

**VERKEHRSUNTERSUCHUNG ZUR
27. ÄNDERUNG DES FLÄCHENNUTZUNGSPLANS
„ERWEITERUNG GEWERBEFLÄCHEN LIMMER“
UND ZUM BEBAUUNGSPLAN NR. 8 „VIERZIGMORGENKAMP“,
ORTSTEIL LIMMER DER STADT ALFELD**

Auftraggeber: **Stadt Alfeld
Marktplatz 12
31061 Alfeld (Leine)**

Auftragnehmer: **PGT Umwelt und Verkehr GmbH,
Sedanstraße 48, 30161 Hannover,
Telefon: 0511/ 38 39 40
Telefax: 0511/ 33 22 82
E-Mail: Post@PGT-Hannover.de**

Bearbeitung: **Dipl.-Ing. R. LOSERT
Dipl.-Geogr. F. OESTREICH
B. HAASLER, B. Sc.
Grafik: G. HERNER
Typoscript: M. HEINE-MENKE**

Hannover, den 16. Januar 2018

P3039-T-180116-Alfeld (GE Limmer).docx

INHALTSVERZEICHNIS:

1.	Ausgangslage	6
2.	Verkehrsanalyse	8
3.	Verkehrsprognose.....	19
3.1	Überregionale Prognosen	19
3.2	Gewerbegebiet Limmer.....	20
3.2.1	Verkehrsaufkommen.....	20
3.3.2	Verkehrsverteilung	24
3.2.3	Prognoseverkehrsströme	25
4.	Qualität des Verkehrsablaufs	26
4.1	Grundlagen	26
4.2	Erschließung Gesamtareal.....	27
4.2.1	Variante 1: Lichtsignalisierter Knotenpunkt	27
4.2.2	Variante 2: Kreisverkehr.....	35
4.3	Erschließung F-Plan-Flächen.....	38
4.4.	Variante Neubau Knotenpunkt	43
5.	Verkehrliche Kennwerte für die Lärmberechnung.....	44
6.	Zusammenfassung	48

TABELLENVERZEICHNIS:

Tab. 2.1:	zeitliche Lage der gleitenden Spitzenstunden	13
Tab. 3.1:	Verkehrserzeugung infolge der Gewerbegebietsnutzung	22
Tab. 4.1:	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (Quelle: /3/)	26
Tab. 4.2:	Qualität des Verkehrsablaufes (QSV) – vormittägliche Spitzenstunde – Prognose 2030	33
Tab. 4.3:	Qualität des Verkehrsablaufes (QSV) – nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose 2030	34
Tab. 4.4	Bewertung Kreisverkehr – vormittägliche Spitzenstunde.....	37
Tab. 4.5	Bewertung Kreisverkehr – nachmittägliche Spitzenstunde.....	38
Tab. 4.6	Bewertung Knotenpunkt B 3 / Brunker Stieg / Kanalstraße – morgendliche Spitzenstunde	40
Tab. 4.7	Bewertung Knotenpunkt B 3 / Brunker Stieg / Kanalstraße – nachmittägliche Spitzenstunde	42
Tab. 5.1:	Maßgebende Verkehrsstärke M und maßgebende Lkw-Anteile p entsprechend RLS-90 /5/ – Grundbelastung 2017 (Analyse)	46
Tab. 5.2:	Maßgebende Verkehrsstärke M und maßgebende Lkw-Anteile p entsprechend RLS-90 /5/ – Prognose 2030 (Analyse + allgemeine Zunahme)	47
Tab. 5.3:	Maßgebende Verkehrsstärke M und maßgebende Lkw-Anteile p entsprechend RLS-90 /5/ – Prognose 2030 (Analyse + allgemeine Zunahme) - mit GE-Gebieten	47

ABBILDUNGSVERZEICHNIS:

Abb. 1.1:	Lage des Gewerbegebietes in der Stadt Alfeld – OT Limmer	6
Abb. 1.2:	Übersicht des Straßenverlaufes	7
Abb. 2.1:	Lage der Zählstelle	8
Abb. 2.2:	Tagesganglinie der B 3 südlich der L 485	9
Abb. 2.3:	Tagesganglinie der B 3 zwischen L 485 und Kanalstraße	9
Abb. 2.4:	K 11 - Knotenströme (Kfz/24 h)	10
Abb. 2.5:	K 12 - Knotenströme (Kfz/24 h)	11
Abb. 2.6:	K 13 - Knotenströme (Kfz/24 h)	12
Abb. 2.7:	K 11 - Knotenströme vormittägliche Spitzenstunde (Kfz/ h)	13
Abb. 2.8:	K 11 - Knotenströme nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/ h)	14
Abb. 2.9:	K 12 - Knotenströme vormittägliche Spitzenstunde (Kfz/ h)	15
Abb. 2.10:	K 12 - Knotenströme nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/ h)	16
Abb. 2.11:	K 13 - Knotenströme vormittägliche Spitzenstunde (Kfz/ h)	17
Abb. 2.12:	K 13 - Knotenströme nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/ h)	18
Abb. 3.1:	geplante Gewerbeflächen	20
Abb. 3.2:	Zeitliche Verteilung des Neuverkehrs	23
Abb. 3.3:	Verteilung der Neuverkehre (ohne Umverteilung)	25
Abb. 3.4:	Prognosebelastungen (Kfz/24 h)	25
Abb. 4.1:	Variante 1: lichtsignalgeregelter Knoten	28
Abb. 4.2:	Prognoseverkehrsströme der vormittäglichen Spitzenstunden (Kfz/ h) – Prognose 2030	29
Abb. 4.3:	Prognoseverkehrsströme der nachmittäglichen Spitzenstunden (Kfz/ h) – Prognose 2030	30
Abb. 4.4a:	Phase 1 am Knotenpunkt Alte Heerstraße (B3) / Zeissstraße / Planstraße ..	31
Abb. 4.4b :	Phase 2 am Knotenpunkt Alte Heerstraße (B3) / Zeissstraße / Planstraß ...	31
Abb. 4.4c:	Phase 3 am Knotenpunkt Alte Heerstraße (B3) / Zeissstraße / Planstraße ..	32
Abb. 4.5:	Signalzeitenplan vormittägliche Spitzenstunde – Prognose 2030	33
Abb. 4.6:	Signalzeitenplan nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose 2030	34
Abb. 4.7:	Variante Kreisverkehr	35
Abb. 4.8:	Knotenströme B 3 / Bruncker Stieg / Kanalstraße – morgendliche Spitzenstunde – Prognose 2030	39
Abb. 4.9:	Knotenströme B 3 / Bruncker Stieg / Kanalstraße – nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose 2030	41
Abb. 5.1:	Tonnageklassen der Lkw (Stand 2014) (Quelle: /6/)	44
Abb. 5.2:	Anteil der Fahrzeugklassen mit einer Gesamttonnage von 2,8 t bis 3,5 t (Stand 2014) (Quelle: /6/)	45

LITERATURVERZEICHNIS	
1	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Landstraßen (RAL), Köln, 2012
2	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen– Köln, 2007
3	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS – Köln, 2015
4	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt), Köln, 2006
5	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90), Köln 1990
6	Kraftfahrtbundesamt : Statistische Mitteilungen, Flensburg, 01.Januar 2014
7	SHELL Deutschland Oil GmbH: Shell Pkw-Szenarien bis 2040: Fakten, Trends und Perspektiven für Automobilität - Hamburg 2014
8	BPS GmbH: Programm KNOSIMO, Version 5, Karlsruhe 2003
9	BPS GmbH: Programm KNOBEL, Version 6, Karlsruhe 2016
10	BOSSERHOFF: Ver_Bau – Programm zur Abschätzung der Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung, Gustavsburg, 2016
11	BPS GmbH: Signalprogramm AMPEL, Version 6.1, Karlsruhe 2016
12	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für Signalanlagen (RiLSA), Köln 2015
13	Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren, Köln 2006

1. Ausgangslage

Die Stadt Alfeld ändert ihren Flächennutzungsplan und stellt einen Bebauungsplan neu auf, um Flächen für Gewerbe bzw. Industrie neu auszuweisen. Die Änderung im Flächennutzungsplan umfasst 14,4 ha, der Bebauungsplan Nr. 8 „Vierzigmorgenkamp“ umfasst ca. 3,5 ha. Anlass für diese Planung sind u. a. die Erweiterungsabsichten der Fa. Ronge Industriebau, die ihren Standort an der Industriestraße aufgeben und auf die neuen B-Plan-Flächen verlagern möchte.

Langfristig sollen über den Flächenbedarf der Fa. Ronge hinaus im F-Plan weitere ca. 10,9 ha gewerbliche Baufläche ausgewiesen werden.

Perspektivisch überlegt die Stadt Alfeld auch östlich der B 3 (zwischen B 3 und Bahnlinie) weitere Gewerbeflächen auszuweisen.

Aufbauend auf einer aktuellen Verkehrsanalyse soll die Verkehrserzeugung der zukünftigen Nutzung berechnet und der Nachweis der Leistungsfähigkeit für den Knotenpunkt mit der B 3 unter Berücksichtigung der Prognoseverkehrsmengen erbracht werden.

Die Lage des geplanten Gewerbegebietes im Stadtgebiet und die Einbindung in das Straßennetz ist der Abbildung 1.1 zu entnehmen.

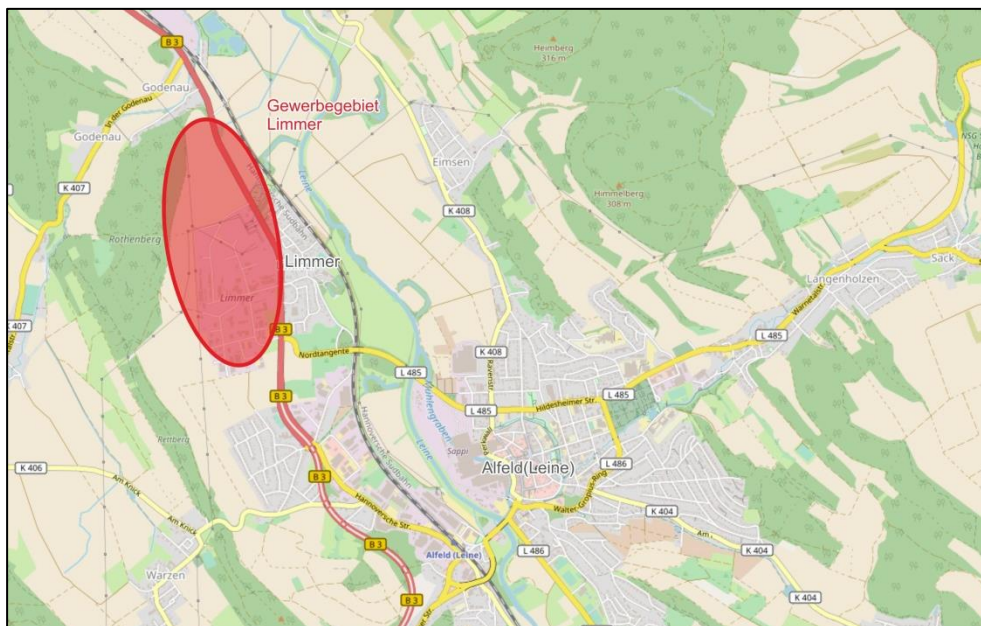


Abb. 1.1: Lage des Gewerbegebietes in der Stadt Alfeld – OT Limmer



Abb. 1.2: Übersicht des Straßenverlaufes

2. Verkehrsanalyse

Für die verkehrliche Beurteilung des Vorhabens ist die Durchführung einer Verkehrsanalyse erforderlich, um die aktuelle Verkehrsbelastung an den drei relevanten Knotenpunkten im Verlauf der B 3 zu ermitteln. Die Erhebung erfolgte als Knotenstromzählung mit Hilfe der Videotechnik und wurde an einem repräsentativen Werktag, am Donnerstag, den 24.08.2017, im Zeitraum von 0.00 bis 24.00 Uhr durchgeführt.

K 11 B 3 (Alte Heerstraße) / L 485 / Industriestraße

K 12 B 3 (Alte Heerstraße) / Bruncker Stieg / Kanalstraße

K 13 B 3 (Alte Heerstraße) / Zeissstraße

Die Lage der Zählstelle ist der Abbildung 2.1 zu entnehmen.

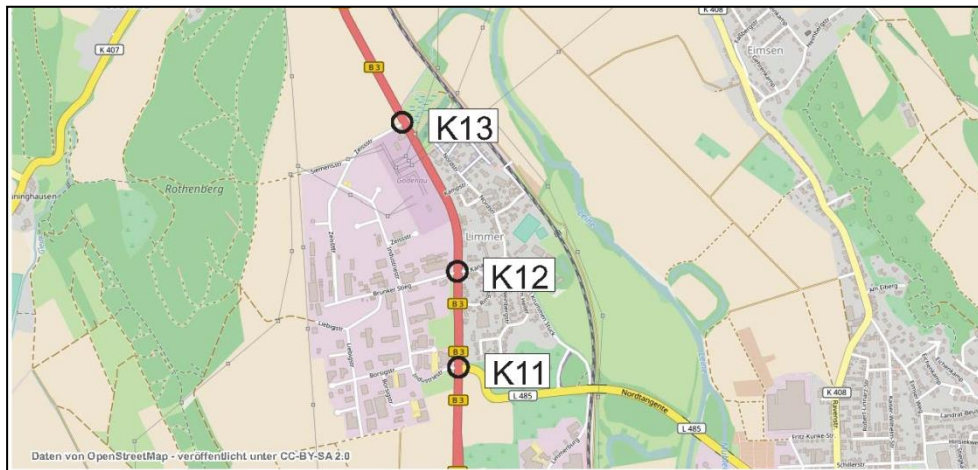


Abb. 2.1: Lage der Zählstelle

Auswertung und Dokumentation der Verkehrsströme erfolgten richtungsbezogen in Zeitintervallen von 15 Minuten. Folgende Fahrzeugarten wurden dabei unterschieden:

- KR** Motorrad, Motorroller, Moped
- PKW** Personenkraftwagen, Kombinationskraftwagen
- BUS** Omnibus
- LKW** Lastkraftwagen > 3,5 t
- LZ** Lastzug

Die Belastungen auf der B 3 liegen zwischen 12.590 und 13.210 Kfz/24 h. Die höchste Belastung wurde südlich der Einmündung Nordtangente (L 485) analysiert.

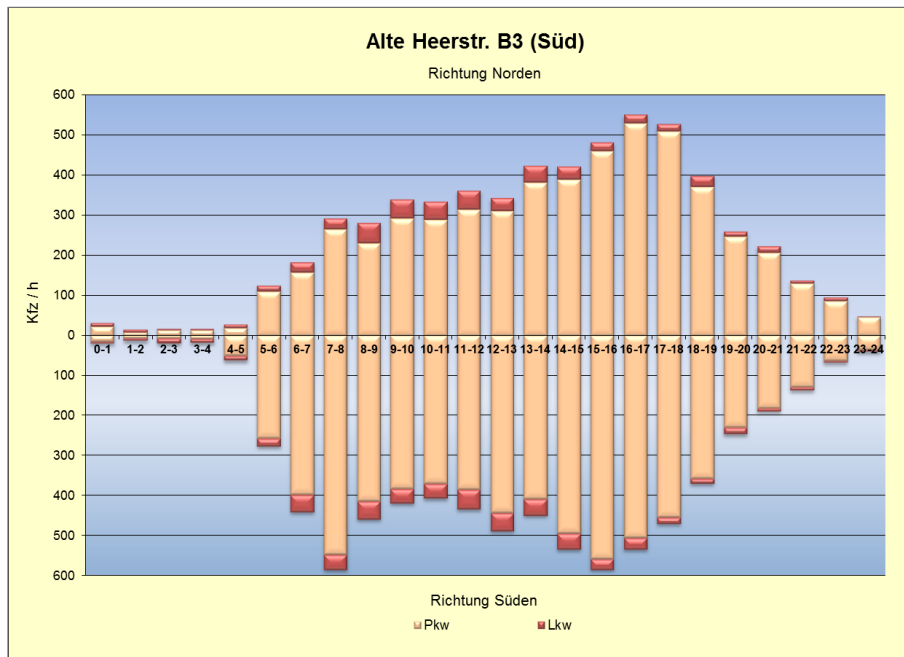


Abb. 2.2: Tagesganglinie der B 3 südlich der L 485

Die in der Abbildung 2.2 dargestellte Tagesganglinie der B 3 weist in den Nachmittagsstunden höhere Verkehrsbelastungen als vormittags auf. Die höchste Querschnittsbelastung tritt in der nachmittäglichen Spitzenstunde zwischen 16.00 und 17.00 Uhr auf.

Kaum weniger Fahrzeuge wurden mit rd. 12.590 Kfz/ 24 h nördlich der L 485 zwischen den Knotenpunkten K 11 und K 12 erfasst.

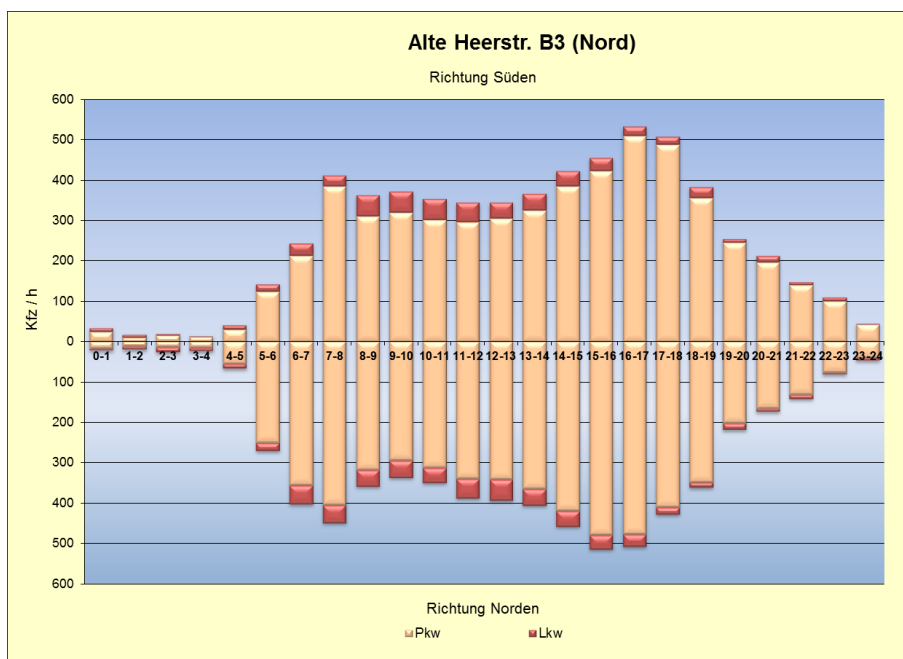


Abb. 2.3: Tagesganglinie der B 3 zwischen L 485 und Kanalstraße

K 11 B 3 (Alte Heerstraße) / L 485 / Industriestraße

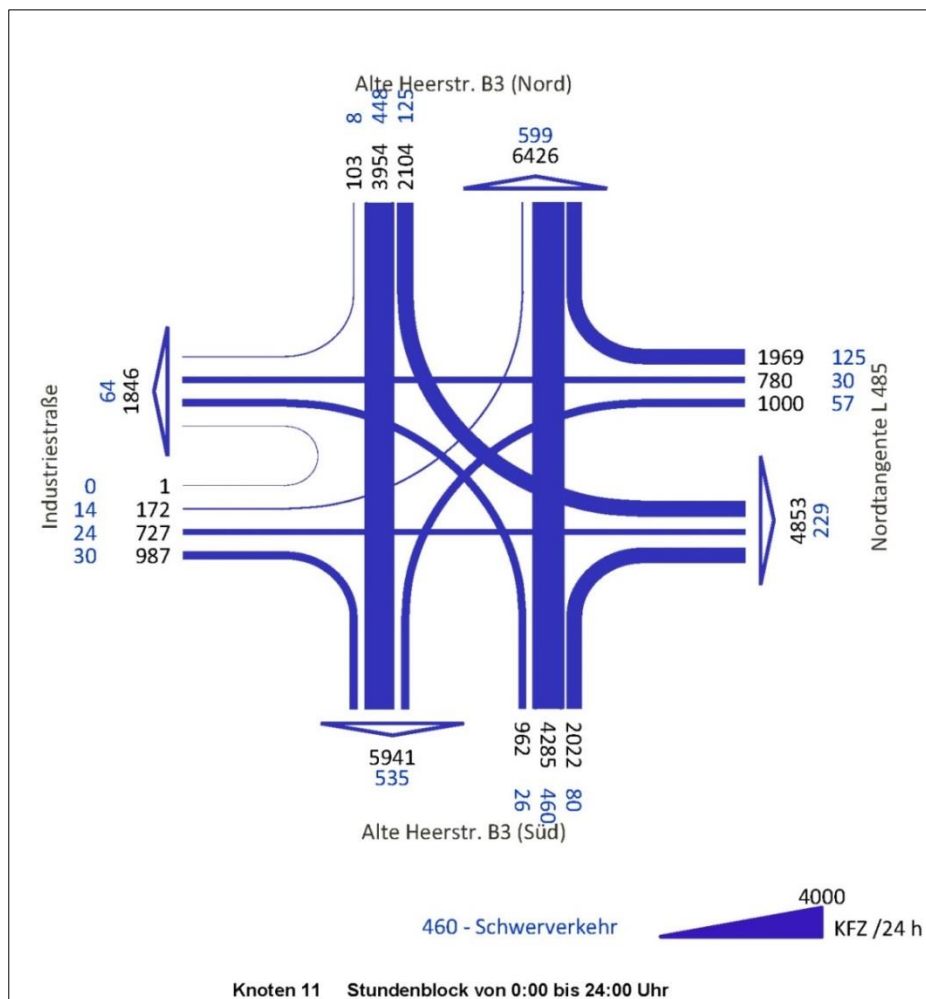


Abb. 2.4: K 11 - Knotenströme (Kfz/24 h)

K 12 B 3 (Alte Heerstraße) / Bruncker Stieg / Kanalstraße

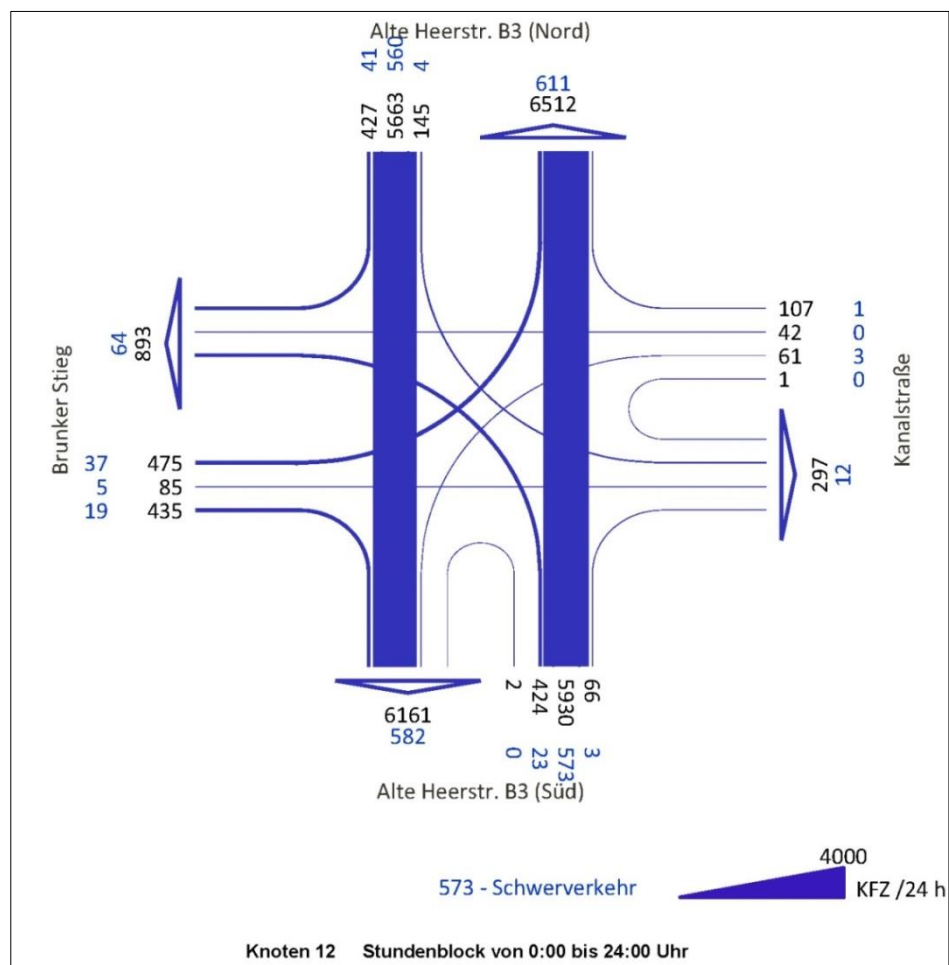


Abb. 2.5: K 12 - Knotenströme (Kfz/24 h)

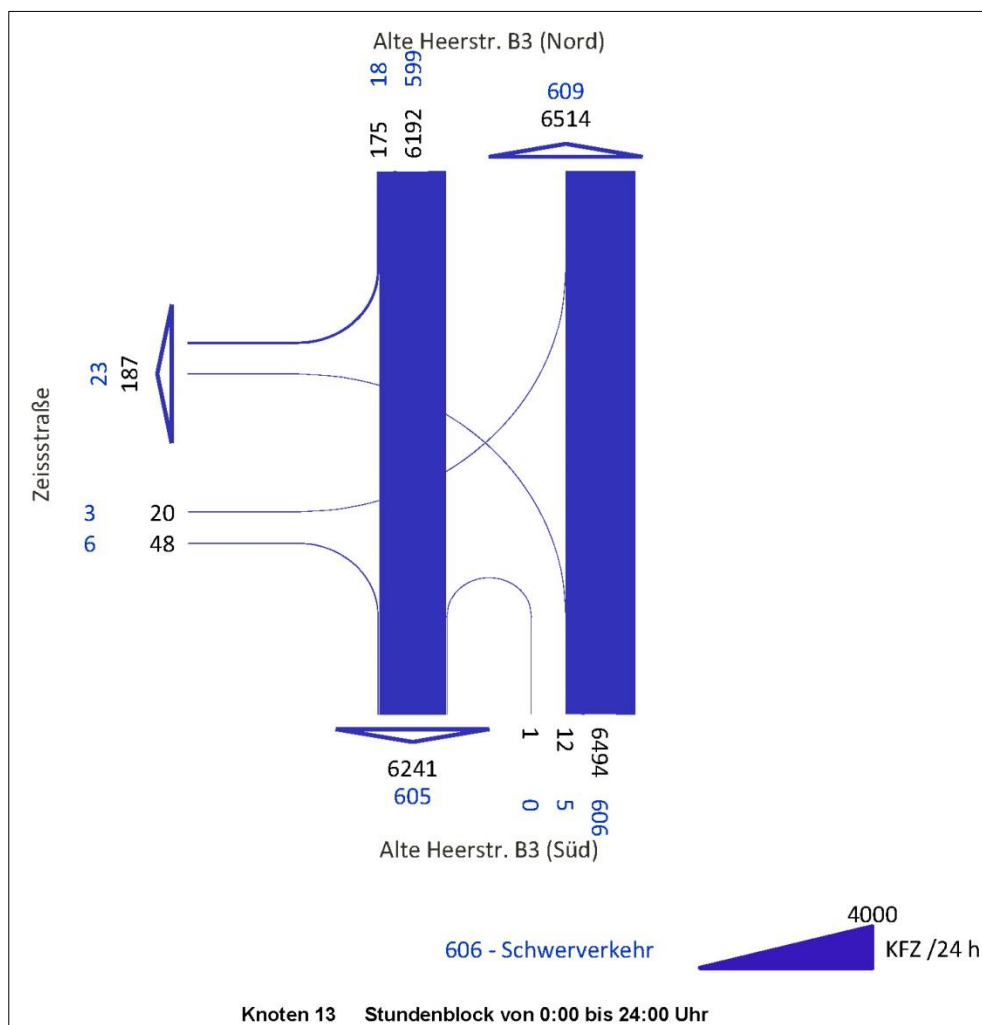
K 13 B 3 (Alte Heerstraße) / Zeissstraße

Abb. 2.6: K 13 - Knotenströme (Kfz/24 h)

Für die Beurteilung der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte sind die Verkehrsströme in den verkehrlichen Spitzenstunden heranzuziehen.

Zeitraum	von	bis
morgens	07:00 h	08:00 h
nachmittags	16:15h	17:15 h

Tab. 2.1: zeitliche Lage der gleitenden Spitzenstunden

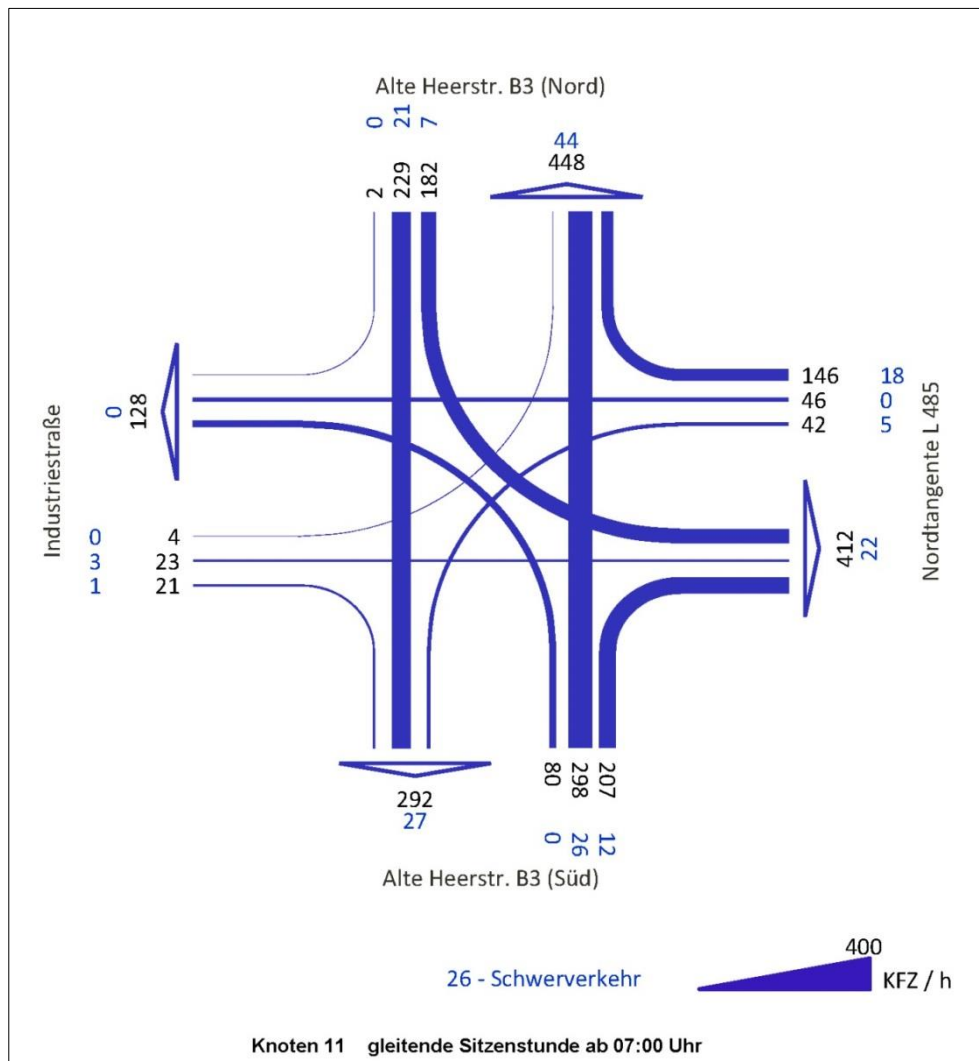


Abb. 2.7: K 11 - Knotenströme vormittägliche Spitzenstunde (Kfz/ h)

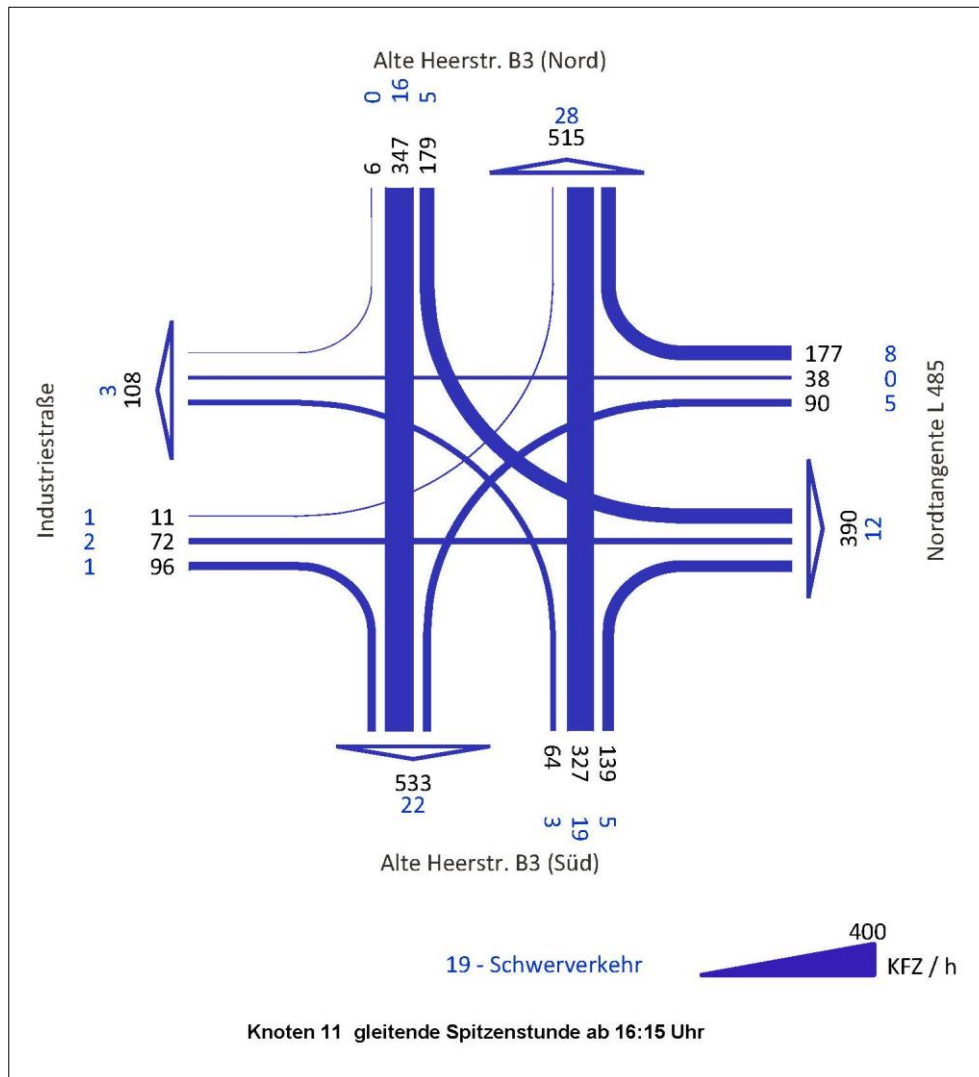


Abb. 2.8: K 11 - Knotenströme nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/ h)

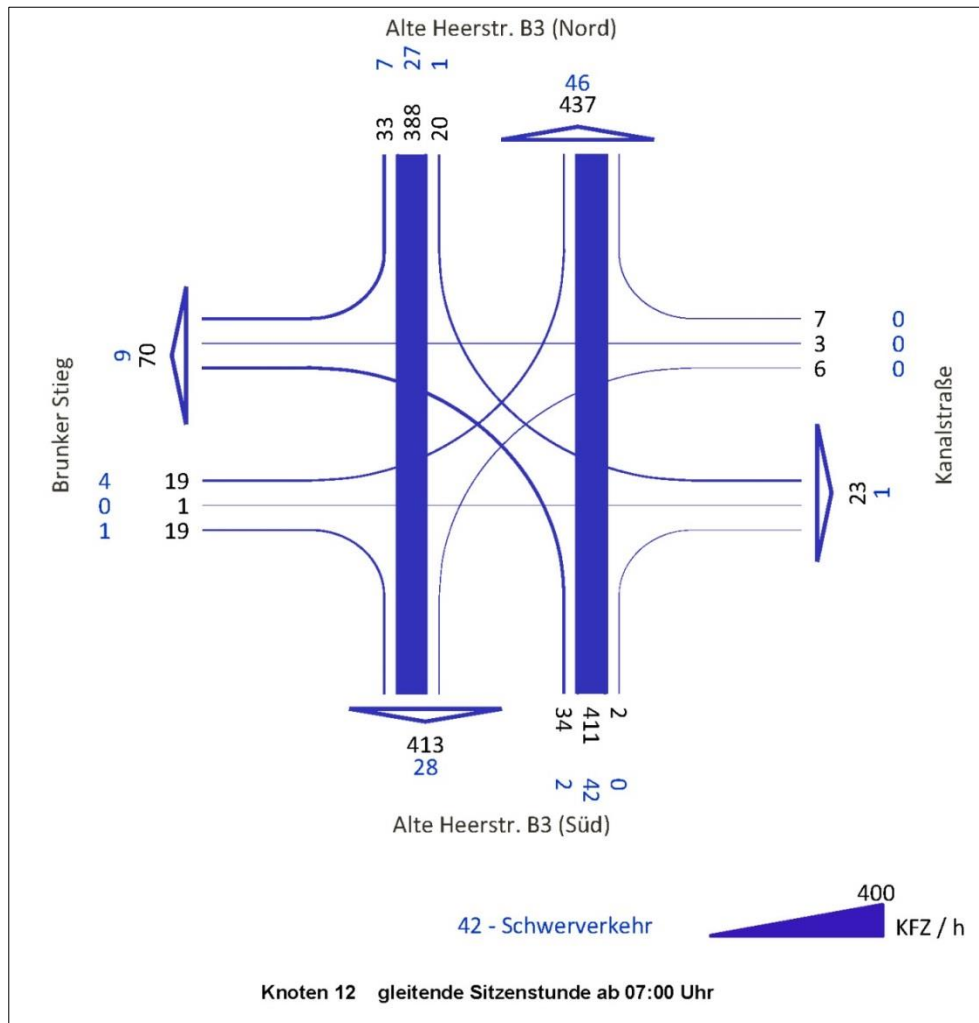


Abb. 2.9: K 12 - Knotenströme vormittägliche Spitzenstunde (Kfz/h)

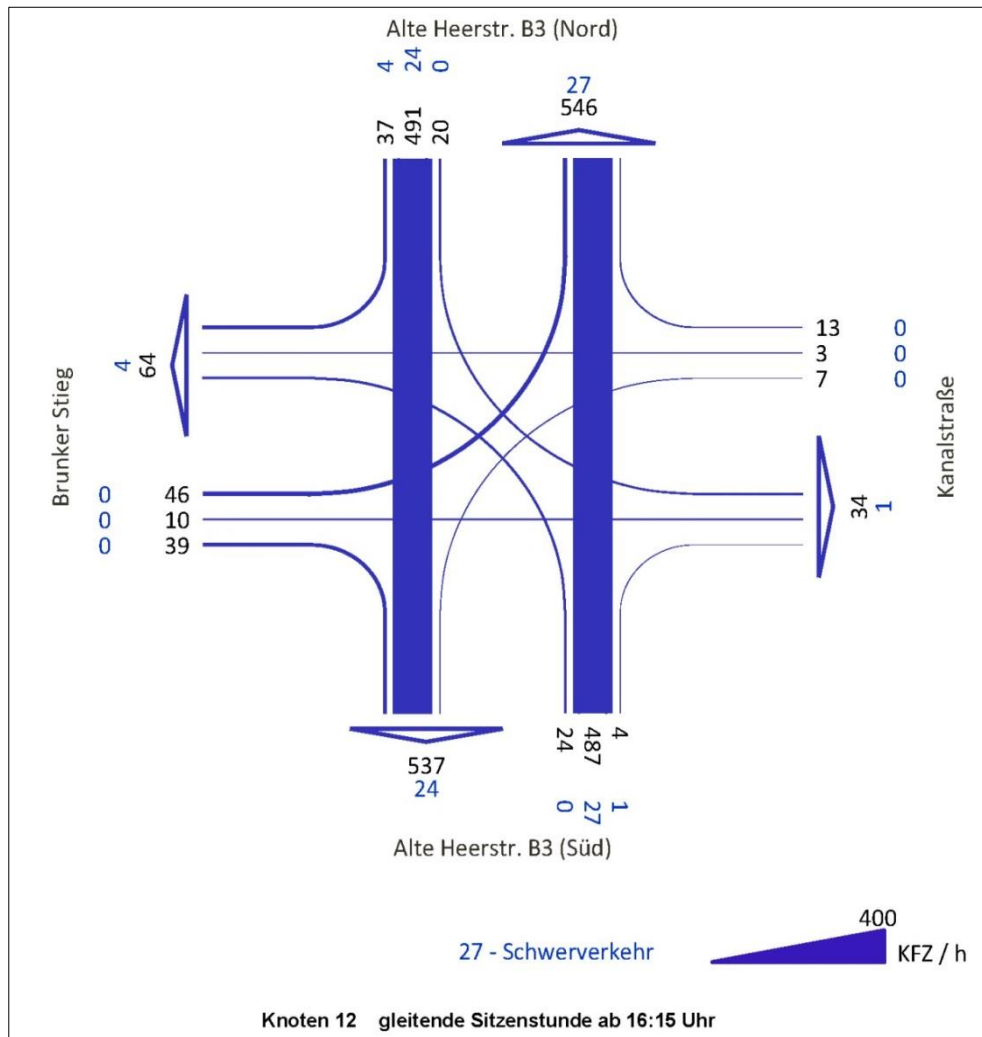


Abb. 2.10: K 12 - Knotenströme nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/ h)

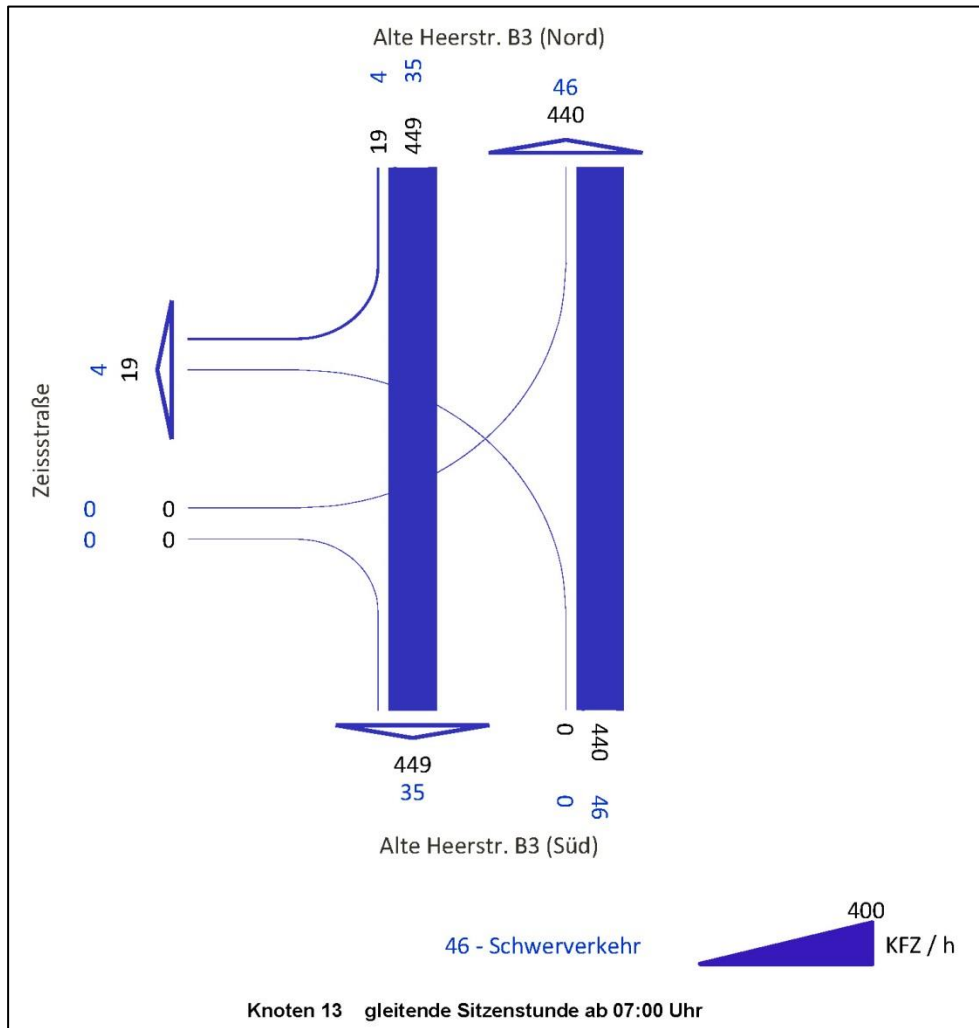


Abb. 2.11: K 13 - Knotenströme vormittägliche Spitzenstunde (Kfz/ h)

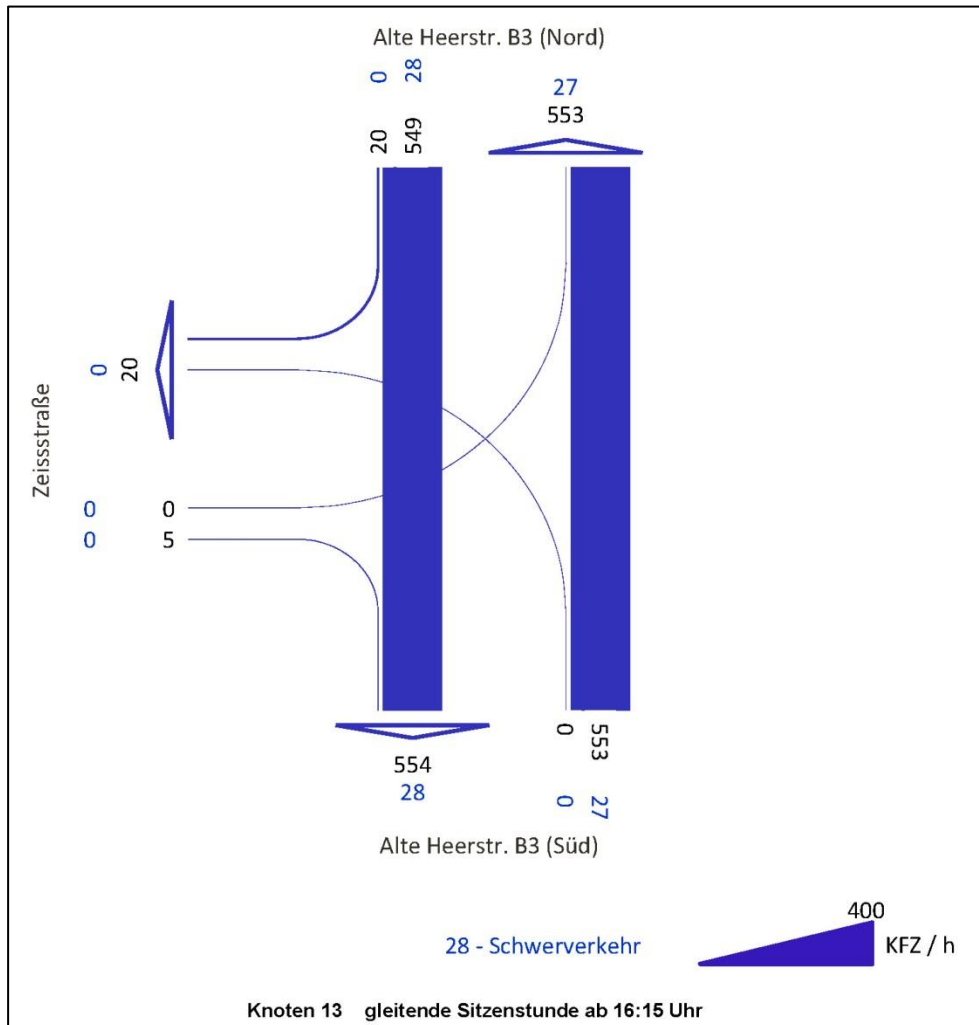


Abb. 2.12: K 13 - Knotenströme nachmittägliche Spitzenstunde (Kfz/ h)

3. Verkehrsprognose

Im Rahmen der Verkehrsprognose wird abgeschätzt, wie sich das gegenwärtige Verkehrsgeschehen infolge von Veränderungen der Flächennutzung, der Motorisierung, der Verhaltensmuster der Bevölkerung sowie des Angebotes an Verkehrswegen voraussichtlich verändern wird. Dazu ist die Entwicklung von Motorisierung und Fahrleistungen, bezogen auf das Prognosejahr 2030, abzuschätzen.

3.1 Überregionale Prognosen

Zur Ableitung der überregionalen Verkehrsentwicklung können die Ergebnisse des Verkehrsmodells Niedersachsen (VM-NI) herangezogen werden. Dieses makroskopische Modell bildet neben der Straßenverkehrsnachfrage im Jahr 2010 diese Verkehrsnachfrage auch im Prognosehorizont 2030 im Niedersächsischen Fernstraßennetz ab. Das VM-NI berücksichtigt die Verkehrsverflechtungsprognose 2030 des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI). Das im VM-NI für den Prognoseplanfall 2030 implementierte Straßennetz beinhaltet neben bestehenden Straßen auch alle Vorhaben des vordringlichen Bedarfs und z. T. Vorhaben des weiteren Bedarfs mit Planungsrecht nach dem aktuellen Bedarfsplan für die Bundesfernstraßen.

Das VM-NI dient der Darstellung großräumiger Verkehre auf dem Bundesfernstraßennetz in Niedersachsen. Die Prognosegenauigkeit sinkt mit der Straßenkategorie und der Nähe eines Streckenzuges zu urbanen Ballungsräumen. Das VM-NI berücksichtigt keine regionalen und kleinräumigen Struktur- und Infrastrukturplanungen. Die Verkehrszellen, die dem abgebildeten Verkehrsaufkommen als Quelle und Ziel dienen, sind im Verhältnis zur Realität grob an das Straßennetz angebunden.

Für die Bundesstraße B 3 ergibt sich aus dem Verkehrsmodell Niedersachsen eine differenzierte Zunahme. Für den Kfz-Verkehr sieht das Modell eine Zunahme von rund 9,2 % für den Prognoseplanfall 2030 vor, im Schwerverkehr liegt die Zunahme mit rund 6,5 % dagegen deutlich niedriger.

3.2 Gewerbegebiet Limmer

3.2.1 Verkehrsaufkommen

Grundlage für die Berechnung der Verkehrserzeugung von Gewerbegebieten bildet die Größe der Entwicklungsflächen. Unter Zugrundelegung einer mittleren Anzahl von Arbeitsplätzen je ha und einer mittleren Anzahl von Wegen pro Beschäftigtem, kann die Gesamtzahl der Wege berechnet werden.

Die Planungen für das Gewerbegebiet Alfeld Limmer umfassen vier Planabschnitte. Zum einen die noch verfügbaren Flächen im bestehenden Gebiet, diese umfassen noch rund 10,21 ha. Nördlich der Zeissstraße ist die Ausweisung eines weiteren Teils vorgesehen. Hiervon entfallen auf den B-Plan „Vierzigmorgenkamp“ 3,5 ha und weitere 10,9 ha sollen in einer Änderung des Flächennutzungsplans für Gewerbenutzung vorgesehen werden. Langfristig soll östlich der B 3 ein weiteres Gewerbegebiet mit rund 6,3 ha Fläche entstehen.

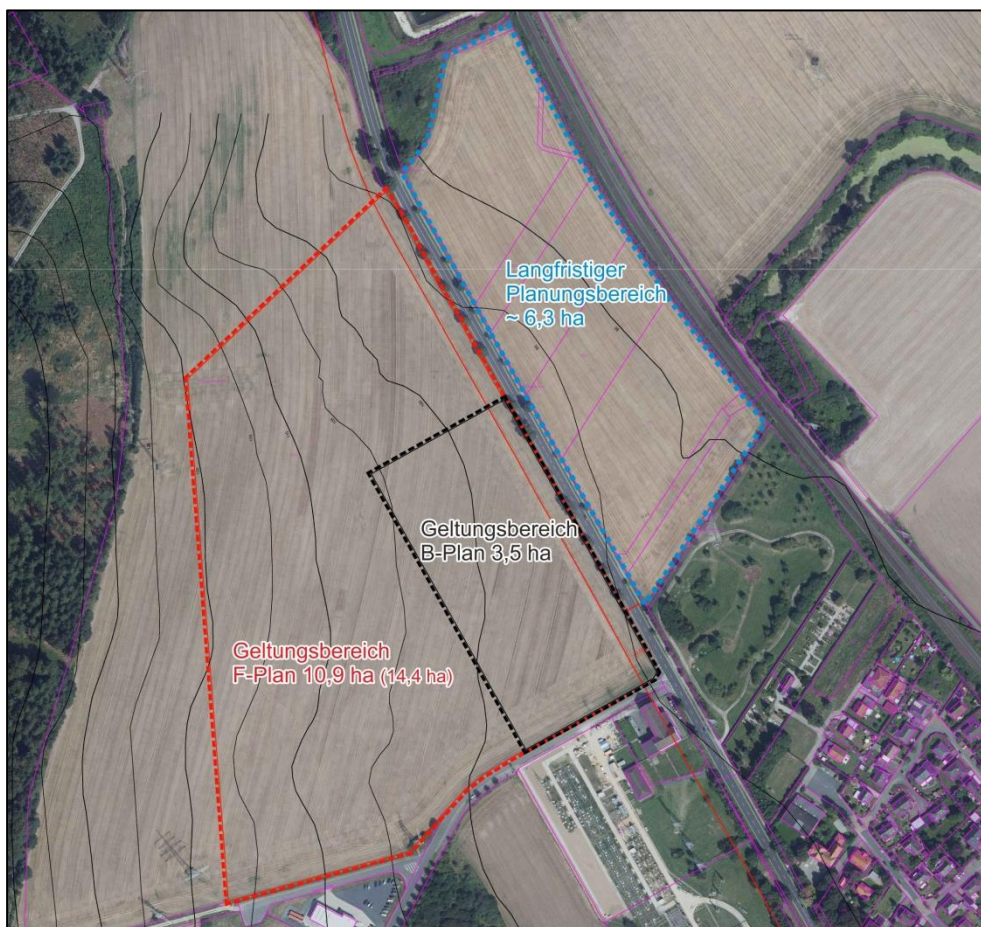


Abb. 3.1: geplante Gewerbeflächen

Aufgrund der Verkehrsanalyse ist das Verkehrsaufkommen des bestehenden Gewerbegebietes mit ca. 5.850 Kfz/24 h (davon 300 Lkw/24 h) bekannt. Bezogen auf die Nutzfläche ergibt sich ein flächenbezogenes Verkehrsaufkommen von 179,4 Pkw/ha und 9,2 Lkw/.ha. Das flächenbezogene Pkw-Verkehrsaufkommen ist für ein Gewerbegebiet als sehr hoch zu bezeichnen und ist durch die Nutzungen wie z. B. durch ein FastFood-Restaurant begründet.

Vor diesem Hintergrund wurden die Ansätze des flächenbezogenen Verkehrsaufkommens für die neuen Flächen reduziert.

		1	2	3	4
Gewerbegebiet		Bestand frei	F-Plan	B-Plan	östl. B3
Bruttofläche	80%		10,90	3,50	6,32
Nettofläche	ha	10,21	8,72	2,80	5,05
Beschäftigte je ha	Pers./ha	50	50	35	50
Summe Beschäftigte	Pers.	510	435	100	255
<i>Beschäftigtenverkehr</i>					
Wege je Beschäftigtem	Wege/Pers.*24h	2,1	2,1	2,1	2,1
Anwesenheitsgrad	%	85%	85%	85%	85%
Summe der Wege	Wege/24h	910	776	179	455
Kfz-Besetzungsgrad	Pers./Kfz	1,05	1,05	1,05	1,05
MIV- Anteil	%	95%	95%	95%	95%
Anzahl Kfz/24 h	Kfz/24h	824	702	162	412
Quellverkehr	Kfz/24h	412	351	81	206
Zielverkehr	Kfz/24h	412	351	81	206
<i>Besucher- / Kundenverkehr</i>					
Wege je Besucher	Wege/Pers.*24h	0,25	0,25	0,15	0,25
Summe der Wege	Wege/24h	128	109	15	64
Kfz-Besetzungsgrad	Pers./Kfz	1,05	1,05	1,05	1,05
MIV- Anteil	%	100%	100%	100%	100%
Anzahl Kfz/24 h	Kfz/24h	120	104	14	60
Quellverkehr	Kfz/24h	60	52	7	30
Zielverkehr	Kfz/24h	60	52	7	30
<i>Geschäftsfahrten</i>					
Wege je Beschäftigtem	Wege/Pers.*24h	0,25	0,25	0,15	0,25
Summe der Wege	Wege/24h	128	109	15	64
MIV- Anteil	%	100%	100%	100%	100%
Anzahl Kfz/24 h	Kfz/24h	128	110	16	64
Quellverkehr	Kfz/24h	64	55	8	32
Zielverkehr	Kfz/24h	64	55	8	32
<i>Güterverkehr</i>					
Lkw-Fahrten je ha	Lkw/ha	15	15	10	15
Anzahl Kfz/24 h	Lkw/24h	152	130	28	76
Quellverkehr	Lkw/24h	76	65	14	38
Zielverkehr	Lkw/24h	76	65	14	38
<i>Gesamtverkehr</i>					
Anzahl Kfz/24 h	Kfz/24h	1.224	1.044	220	612
Quellverkehr	Kfz/24h	612	522	110	306
Zielverkehr	Kfz/24h	612	522	110	306

Tab. 3.1: Verkehrserzeugung infolge der Gewerbegebietsnutzung

Für die Verkehrserzeugung wird von einer Arbeitsplatzdichte von 50 Arbeitsplätzen je ha mit einem Anwesenheitsgrad der Beschäftigten von 85% ausgegangen. Aufgrund der Lage des Gewerbegebietes im Stadtgebiet wird ein Kfz-Anteil von 95 % angesetzt.

Außer den Beschäftigtenverkehren sind bei der Berechnung noch Besucher- und Kundenverkehre, sowie Geschäftsfahrten und Güterverkehre zu berücksichtigen. Für die Erzeugung wurde ein Lkw-Anteil von rund 12% angenommen.

Hiervon leicht abweichend sind die Annahmen für das B-Plangebiet, da hier bereits Angaben über die zukünftige Nutzung vorliegen. So wurde für den Betrieb im Plangebiet eine deutlich geringere Anzahl an Beschäftigten, sowie auch bei Kunden- und Geschäftsverkehren angegeben. Diese Daten wurden bewusst nicht auf das gesamte Plangebiet übertragen, da es sich um vergleichsweise niedrige Werte handelt und diese sich auch nicht mit den allgemein erhobenen Werten aus der Analyse decken.

Als Summe beider Fahrtrichtungen ist somit von rund 3.100 Kfz/24 h auszugehen. Davon entfallen rund 385 Fahrten auf den Schwerverkehr.

Der Abbildung 3.1 ist die zeitliche Verteilung des Neuverkehrs zu entnehmen.

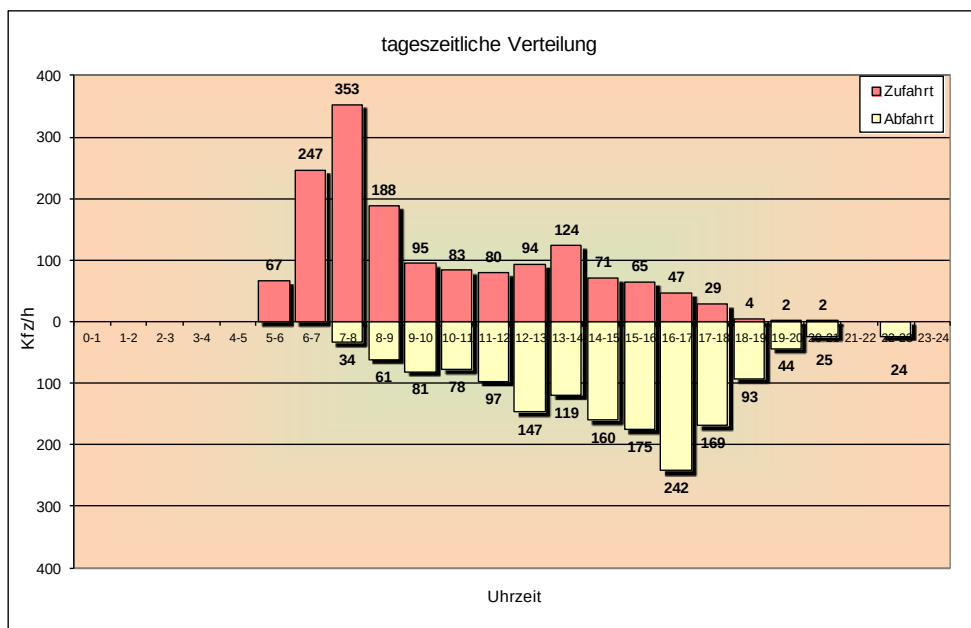


Abb. 3.2: Zeitliche Verteilung des Neuverkehrs

3.3.2 Verkehrsverteilung

Aus der Analyse geht hervor, dass lediglich rd. 25% der Verkehre, die in das Gewerbegebiet fahren, aus Fahrtrichtung Norden kommen und der überwiegende Teil aus Richtung Süden, bzw. knapp 30% über die L 485 aus Richtung Osten. Betrachtet man allerdings nur die Zufahrt an den beiden nördlichen Knotenpunkten, erfolgt die Zufahrt zu über 50% aus Richtung Norden. Davon ausgehend, dass ein wesentlicher Teil der Verkehre, speziell am K 11, auf den Besuch des McDonald's Restaurant zurückzuführen und nicht gewerbegebietsspezifisch ist, wurde für die Neuverkehre eine Verteilung von 40 % aus Richtung Norden und 60 % aus Richtung Süden bzw. Osten angenommen.

Wird die Gewerbefläche östlich der B 3 erschlossen, ist ein Vollausbau des Knotenpunktes B 3 / Zeissstraße erforderlich. Da dann das Linksabbiegen und Linkseinbiegen an diesem Knotenpunkt erlaubt wäre, muss von einer teilweisen Umverteilung der Bestandsverkehre ausgegangen werden. Durch den Ausbau des K 13 werden einige Fahrten von den südlichen Knotenpunkten auf den nördlichen verlagert.

Die prognostizierten Neuverkehre verteilen sich je nach Gebiet unterschiedlich auf die drei gewerbegebietszuführenden Knoten. Für die Verkehre, die durch die Nutzung der noch freien Flächen im bestehenden Gebiet entstehen, wird angenommen, dass rd. 20% über die Industriestraße, rd. 35% über die Straße Bruncker Stieg und rd. 45% über die Zeissstraße fahren. Für das B-Plangebiet „Vierzigmorgenkamp“ und auch für die umschließenden Flächen wird angenommen, dass lediglich 15% über die Industriestraße und 10% über den Bruncker Stieg fahren. In der Zufahrt zu diesen nördlich gelegenen Flächen wird mit 75% der größte Anteil über die Zeissstraße fahren. In der Zufahrt zu dem langfristig geplanten Gebiet zwischen B 3 und Bahnlinie steht ausschließlich zu 100% die Zufahrt über den geplanten Knotenpunkt B 3/ Zeissstraße/ Planstraße zur Verfügung.

Die Verlagerung der Bestandsverkehre von den Knotenpunkten B 3/ Industriestraße und B 3/ Bruncker Stieg hin zum Knotenpunkt B 3/ Zeissstraße sind zum Teil höher als die prognostizierten Neuverkehre.

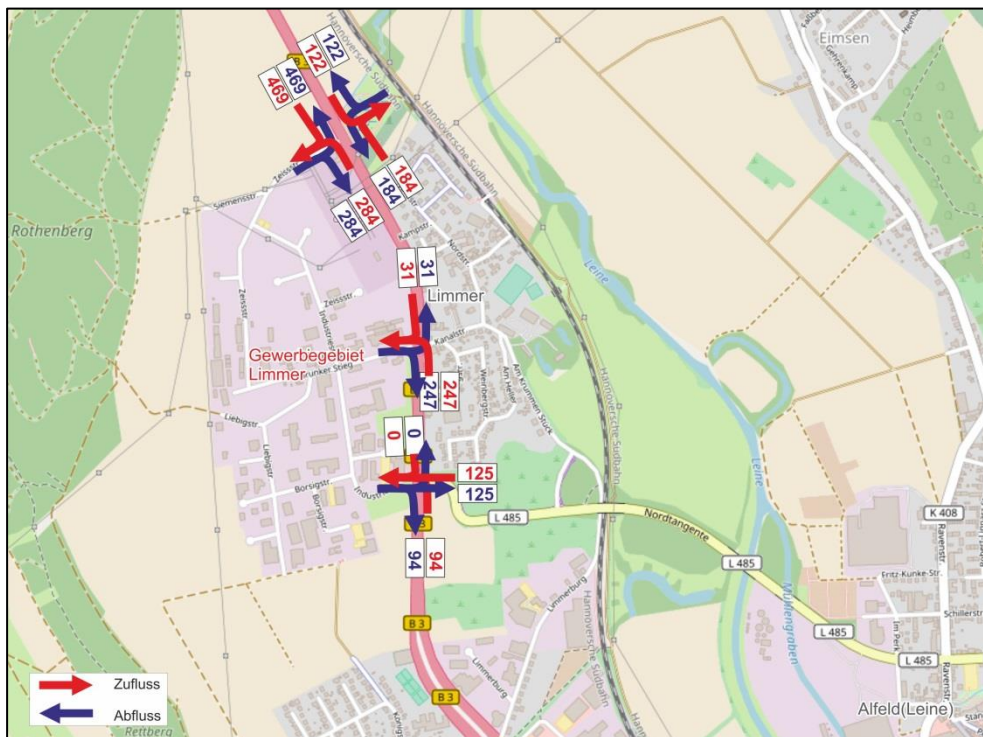


Abb. 3.3: Verteilung der Neuverkehre (ohne Umverteilung)

3.2.3 Prognoseverkehrsströme

In der Abbildung 3.3 sind die aus den vorhandenen Belastungen, der allgemeinen Verkehrsentwicklung und der geplanten Gewerbeansiedlungen resultierenden Prognosebelastungen in der Dimension Kfz/24 h dargestellt.

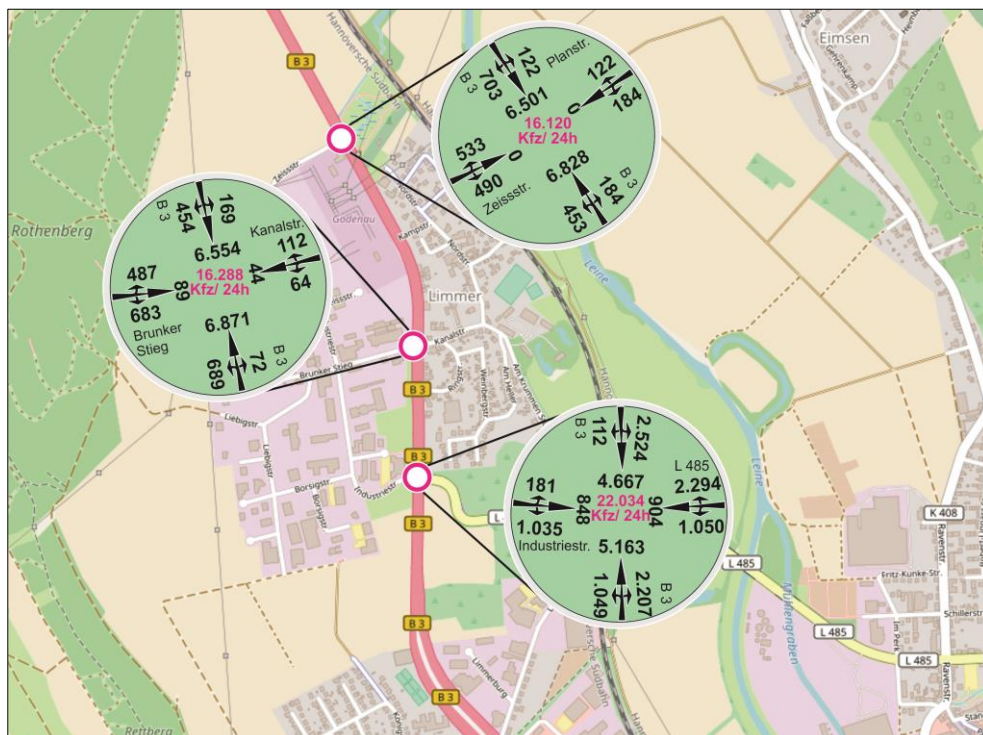


Abb. 3.4: Prognosebelastungen (Kfz/24 h)

4. Qualität des Verkehrsablaufs

4.1 Grundlagen

Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit erfolgt in Abhängigkeit der mittleren Wartezeit, ausgedrückt durch die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes (QSV) (vgl. Tab. 4.1). Dabei werden die Anforderungen des „Handbuches für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS 2015“ /3/ berücksichtigt. Grundsätzlich ist eine ausreichende Qualität des Verkehrsablaufs an Knotenpunkten zu erreichen, **d. h. die QSV muss für alle Ströme mindestens D sein.**

Qualitätsstufen des Verkehrs- ablaufes (QSV) außerorts	ohne Signalanlage	mit Signalanlage		
	mittlere Wartezeit [s]	mittlere Wartezeit [s]	maximale Wartezeit [s]	
	Kfz	Kfz	Fuß / Rad	
A	≤ 10	≤ 20	≤ 30	
B	≤ 20	≤ 35	≤ 40	
C	≤ 30	≤ 50	≤ 55	
D	≤ 45	≤ 70	≤ 70	
E	> 45	> 70	≤ 85	
F	- *	- *	> 85	
* = Die QSV F ist erreicht, wenn $q > C$ gilt. Mit q = nachgefragte Verkehrsstärke und C = Kapazität				

Tab. 4.1: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (Quelle: /3/)

Nach den heute gültigen Richtlinien ist die Leistungsfähigkeitsberechnung von Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage gem. RiLSA /12/ bzw. nach dem HBS 2015 /3/ durchzuführen. Dieses Berechnungsverfahren geht von der sogenannten Sättigungsverkehrsstärke aus. Diese gibt die Verkehrsstärke an, die ein Verkehrsstrom bei einer Lichtsignalanlage auf einem Fahrstreifen mit ungehindertem Abfluss, bezogen auf die zu einer Stunde summierten Freigabezeiten (Grünstunde), beim Befahren der Haltelinie erreichen kann (vgl. /3/).

Die Sättigungsverkehrsstärke q_s (ausgedrückt in Fahrzeugen pro Stunde) wird unter Heranziehung des Zeitbedarfs t_b (ausgedrückt in Sekunden pro

Fahrzeug) ermittelt. Auswirkungen auf die Sättigungsverkehrsstärke haben folgende Faktoren:

- Lastfahrzeuge (SV-Anteil),
- Fahrstreifenbreite,
- Fahrtrichtung (Abbieger bzw. Geradeausverkehr),
- Neigungsverhältnis,
- Fußgängerverkehr,
- Witterungsverhältnisse,
- örtliche Besonderheiten.

Das HBS gibt vor, dass zur Anpassung der Sättigungsverkehrsstärke an die tatsächlichen Verhältnisse höchstens zwei Angleichungsfaktoren, die multiplikativ miteinander zu verknüpfen sind, in Ansatz zu bringen sind (vgl. /3/).

Für die Ermittlung der Leistungsfähigkeiten von signalisierten Knotenpunkten, wird die Programmsoftware AMPEL Version 6 verwendet. Die Leistungsfähigkeit von Kreisverkehren wird anhand der Software KREISEL Version 8 ermittelt.

4.2 Erschließung Gesamtareal

Im Folgenden werden die Knotenpunktformen, die für die Erschließung des Gesamtareals, d. h. einschließlich der Teilfläche östlich der B 3 erforderlich sind, bzgl. der Leistungsfähigkeit und der Qualität des Verkehrsablaufes geprüft.

4.2.1 Variante 1: Lichtsignalisierter Knotenpunkt

Die Variante 1 sieht einen lichtsignalisierten Ausbau des Knotenpunktes Alte Heerstraße (B3) / Zeissstraße vor. Die Gewerbeentwicklung östlich der B3 wird ebenfalls über den Knoten erschlossen, so dass sich eine neue Zufahrt am Knotenpunkt (Ostarm) ergibt. Fußgänger und Radquerungen werden in der südlichen Zufahrt (Alte Heerstraße) sowie in der neuen Zufahrt (Planstraße) vorgesehen. Die Planung sieht die Einrichtung von Linksabbiegestreifen im Zuge der B 3 vor.



Abb. 4.1. Variante 1: lichtsignalgeregelter Knoten

Die spitzenstündlichen Prognoseverkehrsströme des Knotenpunktes stellen sich wie folgt dar.

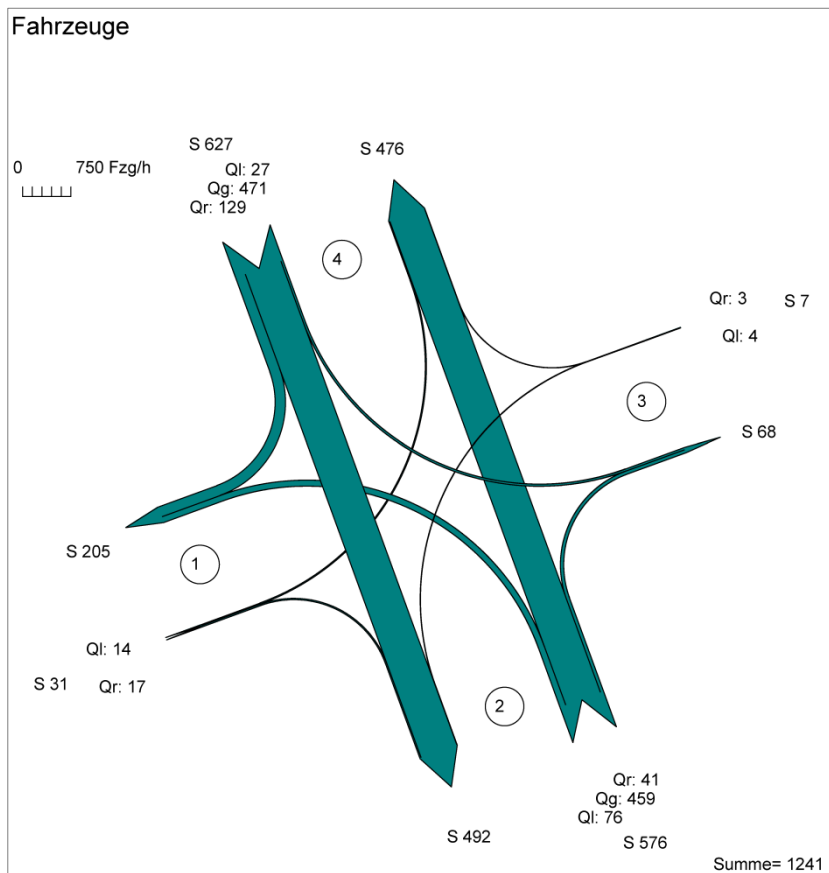


Abb. 4.2: Prognoseverkehrsströme der vormittäglichen Spitzenstunden (Kfz/h) – Prognose 2030

Die prognostizierte Querschnittsbelastung der morgendlichen Spitzenstunde liegt auf dem nördlichen Streckenabschnitt (Alte Heerstraße – B3) bei 1.103 Kfz/h. Im südlichen Abschnitt der Alten Heerstraße kann eine Querschnittsbelastung von 1.068 Kfz/h ermittelt werden. Die Verkehrsmenge der linksabbiegenden Ströme liegt aus nördlicher Richtung bei 27 Kfz/h, sowie aus südlicher Richtung bei 76 Kfz/h. Die Querschnittsbelastung der Zeissstraße liegt bei 236 Kfz/h in der morgendlichen Spitzenstunde.

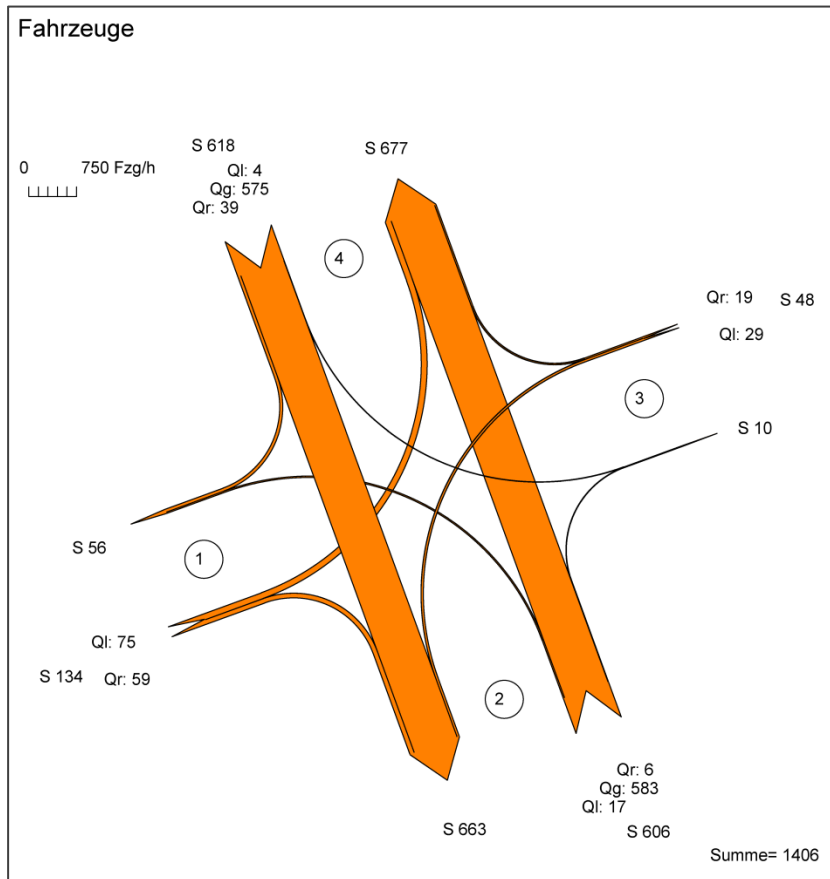


Abb. 4.3: Prognoseverkehrsströme der nachmittäglichen Spitzenstunden (Kfz/h) – Prognose 2030

In der nachmittäglichen Spitzenstunde steigt die Querschnittsbelastung der nördlichen Knotenpunktzufahrt (Alte Heerstraße – B3) auf 1.295 Kfz/h. Im südlichen Streckenabschnitt beträgt die Querschnittsbelastung 1.269 Kfz/h. Die linksabbiegenden Ströme sind mit 4 Kfz/h und 17 Kfz/h als gering einzustufen. Die Querschnittsbelastung der Zeissstraße liegt bei 190 Kfz/h.

Für den Knotenpunkt Alte Heerstraße / Zeissstraße wird eine 3-phasige Signalsteuerung zugrunde gelegt. Aufgrund der außerörtlichen Charakteristik des Knotenpunktes werden die linksabbiegenden Ströme gesichert in einer eigenen Phase (Phase 2) geführt. Aufgrund der niedrigen Verkehrsmengen der Zuläufe Zeissstraße sowie Planstraße, können die Ströme der beiden Zufahrten bedingt verträglich, d. h. in einer gemeinsamen Phase, abgewickelt werden.

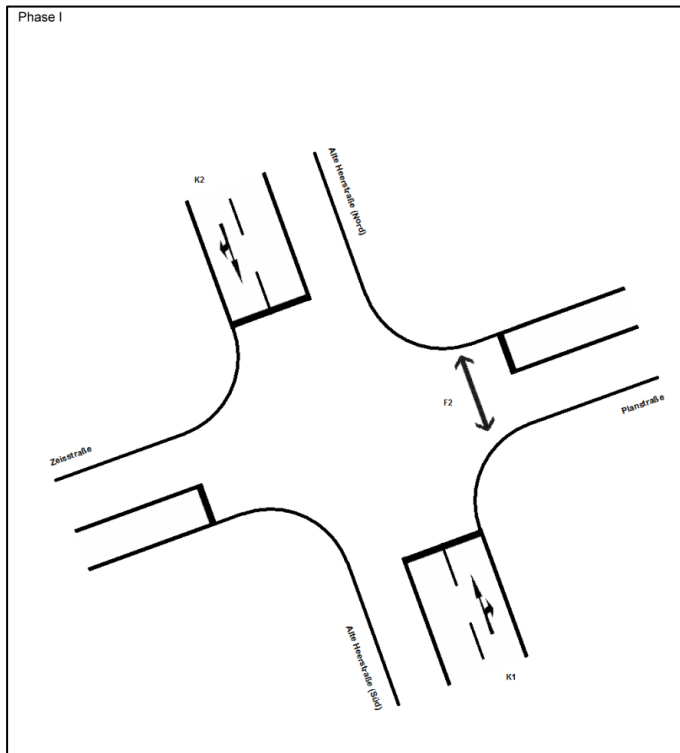


Abb. 4.4a: Phase 1 am Knotenpunkt Alte Heerstraße (B3) / Zeissstraße / Planstraße

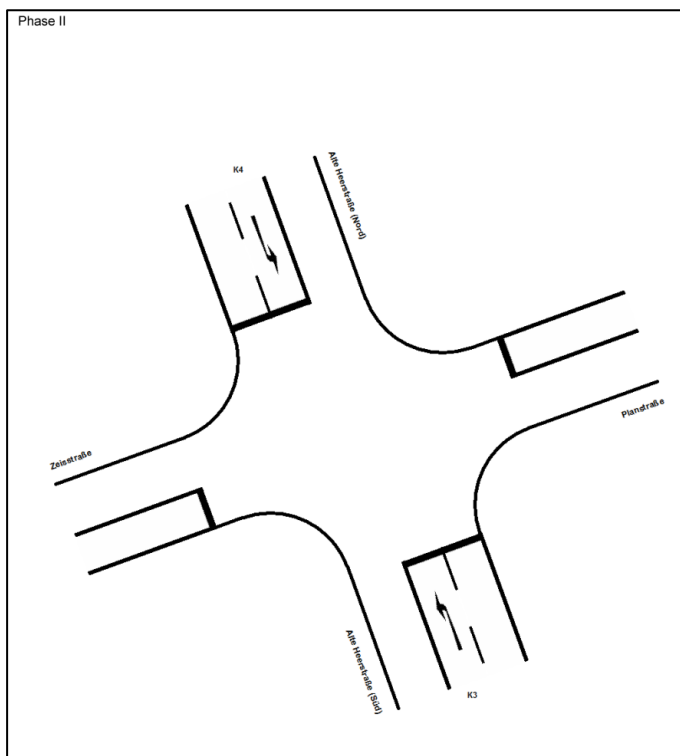


Abb. 4.4b : Phase 2 am Knotenpunkt Alte Heerstraße (B3) / Zeissstraße / Planstraße

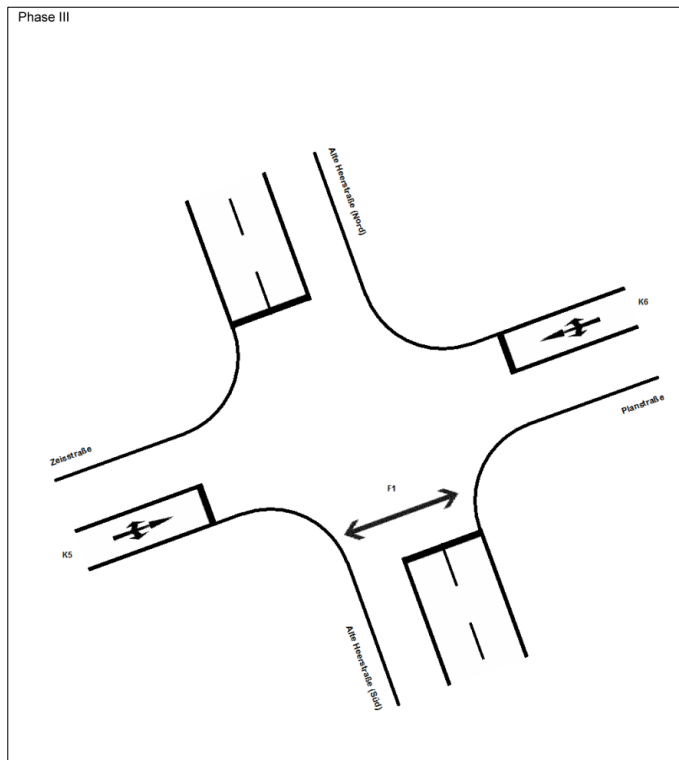


Abb. 4.4c: Phase 3 am Knotenpunkt Alte Heerstraße (B3) / Zeissstraße / Planstraße

Für die Gradeausströme der Signalgruppen K1 und K2 wird aufgrund der räumlichen Lage des Knotenpunktes eine Gelbzeit von 5 Sekunden (entspricht zul. Geschwindigkeit von 70 km/h) angenommen. Eine Überschneidung der Gelbzeiten zweier unverträglicher Signalgruppen wird im Zuge der Signalsteuerung ausgeschlossen.

Für die morgendliche Spitzenstunde wird eine Umlaufzeit von $t_u = 80$ Sek. gewählt.

In der morgendlichen Spitzenstunde wird am Knotenpunkt B 3 (Alte Heerstraße) / Zeissstraße / Planstraße eine befriedigende Verkehrsqualität erreicht. Dies entspricht einer Qualität des Verkehrsablaufs (QSV) der **Stufe C** für den Kfz-Verkehr. Die maximale mittlere Wartezeit am Knotenpunkt liegt bei 46 Sekunden.

Die Verkehrsqualität der Fußgängerquerungen wird mit der Stufe D berechnet.

Die berechnete Rückstaulänge des Linksabbiegers in nördlicher Richtung beträgt 11 m (gewählte Aufstelllänge: 20 m). Aus südlicher Richtung liegt die prognostizierte Rückstaulänge des Linksabbiegers bei 27 m (gewählte Aufstelllänge: 30 m).

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage										
Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage								
		Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: Aifeld - Limmer (P 3026)								Stadt:		
Knotenpunkt: Zeistraße / Alte Heerstraße (B3) / Planstraße, LSA - Prognose 2030								Datum: 02.11.2017		
Zeitabschnitt: morgendliche Spitzenstunde								Bearbeiter:		
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	q_j [Kfz/h]	x_j [-]	$f_{A,j}$ [-]	$N_{GE,j}$ [Kfz]	$N_{MS,j}$ [Kfz]	$L_{90,j}$ [m]	$t_{W,j}$ [s]	QSV [-]
11	K5	1, 2, 3	31	0,304	0,07	0,248	0,903	18	44,2	C
21	K1	5, 6	500	0,487	0,59	0,575	7,006	74	11,6	A
22	K3	4	76	0,469	0,09	0,521	2,128	27	46,3	C
31	K6	7, 8, 9	7	0,067	0,07	0,040	0,185	7	35,8	C
41	K2	11, 12	600	0,637	0,53	1,154	10,668	102	18,0	A
42	K4	10	27	0,180	0,08	0,123	0,686	11	37,6	C
Gesamt			1241						18,3	
Fußgänger-/Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	q_{Fg} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
2	F1	20	20	1	70					D
3	F2	20	20	1	39					B
Gesamtbewertung:									D	

Tab. 4.2: Qualität des Verkehrsablaufes (QSV) – vormittägliche Spitzenstunde – Prognose 2030

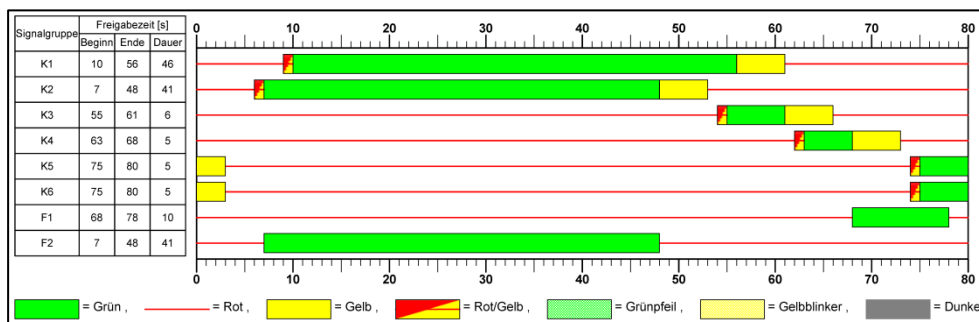


Abb. 4.5: Signalzeitenplan vormittägliche Spitzenstunde – Prognose 2030

In der nachmittäglichen Spitzenstunde liegt die Verkehrsqualität des Knotenpunktes (QSV) bei der **Stufe C**. Dies entspricht einer befriedigenden Qualität des Verkehrsablaufs. Die mittlere maximale Wartezeit wurde mit 41 Sekunden berechnet. Aufgrund der geringeren Verkehrsströme der Linksabbieger von der B 3 ist die nachmittägliche Spitzenstunde für die Bemessung der Aufstelllänge nicht relevant.

HBS 2015 Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage										
Formblatt 3		Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage Berechnung der Verkehrsqualitäten								
Projekt: Aifeld - Limmer (P 3026)							Stadt: _____			
Knotenpunkt: Zeistraße / Alte Heerstraße (B3) / Planstraße, LSA - Prognose 2030							Datum: 02.11.2017			
Zeitabschnitt: nachmittägliche Spitzenstunde							Bearbeiter: _____			
Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)										
Nr.	Bez. SG	Ströme	q_i [Kfz/h]	x_i [-]	$f_{A,i}$ [-]	$N_{GE,i}$ [Kfz]	$N_{MS,i}$ [Kfz]	$L_{90,i}$ [m]	$t_{W,i}$ [s]	QSV [-]
11	K5	1, 2, 3	134	0,523	0,14	0,665	3,431	39	41,4	C
21	K1	5, 6	589	0,634	0,50	1,137	10,720	99	19,0	A
22	K3	4	17	0,123	0,08	0,078	0,431	9	36,6	C
31	K6	7, 8, 9	48	0,197	0,13	0,138	1,087	17	32,9	B
41	K2	11, 12	614	0,632	0,53	1,124	10,818	100	17,7	A
42	K4	10	4	0,037	0,07	0,021	0,103	5	35,0	C
Gesamt			1406						21,3	
Fußgänger- /Radfahrerfurten										
Zufahrt	Bez. SG	q_{FG} [Fg/h]	q_{Rad} [Rad/h]	Anzahl Furten	$t_{W,max}$ [s]					QSV [-]
2	F1	20	20	1	70					D
3	F2	20	20	1	47					C
Gesamtbewertung:										D

Tab. 4.3: Qualität des Verkehrsablaufes (QSV) – nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose 2030

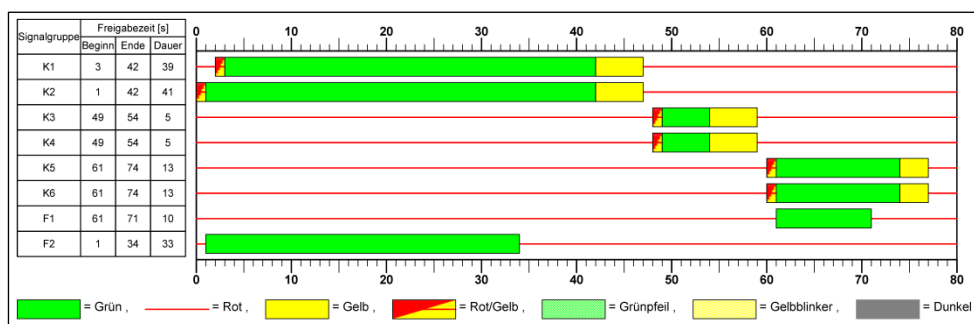


Abb. 4.6: Signalzeitenplan nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose 2030

4.2.2 Variante 2: Kreisverkehr

Alternativ zu einem signalisierten Knotenpunkt wurden die Qualitätsstufen eines Kreisverkehrsplatzes untersucht.

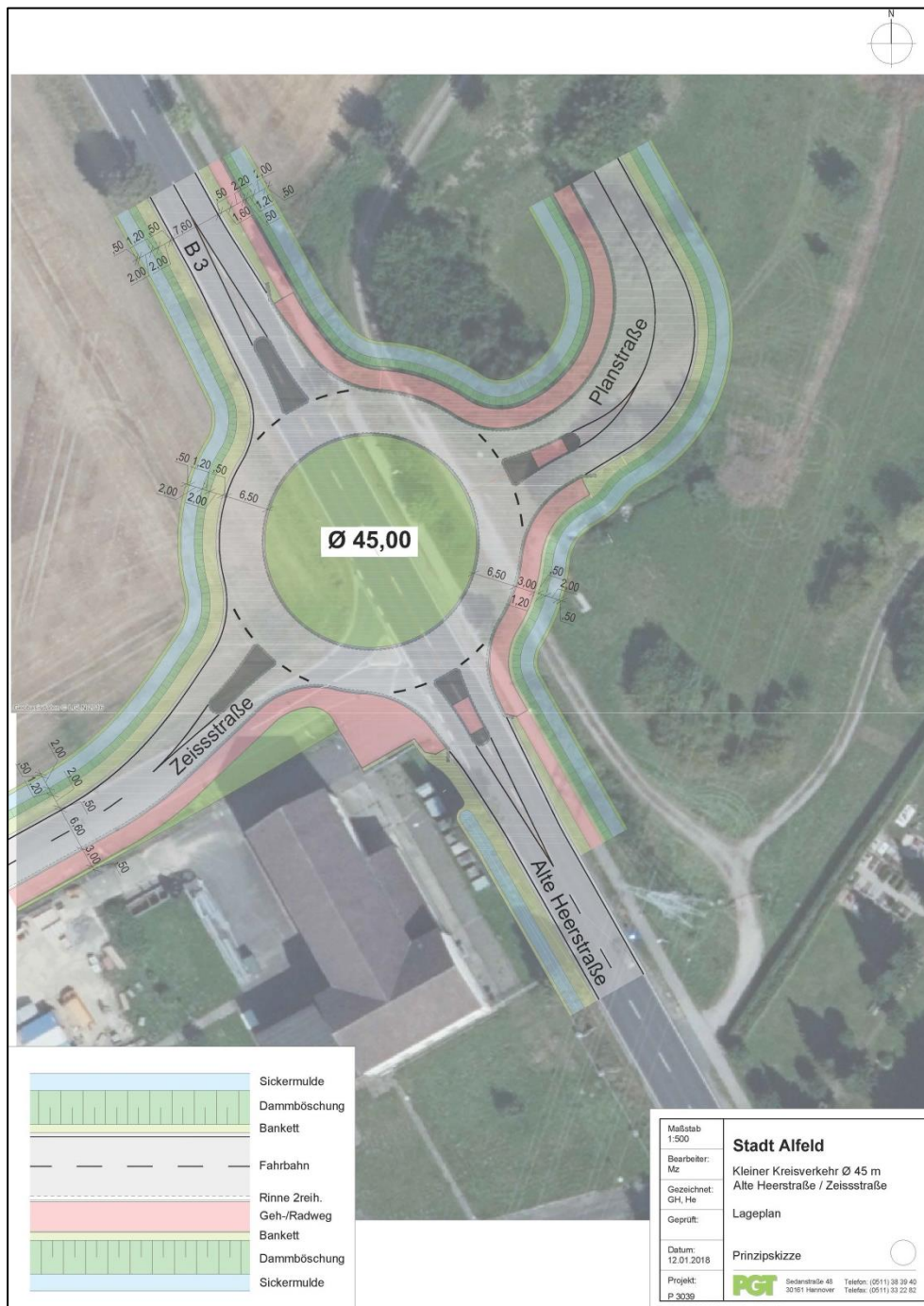


Abb. 4.7. Variante Kreisverkehr

Der Durchmesser des KVP ist mit der Niedersächsischen Landesbehörde für Straßenbau und Verkehr (NLStBV) abzustimmen, da sich die Lage des

KVP im Übergang von der freien Strecke zur Ortsdurchfahrt befindet, wobei die Aussagen der Straßenverkehrsordnung (StVO) zu beachten sind.

Straßenrechtliche Einordnung:

Die Straßenverkehrsordnung (StVO) führt zum Zeichen 310 (Ortstafel Ortsanfang) und 311 (Ortstafel Ortsende) folgendes aus:

Die Zeichen sind ohne Rücksicht auf Gemeindegrenzen und Straßenbaulast in der Regel dort anzuordnen, wo ungeachtet einzelner, unbebauter Grundstücke die geschlossene Bebauung auf einer der beiden Seiten der Straßen für den ortseinwärts Fahrenden erkennbar beginnt. Eine geschlossene Bebauung liegt vor, wenn die anliegenden Grundstücke von der Straße erschlossen werden. (Ende des Zitats)

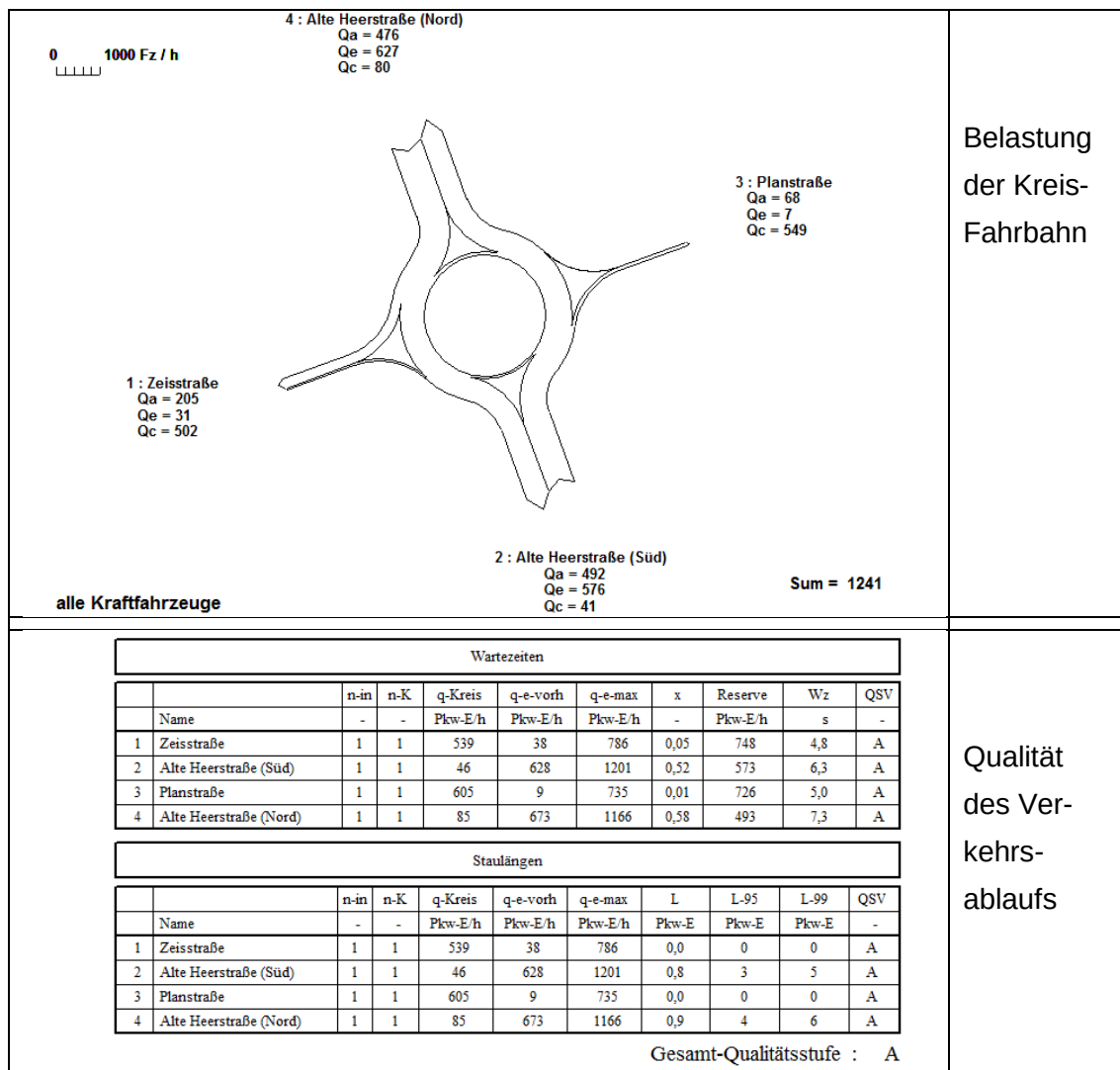
Dies bedeutet, dass die Straßenverkehrsordnung für die Beurteilung ob ein Straßenabschnitt innerhalb oder außerhalb einer Ortsdurchfahrt liegt, als Kriterium die Anbaufreiheit wertet. Die B 3 ist im Untersuchungsgebiet somit als anbaufreie Straße einzustufen.

Das „Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren“ /13/ gibt für Kreisverkehre außerhalb bebauter Gebiete einen Regeldurchmesser von 35 bis 45 m vor.

Die Wahl eines größeren Außendurchmessers erleichtert die Befahrbarkeit für den Schwerverkehr, wirkt sich jedoch nicht maßgebend auf die Kapazität sowie die zu erwartende Geschwindigkeit aus. Die Wahl eines größeren Außendurchmessers kann daher zielführend sein, um ggf. Folgekosten durch eine Beschädigung des Schwerverkehrs vorzubeugen.

Der Kreisverkehr erreicht in der morgendlichen Spitzenstunde eine sehr gute Verkehrsqualität. Dies entspricht einer **Qualitätsstufe von A**.

Die maximale mittlere Wartezeit liegt in allen Zufahrten unter 8 Sekunden.
Verzögerungen im Verkehrsablauf sind nicht zu erwarten.



Tab. 4.4 Bewertung Kreisverkehr – vormittägliche Spitzenstunde

In der nachmittäglichen Spitzenstunde kann auch eine sehr gute Qualität des Verkehrsablaufs (**QSV Stufe A**) gewährleistet werden.

Die maximale mittlere Wartezeit liegt bei 7 Sekunden.

0 1000 Fz / h

4 : Alte Heerstraße (Nord)
 Qa = 677
 Qe = 618
 Qc = 46

3 : Planstraße
 Qa = 10
 Qe = 48
 Qc = 675

1 : Zeisstraße
 Qa = 56
 Qe = 134
 Qc = 608

2 : Alte Heerstraße (Süd)
 Qa = 663
 Qe = 606
 Qc = 79

Sum = 1406

alle Kraftfahrzeuge

Belastung
 der Kreis-
 fahrbahn

Wartezeiten

	Name	n-in	F+R /h	q-Kreis Pkw-E/h	q-e-vorh Pkw-E/h	q-e-max Pkw-E/h	x	Reserve Pkw-E/h	Wz s	QSV
1	Zeisstraße	1	70	641	141	701	0,20	560	6,4	A
2	Alte Heerstraße (Süd)	1	70	84	637	1156	0,55	519	6,9	A
3	Planstraße	1	70	709	51	650	0,08	599	6,0	A
4	Alte Heerstraße (Nord)	1	70	49	652	1187	0,55	535	6,7	A

Staulängen

	Name	n-in	F+R /h	q-Kreis Pkw-E/h	q-e-vorh Pkw-E/h	q-e-max Pkw-E/h	L Pkw-E	L-95 Pkw-E	L-99 Pkw-E	QSV
1	Zeisstraße	1	70	641	141	701	0,2	1	1	A
2	Alte Heerstraße (Süd)	1	70	84	637	1156	0,8	4	6	A
3	Planstraße	1	70	709	51	650	0,1	0	0	A
4	Alte Heerstraße (Nord)	1	70	49	652	1187	0,8	4	5	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Qualität
 des Ver-
 kehrs-
 ablaufs

Tab. 4.5 Bewertung Kreisverkehr – nachmittägliche Spitzenstunde

4.3 Erschließung F-Plan-Flächen

Werden ausschließlich die zurzeit nicht genutzten Flächen und die F-Plan-Flächen, die westlich der B3 liegen, berücksichtigt, so ist der Ausbau des Knotenpunktes Zeisstraße / B 3 als vierarmiger Knotenpunkt nicht erforderlich. Vor diesem Hintergrund ist zu prüfen, inwieweit eine bestandsorientierte Knotenpunktvariante ausreichend ist.

Dies hat zur Folge, dass die Verkehre aus Richtung Süden am Knotenpunkt B 3 / Bruncker Stieg nach links abbiegen bzw. in Fahrtrichtung Norden nach links einbiegen müssen.

In der morgendlichen Spitzenstunde beträgt die Belastung am Knotenpunkt B 3 / Bruncker Stieg als Summe aller zu fahrenden Ströme 1.140 Kfz/h.

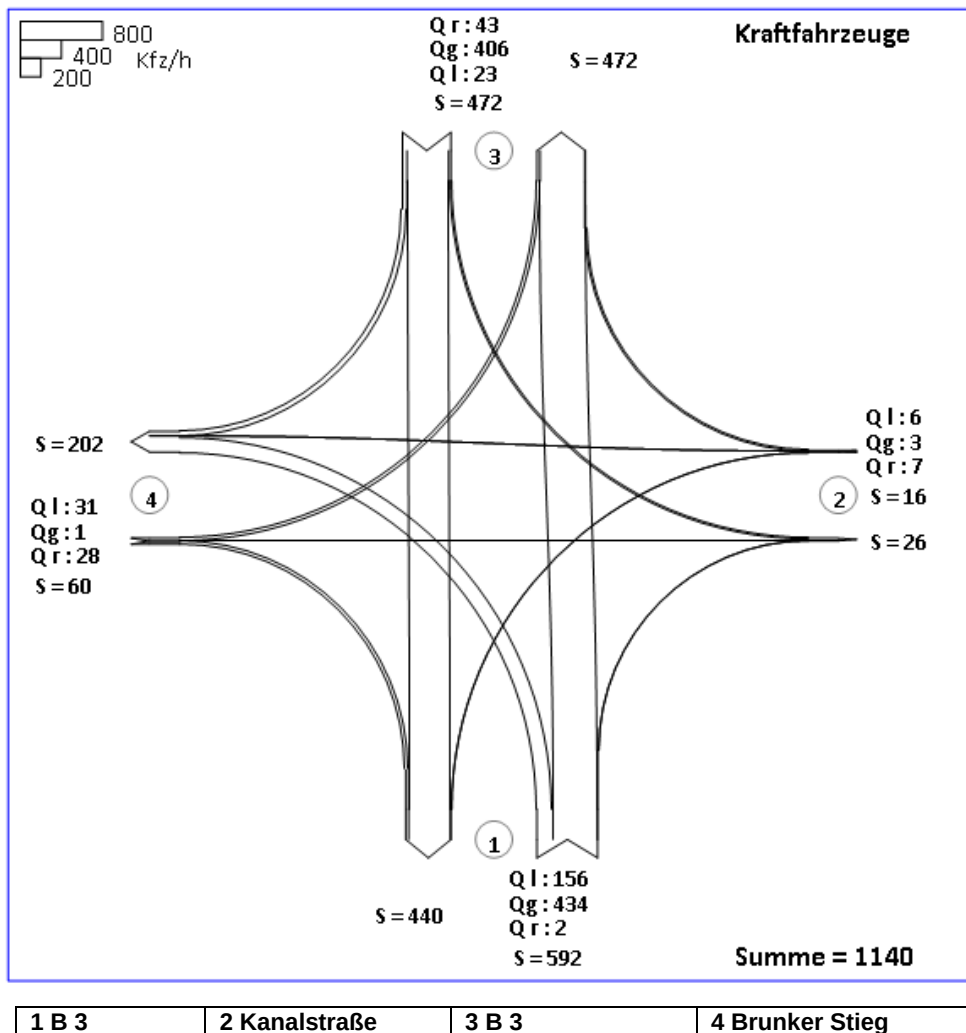


Abb. 4.8. Knotenströme B 3 / Bruncker Stieg / Kanalstraße – morgendliche Spitzenstunde – Prognose 2030

Bei dieser Knotenpunktbelastung wird für den Knotenpunkt eine befriedigende Verkehrsqualität (QSV-Stufe C) erreicht.

Formblatt S5-2e: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)							
Knotenpunkt: A-C <u>B 3</u> /B-D <u>Kanalstr</u>			Verkehrsregelung:				
Verkehrsdaten: Datum _____			Zufahrt B: ☒ ☐ ☐ 				
Uhrzeit: <u>07 00 bis 08 00</u> ☒ Planung ☐ Analyse			Zufahrt D: ☒ ☐ ☐ 				
Kapazität der Mischströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 25, 29) $x_i [-]$	Aufstellplätze (Sp.2) n [Pkw-E]	Verkehrsstärke (ΣSp.12) $q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	Kapazität (Gl.(S5-22) bis (S5-25)) $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Verkehrszusammensetzung (Gl.(S5-5)) $f_{PE,m} [-]$	
		30	31	32	33	34	
A	1	0,213	6				
	2	0,266	---				
	3	0,001	---				
B	4	0,032	1	16	363	1,000	
	5	0,016					
	6	0,010					
C	7	0,031	4				
	8	0,243					
	9	0,031					
D	10	0,194	6	73	374	1,217	
	11	0,005					
	12	0,046					
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Verkehrszusammensetzung (Sp.11 u. 34) $f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m} [-]$	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.14, 20, 23, 28 und 32) $C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	Kapazität in Fz/h (Gl.(S5-31)) (Sp.36/Sp.35) C_i bzw. C_m [Fz/h]	Kapazitätsreserve (Gl.(S5-32)) (Sp.37-Sp.9) R_i bzw. R_m [Fz/h]	mittlere Wartezeit (Bild S5-24) $t_{w,i}$ bzw. $t_{w,m}$ [s]	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.39) QSV
		35	36	37	38	39	40
A	1	1,051	771	733	577	6,2	A
	2	1,104	1800	1631	1197	3,0	A
	3	1,000	1600	1600	1598	2,3	A
B	4	1,000	190	190	184	19,6	B
	5	1,000	187	187	184	19,6	B
	6	1,000	705	705	698	5,2	A
C	7	1,043	783	750	727	5,0	A
	8	1,076	1800	1672	1266	2,8	A
	9	1,163	1600	1376	1333	2,7	A
D	10	1,258	201	160	129	27,9	C
	11	1,000	193	193	192	18,7	B
	12	1,179	712	604	576	6,2	A
A	1+2+3	---	---	---	---	---	---
B	4+5+6	1,000	363	363	347	10,4	B
C	7+8+9	---	---	---	---	---	---
D	10+11+12	1,217	374	307	247	14,5	B
erreichbare Qualitätsstufe QSV $F_{z,ges}$							C

Tab. 4.6 Bewertung Knotenpunkt B 3 / Bruncker Stieg / Kanalstraße – morgendliche Spitzenstunde

In der nachmittäglichen Spitzenstunde liegt die Knotenpunktbelastung bei 1.420 Kfz/h.

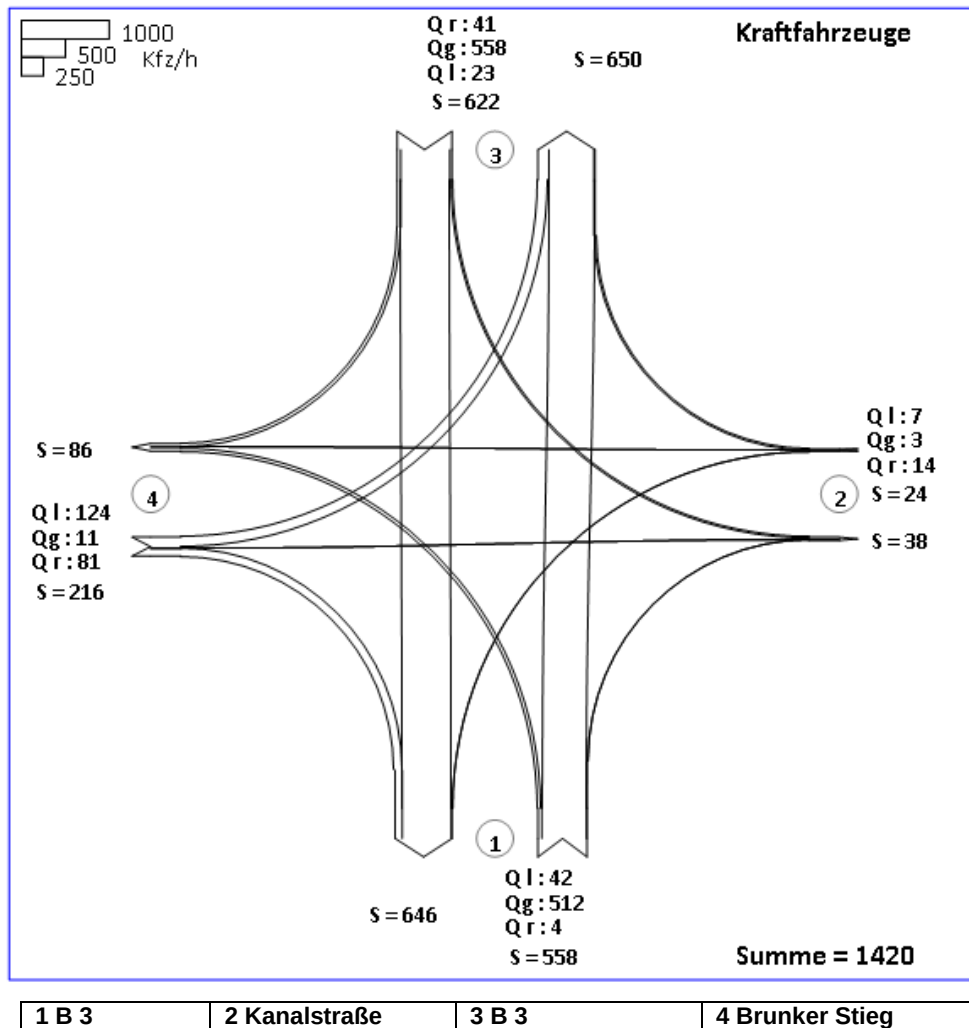


Abb. 4.9. Knotenströme B 3 / Bruncker Stieg / Kanalstraße – nachmittägliche Spitzenstunde – Prognose 2030

Bei der Bewertung der Leistungsfähigkeit bzw. der Verkehrsqualität ist der starke linkseinschiebende Verkehr mit 124 Kfz/h maßgebend.

Vor diesem Hintergrund ergibt sich keine ausreichende Verkehrsqualität (QSV-Stufe E).

Für den Linkseinschieber wird dabei eine mittlere maximale Wartezeit von 52 Sekunden berechnet. Diese liegt um 7 Sekunden über der zulässigen maximalen Wartezeit von 45 Sekunden.

Formblatt S5-2e: Beurteilung einer Kreuzung nach HBS 2015 (S5)							
Knotenpunkt: A-C <u>B</u> /B-D <u>Kanalstr</u>				Verkehrsregelung:			
Verkehrsdaten: Datum <u> </u>				Zufahrt B: ☒ ☐ ☐ 			
Uhrzeit <u>16 15 bis 17 15</u> ☒ Planung ☐ Analyse				Zufahrt D: ☒ ☐ ☐ 			
Kapazität der Mischströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Auslastungsgrad (Sp.15, 21, 25, 29)	Aufstellplätze (Sp.2)	Verkehrsstärke (ΣSp.12)	Kapazität (Gl.(S5-22) bis (S5-25))	Verkehrszusammen- setzung (Gl.(S5-5))	
		$x_i [-]$	n [Pkw-E]	$q_{PE,i}$ [Pkw-E/h]	$C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	$f_{PE,m} [-]$	
		30	31	32	33	34	
A	1	0,071	6				
	2	0,301	---				
	3	0,003	---				
B	4	0,047		24	383	1,000	
	5	0,016					
	6	0,022	1				
C	7	0,032	4				
	8	0,326	---				
	9	0,028	---				
D	10	0,649		223	337	1,032	
	11	0,057					
	12	0,142	6				
Beurteilung der Qualität des Verkehrsablaufs der Fahrzeugströme							
Zufahrt	Verkehrsstrom	Verkehrszusammen- setzung (Sp.11 u. 34)	Kapazität in Pkw-E/h (Sp.14, 20, 23, 28 und 32)	Kapazität in Fz/h (Gl.(S5-31))	Kapazitäts- reserve (Gl.(S5-32))	mittlere Wartezeit (Bild S5-24)	Qualitätsstufe (Tabelle S5-1 mit Sp.39)
		$f_{PE,i}$ bzw. $f_{PE,m} [-]$	$C_{PE,i}$ bzw. $C_{PE,m}$ [Pkw-E/h]	C_i bzw. C_m [Fz/h]	R_i bzw. R_m [Fz/h]	$t_{w,i}$ bzw. $t_{w,m}$ [s]	QSV
		35	36	37	38	39	40
A	1	1,095	650	593	551	6,5	A
	2	1,057	1800	1704	1192	3,0	A
	3	1,250	1600	1280	1276	2,8	A
B	4	1,000	150	150	143	25,2	C
	5	1,000	188	188	185	19,5	B
	6	1,000	640	640	626	5,8	A
C	7	1,000	714	714	691	5,2	A
	8	1,052	1800	1711	1153	3,1	A
	9	1,098	1600	1458	1417	2,5	A
D	10	1,032	197	191	67	52,0	E
	11	1,000	193	193	182	19,8	B
	12	1,037	592	571	490	7,3	A
A	1+2+3	---	---	---	---	---	---
B	4+5+6	1,000	383	383	359	10,0	A
C	7+8+9	---	---	---	---	---	---
D	10+11+12	1,032	337	326	110	31,9	D
erreichbare Qualitätsstufe QSV $F_{z,ges}$							E

Tab. 4.7 Bewertung Knotenpunkt B 3 / Brunker Stieg / Kanalstraße – nachmittägliche Spitzenstunde

Eine Verbesserung und Erhöhung der Verkehrssicherheit für die querenden Fußgänger und zur Verbesserung der Verkehrssituation für die links einbiegenden Verkehre wird durch die Beeinflussung der vorhandenen Fußgängersignalanlage erreicht. In der „Richtlinie für die Anlage von Lichtsignalanlagen“ (RiLSA 2015) wird in diesem Zusammenhang von sogenannten „nicht vollständigen Signalisierungen“ gesprochen. In der RiLSA heißt es dazu unter Abschnitt 5, Punkt 1.3.1: „Mit der nicht vollständigen Signalisierung wird kurzfristig in einzelne starke Fahrzeugströme der vorfahrtsbe-

rechten Richtung signaltechnisch eingegriffen, um Zeitlücken für wartepflichtige Verkehrsströme der Nebenrichtungen zu schaffen“.

Unter Berücksichtigung der über viele Stunden des Tages eher geringen linkseinbiegenden Verkehrsmenge ist die nicht vollständige Signalisierung geeignet, das Gewerbegebiet auch zukünftig unter Berücksichtigung der Entwicklungsflächen des F-Plans sicher und leistungsfähig zu erschließen.

4.4. Variante Neubau Knotenpunkt

Aufgrund der nördlichen Flächenentwicklung ist als weitere Variante der Neubau eines Knotenpunktes denkbar, über den die F-Plan-Flächen und die Flächen, die östlich der B 3 gelegenen potentiellen Gewerbegebietsflächen, erschlossen werden. Denkbar ist aber auch, dass über diesen neuen Knotenpunkt ausschließlich die östlich der B 3 liegenden Gewerbegebietsflächen an die B 3 angebunden werden, sodass eine getrennte Erschließung der östlichen und der westlichen Flächen erfolgt.

Diese Anbindung sollte nördlich der Fläche des B-Plans liegen. Die Erschließung des östlichen Planungsbereiches wäre hierdurch in geeigneter Weise möglich.

Der Knotenpunkt B 3 / Zeissstraße könnte in diesem Fall als rechts-rein-/rechts-raus-Anbindung erhalten bleiben. Am nördlichen Knotenpunkt werden die Linkseinbieger primär aus dem F-Plan-Gebiet auftreten. Vor diesem Hintergrund ist ein nicht signalgeregelter Knotenpunkt aus Leistungsfähigkeitsgesichtspunkten ausreichend.

Die Neuanlage eines Knotenpunktes auf der freien Strecke ist aus Sicht der Verkehrssicherheit eher negativ zu bewerten. Positiv wäre die Verlegung der Ortstafel, sodass die Knotenpunktgeschwindigkeit 50 km/h betragen würde.

5. Verkehrliche Kennwerte für die Lärmberechnung

Für die akustische Bewertung der Neubaumaßnahme sind die verkehrlichen Kennwerte im Tagesbeurteilungszeitraum (6.00 – 22.00 Uhr) und im Nachtbeurteilungszeitraum (22.00 - 6.00 Uhr) differenziert nach dem Gesamtverkehrs- und dem Schwerverkehrsanteil heranzuziehen. Für die tageszeitliche Verteilung der Analyseverkehre sind dabei die spezifischen Randbedingungen maßgebend. Dazu gehören insbesondere die Einflüsse durch den Berufsverkehr und durch den Einkaufsverkehr.

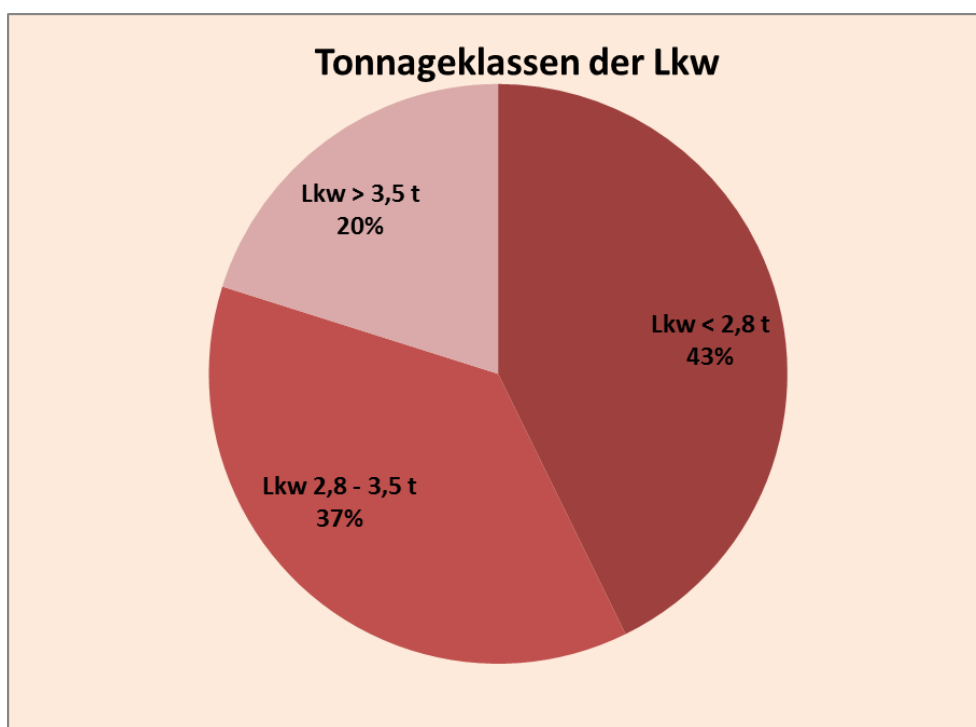


Abb. 5.1: Tonnageklassen der Lkw (Stand 2014) (Quelle: /6/)

Die Umrechnung der DTV_w -Werte auf DTV-Werte erfolgt gemäß dem HBS /3/. (Anmerkung: Das „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen HBS 2015“ beinhaltet keine Berechnungsalgorithmen für die Umrechnung auf DTV_w -Werte bzw. DTV-Werte. Daher wird auf das Vorgehen des HBS 2009 zurückgegriffen) Infolge der EU-Harmonisierung wurde im Jahr 1995 die Abgrenzung der Fahrzeuge bezüglich des zulässigen Gesamtgewichtes (zul. GG) für Lkw von 2,8 auf 3,5 t angehoben. Daher werden bei den Erhebungen als Schwerverkehr (SV) alle Fahrzeuge > 3,5 t definiert.

In den Berechnungen nach RLS 90 /5/ sind beim Lkw-Verkehr jedoch Fahrzeuge ab 2,8 t zu berücksichtigen. Aus der Abbildung 5.2 wird deutlich, dass bei den Fahrzeugen mit einem zul. Gesamtgewicht von 2,8 bis 3,5 t Güterfahrzeuge und Wohnmobile überwiegen.

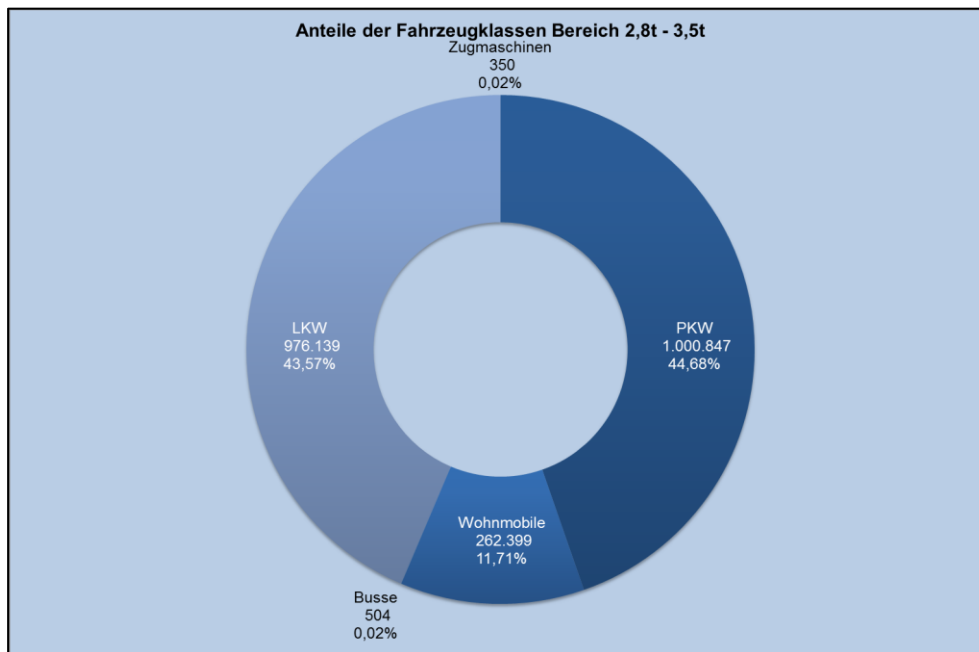


Abb. 5.2: Anteil der Fahrzeugklassen mit einer Gesamttonnage von 2,8 t bis 3,5 t (Stand 2014) (Quelle: /6/)

Anteil der Fahrzeuge von 2,8 bis 3,5 t an allen Fahrzeugen (Stand: 2014)

$$\begin{aligned}
 Kfz_{2,8-3,5\,t} &= (Pkw_{2,8-3,5\,t} + Lkw_{2,8-3,5\,t}) / (Pkw_{gesamt} + Lkw_{gesamt}) \\
 &= (1.263.246 + 976.139) / (43.851.230 + 2.629.209) \\
 &= 4,82 \%
 \end{aligned}$$

Nach der Grundklassifizierung der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt) werden als Lieferwagen die Güterfahrzeuge und Wohnmobile mit einem zul. Gesamtgewicht von max. 3,5 t definiert.

Der Anteil der $Lkw_{2,8-3,5\,t}$ ergibt sich somit:

$$\begin{aligned}
 Lkw_{2,8-3,5\,t} &= (Wohnmobile_{2,8-3,5\,t} + Lkw_{2,8-3,5\,t}) / (Pkw_{gesamt} + Lkw_{gesamt}) \\
 &= (262.399 + 976.139) / (43.851.230 + 2.629.209) \\
 &= 2,66 \%
 \end{aligned}$$

Da bei den Lärmberechnungen lediglich $Lkw > 2,8\,t$ zu berücksichtigen sind, ist dieser Anteil bei der Ermittlung anzusetzen:

$$Lkw_{>2,8\,t} = SV_{>3,5\,t} + DTV_{Kfz} * 0,0266$$

mit

DTV_{Kfz} = Gesamtverkehrsstärke [Kfz/24 h]

$SV_{>3,5t}$ = Schwerverkehrsstärke > 3,5 t [Fz/24 h]

Die Angaben der verkehrlichen Kennwerte für die Berechnung nach RLS 90 /5/ erfolgen für einzelne Streckenabschnitte.

DTV	Gesamtverkehr (Mittelwert über alle Tage des Jahres)
M_t	maßgebende stündliche Verkehrsbelastung im Tagesbeurteilungszeitraum (in Kfz/h)
p_t	Lkw-Anteil (Lkw > 2,8 t) im Tagesbeurteilungszeitraum (in %)
M_n	maßgebende stündliche Verkehrsbelastung im Nachtbeurteilungszeitraum (in Kfz/h)
p_n	Lkw-Anteil (Lkw > 2,8 t) im Nachtbeurteilungszeitraum (in %)

Abschnitt	DTV	Mt	pt	Mn	pn
	Kfz/24 h	Kfz/h	%	Kfz/h	%
Industriestraße	3.608	210	5,38%	30	7,00%
B 3 nördlich L 485	12.022	700	10,00%	103	14,06%
Nordtangente L 485	8.288	483	6,63%	70	8,95%
B 3 südlich L 485	12.645	736	9,17%	108	12,83%
B 3 nördlich Bruncker Stieg	12.171	701	10,13%	118	13,82%
Bruncker Stieg	1.814	105	7,80%	17	10,44%
B 3 nördlich Zeissstraße	12.300	708	10,12%	121	13,66%
Planstraße	0	0	0,00%	0	0,00%
Zeissstraße	242	14	12,63%	2	17,17%

Tab. 5.1: Maßgebende Verkehrsstärke M und maßgebende Lkw-Anteile p entsprechend RLS-90 /5/ – Grundbelastung 2017 (Analyse)

Abschnitt	DTV	Mt	pt	Mn	pn
	Kfz/24 h	Kfz/h	%	Kfz/h	%
Industriestraße	3.838	224	5,44%	32	7,10%
B 3 nördlich L 485	12.676	738	10,19%	109	14,35%
Nordtangente L 485	8.889	518	6,63%	75	8,96%
B 3 südlich L 485	13.362	778	9,33%	115	13,07%
B 3 nördlich Bruncker Stieg	12.838	740	10,33%	125	14,10%
Bruncker Stieg	1.944	112	7,81%	19	10,44%
B 3 nördlich Zeissstraße	12.984	748	10,31%	128	13,94%
Planstraße	0	0	0,00%	0	0,00%
Zeissstraße	262	15	12,23%	3	16,63%

Tab. 5.2: Maßgebende Verkehrsstärke M und maßgebende Lkw-Anteile p entsprechend RLS-90 /5/ – Prognose 2030 (Analyse + allgemeine Zunahme)

Abschnitt	DTV	Mt	pt	Mn	pn
	Kfz/24 h	Kfz/h	%	Kfz/h	%
Industriestraße	3.981	233	6,43%	33	7,05%
B 3 nördlich L 485	14.121	826	10,57%	114	13,85%
Nordtangente L 485	9.419	550	7,13%	77	8,81%
B 3 südlich L 485	14.419	842	9,81%	118	12,76%
B 3 nördlich Bruncker Stieg	13.878	803	10,56%	129	13,79%
Bruncker Stieg	2.308	134	9,25%	20	9,98%
B 3 nördlich Zeissstraße	14.041	812	10,73%	131	13,64%
Planstraße	520	32	15,41%	2	2,66%
Zeissstraße	1.880	114	13,57%	8	7,20%

Tab. 5.3: Maßgebende Verkehrsstärke M und maßgebende Lkw-Anteile p entsprechend RLS-90 /5/ – Prognose 2030 (Analyse + allgemeine Zunahme) - mit GE-Gebieten

6. Zusammenfassung

Aufgabenstellung

Die Stadt Alfeld ändert ihren Flächennutzungsplan und stellt einen Bebauungsplan neu auf, um Flächen für Gewerbe bzw. Industrie neu auszuweisen. Die Änderung im Flächennutzungsplan umfasst 14,4 ha, der Bebauungsplan Nr. 8 „Vierzigmorgenkamp“ umfasst davon ca. 3,5 ha. Langfristig sollen direkt östlich der B3 (zwischen B3 und Bahnlinie) noch einmal rund 6,3 ha gewerbliche Baufläche ausgewiesen werden.

Analyseverkehr

Für die verkehrliche Beurteilung wurde eine Verkehrserhebung an drei Knotenpunkten im Verlauf der B 3 mittels Videotechnik über 24 Stunden vorgenommen. Die B 3 weist Querschnittsbelastungen in der Größenordnung von 12.600 bis 13.200 Kfz/ 24 h auf. Im Querschnitt der Industriestraße fahren rund 3.730 Kfz/24 h, auf der Straße Bruncker Stieg noch etwa 1.890 Kfz/ 24 h und auf der Zeissstraße bisher lediglich rd. 255 Kfz/ 24 h.

Verkehrsprognose

Für die B 3 werden Zuwachsraten gemäß des Verkehrsmodells des Landes Niedersachsen von etwa 9,2 % im Kfz-Verkehr und 6,5 % im Schwerverkehr angenommen. Für die restlichen Straßen wird eine allgemeine Zunahme von 5% angenommen.

Langfristig geplant ist eine Ausweisung von Flächen für Gewerbe bzw. Industrie im Umfang von insgesamt rd. 26,8 ha Nettobaufläche inkl. der noch verfügbaren Flächen im bestehenden Gewerbegebiet.

Auf der Basis anerkannter Berechnungsverfahren wird ein Verkehrsaufkommen von rund 3.100 Kfz/ 24 h als Summe beider Richtungen berechnet.

Insgesamt wird angenommen, dass die entstehenden Neuverkehre zum überwiegenden Teil mit rd. 60 % aus Fahrtrichtung Süden bzw. Osten kommen und rd. 40 % des Verkehrs aus Richtung Norden über die B 3 das Gebiet erreichen.

Bewertung der Knotenpunktevarianten

Zur Erschließung der neuen Gewerbeflächen werden drei Knotenpunktvarianten bewertet. Werden die östlich der B 3 liegenden Flächen erschlossen, ist entweder der Ausbau des Knotenpunktes B 3 / Zeissstraße / Planstraße bzw. der Neubau eines nördlich gelegenen Knotenpunktes erforderlich. Durch die dann entstehenden Möglichkeiten des Linksabbiegens bzw. Linkseinbiegens wird es im Untersuchungsgebiet eine Umverteilung des Bestandsverkehrs auf diese Knotenpunkte geben.

Bei der **Variante 1** wird ein vierarmiger Knotenpunkt in Höhe der Zeissstraße vorgesehen, der zu signalisieren wäre. Aufgrund der Verkehrsmengen sind im Zuge der B 3 Linksabbiegefahrstreifen vorzusehen. Demgegenüber reichen in den Nebenarmen Mischfahrstreifen aus. Für die Erschließung der östlich der B 3 gelegenen Teilflächen ist eine Durchquerung der Naherholungsflächen einschließlich der Anpassung des Regenrückhaltebeckens erforderlich.

Die **Variante 2** sieht den Neubau eines Kreisverkehrsplatzes vor. Aufgrund der Lage des Knotenpunktes im Bereich der anbaufreien Strecke der B 3 ist die Größe des Durchmessers mit 45 m angenommen, so wird der größtmögliche Flächenbedarf abgebildet. Auch bei dieser Variante sind die Eingriffe in die östlich der B 3 gelegene Naherholungsfläche und die Anpassung des Regenrückhaltebeckens gegeben.

Bei der **Variante 3** wird nördlich der B-Plan-Fläche ein neuer Knotenpunkt im Zuge der B 3 geprüft. Dieser Knotenpunkt kann in Kombination mit den Bestandsknoten entweder nur für die Erschließung der östlich der B 3 gelegenen Entwicklungsflächen genutzt werden oder aber auch als Vollknotenpunkt zusätzlich die Flächen des B-Plans und des F-Plans erschließen.

Die drei Varianten weisen unterschiedliche Zielerreichungsgrade bezüglich wesentlicher Bewertungskriterien auf. Diese sind im Folgenden tabellarisch zusammengestellt.

Kriterium	Variante 1	Variante 2	Variante 3
	LSA Zeissstr.	KVP Zeissstr.	Neubau Nord
QSV	0	+	0
Verkehrssicherheit	0	+	-
Flächeninanspruchnahme Knotenpunkt	+	0	+
Flächeninanspruchnahme Erschließung östl. Flächen	-	-	+
Herstellungskosten	0	-	-
Betriebskosten	0	+	+
Erschließung GE Ost	0	0	+

+ = gut 0 = mittel - = schlecht

Handlungsempfehlungen

Für die Erschließung der B-Plan-Fläche aber auch für die Fläche, die der F-Plan ausweist, ist aus verkehrstechnischer Sicht und unter dem Gesichtspunkt der Verkehrssicherheit eine bestandsorientierte Erschließung ausreichend. Somit ergibt sich **kein zwingender Handlungsbedarf** bezüglich des **Umbaus der Bestandsknotenpunkte** bzw. des **Neubaus eines nördlichen Knotenpunktes**.

Zur Erhöhung der Erschließungsattraktivität des Gewerbegebietes, das westlich der B 3 liegt, sollte perspektivisch ein Vollanschluss an die B 3 planerisch offen gehalten werden. Vor diesem Hintergrund ist eine Flächensicherung für einen Knotenausbau im derzeitigen Planverfahren vorzusehen.

Aus gutachterlicher Sicht wird der Umbau des Knotenpunktes B 3 / Zeissstraße / Planstraße zum Kreisverkehrsplatz empfohlen. Damit wird bei einer sehr guten Verkehrsqualität (QSV-Stufe A) die Erschließung des vorhandenen und des perspektivisch angedachten Gewerbegebietes gewährleistet.

In die Gesamtabwägung ist jedoch die Flächeninanspruchnahme für die Erschließung der östlich der B 3 liegenden Gewerbeflächen zu berücksichtigen.

tigen. Unter diesem Gesichtspunkt weist ein nördlich gelegener neuer Knotenpunkt wesentliche Vorteile auf. Vor diesem Hintergrund kann eine Trennung der Erschließung der westlichen bzw. der östlich der B3 gelegenen Flächen zielführend sein.

Zusammenfassend ist somit festzuhalten, dass sowohl die B-Plan-Fläche als auch die F-Plan-Fläche über die derzeit vorhandenen Knotenpunkte mit den heute vorhandenen Verkehrsregelungen leistungsfähig erschlossen werden können. Empfohlen wird die Flächen für einen Kreisverkehr in Höhe der Zeissstraße sowie Flächen nördlich des B-Plan-Gebietes für einen neuen Knotenpunkt planerisch zu sichern. Damit bleibt die Option der Erschließung der Fläche in Höhe der Zeissstraße oder über einen neuen Knotenpunkt erhalten.



Hannover, 16. Januar 2018
PGT Umwelt und Verkehr GmbH