des Quell- und Zielverkehrs und die Verkehrsbelastung des Prognose Nullfalls 2035 miteinander verknüpft.

Die ermittelte Verkehrsbelastung, der Prognose Planfall, bildet die Grundlage für die folgende Leistungsfähigkeitsberechnung des Straßennetzes. Dabei wird angenommen, dass sich die erzeugten Verkehre des Untersuchungsgebietes gemäß der vorherrschenden Verkehrsverteilung auf der Dorfstraße über die zukünftige Planzufahrt im öffentlichen Straßennetz verteilen.

Die Strombelastungspläne für den Prognose-Planfall befinden sich ebenfalls in der Anlage 3.

4 LEISTUNGSFÄHIGKEITSBERECHNUNG

4.1 Allgemein

Die Anschlussknotenpunkt Dorfstraße / Planzufahrt Bildungscampus wird im Hinblick auf die ermittelte Bemessungsbelastung auf ihre Leistungsfähigkeit überprüft.

4.2 Berechnungsgrundlagen

Grundlage für die Bewertung der Verkehrsqualität ist die Leistungsfähigkeitsberechnung gemäß HBS 2015 mit der Software LISA 8.0.0 [5]. Ein wichtiges Bewertungskriterien ist die Dauer eines Wartevorgangs (mittlere Wartezeit). Als Beurteilungskategorien sind gemäß HBS 2015 [4] Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) von A bis F definiert.

Die Qualität des Verkehrsablaufs wird für jeden einzelnen Nebenstrom getrennt berechnet. Bei der zusammenfassenden Beurteilung ist dann die schlechteste Qualitätsstufe aller betrachteten Verkehrsströme für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend. Somit ergibt die niedrigste Qualitätsstufe eines Einzelstroms die Gesamtqualität des Knotenpunktes. Die mittlere Wartezeit sollte an unsignalisierten Knotenpunkten 45 Sekunden und an signalisierten Knotenpunkten 70 Sekunden nicht überschreiten. Ist die nachgefragte Verkehrsstärke größer als die Kapazität, ist diese überschritten und der Verkehrsknotenpunkt ist nicht leistungsfähig.

Gemäß HBS 2015 [4] gelten folgende Einstufungen:

Grenzwerte der mittleren Wartezeit [s]		Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs	Beschreibung des Verkehrsablaufs	Bemerkung
Signalisierter Knotenpunkt	Unsignalisierter Knotenpunkt			
≤ 20	≤ 10	A	Wartezeiten sehr kurz	leistungsfähig
≤ 35	≤ 20	B	Wartezeiten kurz	leistungsfähig
≤ 50	≤ 30	C	Wartezeiten spürbar	leistungsfähig
≤ 70	≤ 45	D	Verkehrszustand stabil	leistungsfähig
> 70	> 45	E	Verkehrszustand instabil, Kapazitätsgrenze erreicht	Kapazitätsgrenze erreicht
- ¹	- ¹	F	Kapazität überschritten	Kapazität überschritten (Überlastung)

Tabelle 3: HBS-Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs

¹ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q_i über der Kapazität C_i liegt ($q_i > C_i$)

- **Knotenpunktelemente in der Hauptrichtung:**
Für den Linksabbiegestreifen von der Dorfstraße in das Plangebiet wird ein Rückstau von etwa zwei Fahrzeugen berechnet. Da die Verkehrsspitze an Schulen und Kitas meist stark gebündelt innerhalb von 30 Minuten auftritt, ist mit einem zeitgleichen Verkehrsaufkommen von etwa vier Fahrzeugen zu rechnen. Besteht dieser Verkehr aus einem Bus und drei PKW, ergibt sich eine Rückstaulänge von etwa 32 Metern. Um diesem Rückstau zu begegnen, wird die Einrichtung eines 35 Meter langen Linksabbiegestreifens auf der Dorfstraße in Fahrtrichtung Plangebiet empfohlen.
Eine separate Rechtsabbiegespur von der Dorfstraße in das Plangebiet ist aufgrund der Berechnungen zur Leistungsfähigkeit nicht erforderlich.
- **Knotenpunktelemente in der Nebenrichtung:**
Gemäß den Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL) [6] ist im Nebenrichtungsbereich eine Mittelinsel (Tropfen) vorzusehen. Die Zufahrt aus der Nebenrichtung kann als Mischspur für Rechts- und Linksabbieger mit einer entsprechenden Aufweitung am Knotenpunkt ausgebildet werden. Diese Mischspur erreicht die Qualitätsstufe B und weist ausreichend Leistungsreserven auf.
Für den Verkehr aus dem Plangebiet wird ein Rückstau von etwa fünf Fahrzeugen berechnet. Mit einem Bus in der Fahrzeugreihe ergibt sich eine maximale Rückstaulänge von 36 Metern. Durch die Konzentration der Verkehre innerhalb von 30 Minuten kann dieser Wert punktuell höher ausfallen. Daher sollte die Zufahrt so gestaltet werden, dass die notwendige Aufstelllänge und ein flüssiger Verkehrsablauf für beide Fahrtrichtungen (links- und rechtsabbiegend) gewährleistet ist.
Parallel zur Dorfstraße verläuft ein Radweg, der die Zufahrt der Nebenrichtung kreuzen wird. Bei der Gestaltung dieser Zufahrt ist eine sichere Querungsmöglichkeit für den Radverkehr zu gewährleisten, insbesondere im Hinblick auf den linksabbiegenden Verkehrsstrom von der Dorfstraße in das Plangebiet.

Signalisierter Knoten mit LSA

Eine Signalisierung des Knotenpunktes ist unter den gegebenen Rahmenbedingungen nicht notwendig, da der Knoten auch ohne Signalisierung vollumfänglich leistungsfähig ist und noch ausreichend Reserven aufweist.

Bei einer Erweiterung des Gebietes oder der Integration weiterer Verwendungen ist die Leistungsfähigkeit erneut zu untersuchen und auch in Hinblick einer LSA zu überprüfen.

Zum jetzigen Zeitpunkt ist dies nicht notwendig.

Kreisverkehr

Eine weitere Möglichkeit für die Gestaltung des Knotenpunktes stellt der Ausbau zu einem Kreisverkehr dar. Dabei ist vor allem die Verteilung der Verkehrsströme auf den Zufahrtsarmen von entscheidender Bedeutung. Ein Kreisverkehr ist nur dann funktional und leistungsfähig, wenn die Summe der Verkehrsströme auf den Nebenrichtungen mindestens 15 % des Gesamtverkehrs am Knotenpunkt beträgt.

Im vorliegenden Fall ist dies nicht gegeben. Die Verkehre auf der Planzufahrt treten punktuell zu den morgendlichen und abendlichen Spitzenzeiten auf und erreichen dabei nicht das erforderliche Mindestverhältnis von 15 %. Bei einem geringeren Verkehrsanteil wird es für Verkehrsteilnehmer aus der Nebenrichtung (Planzufahrt) schwierig, ausreichende Lücken im Hauptverkehrsstrom zu finden. Aus diesem Grund ist der Ausbau der Planzufahrt zu einem Kreisverkehr nicht zu empfehlen.

Ein Kreisverkehr hat in der Regel ein erhöhten Flächenbedarf als eine herkömmliche Kreuzung. Die Dimensionierung der Kreisfahrbahn wird vom ÖPNV abhängen, da dieser bereits die Dorfstraße nutzt und künftig eine Haltestelle im Bildungscampus anfahren wird. Um eine sichere Nutzung durch den ÖPNV zu gewährleisten, muss der Kreisverkehr so ausgelegt sein, dass die Schleppkurven von Bussen eingehalten werden. Dies entspricht einem Außendurchmesser des Kreisverkehrs von etwa 30 bis 40 Metern.

Aus sicherheitstechnischer und funktionaler Sicht ist der Ausbau der Planzufahrt zu einem Kreisverkehr daher nicht empfehlenswert.

5 Fazit/Empfehlungen

Für das Entwicklungsgebiet in Elmenhorst-Lichtenhagen wurde eine verkehrliche Untersuchung durchgeführt, um den Anschluss eines Bildungsstandorts an die Dorfstraße sowie die daraus resultierenden Auswirkungen auf das bestehende Verkehrsnetz im Nahbereich zu analysieren. Hierbei wurde die Leistungsfähigkeit des Verkehrs für das Prognosejahr 2035 berechnet, wobei die zusätzlich entstehenden Neuverkehre berücksichtigt wurden.

Die Analyse zeigt, dass der neu geplante Anschlussknotenpunkt als Einmündung gemäß HBS 2015 leistungsfähig ist. In der Frühspitze (07:00–08:00 Uhr) kommt es jedoch aufgrund erhöhter Wartezeiten zu einem zähen Verkehrsfluss für linksabbiegende Verkehre der Nebenrichtung (vom Bildungscampus in Richtung Norden). Es wird angenommen, dass die Dorfstraße seit 2023, bedingt durch die erhöhte Nutzung von Homeoffice, ein geringeres Verkehrsaufkommen aufweist als ursprünglich in der Untersuchung angenommen. Dadurch könnten Fahrzeuge der Nebenrichtung mehr Zeitlücken zum Passieren des Knotenpunkts finden.

Für den Anschlussknotenpunkt des geplanten Bildungszentrums wird die Ausführung als unsignalisiertem Knotenpunkt mit folgenden Maßnahmen empfohlen:

- Einrichtung eines 35 Meter langen Linksabbiegestreifens auf der Dorfstraße in Richtung Plangebiet.
- Eine separate Rechtsabbiegespur auf der Dorfstraße ist nicht erforderlich.
- Ausbau der Nebenrichtung (Ausfahrt Planstraße) als Mischspur mit Mittelinsel (Tropfen). Es ist auf eine sichere Querungsmöglichkeit des Radverkehrs über die Zufahrt der Nebenrichtung zu achten.
- Sicherstellung ausreichender Aufstelllängen in der Nebenrichtung, um Verkehrsbehinderungen zu vermeiden.

Diese Maßnahmen gewährleisten eine funktionale und leistungsfähige Anbindung des Bildungsstandorts an das Verkehrsnetz.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Außenanlagenkonzept	3
Abbildung 2: Untersuchungsgebiet	4
Abbildung 3: Knotenpunktskizze des Anschlussknotens als unsignalisierte Einmündung	10

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Spitzenstundenverkehre Frühspitze	8
Tabelle 2: Spitzenstundenverkehre Spätspitze	8
Tabelle 2: HBS-Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs	9

Anlagenverzeichnis

ANLAGE 1	STROMBELASTUNGSPLANE GRUNDBELASTUNG
1.1	FRÜHSPITZE
1.2	SPÄTSPITZE
ANLAGE 2	STROMBELASTUNGSPLANE PROGNOSE-NULLFALL 2035
2.1.	PROGNOSE-NULLFALL 2035 FRÜHSPITZE
2.2.	PROGNOSE-NULLFALL 2035 SPÄTSPITZE
ANLAGE 3	VERKEHRSERZEUGUNG + STROMBELASTUNGSPLANE PROGNOSE-PLANFALL 2035
3.1	VERKEHRSERZEUGUNG KITA
3.2	VERKEHRSERZEUGUNG SCHULE + HORT
3.3	PROGNOSE-PLANFALL 2035 FRÜHSPITZE
3.4	PROGNOSE-PLANFALL 2035 SPÄTSPITZE
ANLAGE 4	LEISTUNGSFÄHIGKEIT
4.1	PROGNOSE-PLANFALL 2035 FRÜHSPITZE
4.2	PROGNOSE-PLANFALL 2035 SPÄTSPITZE

Quellenverzeichnis

- [1] GeoPortal.MV, Onlinezugriff auf Karten und Luftbildern, Landesamt für innere Verwaltung Mecklenburg-Vorpommern Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen, Schwerin, 2017
- [2] Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen [Hrsg.]: Heft 42 – *Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Teil 2: Abschätzung der Verkehrserzeugung*, Schriftenreihe der Hessischen Straßen- und Verkehrsverwaltung, Wiesbaden, Ausgabe 2005
- [3] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. [Hrsg.]: *Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen*, FGSV-Verlag, Köln, Ausgabe 2006
- [4] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. [Hrsg.]: *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen* (HBS 2015), FGSV-Verlag, Köln, Ausgabe 2015
- [5] Schlothauer & Wauer GmbH & Co. KG: *LISA 8.0.0*, Berlin, 2023
- [6] **RAL**, Richtlinien für die Anlage von Landstraßen, Ausgabe 2012, Herausgeber: Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln, 2012
- [7] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V. [Hrsg.]: *Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren*, FGSV-Verlag, Köln, Ausgabe 2006

Grundbelastung Frühspitze

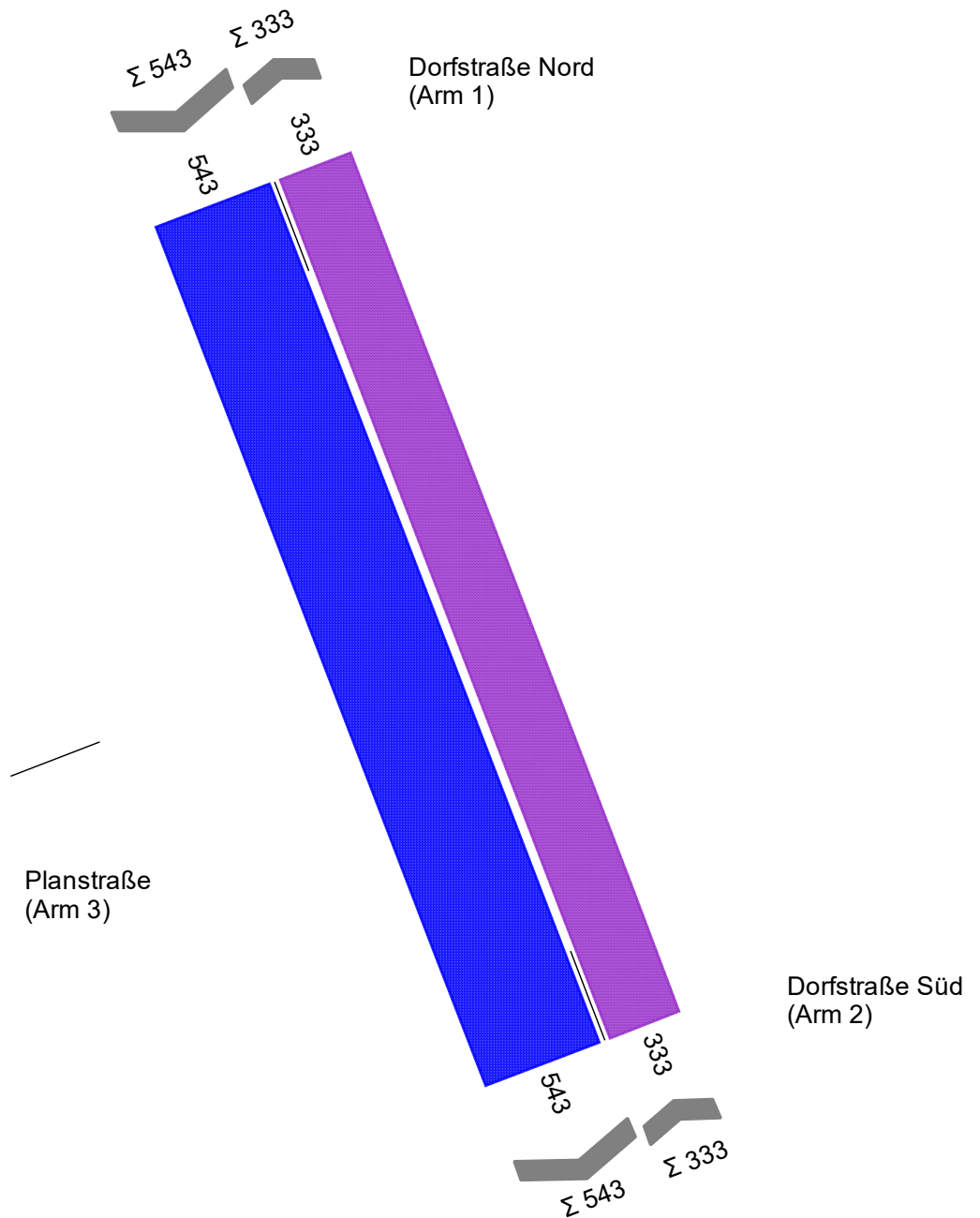
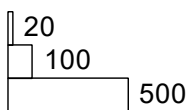
LISA

Grundbelastung 2017 - Frühspitze

Frühspitze 07:00 - 08:00
auf Basis der Verkehrszählung am 30.05.2017

876 Pkw + Lieferfg. + Lkw + Lastzug + Bus

von\nach	1	2	3
1		543	
2	333		
3			



Projekt	VU Bildungscampus Elmenhorst				
Knotenpunkt	Dorfstraße/Planstraße				
Auftragsnr.	IV226224	Variante	Bestand	Datum	13.12.2024
Bearbeiter	Tanja Justus	Abzeichnung		Anlage	1.1

Grundbelastung Spätspitze

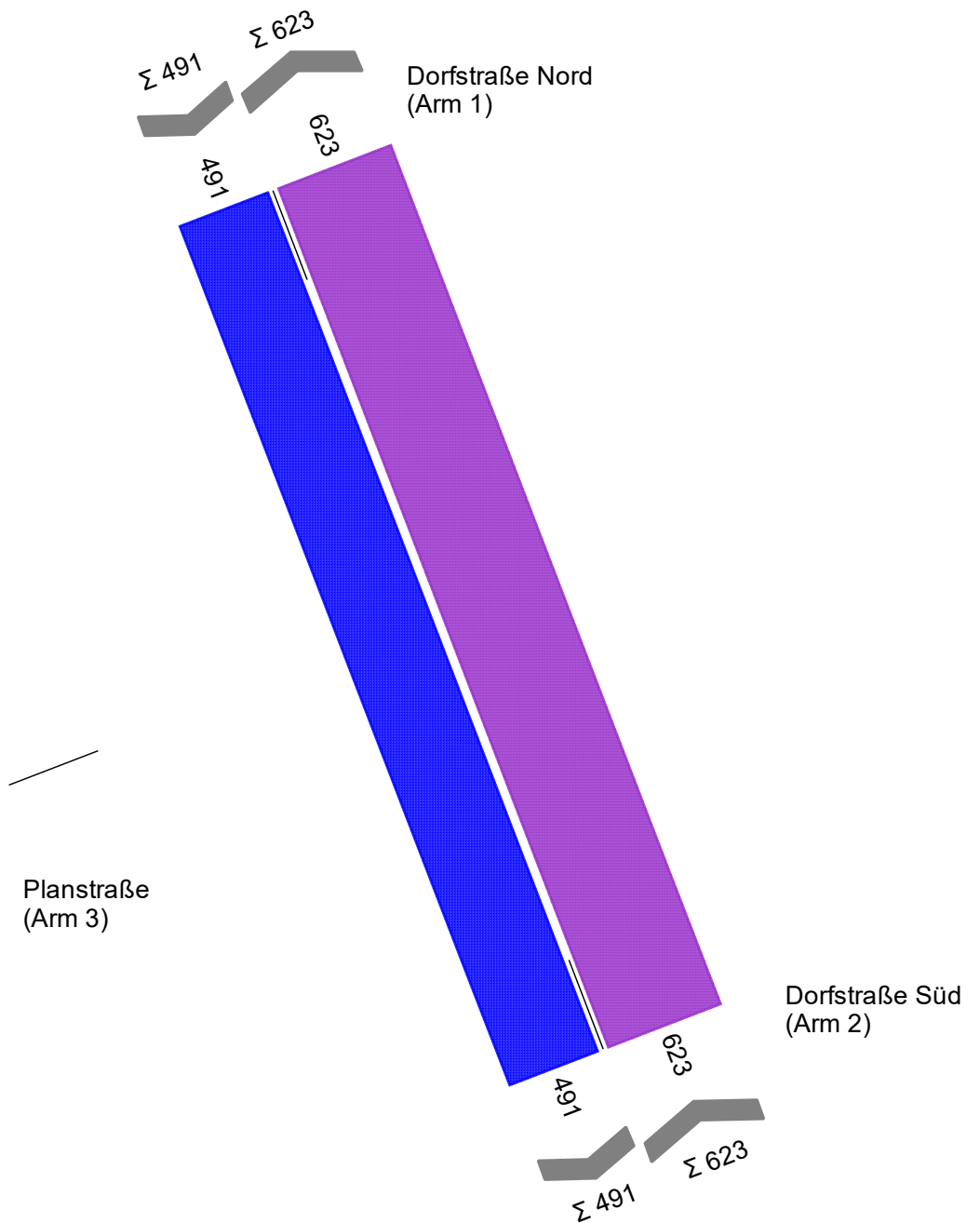
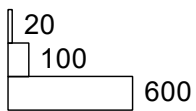
LISA

Grundbelastung 2017 - Spätspitze

Spätspitze 16:00 - 17:00
auf Basis der Verkehrszählung am 31.05.2017

1.114 Pkw + Lieferfzg. + Lkw + Lastzug + Bus

von\nach	1	2	3
1		491	
2	623		
3			



Projekt	VU Bildungscampus Elmenhorst				
Knotenpunkt	Dorfstraße/Planstraße				
Auftragsnr.	IV226224	Variante	Bestand	Datum	13.12.2024
Bearbeiter	Tanja Justus	Abzeichnung		Anlage	1.2

Prognose Nullfall 2035 Frühspitze

LISA

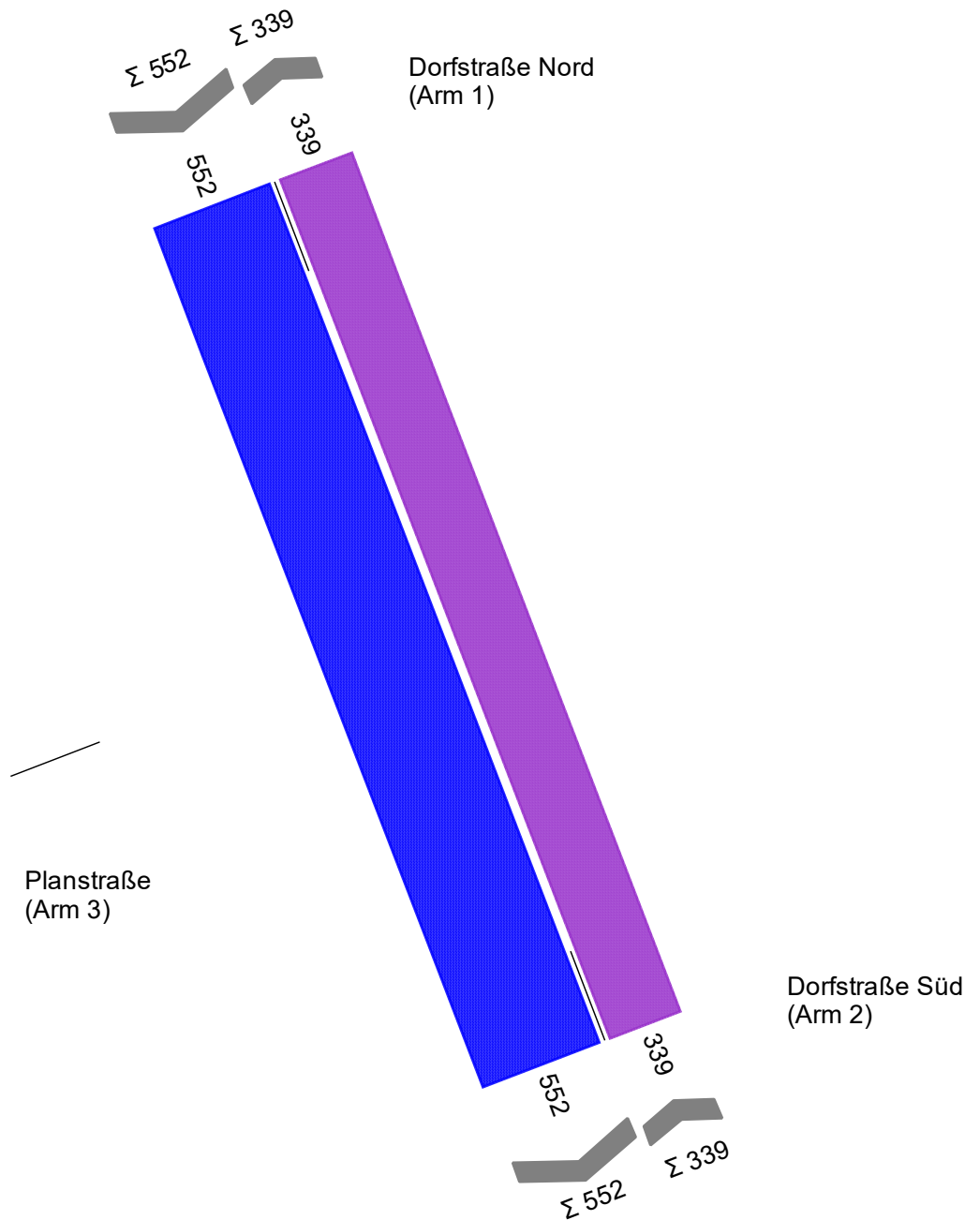
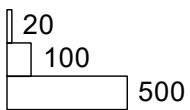
Prognose Nullfall 2035 - Frühspitze

Frühspitze 07:00 - 08:00

Prognosefaktor Kfz: 1,018

891 Pkw + Lieferfg. + Lkw + Lastzug + Bus

von\nach	1	2	3
1		552	
2	339		
3			



Projekt	VU Bildungscampus Elmenhorst				
Knotenpunkt	Dorfstraße/Planstraße				
Auftragsnr.	IV226224	Variante	Bestand	Datum	13.12.2024
Bearbeiter	Tanja Justus	Abzeichnung		Anlage	2.1

Prognose Nullfall 2035 Spätspitze

LISA

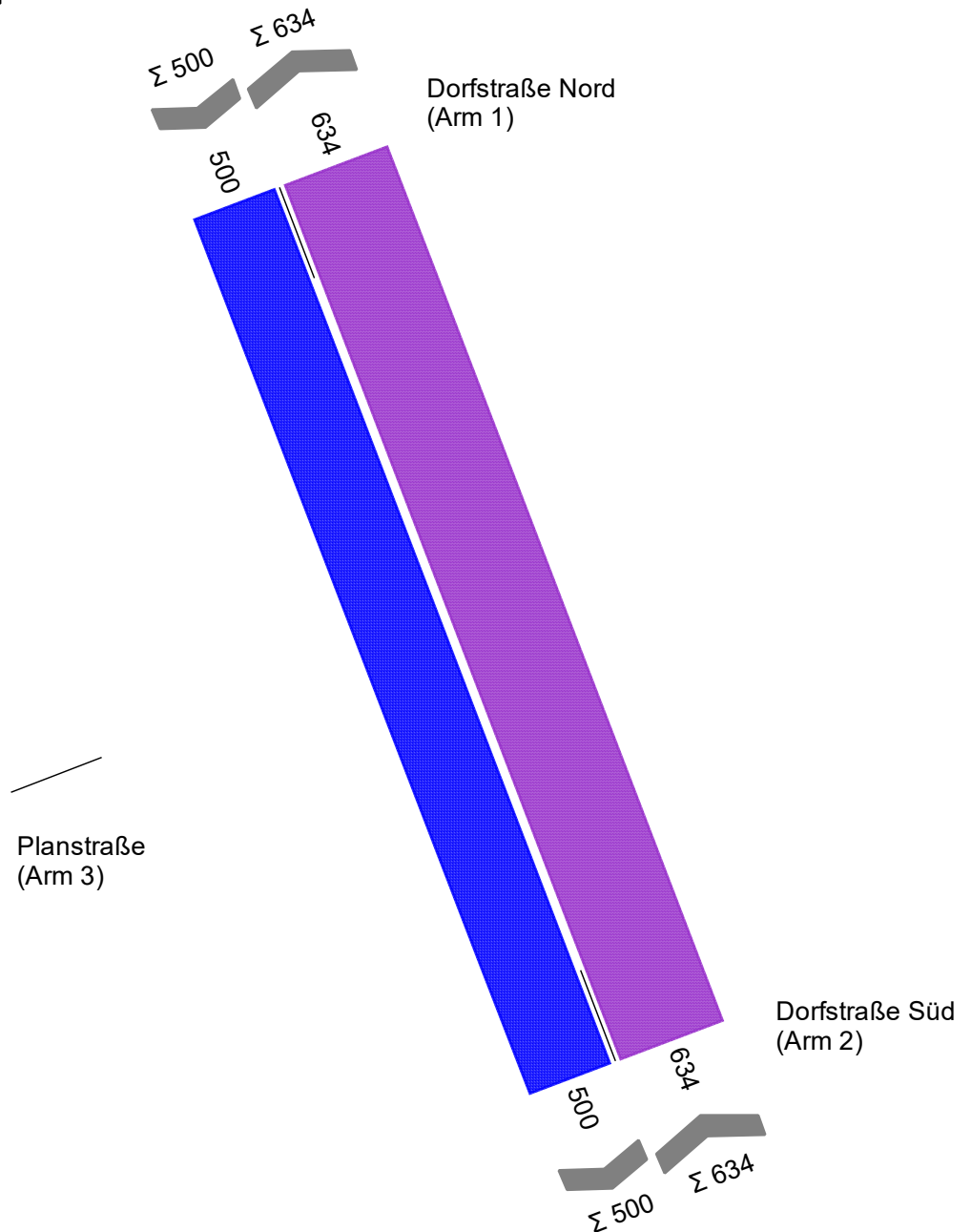
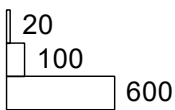
Prognose Nullfall 2035 - Spätspitze

Spätspitze 16:00 - 17:00

Prognosefaktor Kfz: 1,018

1.134 Pkw + Lieferfg. + Lkw + Lastzug + Bus

von\nach	1	2	3
1		500	
2	634		
3			



Projekt	VU Bildungscampus Elmenhorst				
Knotenpunkt	Dorfstraße/Planstraße				
Auftragsnr.	IV226224	Variante	Bestand	Datum	13.12.2024
Bearbeiter	Tanja Justus	Abzeichnung		Anlage	2.2

Verkehrserzeugung Kindertagesstätte

Verkehrserzeugung durch Beschäftigte und Kinder (Hol- und Bringverkehr)

Eingangsdaten:

Kita **200** Kinder

Verkehrsspezifische Daten

MIV-Anteil: **95%** (für Beschäftigte)
MIV-Anteil: **90%** (für Hol- und Bringverkehr Kinder)
Anwesenheitsfaktor: **0,80** (für Beschäftigte)
spezifischer Pkw-Besetzungsgrad: **1,1** (für Beschäftigte)
spezifischer Pkw-Besetzungsgrad: **1,1** (für Hol- und Bringverkehr Kinder)

Beschäftigtenzahl		Kita	
Art der Nutzung		Kinderanzahl	Beschäftigtenzahl
	Kinderkrippe	50	11
	Kindergarten	150	17
(Beschäftigte)			28

Wegehäufigkeit		Pkw-Fahrtenhäufigkeit		
	Beschäftigte [Wege/Pers.]	Kinder [Wege/Pers.]	Lieferverkehr [Fahrten/Besch.]	
(für Beschäftigte und Kinder)	2,5	2	0,1	

Verkehrserzeugung MIV		Pkw-Fahrten		Lkw-Fahrten
	Beschäftigte [Pkw/24h]	Kinder [Pkw/24h]	Lieferverkehr [Lkw/24h]	
(für Beschäftigte und Kinder)	48	328	3	

Verkehrserzeugung	
[Kfz/24h]	[Lkw/ 24h]
376	3



Verkehrserzeugung Grundschule mit Hort

Verkehrserzeugung durch Beschäftigte und Schüler (Hol- und Bringverkehr)

Eingangsdaten:		Schüler		
	Grundschule	200	Schüler	100 Schüler 1. und 2. Klasse
				100 Schüler 3. und 4. Klasse

Verkehrsspezifische Daten

MIV-Anteil:	95%	(für Beschäftigte)
MIV-Anteil:	90%	(für Schüler 1. und 2. Klasse)
MIV-Anteil:	70%	(für Schüler 3. und 4. Klasse)
Anwesenheitsfaktor:	0,80	(für Beschäftigte)
spezifischer Pkw-Besetzungsgrad:	1,1	(für Beschäftigte)
spezifischer Pkw-Besetzungsgrad:	1,1	(für Schüler)

Beschäftigtenzahl	Grundschule		
	Art der Nutzung	Schüleranzahl	Beschäftigtenzahl
	1. und 2. Klasse	100	8
	3. und 4. Klasse	100	12
	Hort		10
(für Beschäftigte)			30

Wegehäufigkeit

	Pkw-Fahrtenhäufigkeit		
	Beschäftigte [Wege/Pers.]	Schüler [Wege/Pers.]	Lieferverkehr [Fahrten/Besch.]
(für Beschäftigte und Schüler)	2,5	2	0,1

Verkehrserzeugung MIV				
	Pkw-Fahrten			Lkw-Fahrten
	Beschäftigte [Pkw/24h]	Schüler 1. und 2. Kl. 3. und 4. Kl. [Pkw/24h]		Lieferverkehr [Lkw/24h]
(für Beschäftigte und Schüler)	52	164	128	3

Verkehrserzeugung	
[Kfz/24h]	[Lkw/ 24h]
344	3

Prognose Planfall Frühspitze

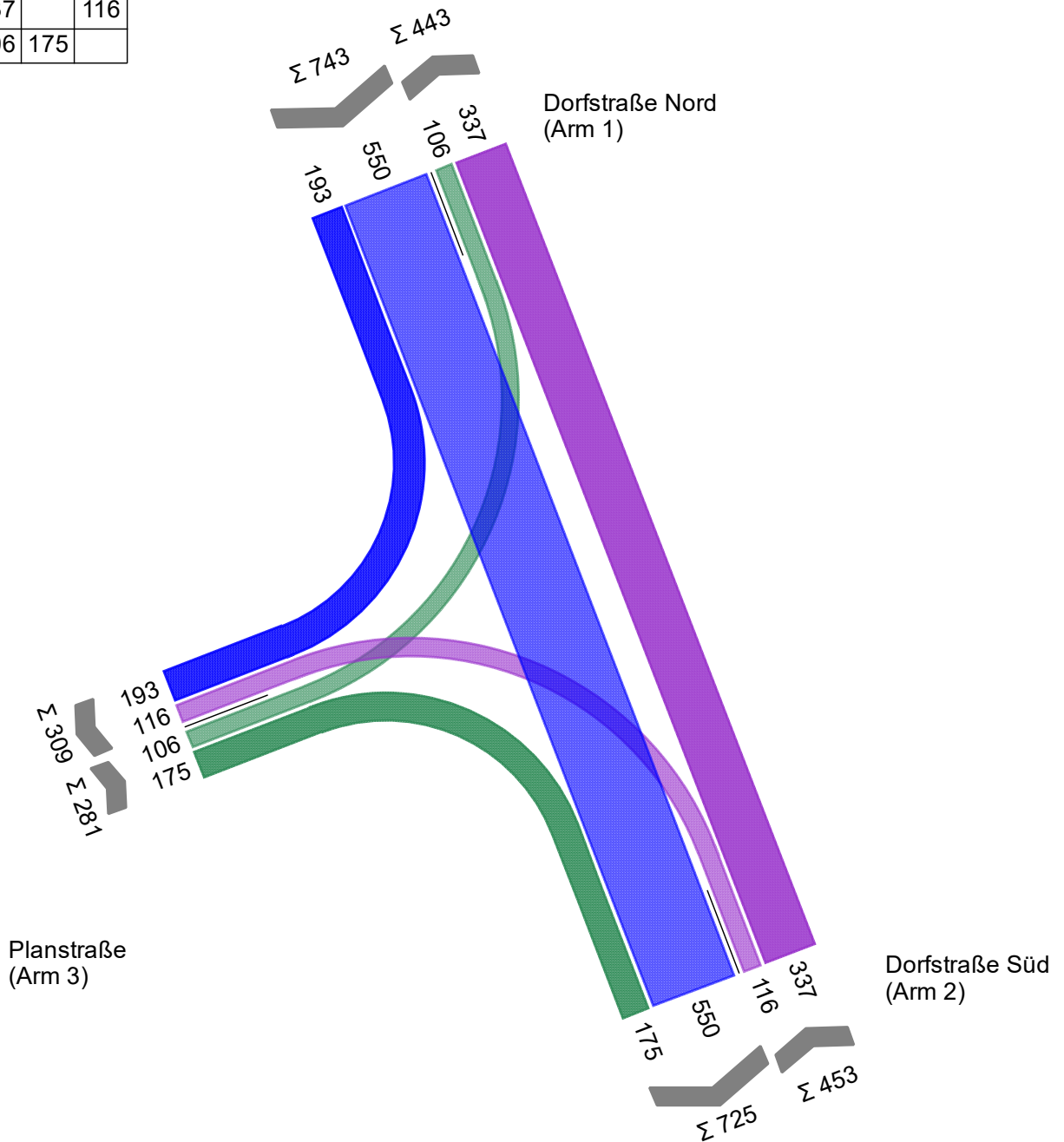
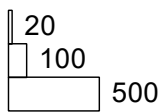
LISA

Prognose Planfall - Frühspitze

Frühspitze 07:00 - 08:00
 Prognosefaktor Kfz: 1,018
 zzgl. Verkehrserzeugung

1.477 Pkw + Lieferfg. + Lkw + Lastzug + Bus

von\nach	1	2	3
1		550	193
2	337		116
3	106	175	



Projekt	VU Bildungscampus Elmenhorst				
Knotenpunkt	Dorfstraße/Planstraße				
Auftragsnr.	IV226224	Variante	Planfall	Datum	13.12.2024
Bearbeiter	Tanja Justus	Abzeichnung		Anlage	3.3

Prognose Planfall Spätspitze

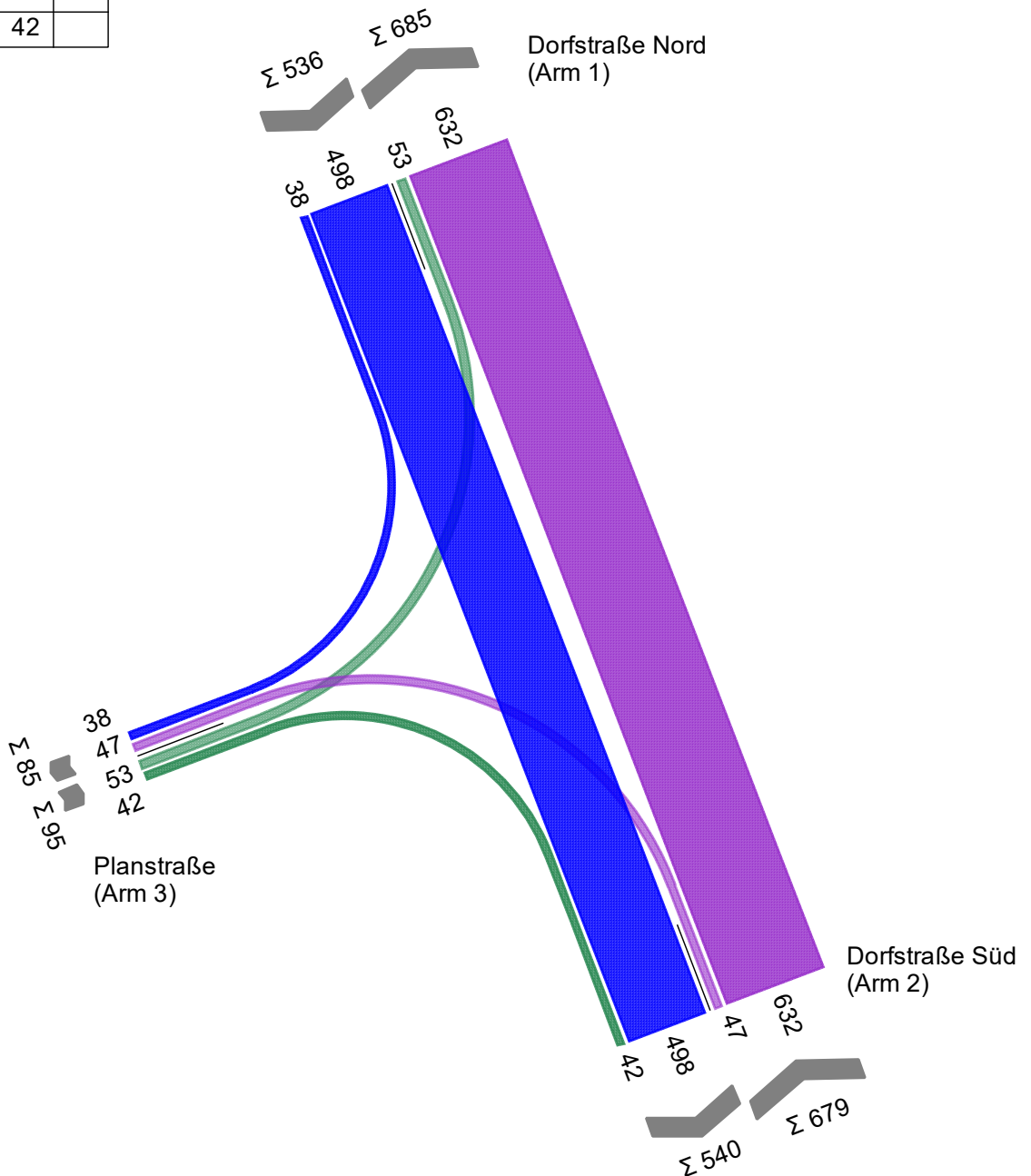
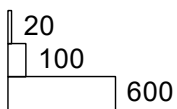
LISA

Prognose Planfall - Spätspitze

Spätspitze 16:00 - 17:00
 Prognosefaktor Kfz: 1,018
 zzgl. Verkehrserzeugung

1.310 Pkw + Lieferfg. + Lkw + Lastzug + Bus

von\nach	1	2	3
1		498	38
2	632		47
3	53	42	

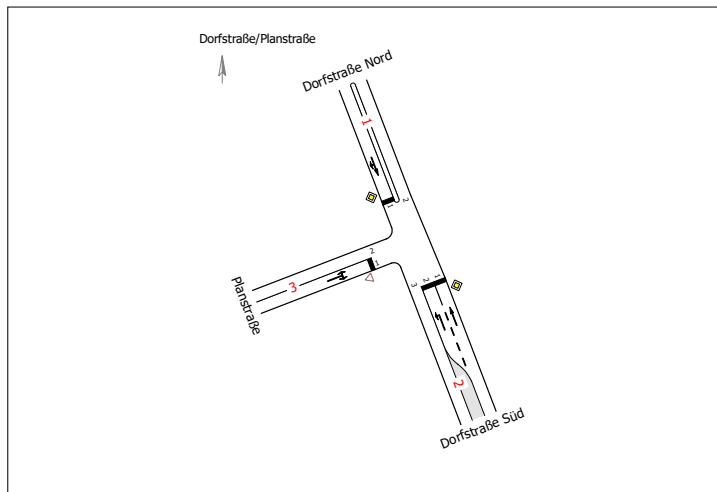


Projekt	VU Bildungscampus Elmenhorst				
Knotenpunkt	Dorfstraße/Planstraße				
Auftragsnr.	IV226224	Variante	Planfall	Datum	13.12.2024
Bearbeiter	Tanja Justus	Abzeichnung		Anlage	3.4

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Prognose Planfall Früh



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrstrom
1	A		Vorfahrtsstraße	2
				3
2	C		Vorfahrtsstraße	7
				8
3	B		Vorfahrt gewähren!	4
				6

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	N ₉₅ [Fz]	N ₉₉ [m]	t _w [s]	QSV
1	A	1 → 2	2	550,0	560,5	1.800,0	1.766,5	0,311	1.216,5	-	-	3,0	A
		1 → 3	3	193,0	194,0	1.600,0	1.592,0	0,121	1.399,0	1,0	6,0	2,6	A
3	B	3 → 1	4	106,0	107,0	198,5	196,5	0,539	90,5	5,0	30,0	39,3	D
		3 → 2	6	175,0	176,0	544,5	541,5	0,323	366,5	3,0	18,0	9,8	A
2	C	2 → 3	7	116,0	117,0	551,5	546,5	0,212	430,5	2,0	12,0	8,4	A
		2 → 1	8	337,0	348,0	1.800,0	1.742,5	0,193	1.405,5	-	-	2,6	A
Mischströme													
3	B	-	4+6	281,0	283,0	513,5	510,0	0,551	229,0	-	-	15,6	B
												Gesamt QSV	D

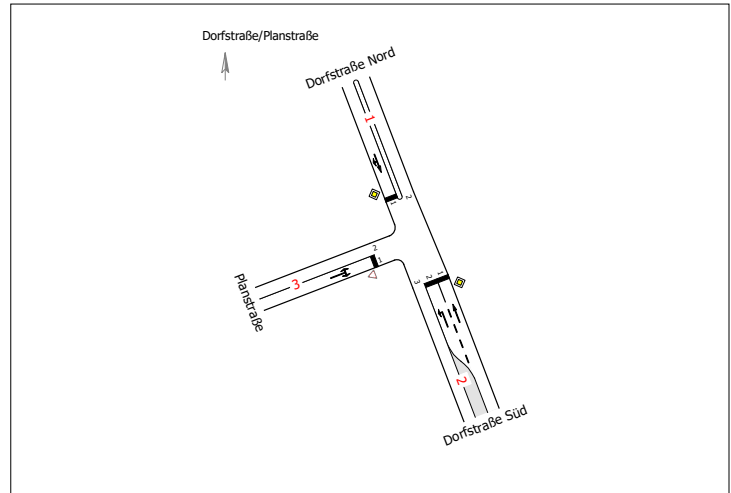
PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
N₉₅, N₉₉ : Staulänge
t_w : Mittlere Wartezeit



Projekt	VU Bildungscampus Elmenhorst				
Knotenpunkt	Dorfstraße/Planstraße				
Auftragsnr.	IV226224	Variante	Planfall	Datum	13.12.2024
Bearbeiter	Tanja Justus	Abzeichnung		Anlage	4.1

Bewertung Einmündung ohne LSA

LISA

Bewertungsmethode : HBS 2015
Knotenpunkt : TK 1 (Einmündung)
Lage des Knotenpunktes : Innerorts
Belastung : Prognose Planfall Spät



Arm	Zufahrt	Vorfahrtsregelung		Verkehrstrom
1	A		Vorfahrtsstraße	2
				3
2	C		Vorfahrtsstraße	7
				8
3	B		Vorfahrt gewähren!	4
				6

Arm	Zufahrt	Strom	Verkehrstrom	q [Fz/h]	q _{PE} [Pkw-E/h]	C _{PE} [Pkw-E/h]	C _{Fz} [Fz/h]	x [-]	R [Fz/h]	N ₉₉ [Fz]	N ₉₉ [m]	t _w [s]	QSV
1	A	1 → 2	2	498,0	505,0	1.800,0	1.775,0	0,281	1.277,0	-	-	2,8	A
		1 → 3	3	38,0	39,0	1.600,0	1.559,5	0,024	1.521,5	1,0	6,0	2,4	A
3	B	3 → 1	4	53,0	54,0	206,0	202,0	0,262	149,0	2,0	12,0	24,1	C
		3 → 2	6	42,0	43,0	638,0	623,0	0,067	581,0	1,0	6,0	6,2	A
2	C	2 → 3	7	47,0	48,0	698,5	684,0	0,069	637,0	1,0	6,0	5,7	A
		2 → 1	8	632,0	639,5	1.800,0	1.778,5	0,355	1.146,5	-	-	3,1	A
Mischströme													
3	B	-	4+6	95,0	97,0	370,0	362,5	0,262	267,5	-	-	13,4	B
												Gesamt QSV	C

PE : Pkw-Einheiten
q : Belastung
C : Kapazität
x : Auslastungsgrad
R : Kapazitätsreserve
N₉₅, N₉₉ : Staulänge
t_w : Mittlere Wartezeit

Projekt	VU Bildungscampus Elmenhorst				
Knotenpunkt	Dorfstraße/Planstraße				
Auftragsnr.	IV226224	Variante	Planfall	Datum	13.12.2024
Bearbeiter	Tanja Justus	Abzeichnung		Anlage	4.2

Belastung Prognose-Planfall 2035 Frühspitze

Bestand Tagesspitze von 07:00 - 08:00

gesamt 1.477 Kfz

Arm 3 Planstraße					
SV-Anteil	Lastzug	Lkw+Bus	Pkw+Lfz	SV	Kfz
1,9%	0	2	104	2	106
1,1%	0	2	173	2	175

SV-Anteil	1,0%	3,1%
Lastzug	0	4
Lkw+Bus	2	13
Pkw+Lfz	191	533
Kfz	193	550
SV	2	17

Arm 1
Dorfstraße Nord

Kfz	116	337
SV	2	19
Pkw+Lfz	114	318
Lkw+Bus	2	16
Lastzug	0	3
SV-Anteil	1,7%	5,6%

Arm 2
Dorfstraße Süd

Belastung Prognose-Planfall 2035 Spätspitze

Bestand Tagesspitze von 16:00 - 17:00

gesamt 1.310 Kfz

Arm 3 Planstraße					
SV-Anteil	Lastzug	Lkw+Bus	Pkw+Lfz	SV	Kfz
3,8%	0	2	51	2	53
4,8%	0	2	40	2	42

SV-Anteil	5,3%	2,2%
Lastzug	0	3
Lkw+Bus	2	8
Pkw+Lfz	36	487
Kfz	38	498
SV	2	11

Arm 1
Dorfstraße Nord

Kfz	47	632
SV	2	13
Pkw+Lfz	45	619
Lkw+Bus	2	11
Lastzug	0	2
SV-Anteil	4,3%	2,1%

Arm 2
Dorfstraße Süd