

Stadt Hofgeismar

Verkehrsuntersuchung Sudheimer Feld Ost

Bericht



Stadt Hofgeismar

Verkehrsuntersuchung Sudheimer Feld Ost

- Bericht -

Auftraggeber

Stadt Hofgeismar

Bauamt

Am Markt 1

34369 Hofgeismar

Auftragnehmer

IKS Mobilitätsplanung

UG (haftungsbeschränkt)

Universitätsplatz 12

34127 Kassel

info@iks-planung.de

www.iks-planung.de

Ansprechpartner

Marco Pfeifer, B.Sc.

marco.pfeifer@iks-planung.de

0561 - 953 79 678

Kassel, den 1. August 2022

© IKS Mobilitätsplanung, 2022

Geschäftsführende Gesellschafter:

Dipl.-Ing. Andreas Schmitz

Dipl.-Ing. Alexander Gardyan, M.Sc.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung / Anlass	1
2	Vorhandene Planungen	2
2.1	Bebauungsplan 42	2
2.2	Bebauungsplan 66	2
3	Verkehrserhebung	3
4	Ergebnisse der Verkehrserhebung	4
4.1	Mögliche Verzerrungen der Ergebnisse	4
4.2	Ergebnisse	5
5	Verkehrserzeugung und Umlegung	6
5.1	Neuverkehre	8
5.2	Spitzenstunde	9
5.3	Umlegung der Verkehre	10
6	Prognosehorizont 2030	11
7	Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen....	12
8	Empfehlungen zur Erschließung der Neubebauung ..	15
9	Sonstige Hinweise	16
9.1	Sensitivitätsanalyse	16
9.2	Eventuelle Erweiterung auf der Westseite der Grebensteiner Straße	17
9.3	ÖPNV-Anbindung	18

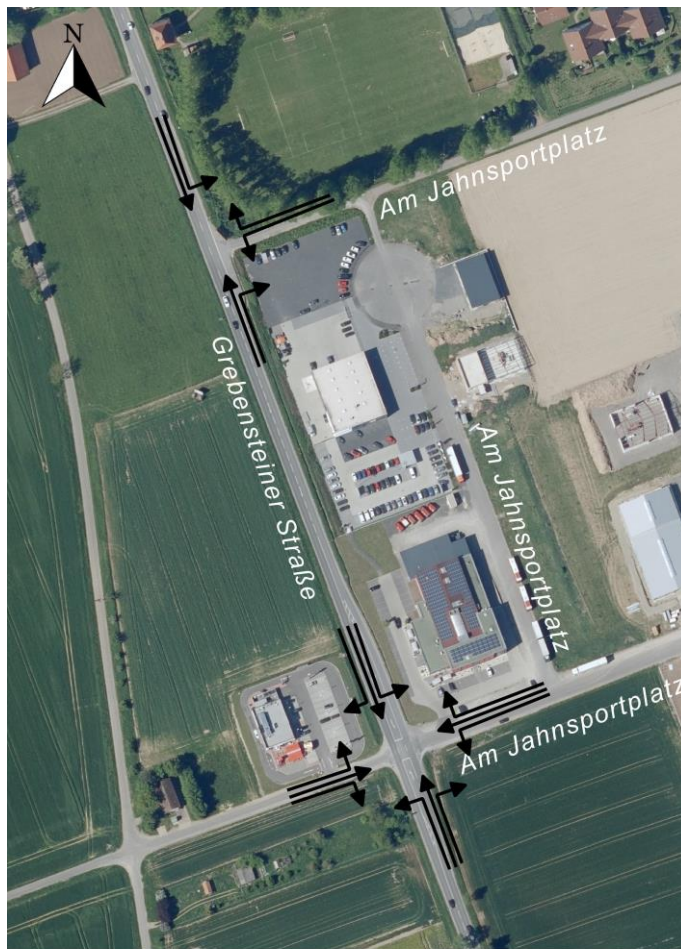
10	Anhang	21
10.1	Berechnung der Neuverkehre.....	21
10.1.1	Allgemeines Wohngebiet (WA) und urbanes Gebiet (MU)	21
10.1.2	Mischgebiet (MI).....	22
10.1.3	Gewerbegebiet (GE)	23
10.2	Qualitätsstufen.....	25
10.3	Knotenstromdiagramme	27

1 Einleitung / Anlass

Die Stadt Hofgeismar plant die Ausweisung von etwa neun Hektar neuer Bauflächen (5,23 ha Gewerbeflächen, 1,64 ha Mischbauflächen und 2,64 ha Wohnbebauung) im Bereich des südlich der Stadt gelegenen Sudheimer Feld Ost. IKS Mobilitätsplanung wurde von der Stadt Hofgeismar beauftragt, ein Verkehrsgutachten für die verkehrlichen Auswirkungen der Neubaubereiche auf die angrenzenden Knotenpunkte mit der Grebensteiner Straße (siehe Abbildung 1) zu erstellen. Beide Knotenpunkte befinden sich außerorts.

Auf der Grebensteiner Straße ist eine Höchstgeschwindigkeit von 70 km/h ausgewiesen. Am südlichen Knotenpunkt stehen von Norden und Süden aus kommend linksabbiegestreifen zur Verfügung.

Abbildung 1: Untersuchte Knoten



Geobasisdaten © Hessische Verwaltung für Bodenmanagement und Geoinformation: Digitale Orthophotos

2 Vorhandene Planungen

2.1 Bebauungsplan 42

Der Bebauungsplan 42 beinhaltet das zwischen dem geplanten Neubaugebiet Sudheimer Feld Ost und der Grebensteiner Straße gelegene Gewerbegebiet an der Straße „Am Jahnsportplatz“. Die Grundstücke sind bereits überwiegend bebaut, nennenswerte Neuverkehre werden nicht erwartet.

2.2 Bebauungsplan 66

Nördlich an das geplante Wohngebiet angrenzend befindet sich der Geltungsbereich des Bebauungsplans 66. Es sollen 15 Wohnhäuser entstehen. Verkehrlich sind die Grundstücke an die Stettiner Straße angebunden. Es wird angenommen, dass keine maßgebenden Auswirkungen auf die untersuchten Knotenpunkte zu erwarten sind.

Abbildung 2: Ausschnitte der Bebauungspläne 42¹ (links) und 66² (rechts)



-
- ¹ Planungsbüro pwf; Stadt Hofgeismar. Bebauungsplan Nr. 42 „Gewerbegebiet Jahnsportplatz“. Kassel 2020
 - ² Ingenieurbüro Lüpke + Zischkau Umweltplan; Stadt Hofgeismar. Bebauungsplan Nr. 66 „Stettiner Straße“. Ahnatal 2020

3 Verkehrserhebung

Am Donnerstag, den 14.07.2022 wurden an den beiden Knotenpunkten Verkehrszählungen von 6:00 bis 10:00 Uhr und 15:00 bis 19:00 Uhr durchgeführt.

Die Grundklassifizierung der Fahrzeuge erfolgte nach TLS 2012³ (vgl. Tabelle 1). Die Fahrzeuggruppen/-klassen wurden entsprechend dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS)⁴ eingeteilt (vgl. Tabelle 2 auf Seite 4).

Tabelle 1: Grundklassifizierung nach TLS 2012⁵

Grundklasse	Kurzbezeichnung	Erläuterung
Motorräder	Krad	Motorräder, auch mit Beiwagen sowie Trikes und Quads (jedoch keine Fahrräder, Mofas)
Pkw ohne Anhänger	Pkw	Pkw vom Kleinwagen bis zur Großraumlimousine (einschließlich Offroad-Fahrzeuge, Pick-Ups, SUVs) ohne Anhänger
Lieferwagen ohne Anhänger ⁴	Lfw	Lieferwagen ≤ 3,5 t zul. GG ohne Anhänger
Pkw mit Anhänger ⁵	PkWA	Pkw mit Anhänger und Lieferwagen ≤ 3,5 t zul. GG mit Anhänger
Lkw ohne Anhänger	Lkw	Lkw > 3,5 t zul. GG ohne Anhänger (auch Zugmaschinen von Sattelkraftfahrzeugen ohne Auflieger)
Lkw mit Anhänger	LkWA	Lkw > 3,5 t zul. GG mit Anhänger
Sattelkraftfahrzeuge	Sattel-Kfz	alle Sattelkraftfahrzeuge (Zugmaschinen mit Auflieger)
Busse ⁶	Bus	Fahrzeuge mit mehr als 9 Sitzplätzen zur Personenbeförderung; auch mit Anhänger
nicht klassifizierbare Fahrzeuge ⁷	nk Kfz	Alle Kfz, bei denen die Fahrzeugart nicht bestimmbar war oder die keiner der anderen Klassen angehören

³ BASt; Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen - Ausgabe 2012 - TLS 2012. Bergisch Gladbach 2012

⁴ Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV); Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Fassung 2015. Köln 2015

⁵ BASt; Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen - Ausgabe 2012 - TLS 2012. Bergisch Gladbach 2012, S. 141

Tabelle 2: Fahrzeuggruppen nach HBS⁶

Fahrzeuggruppen für Verfahren		Klassifizierungsgruppen der Kfz-Arten nach TLS (2012)
Standardfall	gegebenenfalls Differenzierung für Knotenpunkte	
Leichtverkehr (LV)	Leichtverkehr (LV)	nk Kfz
		Krad
		Pkw
		Lfw
		PkwA
Schwerverkehr (SV)	Lkw+Bus	Bus
		Lkw
	LkwK	LkwA
		Sattel-Kfz

4 Ergebnisse der Verkehrserhebung

4.1 Mögliche Verzerrungen der Ergebnisse

Hinsichtlich möglicher Auswirkungen durch die Corona-Pandemie, dem von Juni bis August 2022 verfügbarem „9 € Ticket“ und etwaigen Baustellen auf die Ergebnisse der Verkehrserhebung, wurden mit Mail vom 04.07.2022 von Seiten Hessen Mobil keine Bedenken hinsichtlich des Erhebungszeitraums genannt.

Mit der landesweiten Straßenverkehrszählung von Hessen Mobil im Jahr 2015⁷ entlang der B 83 lässt sich für die Grebensteiner Straße eine durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke von etwa 6.800 Kfz/Tag für das Jahr 2015 ermitteln. Die Zählraten der durchgeführten Knotenstromerhebung sind, verglichen mit den Verkehrsstärken entlang der B 83, plausibel.

Während des Erhebungstages sind keine besonderen Vorkommnisse bekannt, welche sich auf die Zählung hätten auswirken können. Das Wetter war trocken, morgens bewölkt und nachmittags sonnig, bei Temperaturen um die 25° Celsius.

⁶ Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV); Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Fassung 2015. Köln 2015, S. S2-7

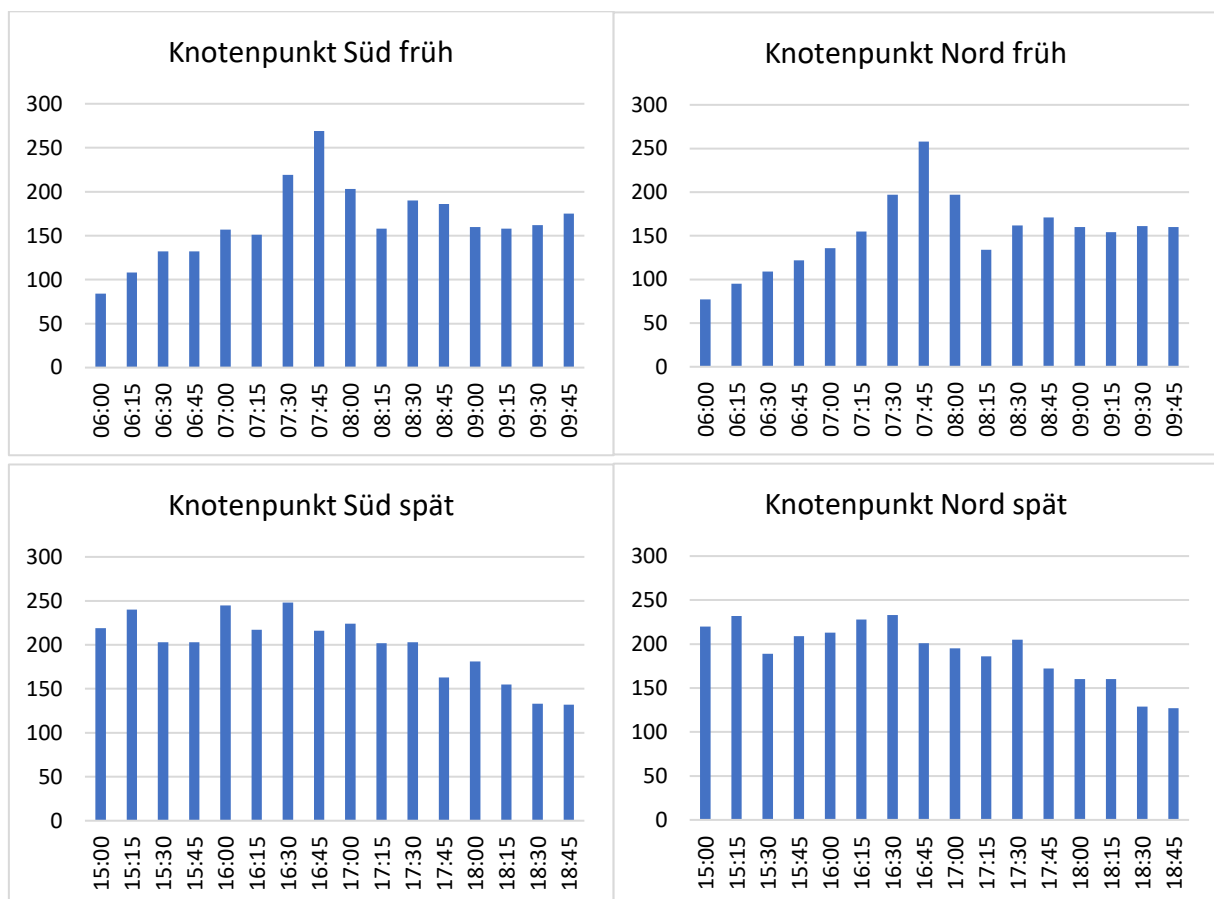
⁷ Hessen Mobil; <https://mobil.hessen.de/verkehr/interaktive-verkehrsmengenkarte> [Zugriff: 28.07.2022]

4.2 Ergebnisse

Die Spitzenstunden waren für den südlichen Knotenpunkt zwischen 7:30 und 8:30 Uhr sowie zwischen 16:00 und 17:00 Uhr. Für den nördlichen Knotenpunkt waren die Spitzenstunden zwischen 7:15 und 8:15 Uhr sowie zwischen 15:45 und 16:45 Uhr.

Die Anzahl erfasster Kfz in 15-Minuten Intervallen ist in Abbildung 3 dargestellt. Im Anhang in Kapitel 10.3 ab Seite 27 sind die Knotenstromdiagramme des Verkehrsmengen zu den Spitzenstunden im Bestand dargestellt.

Abbildung 3: Kfz-Verkehrsmengen im 15-Minuten Intervall



Es wurden während der gesamten Zählzeit an den Knotenpunkten 20 zu Fuß Gehende und 21 Fahrradfahrende erfasst. Der überwiegende Teil davon am nördlichen Knotenpunkt über den angrenzenden Gemeinsamen Geh- und Radweg. Es bestehen durch den Fuß- und Radverkehr keine nennenswerten Auswirkungen auf den Verkehrsfluss an den Knotenpunkten. Am südlichen Knotenpunkt wurden insgesamt nur 6 Querungen durch den Fußverkehr erfasst.

5 Verkehrserzeugung und Umlegung

Vom Auftraggeber wurden Strukturgrößen zu den geplanten Neubaugebieten (siehe Abbildung 4 auf Seite 7) zur Verfügung gestellt.

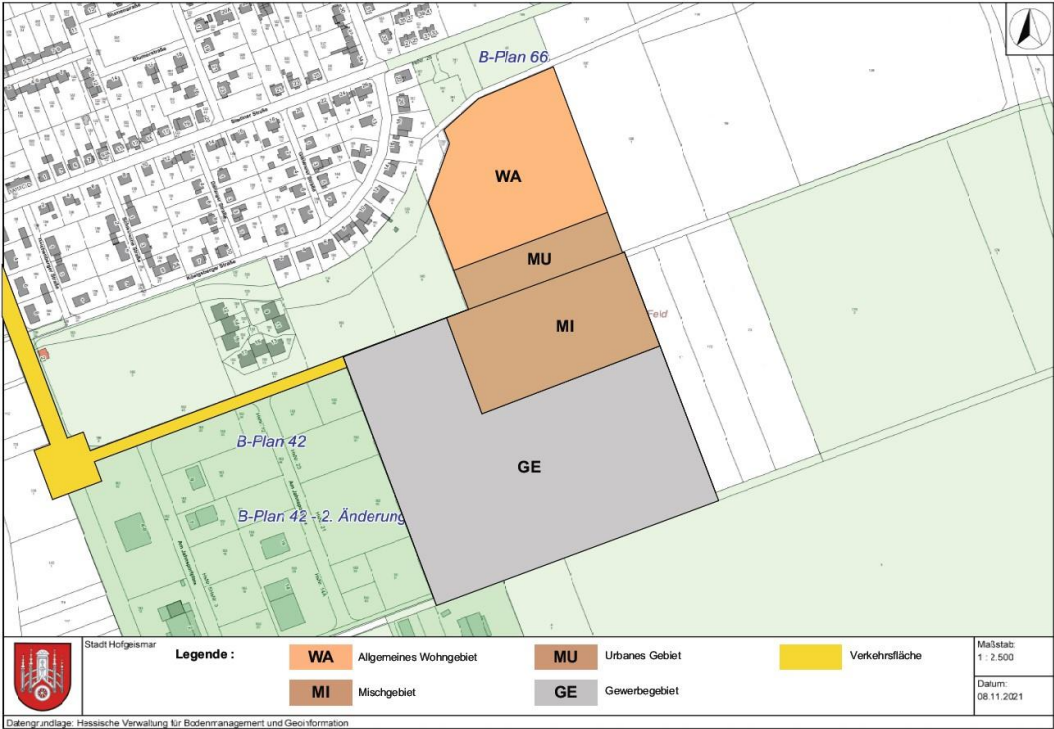
Das allgemeine Wohngebiet (WA) und das urbane Gebiet (MU) sollen sich an dem nördlich angrenzenden Bebauungsplan 66 orientieren, mit:

- Gebietsgröße (WA+MU) 26.390 m²
- Grundflächenzahl 0,4
- Geschossflächenzahl 0,8
- Maximal zwei Vollgeschosse (mit Ausbaumöglichkeit unterhalb der Vollgeschossigkeit in der darüberliegenden Ebene)
- 41 Wohngebäude

Das Gewerbegebiet (GE) und das Mischgebiet (MI) sollen sich an dem westlich angrenzenden Bebauungsplan 42 orientieren, mit:

- Gebietsgröße 52.250 m² für GE und 16.410 m² für MI
- Grundflächenzahl 0,6
- Geschossflächenzahl 1,2
- Baumassenzahl 6,0
- Maximal zwei Vollgeschosse

Abbildung 4: Entwurf der Gebietsaufteilung der Neubaugebiete⁸



⁸ Stadt Hofgeismar; Konzept 59Ä_F_Planfarbig. Hofgeismar 2022

5.1 Neuverkehre

Für den Großteil der für die Neuverkehre angesetzten Werte wurden die Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen⁹ angewendet. Die berechneten Neuverkehre sind im Anhang in Kapitel 10.1 ab Seite 21 dargestellt. Folgende Annahmen wurden über andere Quellen ermittelt bzw. anderweitig angenommen:

- Hofgeismar ist nach der regionalstatistischen Raumtypologie RegioStar 7 als Mittelstadt im städtischen Raum einer Stadtregion eingeteilt.¹⁰
- Nach der Untersuchung „Mobilität in Deutschland“ (MID 2017)¹¹ legen die Bewohner in „Mittelstadt, städtischer Raum“ im Durchschnitt an Tag 3,1 Wege zurück. Da davon ausgegangen wird, dass die dort einziehenden Bewohner eher zum jüngeren und mobileren Personenkreis gehört, wurden 3,5 Wege / Tag angenommen. Hierdurch soll auch dem Phänomen der „Elterntaxi“ Rechnung getragen werden.
- Laut MID 2017 werden von diesen Wegen in der o.g. Raumkategorie im Durchschnitt 46% aller Wege als Pkw-Selbstfahrende zurückgelegt. Aus den o.g. Gründen wurde hier ein Anteil von 55% angenommen.
- Für die Anzahl an Bewohnern wurden, aufgrund der baulichen Gestaltung Hofgeismars als Kleinstadt, Werte leicht unterhalb bzw. in Höhe des in den Hinweisen angegebenen Mittelwerts angesetzt. Für die Anzahl an Beschäftigten in den Gewerbe- und Mischgebieten wurden Werte für Industrie/ Transport/ Handelsgewerbe angesetzt.
- Der Wirtschaftsverkehr für Bewohner wird vereinfachend vollständig als Pkw-Verkehr angenommen. Der Wirtschaftsverkehr der Misch- und Gewerbegebiete wird als Schwerverkehr angenommen.
- Für den Schwerverkehr wird eine Verteilung von 80% auf Lkw und 20% auf die Klasse LkwK (Lkw mit Anhänger und Sattelschlepper) angenommen.

⁹ Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV); Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen. Köln 2006

¹⁰ Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur; RegioStar 7

¹¹ Infas, DLR, IVT und infas 360; Mobilität in Deutschland (im Auftrag des BMVI) Ergebnisbericht. Bonn, Berlin 2019, S. 28

5.2 Spitzenstunde

Die Verkehre der unterschiedlichen Nutzergruppen (Bewohner, Besucher, Wirtschaftsverkehr, etc.) verteilen sich mit unterschiedlichen Tagesganglinien auf den Tagesverlauf. Es werden die jeweiligen frühen und späten Spitzenstunden angesetzt (siehe Tabelle 3), unabhängig von deren genauen Uhrzeiten.

Tabelle 3: Anteile der jeweiligen Spitzenstunden am täglichen Verkehrsaufkommen

	Nutzergruppe		Bewohner / Besuchende	Beschäftigte / Wirtschaftsverkehr
Leichtverkehr (Pkw)	Anteil der frühen Spitzenstunde am Gesamtverkehr	Quellverkehr	17,9%	1,5%
		Zielverkehr	2,6%	27,5%
	Anteil der frühen Spitzenstunde am Gesamtverkehr	Quellverkehr	6,1%	17,3%
		Zielverkehr	12,0%	1,3%
Schwerverkehr (Lkw)	Anteil der späten Spitzenstunde am Gesamtverkehr	Quellverkehr		8,0%
		Zielverkehr		11,0%
	Anteil der späten Spitzenstunde am Gesamtverkehr	Quellverkehr		8,0%
		Zielverkehr		7,5%

5.3 Umlegung der Verkehre

Es werden zwei verschiedene Varianten zur Erschließung der Gebiete an die Grebensteiner Straße untersucht.

- **Variante 1** sieht vor, das Wohn- und urbane Gebiet an die nördliche Straße anzuschließen. Das Gewerbe- und Mischgebiet wird an beide Straßen angeschlossen.
- In **Variante 2** werden das Wohn-, urbane und Mischgebiet ebenfalls an die nördliche Straße angeschlossen, das Gewerbegebiet jedoch nur an die südliche Straße.

Die angenommenen Verteilungen der Verkehre auf die Anschlussknoten an die Grebensteiner Straße und die darauffolgenden Fahrtrichtungen sind in den Tabellen 4 und 5 aufgelistet. Die Verkehre vom südlichen Knotenpunkt in Richtung Westen (Burger King) werden als vernachlässigbar angenommen.

Tabelle 4: Verteilung der Neuverkehre auf die Knotenpunkte zur Grebensteiner Straße nach den Varianten

	Variante 1	Variante 2
Von Wohn-/urbanem Gebiet auf Knoten Süd	10%	0%
Von Wohn-/urbanem Gebiet auf Knoten Nord	90%	100%
Von Mischgebiet auf Knoten Süd	20%	0%
Von Mischgebiet auf Knoten Nord	80%	100%
Von Gewerbegebiet auf Knoten Süd	70%	100%
Von Gewerbegebiet auf Knoten Nord	30%	0%

Tabelle 5: Verteilung der Neuverkehre von den Knotenpunkten auf die Fahrtrichtungen nach den Varianten

	Variante 1	Variante 2
Von Knoten Süd nach Süden	75%	65%
Von Knoten Süd nach Norden	25%	35%
Von Knoten Nord nach Süden	60%	50%
Von Knoten Nord nach Norden	40%	50%

6 Prognosehorizont 2030

Die Daten der Verkehrserhebung wurden auf den Prognosehorizont 2030 hochgerechnet. Da keine lokalen Verkehrsprognosen bekannt sind, wurden die Prognosedaten aus dem Bundesverkehrswegeplan 2030¹² bzw. der Verkehrsverflechtungsprognose 2030¹³ übernommen.

Danach wächst die Verkehrsleistung in Kfz-Personenverkehr zwischen 2010 und 2030 um 9,9%, bzw. 0,5% p.a., und im Straßengüterverkehr um 38,9%, bzw. 1,7% p.a.

Von 2022 bis 2030 ist danach mit einer Steigerung von 4,0% im Kfz-Personenverkehr und 13,6% im Straßengüterverkehr zu rechnen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass diese Verkehrsprognosen für den Fernverkehr auf Autobahnen und Bundesstraßen erstellt wurden und für den kleinräumigen Verkehr deutlich zu hoch angesetzt wären. Um aber auch hier auf der sicheren Seite zu sein, wurden diese Prognosewerte verwendet.

Es wurden die Steigerungen des Kfz-Personenverkehrs für den Leichtverkehr und die des Straßengüterverkehrs für den Schwerverkehr angenommen.

Die Verkehrsbelastungen in der Prognose sind als Knotenstromdiagramme im Anhang ab Seite 29 dargestellt.

¹² Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur; Bundesverkehrswegeplan 2030. Berlin 2016, S. 54 f.

¹³ BVU / ITP / IVV / Planco; Verkehrsverflechtungsprognose 2030. Freiburg, München, Aachen, Essen 2014, S. 232 und S. 297

7 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen

Die Grebensteiner Straße ist im betrachteten Abschnitt gemäß den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN)¹⁴ eine anbaufreie Hauptverkehrsstraße im Vorfeld bebauter Gebiete (VS). Folglich wird für die Berechnungen der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte das Handbuch für die Berechnung von Straßenverkehrsanlagen - Teil Stadtstraßen (HBS-S) angewendet.

Die Berechnungen mithilfe der HBS-Formblätter und die genauen Bedeutungen der Qualitätsstufen (QSV) sind im Anhang dargestellt. Untersucht wurden die Leistungsfähigkeiten (jeweils für die frühe und späte Spitzenstunde und in den in Kapitel 5.3 auf Seite 10 beschriebenen Varianten) von

- beiden Knotenpunkten im Bestand
- beiden Knotenpunkten in der Prognose im unveränderten Zustand
- dem südlichen Knotenpunkt mit einer Dreiecksinsel für den von der B 83 aus kommenden Rechtsabbiege-Verkehr
- beiden Knotenpunkten als einspuriger Kreisverkehr mit 30 m Außendurchmesser. Nach dem Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren der FGSV sollen einspurige Kreisverkehre außerhalb bebauter Gebiete ein Minstdurchmesser von 30 m aufweisen.¹⁵
- Von der HBS-Berechnung für eine Lichtsignalanlage wird abgesehen, da die Knotenpunkte im unveränderten Zustand leistungsfähig bleiben und sonst ein Kreisverkehr ausreichend ist, und die Berechnung das Erstellen von Signalzeitplänen und Daten aus Lage- und Höhenplänen erfordert, die den Aufwand dieses Verkehrsgutachtens übersteigen.

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind in Tabelle 6 dargestellt. Tabelle 7 vergleicht mögliche Maßnahmen für die Knotenpunkte mit deren Vor- und Nachteilen:

¹⁴ Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV); Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN). Köln 2008

¹⁵ Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV); Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren. Köln 2006

Tabelle 6: Verkehrsqualitätsstufen für die einzelnen Bestands- und Planfälle

	Knotenpunkt	Art	QSV			
			Früh		Spät	
			V1	V2	V1	V2
Bestand	Nord	Einmündung	B		B	
	Süd	Kreuzung	B		B	
Prognose im unveränderten Zustand	Nord	Einmündung	B	B	B	B
	Süd	Kreuzung	C	C	C	D
Prognose für verschiedene Ausbauarten	Süd	Einmündung mit Dreiecksinsel	C	C	C	C
	Nord	Kreisverkehr	A	A	A	A
	Süd	Kreisverkehr	A	A	A	A

Tabelle 7: Vor- und Nachteile von Maßnahmen

Maßnahme	Vorteile	Nachteile
Ohne Veränderung	- Keine weiteren Kosten - Verkehrsablauf auch in der Prognose noch möglich	Der südliche Knotenpunkt gerät an seine Kapazitätsgrenzen
Dreiecksinsel am <u>südlichen</u> Knotenpunkt für Rechtsabbieger von der B 83 aus	- Bessere Abbiegebedingungen für (Schwer-)verkehr von der B 83 aus kommend - Leicht verbesserter Verkehrsablauf	Geringe Kosten, jedoch auch mit sehr geringem Nutzen
Kreisverkehr am <u>nördlichen</u> Knotenpunkt	Erhöhte Sicherheit / Verkehrsberuhigung, besonders für Fuß- und Radverkehr	Hohe Kosten für vergleichsweise geringen Nutzen
Kreisverkehr am <u>südlichen</u> Knotenpunkt	- Starke Verbesserung des Verkehrsablaufs - Erhöhte Sicherheit / Verkehrsberuhigung, besonders für Fuß- und Radverkehr - Geringe Wartezeiten	Hohe Kosten, aber auch hoher Nutzen
Lichtsignalanlage am <u>südlichen</u> Knotenpunkt	- Starke Verbesserung des Verkehrsablaufs - Erhöhte Sicherheit / Verkehrsberuhigung, besonders für Fuß- und Radverkehr	- Hohe initiale und laufende Kosten, aber auch hoher Nutzen - Mögliche lange Wartezeiten (besonders für Linksabbiegende)

Bewertung

- Der nördliche und südliche Knotenpunkt kann auch im **unveränderten Zustand** den prognostizierten Verkehr abwickeln. Jedoch wird der südliche Knotenpunkt die Qualitätsstufe D erreichen.
- Eine **Dreiecksinsel** für den von der B 83 aus kommenden Rechtsabbiege-Verkehr am südlichen Knotenpunkt würde leichte Verbesserungen des Verkehrsablaufs bieten. Die Qualitätsstufe des gesamten Knotenpunkts verändert sich zwar nicht (Qualitätsstufe C), jedoch wird beispielsweise in der frühen Spitzstunden für die Variante 2, die durchschnittliche Wartezeit des vom Neubaugebiet aus kommenden Mischstroms von 22 auf 18 Sekunden reduziert. Dadurch verbessert sich deren Qualitätsstufe von C auf B.
- Ein **Kreisverkehr** kann die erwarteten höheren Verkehrsmengen der Knotenpunkte problemlos aufnehmen (Qualitätsstufe A) und bietet zudem weitere Vorteile:
 - Ein Kreisverkehr kann für den von den B 83 kommenden Verkehr eine Entschleunigung/ Verkehrsberuhigung im Vorfeld der Stadt Hofgeismar erzielen.
 - Ein Kreisverkehr ist durch die höhere Kapazität im Gegensatz zu einer Einmündung zukunftsicher gestaltet, wodurch auch Verkehre aus möglichen Neubaugebieten westlich der Grebensteiner Straße und durch eine allgemeine Erhöhung des Verkehrsaufkommens abgewickelt werden können.
 - Für den Fußverkehr, von dem Neubaugebiet und den vorhandenen Gewerben aus, kann an einem Kreisverkehr mit Fußgängerüberwegen („Zebrastreifen“, beispielsweise am nördlichen Arm) eine sichere Querungsanlage zum Erreichen des Burger Kings und eventuell geplanter Neubaugebieter westlich der Grebensteiner Straße eingerichtet werden.
 - Für den Radverkehr ist in einem Kreisverkehr und durch die Entschleunigung für den Kfz-Verkehr eine gute Sicherheit geboten.
- Für eine **Lichtsignalanlage** wird erwartet, dass sie eine gleiche, wenn nicht sogar bessere Leistungsfähigkeit als ein Kreisverkehr erreicht. Die Einrichtung einer Lichtsignalanlage wird, besonders aufgrund der laufenden Betriebskosten, nur empfohlen, wenn ein Kreisverkehr überlastet wäre.

8 Empfehlungen zur Erschließung der Neubebauung

- Als Vorzugsvariante wird die Variante 2 empfohlen, bei der das Gewerbegebiet ausschließlich über den südlichen Knotenpunkt erschlossen wird. Das Wohn-, Misch- und urbane Gebiet sollte über den nördlichen Knotenpunkt an die Grebensteiner Straße angeschlossen werden.
- Unter Berücksichtigung des Einsatzes möglichst geringer Kosten und möglicher zukünftiger Entwicklungen westlich der Grebensteiner Straße (weitere Erhöhung des Verkehrsaufkommens), wird für den südlichen Knotenpunkt die Anlage eines Kreisverkehrs (Außendurchmesser ≥ 30 m) empfohlen. Für den nördlichen Knotenpunkt wird die Abwicklung über eine Einmündung (Verkehrsführung wie im Bestand) empfohlen.
- Für Fuß- und Radverkehr sollten direkte Verbindungen zwischen dem Wohn-, Misch- und urbanen Gebiet und dem Gewerbegebiet eingerichtet werden.

Hinweise zur Dimensionierung des Kreisverkehrs

- Nach Abschätzung von Luftbildern kann der Kreisverkehr mit einem Außendurchmesser von 30 m zentriert auf der Fläche der vorhandene Kreuzung errichtet werden.
- Der Fahrbahnteiler und die Innen- und Außenringe des Kreisverkehrs können für bessere Abbiegebedingungen befahrbar gestaltet werden (vgl. Abbildung 5).
- Die Grundstückszu-/ausfahrten der Bäckerei Amthor und des Burger Kings müssen gegebenenfalls verlagert werden.
- Eine konkrete Prüfung (Detailplanung) geplanter Dimensionierungen und eventuell notwendiger Grundstückszukäufe ist erforderlich.
- Ein Kreisverkehr mit einem größeren Außendurchmesser (als 30 m) verbessert die Befahrbarkeit für große Fahrzeuge (bspw. Sattelzug, Lastzug) zusätzlich und erhöht die Kapazität, hat jedoch auch einen höheren Flächenbedarf.

Abbildung 5: Befahrbare Elemente von Kreisverkehren (links Fahrbahnteiler und Außenring; rechts Innenring)¹⁶



9 Sonstige Hinweise

9.1 Sensitivitätsanalyse

Für die Sensitivitätsanalyse werden für die Variante 2 jeweils die Höchstwerte für die Anzahl an Bewohnern und Beschäftigten nach den Gebietstypen gemäß den Hinweisen der FGSV¹⁷ angesetzt. Es ergeben sich die in Tabelle 8 angegebenen Bewohner- und Beschäftigtenzahlen. Alle anderen Annahmen zu Wegehäufigkeiten etc. bleiben unverändert. Die Annahmen für Bewohner und Beschäftigte sind jedoch für dicht besiedelte Wohngebiete mit Block-/Hochhausbebauung und Gewerbegebiete mit Bürogebäuden.

Tabelle 8: Anzahl an Bewohnern und Beschäftigten nach Gebietstyp für die Sensitivitätsanalyse

	Bewohner	Beschäftigte
Wohn-/urbanes Gebiet	400	50
Mischgebiet	250	160
Gewerbegebiet	50	600

¹⁶ Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV); Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren. Köln 2006, S. 15,18 und 19

¹⁷ Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV); Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen. Köln 2006, S. 12f

Es ergeben sich die in Tabelle 9 dargestellten Qualitätsstufen. Der Verkehrsfluss des am nördlichen Knotenpunkt einfahrenden Verkehrs ist instabil und die Einmündung befindet sich an der Grenze der Leistungsfähigkeit. Bei Eintreten dieser Bedingungen wird auch für den nördlichen Knotenpunkt ein Kreisverkehr empfohlen.

Tabelle 9: Verkehrsqualitätsstufen der Sensitivitätsanalyse

	Knotenpunkt	Art	QSV	
			Früh	Spät
Prognose für die Vorzugsvariante	Nord	Einmündung	E	D
	Süd	Kreisverkehr	B	A

9.2 Eventuelle Erweiterung auf der Westseite der Grebensteiner Straße

Zusätzlich zu den Neubaugebieten östlich der Grebensteiner Straße soll eine mögliche Ausweisung von Neubaugebieten westlich an die Grebensteiner Straße berücksichtigt werden.

Durch iterative Berechnungen mit den HBS-Formblättern wurden für die Gebietstypen allgemeines Wohngebiet (WA) Mischgebiet (MI) und Gewerbegebiet (GE) bestimmt, welche Ausmaße eine zusätzlich ausgewiesene Fläche des jeweiligen Gebietstyps annehmen kann, bevor die Leistungsfähigkeit der Vorzugsvariante Kreisverkehr am südlichen Knotenpunkt die Qualitätsstufe D erreicht.

Die Annahmen für Neuverkehre in Abhängigkeit von der Gebietsgröße wurden aus Kapitel 5.1 auf Seite 8 übernommen. Alle entstehenden Verkehre werden dabei über den südlichen Knotenpunkt geleitet, der nördliche Knotenpunkt wird nicht betrachtet. Eine detaillierte Analyse beider Knotenpunkte ist im Falle einer Ausweisung von etwaigen Neubaugebieten notwendig.

Tabelle 10: Verteilung der Neuverkehre einer westseitigen Erweiterung auf die Fahrtrichtungen

	WA	MI	GE
Von Knoten Süd nach Süden	50%	60%	75%
Von Knoten Süd nach Norden	50%	40%	25%

Die Ergebnisse sind, dass ein WA mit einer Größe von etwa 27 ha, ein MI mit einer Größe von etwa 13 ha oder ein etwa 17 ha großes GE ausgewiesen werden können, bevor der Kreisverkehr die Qualitätsstufe D erreicht. Die Verkehrsmenge würde sich dabei gegenüber der Prognose der aktuellen Planungen um etwa 60% erhöhen.

Die HBS-Formblätter der jeweils stärker ausgelasteten Spitzenstunde für die drei Gebietstypen sind im Anhang dargestellt.

9.3 ÖPNV-Anbindung

Für eine ÖPNV-Anbindungen der Neubaugebiete kann der befestigte Seitenstreifen der Grebensteiner Straße am nördlichen Knotenpunkt als Bus-Haltestelle eingerichtet werden. Sollten die Gebiete vom Busverkehr direkt angefahren werden, wird empfohlen, Linienbusse über den südlichen Knotenpunkt zu führen. Kleinbusse können auch den nördlichen Knotenpunkt problemlos nutzen.

Literatur / Quellen

- BAST; Technische Lieferbedingungen für Streckenstationen - Ausgabe 2012 - TLS 2012. Bergisch Gladbach 2012
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur; Bundesverkehrswegeplan 2030. Berlin 2016
- Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur; RegioStar 7
- BVU / ITP / IVV / Planco; Verkehrsverflechtungsprognose 2030. Freiburg, München, Aachen, Essen 2014
- Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV); Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Fassung 2015. Köln 2015
- Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV); Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen. Köln 2006
- Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV); Merkblatt für die Anlage von Kreisverkehren. Köln 2006
- Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV); Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN). Köln 2008
- Hessen Mobil; <https://mobil.hessen.de/verkehr/interaktive-verkehrsmengenkarte> [Zugriff: 28.07.2022]
- Infas, DLR, IVT und infas 360; Mobilität in Deutschland (im Auftrag des BMVI) Ergebnisbericht. Bonn, Berlin 2019
- Ingenieurbüro Lüpke + Zischkau Umweltplan; Stadt Hofgeismar. Bebauungsplan Nr. 66 „Stettiner Straße“. Ahnatal 2020
- Planungsbüro pwf; Stadt Hofgeismar. Bebauungsplan Nr. 42 „Gewerbegebiet Jahnsportplatz“. Kassel 2020
- Stadt Hofgeismar; Konzept 59Ä_F_Planfarbig. Hofgeismar 2022

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Untersuchte Knoten	1
Abbildung 2: Ausschnitte der Bebauungspläne 42 (links) und 66 (rechts)	2
Abbildung 3: Kfz-Verkehrsmengen im 15-Minuten Intervall	5
Abbildung 4: Entwurf der Gebietsaufteilung der Neubaugebiete	7
Abbildung 5: Befahrbare Elemente von Kreisverkehren (links Fahrbahnteiler und Außenring; rechts Innenring)	16
Abbildung 6: Knotenstromdiagramm Bestand zur frühen Spitzenstunde am Knotenpunkt Süd	27
Abbildung 7: Knotenstromdiagramm Bestand zur späten Spitzenstunde am Knotenpunkt Süd	27
Abbildung 8: Knotenstromdiagramm Bestand zur frühen Spitzenstunde am Knotenpunkt Nord	28

Abbildung 9: Knotenstromdiagramm Bestand zur späten Spitzenstunden am Knotenpunkt Nord	28
Abbildung 10: Knotenstromdiagramm Prognose Variante 1 zur frühen Spitzenstunden am Knotenpunkt Süd	29
Abbildung 11: Knotenstromdiagramm Prognose Variante 2 zur frühen Spitzenstunden am Knotenpunkt Süd	29
Abbildung 12: Knotenstromdiagramm Prognose Variante 1 zur späten Spitzenstunden am Knotenpunkt Süd	30
Abbildung 13: Knotenstromdiagramm Prognose Variante 2 zur späten Spitzenstunden am Knotenpunkt Süd	30
Abbildung 14: Knotenstromdiagramm Prognose Variante 1 zur frühen Spitzenstunden am Knotenpunkt Nord	31
Abbildung 15: Knotenstromdiagramm Prognose Variante 2 zur frühen Spitzenstunden am Knotenpunkt Nord	31
Abbildung 16: Knotenstromdiagramm Prognose Variante 1 zur späten Spitzenstunden am Knotenpunkt Nord	32
Abbildung 17: Knotenstromdiagramm Prognose Variante 2 zur späten Spitzenstunden am Knotenpunkt Nord	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Grundklassifizierung nach TLS 2012.....	3
Tabelle 2: Fahrzeuggruppen nach HBS	4
Tabelle 3: Anteile der jeweiligen Spitzenstunden am täglichen Verkehrsaufkommen	9
Tabelle 4: Verteilung der Neuverkehre auf die Knotenpunkte zur Grebensteiner Straße nach den Varianten	10
Tabelle 5: Verteilung der Neuverkehre von den Knotenpunkten auf die Fahrrichtungen nach den Varianten	10
Tabelle 6: Verkehrsqualitätsstufen für die einzelnen Bestands- und Planfälle	13
Tabelle 7: Vor- und Nachteile von Maßnahmen.....	13
Tabelle 8: Anzahl an Bewohnern und Beschäftigten nach Gebietstyp für die Sensitivitätsanalyse	16
Tabelle 9: Verkehrsqualitätsstufen der Sensitivitätsanalyse	17
Tabelle 10: Verteilung der Neuverkehre einer westseitigen Erweiterung auf die Fahrrichtungen	17
Tabelle 11: Berechnung der Neuverkehr des allgemeinen Wohn- und urbanen Gebiets	21
Tabelle 12: Berechnung der Neuverkehr des Mischgebiets	22
Tabelle 13: Berechnung der Neuverkehr des Gewerbegebiets	23
Tabelle 14: Knotenpunkte ohne LSA - Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen	25

10 Anhang

10.1 Berechnung der Neuverkehre

10.1.1 Allgemeines Wohngebiet (WA) und urbanes Gebiet (MU)

Tabelle 11: Berechnung der Neuverkehr des allgemeinen Wohn- und urbanen Gebiets

Gebietsgröße	2,64 ha
Grundflächenzahl	0,6
Geschossflächenzahl	0,8
Grundfläche	1,06 ha
Geschossfläche	2,11 ha (21.120 m²)
Bewohner/Gebietsfläche [Bewohner/ha]	75
Bewohner/Grundfläche [Bewohner/ha]	150
Bewohner/Geschossfläche [Bewohner/100 m²]	1,9
Bewohner nach Gebietsfläche	198
Bewohner nach Grundfläche	159
Bewohner nach Geschossfläche	402
Annahme Bewohner	200
Wege/Tag*Bewohner	3,5
Abzug Quell- und Zielverkehr außerhalb des Gebiets	10%
Zuzug Besucherverkehr (% der Bewohnerwege)	5%
Wege/Tag für das Gebiet von Bewohnern/Besuchenden	760
Anteil Fahrten als Pkw-Selbstfahrer	55%
Fahrten/Tag von Bewohnern/Besuchenden	366 Pkw
Zuzüglich Wirtschaftsverkehr [Fahrten/Bewohner*Tag]	0,1
Wirtschaftsverkehr [Fahrten/Tag] von Bewohnern	20 Pkw
Beschäftigte/Gebietsfläche [Beschäftigte/ha]	5
Beschäftigte/Grundfläche [Beschäftigte/ha]	10
Beschäftigte nach Gebietsfläche	14

Beschäftigte nach Grundfläche	11
Annahme Beschäftigte	13
Wege/Tag*Beschäftigten	3
Abzug Quell- und Zielverkehr außerhalb des Gebiets	10%
Abzug Binnenverkehr	5%
Abzug Beschäftigte wohnen im Gebiet	15%
Wege/Tag für das Gebiet von Beschäftigten	36
Anteil Fahrten mit Pkw von Beschäftigten	70%
Pkw-Besetzungsgrad	1,1
Fahrten/Tag von Beschäftigten	23 Pkw
Neuverkehre [Fahrten/Tag] im Wohn- und urbanen Gebiet	409 Pkw

10.1.2 Mischgebiet (MI)

Tabelle 12: Berechnung der Neuverkehr des Mischgebiets

Gebietsgröße	1,64 ha
Grundflächenzahl	0,6
Grundfläche	0,99 ha
Bewohner/Gebietsfläche [Bewohner/ha]	60
Bewohner/Grundfläche [Bewohner/ha]	80
Bewohner nach Gebietsfläche	98
Bewohner nach Grundfläche	79
Annahme Bewohner	90
Wege/Tag*Bewohner	3,5
Abzug Quell- und Zielverkehr außerhalb des Gebiets	10%
Zuzug Besucherverkehr (% der Bewohnerwege)	5%
Wege/Tag für das Gebiet von Bewohnern/Besuchenden	300
Anteil Fahrten als Pkw-Selbstfahrer	55%
Fahrten/Tag von Bewohnern/Besuchenden	165 Pkw
Zuzüglich Wirtschaftsverkehr [Fahrten/Bewohner*Tag]	0,1
Wirtschaftsverkehr [Fahrten/Tag] von Bewohnern	9 Pkw
Beschäftigte/Gebietsfläche [Beschäftigte/ha]	60

Beschäftigte/Grundfläche [Beschäftigte/ha]	75
Beschäftigte nach Gebietsfläche	99
Beschäftigte nach Grundfläche	74
Annahme Beschäftigte	90
Wege/Tag*Beschäftigten	3
Abzug Quell- und Zielverkehr außerhalb des Gebiets	10%
Abzug Binnenverkehr	5%
Abzug Beschäftigte wohnen im Gebiet	15%
Wege/Tag für das Gebiet von Beschäftigten	189
Anteil Fahrten mit Pkw von Beschäftigten	70%
Pkw-Besetzungsgrad	1,1
Fahrten/Tag von Beschäftigten	120 Pkw
Zuzüglich Wirtschaftsverkehr [Fahrten/Beschäftigten*Tag]	0,75
Anteil Lkw am Wirtschaftsverkehr von Beschäftigten	30%
Anteil Pkw am Wirtschaftsverkehr von Beschäftigten	70%
Wirtschaftsverkehr [Fahrten/Tag]	48 Pkw; 21 Lkw/Lkwk
Kundschaftswege/Tag*Beschäftigten	2
Wege/Tag für das Gebiet von Kundschaft	180
Anteil Fahrten mit Pkw von Kundschaft	80%
Pkw-Besetzungsgrad	1,1
Fahrten/Tag von Kundschaft	131 Pkw
Neuverkehre [Fahrten/Tag] im Mischgebiet	473 Pkw; 21 Lkw/Lkwk

10.1.3 Gewerbegebiet (GE)

Tabelle 13: Berechnung der Neuverkehr des Gewerbegebiets

Gebietsgröße	5,23 ha
Grundflächenzahl	0,6
Grundfläche	3,14 ha
Bewohner/Gebietsfläche [Bewohner/ha]	5
Bewohner/Grundfläche [Bewohner/ha]	5
Bewohner nach Gebietsfläche	26

Bewohner nach Grundfläche	16
Annahme Bewohner	25
Wege/Tag*Bewohner	3,5
Abzug Quell- und Zielverkehr außerhalb des Gebiets	10%
Zuzug Besucherverkehr (% der Bewohnerwege)	5%
Wege/Tag für das Gebiet von Bewohnern/Besuchenden	84
Anteil Fahrten als Pkw-Selbstfahrer	55%
Fahrten/Tag von Bewohnern/Besuchenden	46 Pkw
Zuzüglich Wirtschaftsverkehr [Fahrten/Bewohner*Tag]	0,1
Wirtschaftsverkehr [Fahrten/Tag] von Bewohnern	3 Pkw
Beschäftigte/Gebietsfläche [Beschäftigte/ha]	60
Beschäftigte/Grundfläche [Beschäftigte/ha]	75
Beschäftigte nach Gebietsfläche	314
Beschäftigte nach Grundfläche	236
Annahme Beschäftigte	275
Wege/Tag*Beschäftigten	3
Abzug Quell- und Zielverkehr außerhalb des Gebiets	10%
Abzug Binnenverkehr	5%
Abzug Beschäftigte wohnen im Gebiet	4%
Wege/Tag für das Gebiet von Beschäftigten	669
Anteil Fahrten mit Pkw von Beschäftigten	70%
Pkw-Besetzungsgrad	1,1
Fahrten/Tag von Beschäftigten	425 Pkw
Zuzüglich Wirtschaftsverkehr [Fahrten/Beschäftigten*Tag]	0,75
Anteil Lkw am Wirtschaftsverkehr von Beschäftigten	30%
Anteil Pkw am Wirtschaftsverkehr von Beschäftigten	70%
Wirtschaftsverkehr [Fahrten/Tag]	145 Pkw; 62 Lkw/Lkwk
Kundschaftswege/Tag*Beschäftigten	0,5
Wege/Tag für das Gebiet von Kundschaft	275
Anteil Fahrten mit Pkw von Kundschaft	80%
Pkw-Besetzungsgrad	1,1
Fahrten/Tag von Kundschaft	100 Pkw
Neuverkehre [Fahrten/Tag] im Mischgebiet	719 Pkw; 62 Lkw/Lkwk

10.2 Qualitätsstufen

Die Qualitätsstufen für die Verkehrsabwicklung¹⁸ werden in den Stufen A bis F angegeben.

Tabelle 14: Knotenpunkte ohne LSA - Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen

QSV	Mittlere Wartezeit t_w [s]
A	≤ 10
B	≤ 20
C	≤ 30
D	≤ 45
E	> 45
F	$_ 1)$

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

Die einzelnen Qualitätsstufen bedeuten:

- Stufe A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeit ist sehr gering.
- Stufe B: Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
- Stufe C: Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.
- Stufe D: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn

¹⁸ Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – FGSV; Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Fassung 2015. Köln 2015, S 5-5 f.

sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.

- Stufe E: Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d.h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht.
- Stufe F: Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

10.3 Knotenstromdiagramme

Abbildung 6: Knotenstromdiagramm Bestand zur frühen Spitzenstunde am Knotenpunkt Süd

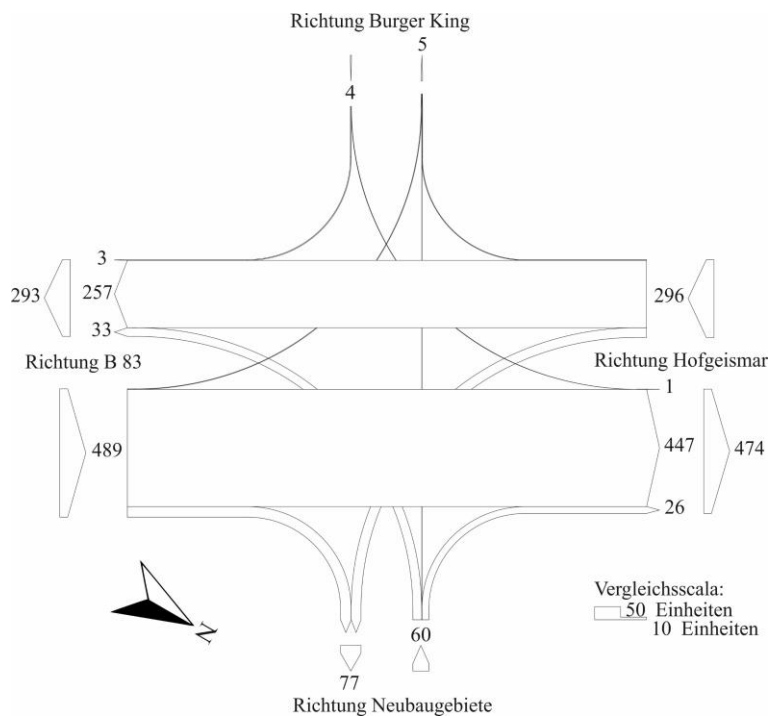


Abbildung 7: Knotenstromdiagramm Bestand zur späten Spitzenstunde am Knotenpunkt Süd

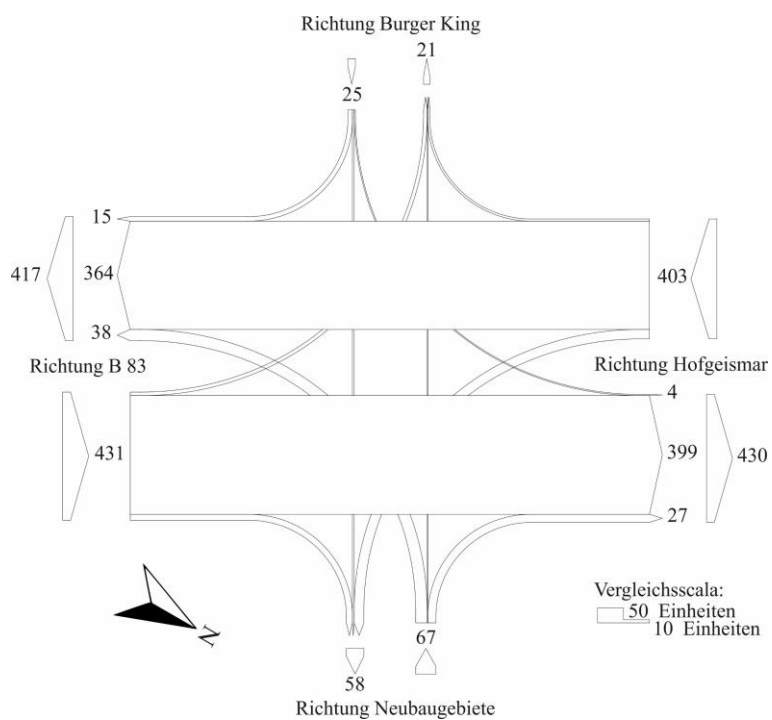


Abbildung 8: Knotenstromdiagramm Bestand zur frühen Spitzenstunde am Knotenpunkt Nord

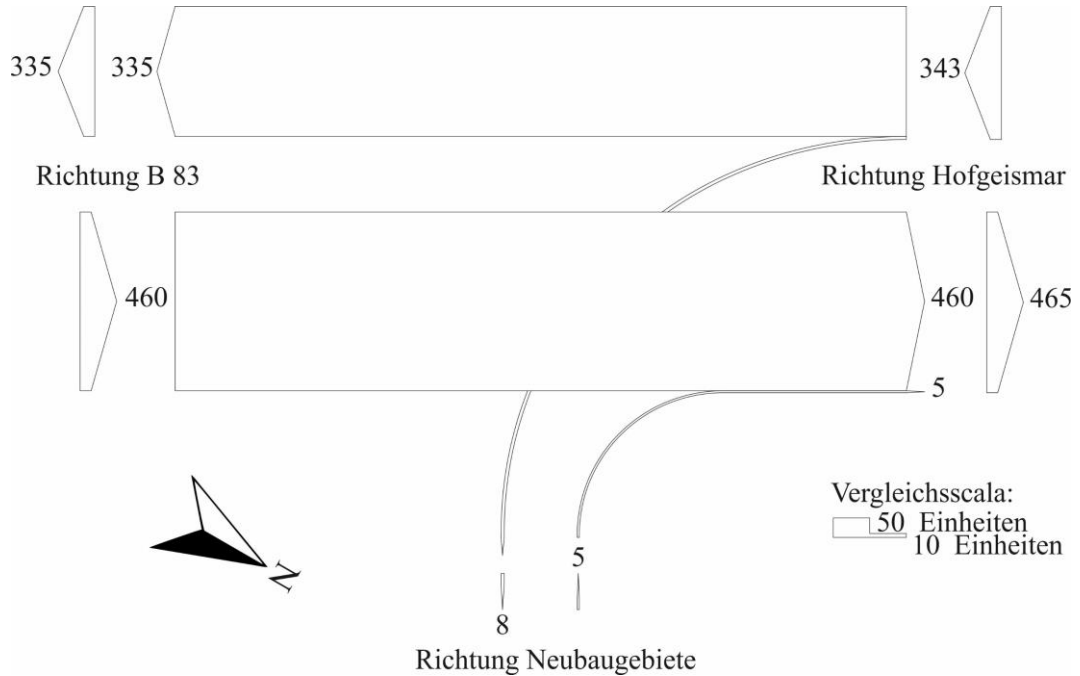


Abbildung 9: Knotenstromdiagramm Bestand zur späten Spitzenstunden am Knotenpunkt Nord

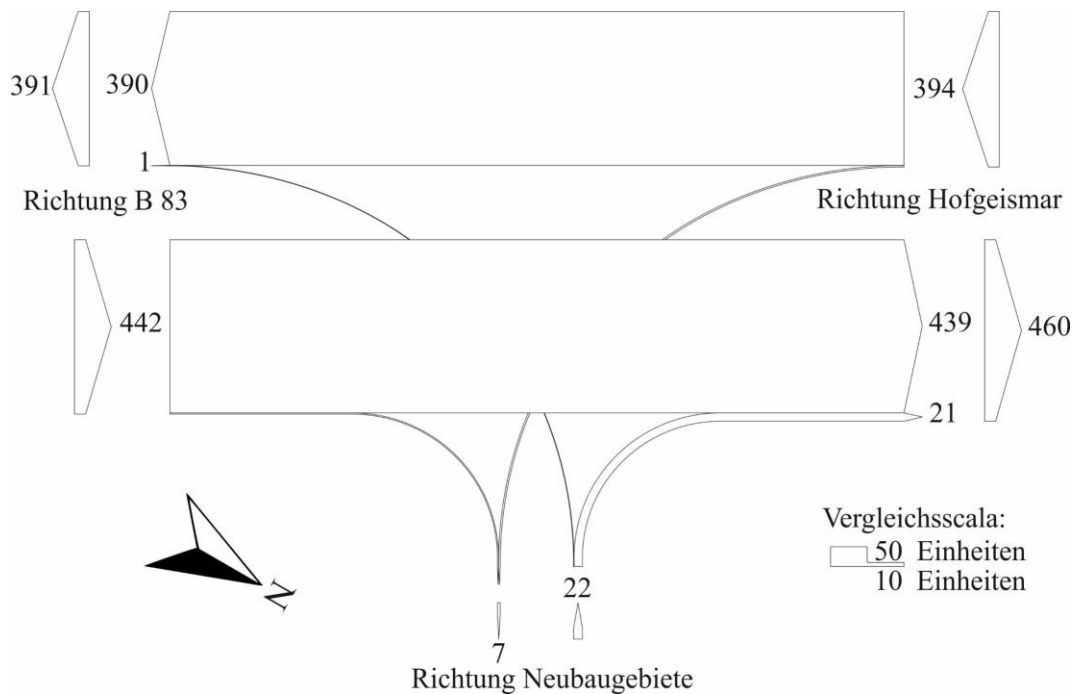


Abbildung 10: Knotenstromdiagramm Prognose Variante 1 zur frühen Spitzenstunden am Knotenpunkt Süd

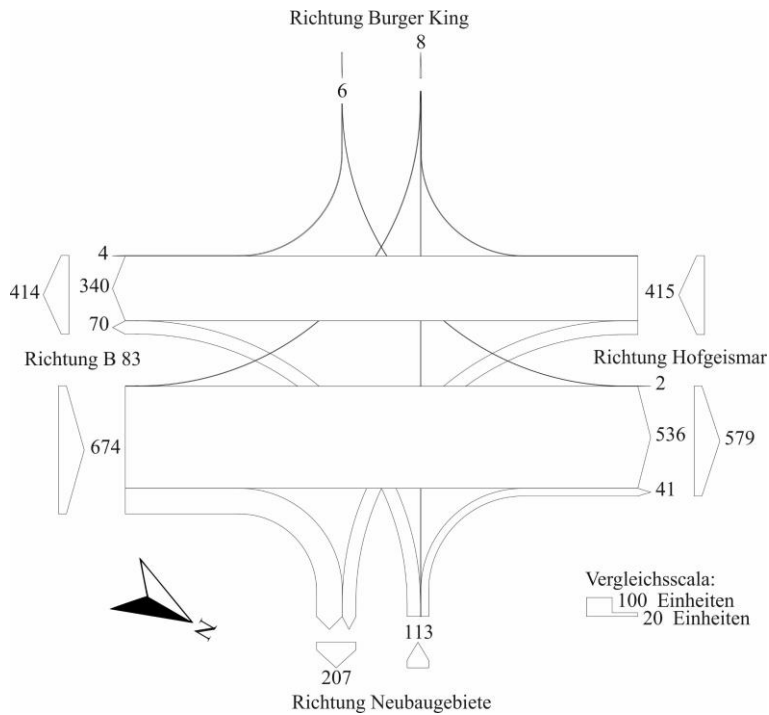


Abbildung 11: Knotenstromdiagramm Prognose Variante 2 zur frühen Spitzenstunden am Knotenpunkt Süd

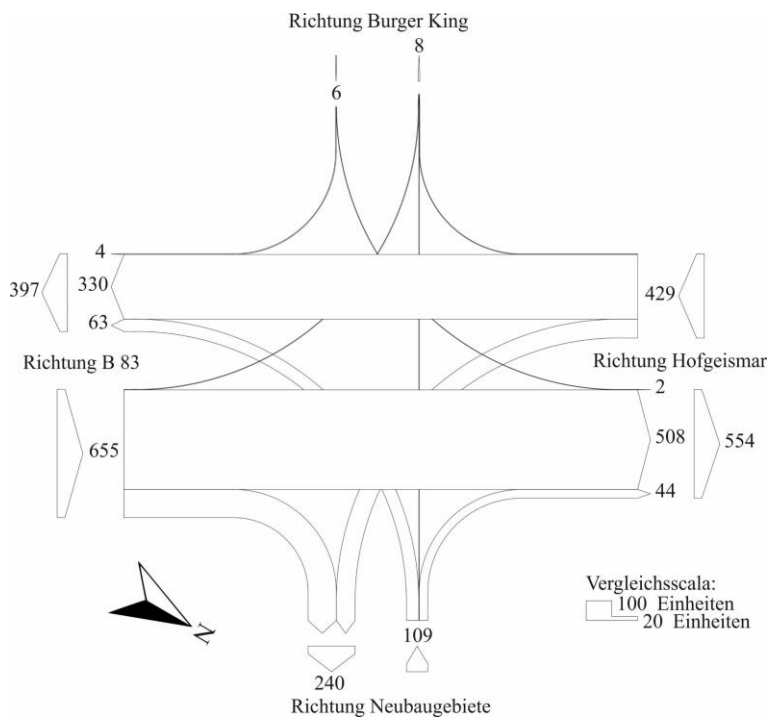


Abbildung 12: Knotenstromdiagramm Prognose Variante 1 zur späten Spitzenstunden am Knotenpunkt Süd

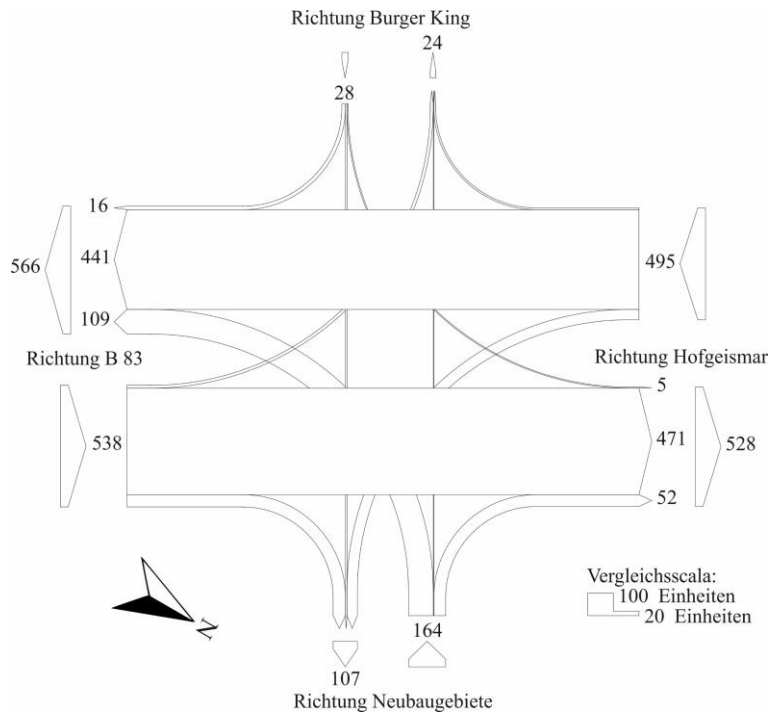


Abbildung 13: Knotenstromdiagramm Prognose Variante 2 zur späten Spitzenstunden am Knotenpunkt Süd

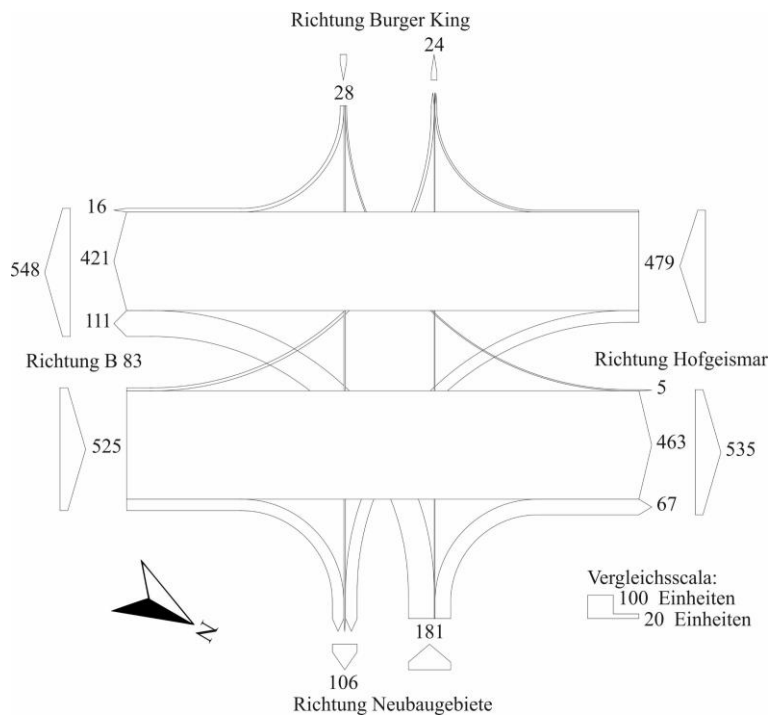


Abbildung 14: Knotenstromdiagramm Prognose Variante 1 zur frühen Spitzenstunden am Knotenpunkt Nord

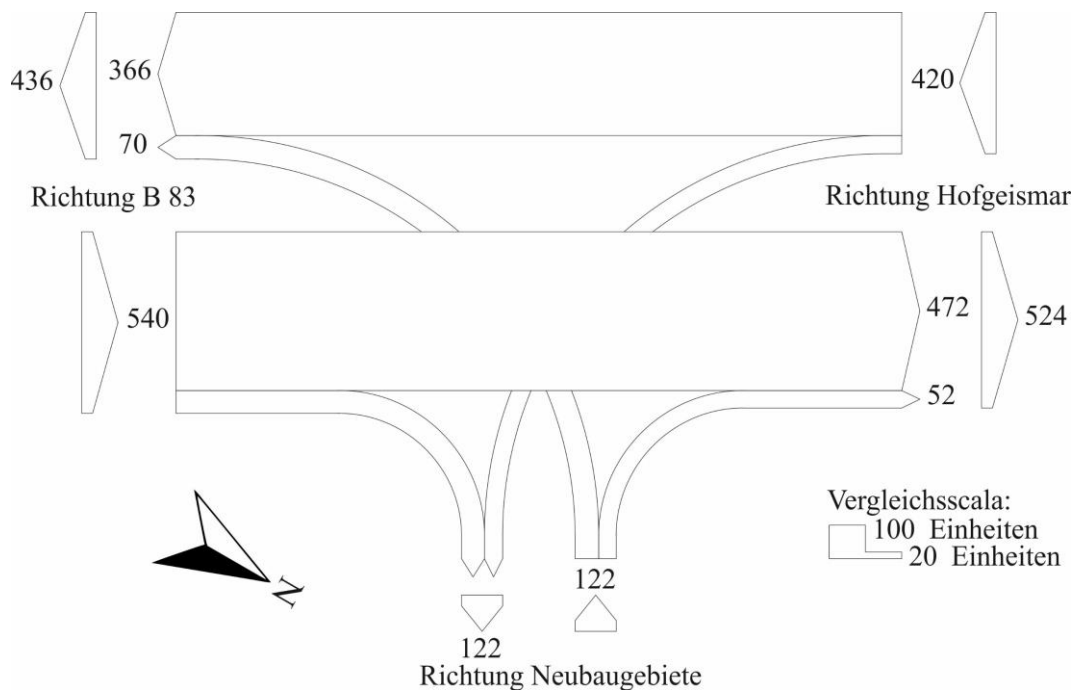


Abbildung 15: Knotenstromdiagramm Prognose Variante 2 zur frühen Spitzenstunden am Knotenpunkt Nord

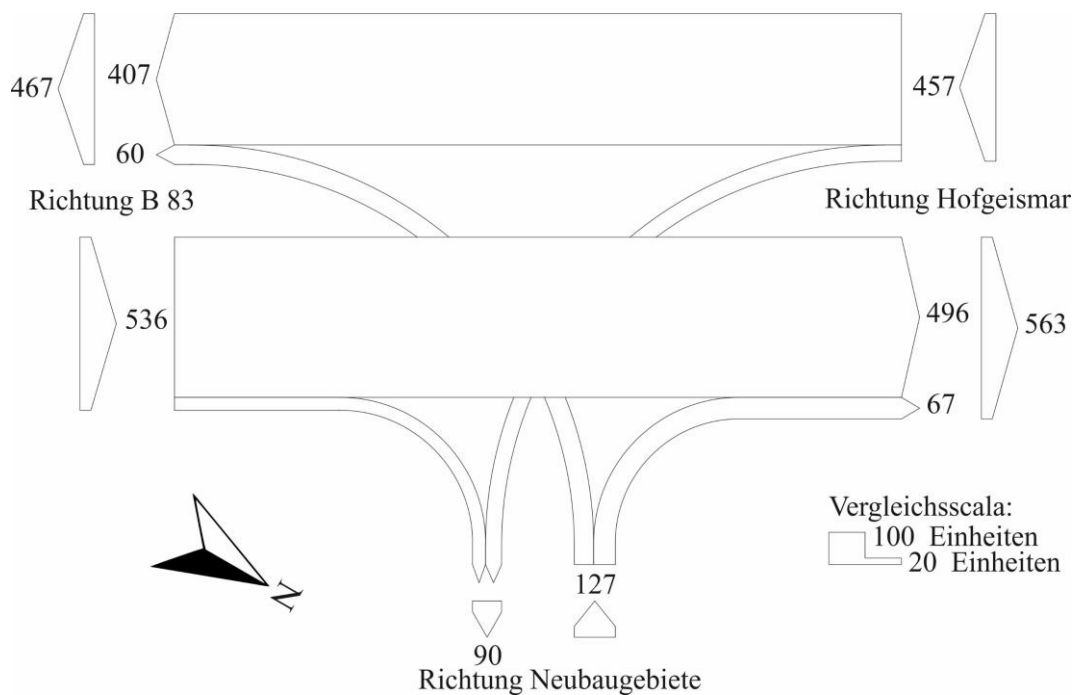


Abbildung 16: Knotenstromdiagramm Prognose Variante 1 zur späten Spitzenstunden am Knotenpunkt Nord

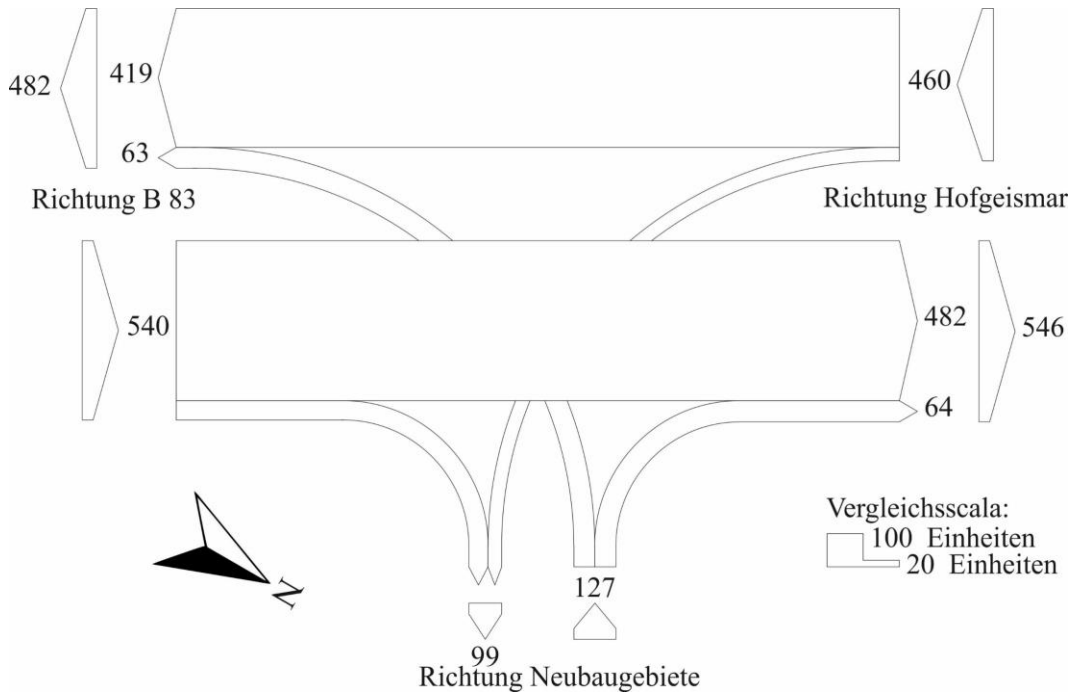
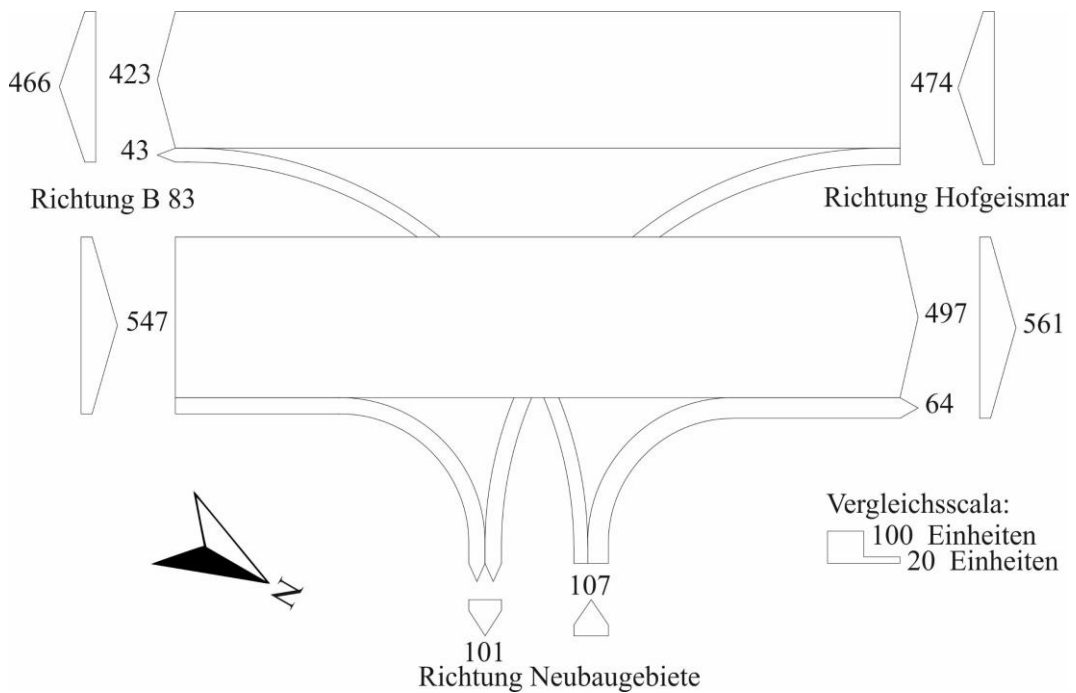


Abbildung 17: Knotenstromdiagramm Prognose Variante 2 zur späten Spitzenstunden am Knotenpunkt Nord



—

IKS

Mobilitätsplanung

Universitätsplatz 12

34127 Kassel

info@iks-planung.de

www.iks-planung.de