

Verkehrsuntersuchung
zur Erweiterung des Parkraumangebotes
der Firma Viega an der Windhauser Straße
in Attendorn

Juni 2018

Verkehrsuntersuchung zur Erweiterung des Parkraumangebots der Firma Viega an der Windhauser Straße in Attendorn

Juni 2018

Bearbeitung:

M. Sc. Manuel Dominitz

Dipl.-Ing. Hans-Rainer Runge

Runge IVP

Ingenieurbüro für

Integrierte Verkehrsplanung

Düsseldorfer Straße 132

D-40545 Düsseldorf

Tel. 0211-553350

Fax 0211-553558

Mail info@runge-ivp.de

www.runge-ivp.de

I N H A L T

1	Aufgabenstellung	1
2	Analysesituation 2015	2
2.1	Kfz-Verkehrsführung	2
2.2	Kfz-Verkehrsmengen Analyse 2015	4
3	Prognose-Nullfall	6
3.1	Kfz-Verkehrsführung	6
3.2	Kfz-Verkehrsmengen Prognose-Nullfall	8
3.3	Bestehender Knotenpunktausbau	10
3.4	Verkehrsqualitäten im Prognose-Nullfall	12
4	Prognose-Mitfall	14
4.1	Planungen Parkhaus	14
4.2	Ergebnisse der Machbarkeitsuntersuchung	15
4.3	Kfz-Verkehrserzeugung	17
4.4	Kfz-Verkehrsmengen Prognose-Mitfall	18
4.5	Verkehrsqualitäten	20
4.6	Hinweise zur Parkhausplanung	21
5	Zusammenfassung und Empfehlungen	23

Anlagen

1 Aufgabenstellung

Die Firma Viega hat ihren Verwaltungssitz mit rund 800 Mitarbeitern in der Innenstadt von Attendorn. Rund 500 Kfz der Mitarbeiter parken auf diversen Parkierungsflächen und in Tiefgaragen auf dem Firmengelände und im Umfeld, z.B. im Untergeschoss des Parkdecks Feuerteich. Für das Besucherparken stehen rund 30 Parkstände am Viega Platz zur Verfügung. Die Anzahl der Parkplätze auf dem Firmengelände ist sowohl für die Mitarbeiter als auch die Besucher nicht ausreichend.

Die Firma Viega plant auch in der Zukunft eine kontinuierliche Umstrukturierung ihrer Verwaltungsfläche. Durch weitere Baumaßnahmen kann ein Teil der bestehenden Parkplatzflächen entfallen. Zur Erweiterung und Optimierung der Parkflächensituation wird die Errichtung eines Parkhauses mit bis zu 402 Stellplätzen an der Windhauser Straße geplant.

Innerhalb einer verkehrlichen Machbarkeitsuntersuchung wurde die Erschließungssituation des Parkhauses geprüft. Dabei sind alternative Konzepte für die Lage der Ein- und Ausfahrten untersucht worden. Als sinnvollste Variante hat sich die Einfahrt über den Knotenpunkt Windhauser Straße / HansasträÙe und die Ausfahrt an der Windhauser Straße gegenüber der Einmündung Am Friedhof herausgestellt.

In der vorliegenden Verkehrsuntersuchung sind die verkehrlichen Auswirkungen im umliegenden StraÙennetz zu ermitteln (Mehrbelastungen, Entlastungen). Dabei ist die Leistungsfähigkeit an den relevanten Knotenpunkten nachzuweisen. Die vorgesehene Ein- und Ausfahrt des geplanten Parkhauses und der StraÙenraum der Windhauser Straße sind für die auftretende Belastungssituation zu dimensionieren.

Bild 1 zeigt die Lage des geplanten Parkhauses.

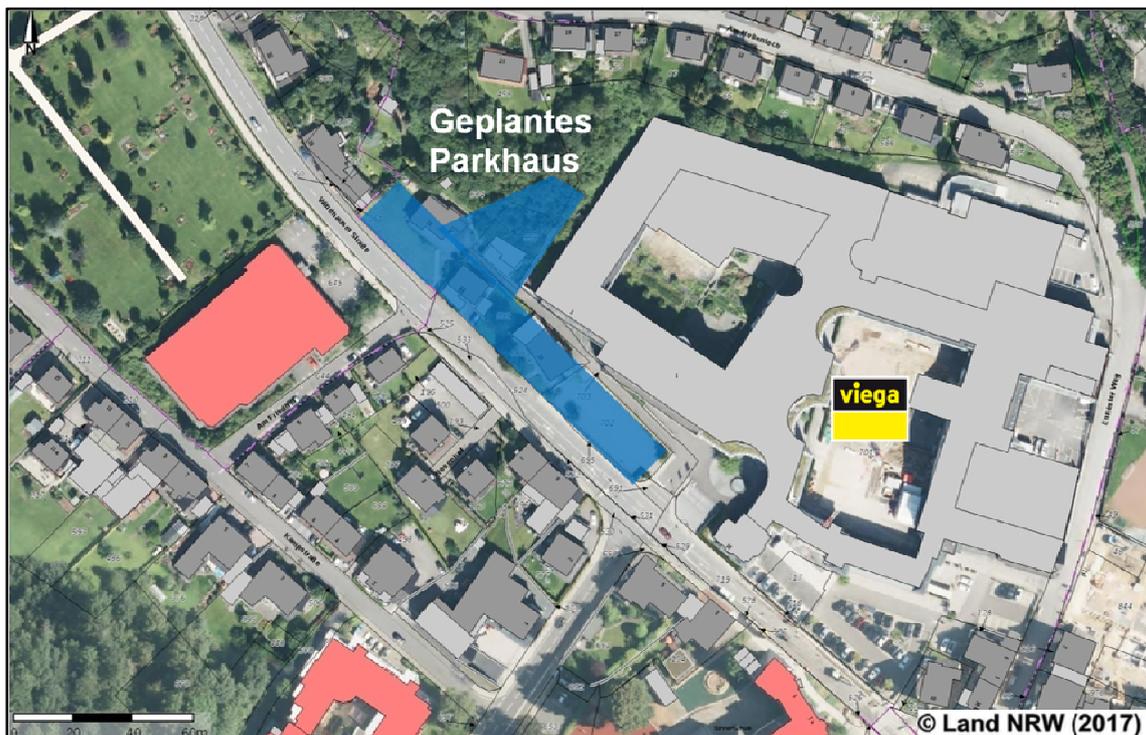


Bild 1: Lage des geplanten Parkhauses

2 Analysesituation 2015

2.1 Kfz-Verkehrsführung

Die Hansestadt Attendorn gehört zum Kreis Olpe und hat ca. 25.000 Einwohner. Der Verwaltungssitz der Firma Viega liegt an der L 697, während sich die Produktionsstandorte im Industriegebiet Ennest an der Nordtangente und in Lennestadt-Elspe befinden. In Richtung Norden führt die L 697 als Windhauser Straße über Plettenberg bis Neuenrade-Blintrop. Dort besteht der Anschluss an die Bundesstraße 229, die in Lüdenscheid mit der A 45 verknüpft ist und nach Norden über Arnsberg zur A 44 führt. In Richtung Süden verläuft die L 697 als HansasträÙe durch die Innenstadt von Attendorn. Über die L 539 bzw. die L 708 besteht Anschluss an die BAB 45 (Anschlussstellen Meinerzhagen bzw. Olpe). Das **Bild 2** zeigt das Stadtgebiet von Attendorn in der Übersicht.

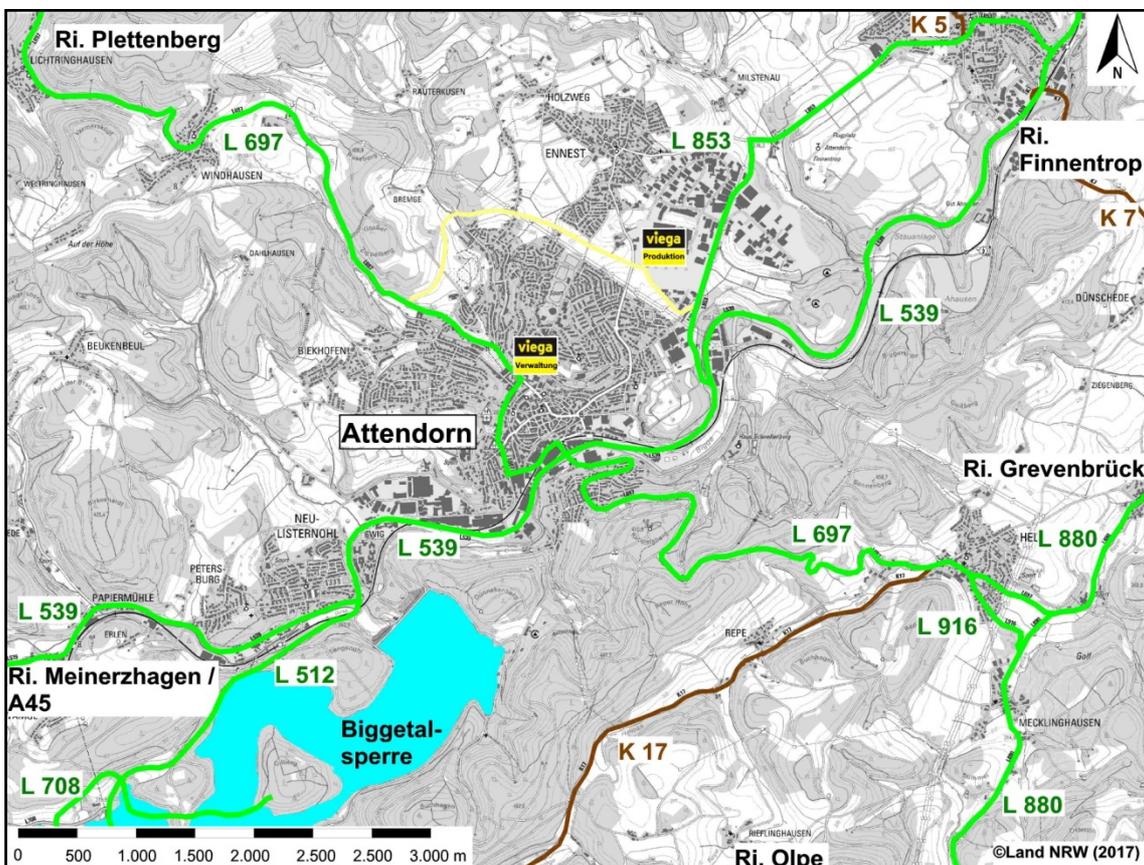


Bild 2: Übersichtskarte Stadt Attendorn

Das **Bild 3** auf der nachfolgenden Seite zeigt die Verkehrsführung in der Innenstadt von Attendorn im Bestand des Jahres 2015 vor dem Umbau von Ennester und Niederste Straße. Zu erkennen ist ein HauptverkehrsstraÙenhalbring, der um die Innenstadt führt. Dieser besteht aus der HansasträÙe, Kölner Straße und der Straße Am Zollstock. Der nördliche Abschnitt des StraÙenringes (Niederste- und Ennester Straße) ist im Ein-Richtungsverkehr in Richtung L 697 befahrbar. Die HansasträÙe verläuft ab dem Knotenpunkt mit der Windhauser Straße am westlichen Rand der Innenstadt in südliche Richtung und endet am Kreisverkehrsplatz mit der Kölner Straße.

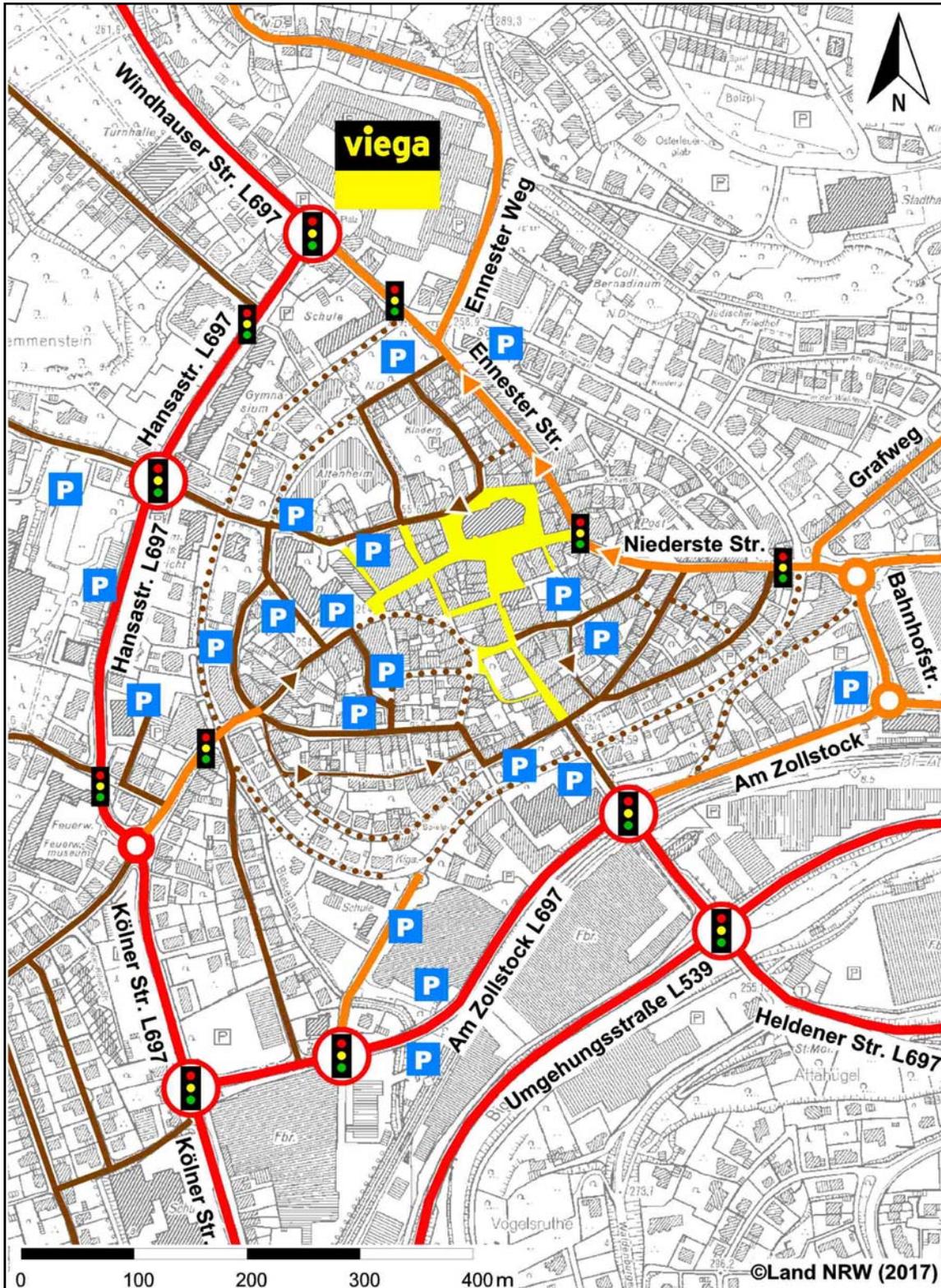


Bild 3: Verkehrsführung in der Innenstadt von Attendorf, Bestand 2015

2.2 Kfz-Verkehrsmengen Analyse 2015

Für die Kernstadt von Attendorf wurde im Zuge der Erstellung der Verkehrsuntersuchung „Innenstadt Attendorf“¹ ein Verkehrsberechnungsmodell aufgestellt. Das Modell beinhaltet das Straßennetz zwischen der Nordumgehung und der L 539 sowie auch weitere, außerhalb gelegene klassifizierte Straßen.

Die bestehenden Verkehrsmengen beziehen sich auf das Verkehrsstraßennetz vor der Umsetzung des Innenstadtentwicklungskonzeptes der Hansestadt Attendorf. Die Prognose der Verkehrsmengen nach der Umsetzung des Innenstadtentwicklungskonzeptes befindet sich in **Kapitel 3**.

Bild 4 zeigt die Verteilung der Kfz-Verkehrsmengen im Straßennetz.

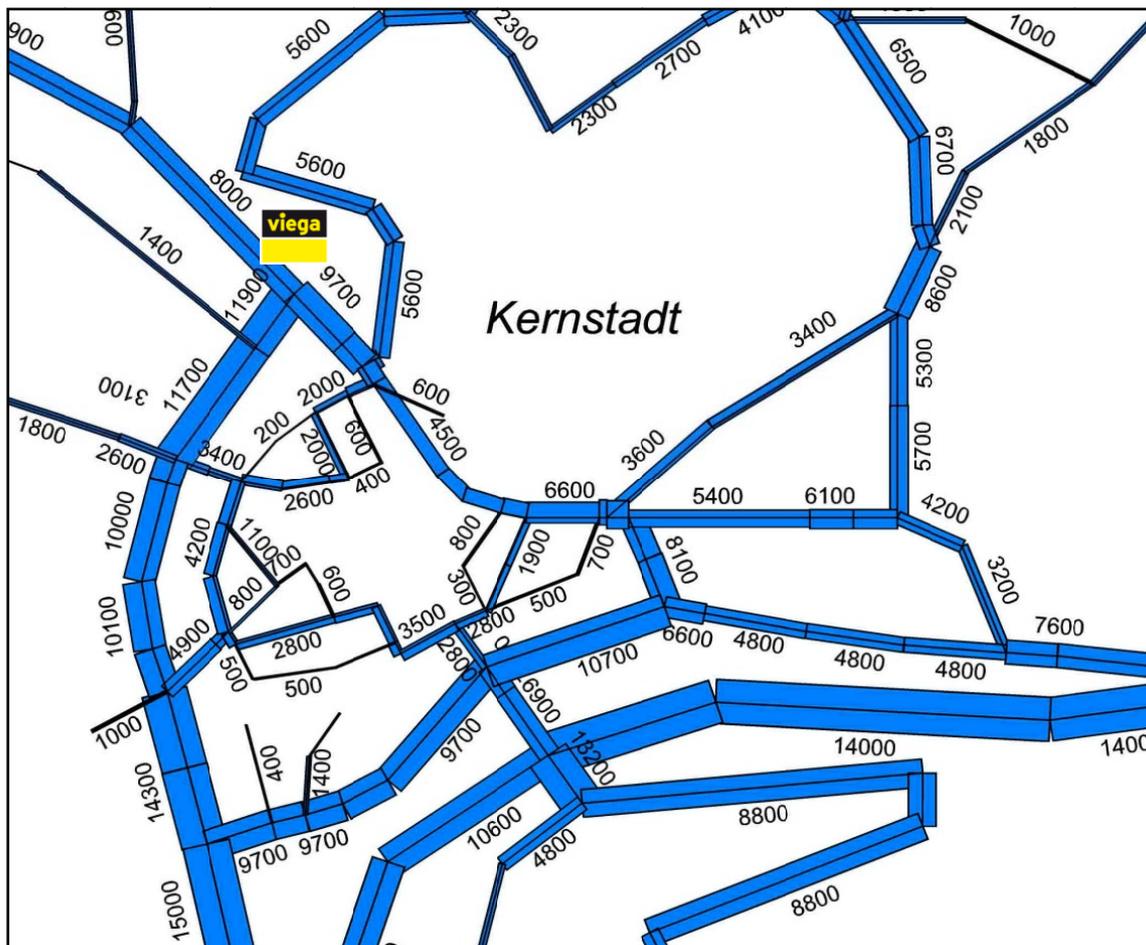


Bild 4: Kfz-Verkehrsmengen, Analyse 2015 [Kfz/24h]

¹ Runge + Küchler (2015): Verkehrsuntersuchung Innenstadt Attendorf

Es zeigen sich die folgenden, wesentlichen Ergebnisse:

- Die Windhauser Straße (L 697) wird im Bereich der Firma Viega westlich des Knotenpunkts mit der HansasträÙe von rund 8.000 Kfz/24h befahren. Im weiteren nord-westlichen Verlauf nimmt die Verkehrsmenge auf der Windhauser Straße ab. Die Verkehrsmenge auf der Windhauserstraße östlich des Knotenpunkts mit der HansasträÙe beträgt etwa 9.700 Kfz/24h.
- Im Bereich der Kernstadt treten die höchsten Verkehrsmengen auf der L 697 auf. Den Straßenabschnitt der HansasträÙe (zwischen Windhauser Straße und Kampstraße) befahren täglich bis zu 11.900 Kfz/24h. Im weiteren Verlauf sinkt die tägliche Verkehrsmenge zunächst auf knapp 10.000 Kfz/24h, steigt jedoch am Knotenpunkt mit der Straße „Am Zollstock“ an. Die nördliche Zufahrt der Kölner Straße wird von 14.300 Kfz/24h befahren, während auf der südlichen Kölner Straße Verkehrsmengen bis zu 15.000 Kfz/24h auftreten.
- Der StraÙenzug Ennester Weg - Am Hollenloch wird von etwa 5.600 Kfz/24h befahren.
- Auf der Niederste Straße verkehren bis zu 6.600 Kfz/24h, im weiteren Verlauf als Ennester Straße nimmt die Verkehrsmenge auf rund 4.500 Kfz/24h ab.

Die folgenden **Bilder 5 und 6** zeigen die Verkehrsmengen in der morgendlichen bzw. nachmittäglichen Spitzenstunde an den relevanten Knotenpunkten Windhauser Straße / Am Friedhof, Windhauser Straße / HansasträÙe und Windhauser Straße / Ennester Weg / Ennester Straße.

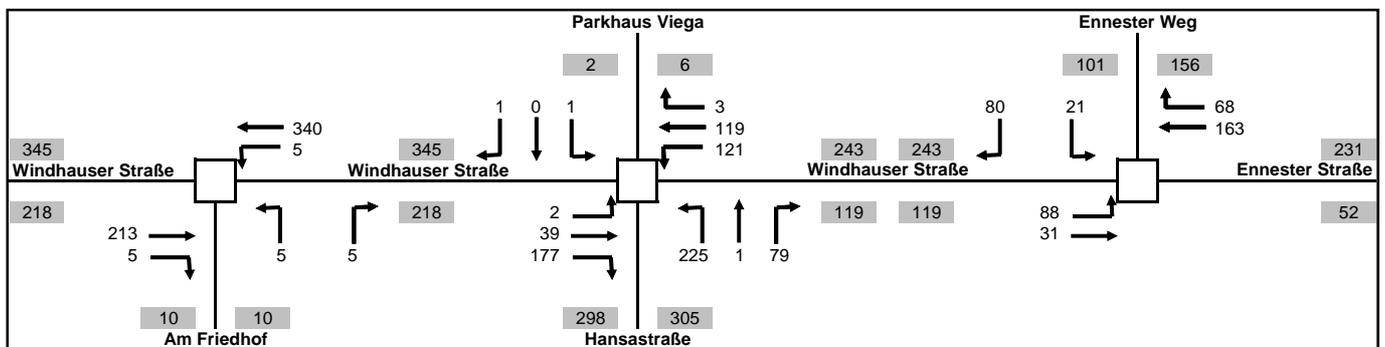


Bild 5: Knotenstrombelastungen Analyse, morgendliche Spitzenstunde [Kfz/h]

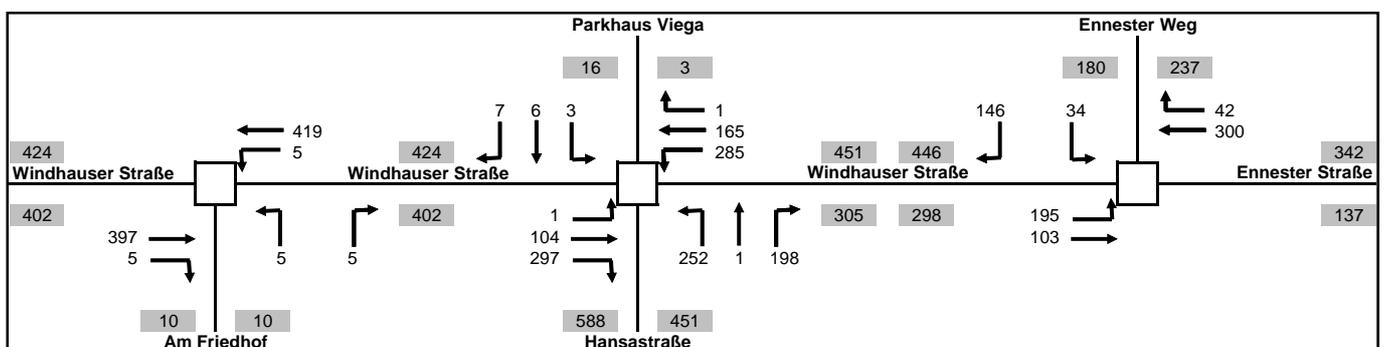


Bild 6: Knotenstrombelastungen Analyse, nachmittägliche Spitzenstunde [Kfz/h]

3 Prognose-Nullfall

3.1 Kfz-Verkehrsführung

Derzeit befindet sich das integrierte Innenstadtentwicklungskonzept der Hansestadt Attendorn in der Umsetzungsphase. Es wurde in der Stadtverordnetenversammlung im Oktober 2015 beschlossen. Der Umsetzungshorizont der Maßnahmen reicht bis ins Jahr 2022/23. Eines der vier Handlungsfelder thematisiert den Bereich „Verkehr und (Nah-) Mobilität“. Dadurch ergeben sich neben den Änderungen des Parkraumes auch Anpassungen der Verkehrsführung. Als Ziele gelten die Reduzierung des Durchgangsverkehrs auf den Wällen sowie eine Reduzierung des Verkehrsaufkommens in der Innenstadt insgesamt.

Eine der wichtigsten Maßnahmen ist die 2017 umgesetzte Umgestaltung von Ennester Straße und Niederste Straße, die die ehemalige Hauptverkehrsstraße in das innerstädtische Umfeld integriert und zu einem „shared-space“-Bereich umgestaltet.

Das **Bild 7** auf der nachfolgenden Seite zeigt die Kfz-Verkehrsführung und ausgewählte Maßnahmen der Umsetzung des Innenstadtentwicklungskonzeptes.

Die folgenden Maßnahmen sind von Relevanz für das Bauvorhaben der Firma Viega:

- Ennester Weg (M 3.4.22): Der Knotenpunkt Windhauser Straße / Ennester Weg / Ennester Straße wurde bereits zum Kreisverkehrsplatz umgebaut.
- Ennester Straße (M 3.4.23): Die Ennester Straße wurde im Abschnitt zwischen der Niederste Straße und dem Kreisverkehr „Am Hollenloch“ zur verkehrsberuhigten Geschäftsstraße umgestaltet. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit der Einbahnregelung in Richtung Windhauser Straße soll dabei 20 km/h betragen.
- Niederste Straße (M 3.4.25): Die Niederste Straße wird zwischen der Finnentroper Straße und der Ennester Straße / Fußgängerzone in einen „shared-space“-Bereich umgestaltet. Durch die Schaffung von Raum für Aufenthaltsflächen wird der bis dahin dominante Kfz-Verkehr abgemindert. Die Straßenbaumaßnahme wird Mitte 2018 abgeschlossen werden.
- Windhauser Straße (M 3.4.34): In der Windhauser Straße wurde die Linksabbiegespur angepasst bzw. verlängert.
- Am Seewerngraben (M 3.4.14): Netztrennung im Bereich „Vorplatz Evangelische Kirche“ zur Vermeidung innerstädtischen Durchgangsverkehrs, der auf die Hansastrasse verlagert werden soll.

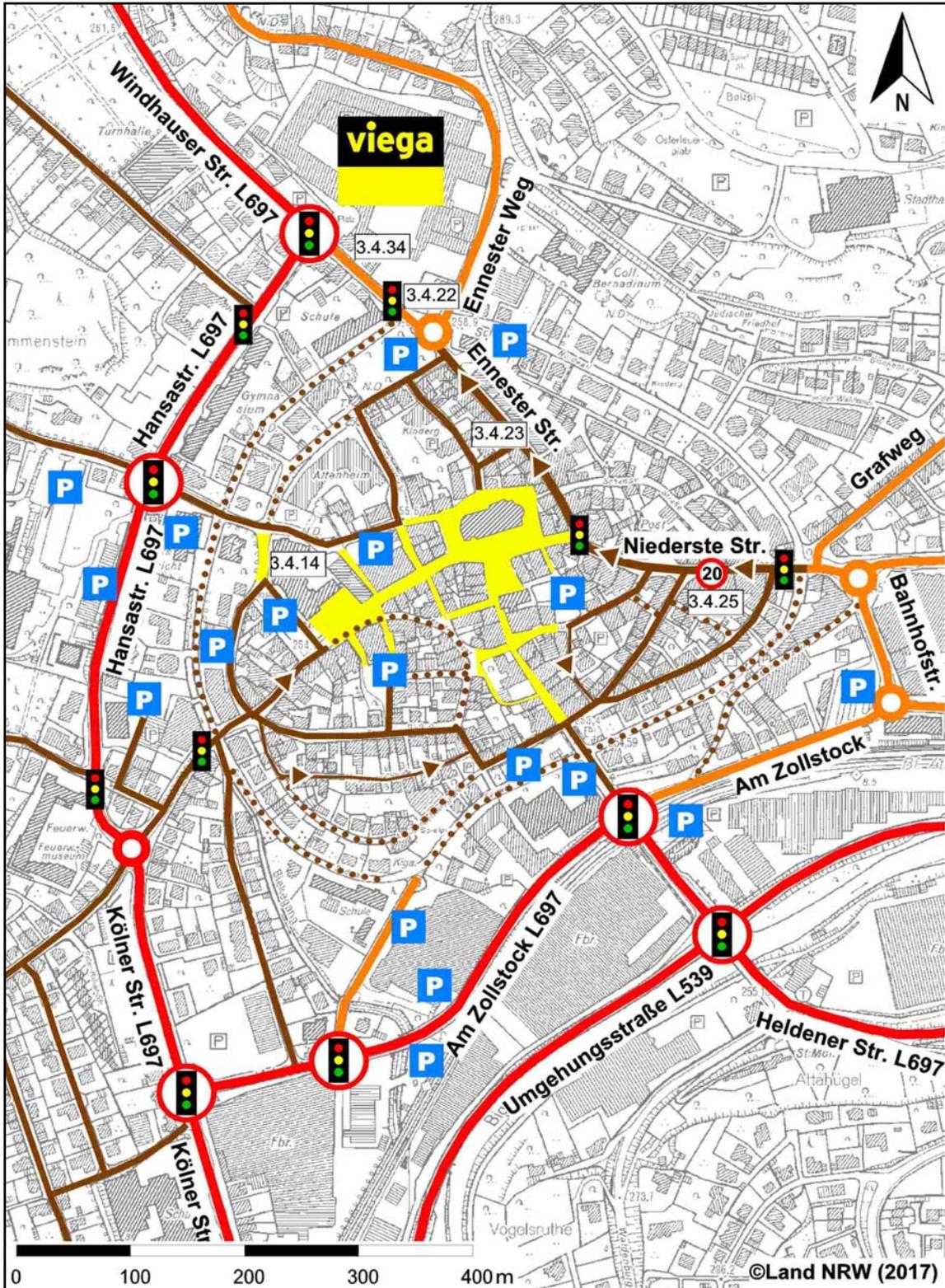


Bild 7: Verkehrsführung in der Innenstadt Attendorf, nach Umsetzung des Innenstadtentwicklungsconzeptes

sätzlichen Kfz befahren, sodass die Verkehrsmenge am Knotenpunkt mit der Windhauser Straße auf rund 13.200 Kfz/24h steigt.

- Auf dem Straßenzug Ennester Weg - Am Hollenloch erhöht sich die tägliche Verkehrsmenge um ca. 300 Kfz auf rund 5.900 Kfz/24h.
- Die Niederste Straße wird um 2.700 Kfz pro Tag entlastet. Die Verkehrsmenge der Ennester Straße bleibt unverändert bei etwa 4.500 Kfz/24h.

Die nachfolgenden **Bilder 10 und 11** stellen die Knotenstrombelastungen der relevanten Knotenpunkte in den Spitzenstunden dar. Diese Prognoseverkehrsmengen sind bei den Erschließungsuntersuchungen für das geplante Parkhaus der Firma Viega zu berücksichtigen

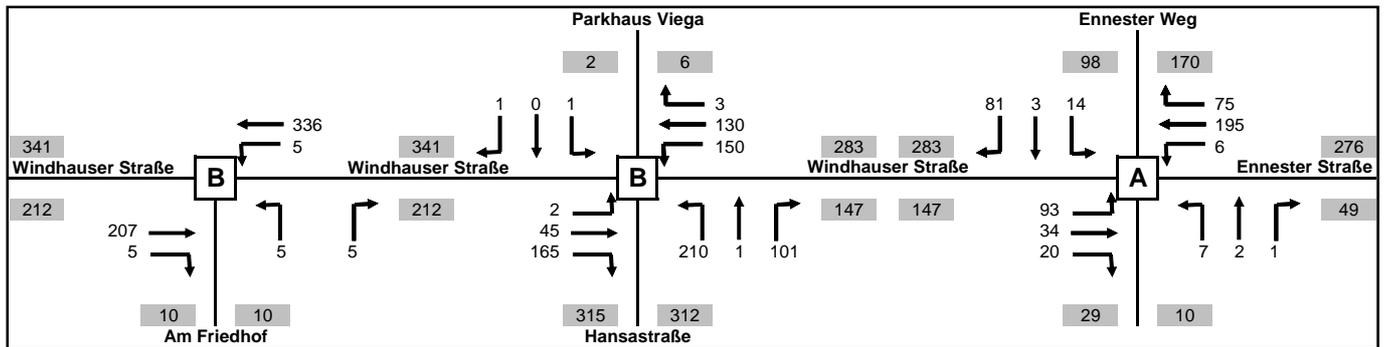


Bild 10: Knotenstrombelastungen Prognose-Nullfall, morgendliche Spitzenstunde [Kfz/h]

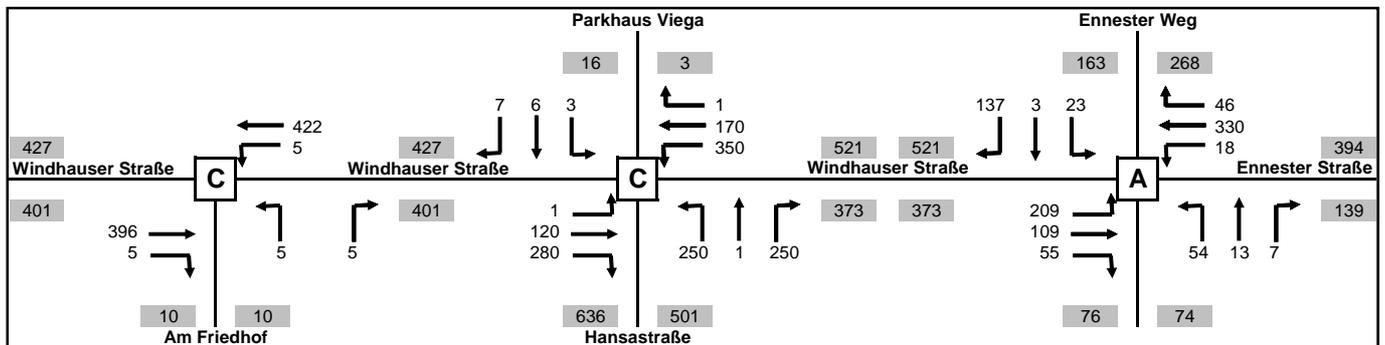


Bild 11: Knotenstrombelastungen Prognose-Nullfall, nachmittägliche Spitzenstunde [Kfz/h]

3.3 Bestehender Knotenpunktausbau

- **Windhauser Straße / HansasträÙe**

Der Knotenpunkt Windhauser Straße / HansasträÙe wird lichtsignalgeregelt. **Bild 12** zeigt einen Lageplan des Knotenpunkts.

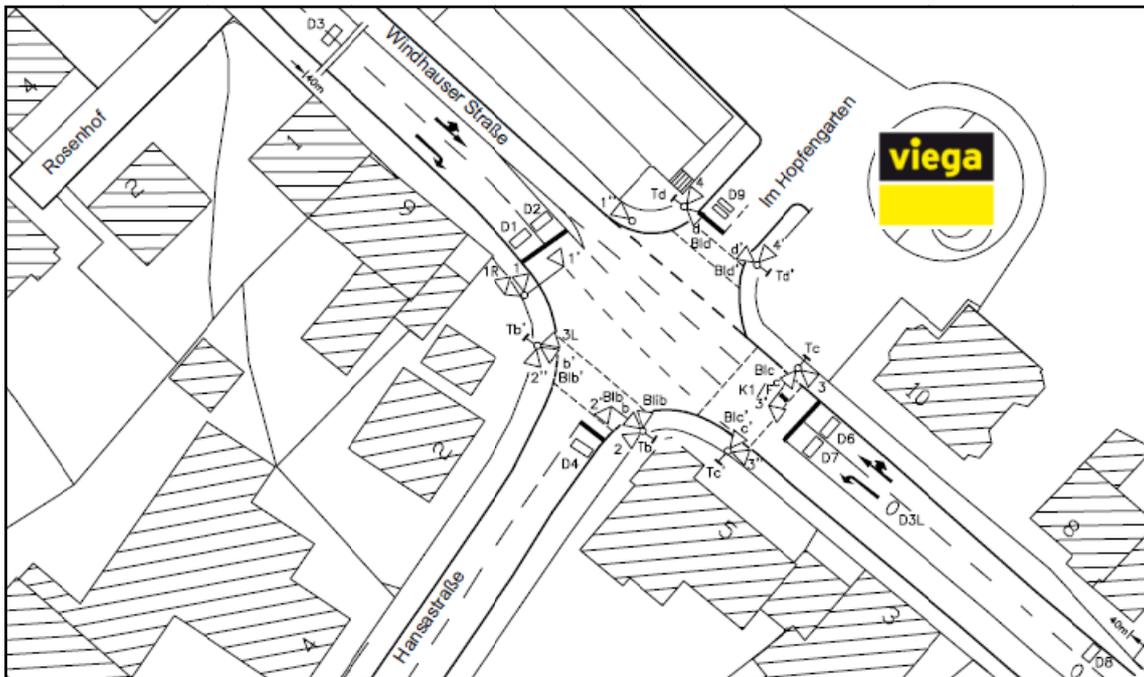


Bild 12: Lageplan Knotenpunkt Windhauser Straße / HansasträÙe

Auf der Windhauser Straße stehen in beiden Knotenpunktarmlen zwei Fahrstreifen zur Verfügung. Jeweils ein Mischfahrstreifen für den Geradeausverkehr und den Abbiegeverkehr zum Viega-Platz und ein Fahrstreifen für den Abbiegeverkehr zur HansasträÙe (siehe **Foto 1**). Der Linksabbiegestreifen der östlichen Windhauser Straße wurde im Zuge der Umsetzung des Innenstadtkonzepts verlängert.



Foto 1:
Windhauser Straße in Richtung Osten

Auf der Hansastrasse steht lediglich ein Mischfahrstreifen für alle Fahrströme zur Verfügung. Die straßenräumliche Situation lässt keine Aufweitung zu (siehe **Foto 2**).



Foto 2:
Hansastrasse

Den Fußgängern stehen an drei Knotenpunktarmen Fußgängerfurten zur Querung zur Verfügung. An der westlichen Windhauser Straße befindet sich keine Fußgängerfurt.

Die Lichtsignalanlage wird koordiniert mit den benachbarten Signalanlagen entlang der Hansastrasse bzw. Kölner Straße geschaltet. Richtung Norden werden die Rechtsabbieger der westlichen Windhauser Straße in die Hansastrasse in die Grüne Welle geführt. Aus Richtung Süden beginnt die Grüne Welle Am Knotenpunkt Kölner Straße / Am Zollstock und verläuft bis zum Knotenpunkt Windhauser Straße / Hansastrasse. Aus In beiden Richtungen ist die Funktionstüchtigkeit der Grünen Welle abhängig von der Fußgängerbedarfsanlage an der St. Ursula Schule. Wird die Fußgänger-LSA abgefordert bricht die Grüne Welle. Zu den Hauptverkehrszeiten, insbesondere im morgendlichen Schulverkehr, ist die Grüne Welle über den gesamten Straßenabschnitt der Hansastrasse selten funktionstüchtig.

Das Signalprogramm ist in **Anlage 1** enthalten. Die Umlaufzeit am Knotenpunkt beträgt 75 Sekunden.

Der Knotenpunktarm der östlichen Windhauser Straße erhält eine Freigabezeit von 33 Sekunden. Die Freigabezeit auf der westlichen Windhauser Straße beträgt lediglich 15 Sekunden, sodass die Linksabbieger der östlichen Windhauser Straße einen Nachlauf zum Gegenverkehr besitzen. Dafür erhalten diese für 12 Sekunden einen Grünpfeil.

Die Ausfahrt vom Viega-Platz wird nur auf Anforderung freigeschaltet, andernfalls wird diese Freigabephase übersprungen. Die ausfahrenden Kfz vom Viega-Platz erhalten eine Grünzeit von 7 Sekunden. Die Freigabe erfolgt bedingt verträglich zum Verkehrsstrom aus der Hansastrasse, der eine Freigabezeit von 29 Sekunden erhält. Linksabbiegende Kfz aus der Hansastrasse müssen das Vorrecht der ausfahrenden Kfz vom Viega-Platz beachten, sodass die Kapazität des Fahrzeugstroms der Hansastrasse verringert wird.

- **Windhauser Straße / Ennester Weg / Ennester Straße**

Der Knotenpunkt Windhauser Straße / Ennester Weg / Ennester Straße wurde im Rahmen des Innenstadtkonzepts zu einem Kreisverkehrsplatz ausgebaut. Dabei wurde neben den drei bestehenden Knotenpunktarmen der Parkplatz Feuerteich als vierter Knotenpunktarm angeschlossen.

- **Windhauser Straße / Am Friedhof**

Die Einmündung der Straße **Am Friedhof** in die **Windhauser Straße** erfolgt unter „Vorfahrt gewähren“. Im Knotenpunkt sind aufgrund der geringen Verkehrsmengen der Straße Am Friedhof keine Abbiegespuren vorhanden.

3.4 Verkehrsqualitäten im Prognose-Nullfall

Maßgebend für die Leistungsfähigkeit des Straßennetzes und die Qualität des Verkehrsablaufs ist die Verkehrsabwicklung an den Knotenpunkten zu den Spitzenstunden des Verkehrsaufkommens.

Für die relevanten Knotenpunkte Windhauser Straße / Am Friedhof, Windhauser Straße / Hansastrasse und Windhauser Straße / Ennester Weg / Ennester Straße wurden Leistungsfähigkeitsberechnungen entsprechend den Rechenverfahren des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (*HBS 2015*) durchgeführt. Als Hauptbewertungskriterium der Verkehrsqualität dient hier die mittlere Wartezeit.

Je nach Wartezeit wird für jeden Verkehrsstrom die Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs (QSV) festgelegt. Die Einstufung des gesamten Knotenpunktes richtet sich nach der schlechtesten Qualität eines Fahrstreifens. Die Stufen A und B stellen eine gute Verkehrsqualität fest. Als Mindestqualität für den Verkehrsfluss wird im Regelfall die Stufe D verlangt. Ab Stufe E bestehen Probleme der Verkehrsabwicklung mit Rückstaubildung; in Stufe F gilt der Knotenpunkt als überlastet. Eine Beschreibung der Verkehrsqualitäten in den einzelnen Verkehrsstufen und die Wartezeit-Grenzwerte für die Einstufung enthält die **Anlage 2**.

Die Leistungsfähigkeitsnachweise der relevanten Knotenpunkte für die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde im Prognose-Nullfall zeigen die **Anlagen 3 bis 8**.

- Für den Knotenpunkt **Windhauser Straße / Am Friedhof** wird in der morgendlichen Spitzenstunde **QSV B** und in der nachmittäglichen Spitzenstunde **QSV C** berechnet. Maßgebend sind die Linksabbieger der Straße Am Friedhof mit einer mittleren Wartezeit von 16 Sekunden morgens bzw. 21 Sekunden nachmittags. Die Hauptströme auf der Windhauser Straße werden von den abbiegenden Fahrzeugen nicht beeinflusst.
- Der Knotenpunkt **Windhauser Straße / Hansastrasse** weist morgens die gute **Qualitätsstufe B** auf. Die guten Verkehrsqualitäten am Morgen werden durch die Verkehrsbeobachtungen bestätigt. Nachmittags erreicht der Knotenpunkt **QSV C**. Maßgebend sind nachmittags die bedingt verträglichen Linksabbieger der östlichen Windhauser Straße mit einer mittleren Wartezeit von 42 Sekunden. Durch die Verlängerung der Linksabbiegespur wird der Geradeausverkehr nicht mehr durch rück-

stauende Linksabbieger beeinträchtigt. Auf der Hansastrasse werden in der nachmittäglichen Spitzenstunde aufgrund der hohen Verkehrsmenge und des Fehlens von Abbiegespuren lange Rückstauungen von etwa 99 Metern und somit über die Einmündung Kampstraße und die Fußgängerbedarfsanlage hinaus berechnet. Allerdings sind die tatsächlichen Rückstauungen deutlich geringer, da die Fahrzeuge, die vom Knotenpunkt der Hansastrasse mit dem Hohler Weg kommen, durch die Koordination in der Regel ungehindert über den Knotenpunkt am Viega-Platz in die Windhauser Straße abfließen können. Vom Viega-Platz fahren nur relativ wenige Fahrzeuge zur Windhauser Straße aus, sodass die Kapazitätseinschränkung für den Strom der Hansastrasse nur gering ist. Lediglich in knapp 30 % der Signalumläufe der nachmittäglichen Spitzenstunde wird die Freigabezeit vom Viega-Platz angefordert.

- Die Leistungsfähigkeitsnachweise weisen für den Kreisverkehrsplatz **Windhauser Straße / Ennester Weg / Ennester Straße** sowohl morgens als auch nachmittags die sehr gute **Qualitätsstufe A** aus. Die längsten Wartezeiten treten mit 5 Sekunden morgens bzw. 8 Sekunden nachmittags an der Zufahrt Ennester Straße auf. Es wird ein Rückstau von bis zu 2 Fahrzeugen berechnet.

4 Prognose-Mitfall

4.1 Planungen Parkhaus

Die Planungen für das Parkhaus sehen 402 Stellplätze auf bis zu sechs Parkdecks vor. Der östliche Teil des Gebäudes wird lediglich dreigeschossig gebaut. Die Zufahrt des Parkhauses erfolgt über den Viega-Platz (Knotenpunkt Windhauser Straße / Hansastraße). Die Ausfahrt ist im Bereich des Knotenpunkts Windhauser Straße / Am Friedhof vorgesehen.

Bild 13 zeigt den Aufbau des Parkhauses.



Bild 13: Aufbau des Parkhauses (Quelle: ASTOC ARCHITECTS AND PLANNERS GmbH)

Im Bereich des heutigen Besucherparkplatzes sind auch zukünftig die Besucherstellplätze im Erdgeschoss des Parkhauses vorgesehen. Die Anzahl der Besucherstellplätze erhöht sich von aktuell 30 auf 55 Stellplätzen. Hinter den Besucherstellplätzen befindet sich die Abfertigungsanlage (Schranke) für den eingeschränkt nutzbaren Teil des Parkhauses (Dienstfahrzeuge, Mitarbeiterfahrzeuge), die eine Zufahrt für Unbefugte verhindert und gewährleistet, dass die weiteren 347 Stellplätze für die Mitarbeiter der Firma Viega zur Verfügung stehen. Weiterhin werden im Parkhaus 26 Abstellplätze für E-Bikes angeboten, an denen die E-Bikes geschützt abgestellt und die Akkus in dieser Zeit aufgeladen werden können.

4.2 Ergebnisse der Machbarkeitsuntersuchung

Innerhalb einer verkehrlichen Machbarkeitsuntersuchung² wurde die Erschließungssituation des Parkhauses geprüft. **Bild 14** auf der nachfolgenden Seite zeigt schematisch die untersuchten Varianten für die Parkhauserschließung.

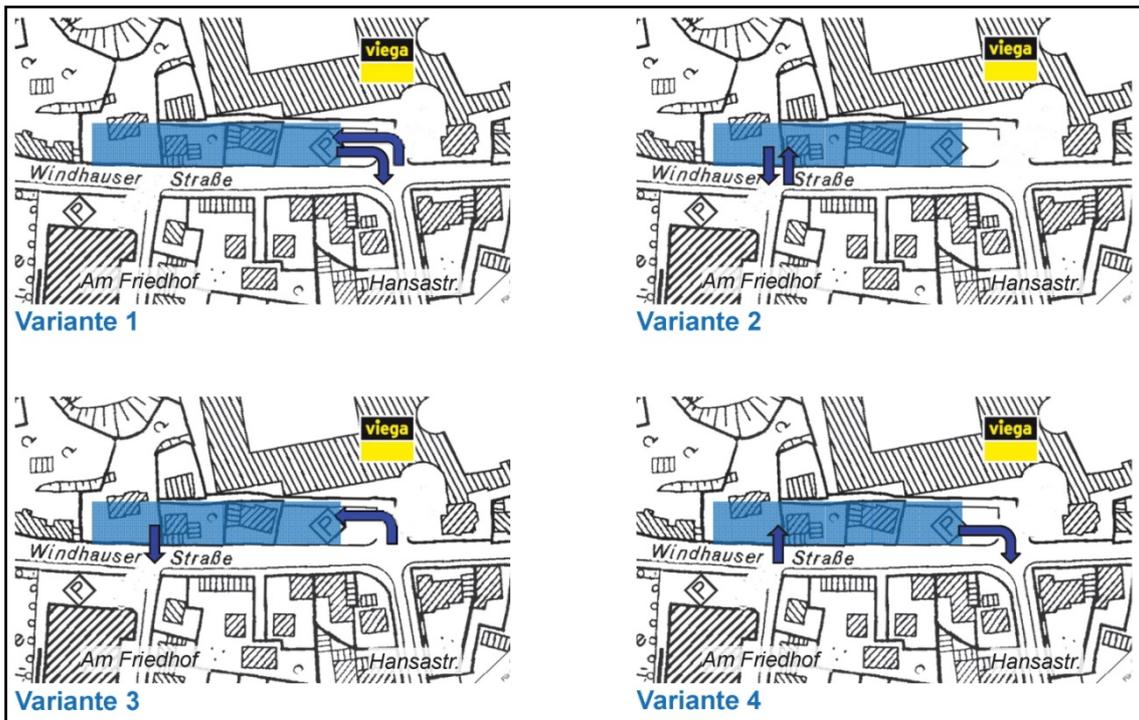


Bild 14: Untersuchte Erschließungsvarianten (Grundkarte: © Geobasisdaten NRW)

• Parkhauseinfahrt

Für die Parkhauseinfahrt hat sich in der Voruntersuchung herausgestellt, dass diese problemlos über den **Viega-Platz** und den Knotenpunkt Windhauser Straße / Hansastr. abwickelbar ist. Sowohl die Windhauser Straße mit ihrer Linksabbiegerspur als auch die Hansastr., in der alle Abbiegerbeziehungen über einen gemeinsamen Fahrstreifen abgewickelt werden, weisen die notwendigen Kapazitäten in der für die Einfahrt maßgebende morgendlichen Spitzenstunde auf.

Bei einer Parkhauseinfahrt gegenüber der Einmündung **Am Friedhof** oder an einer anderen Stelle an der Windhauser Straße wird der Geradeausverkehr auf der Windhauser Straße in Richtung Innenstadt durch linksabbiegende Pkw von der Windhauser Straße zum Parkhaus beeinträchtigt. Um einen ungehinderten Verkehrsfluss auf der Windhauser Straße zu gewährleisten, wäre bei einer Parkhauseinfahrt abseits des Knotenpunktes mit der Hansastr. eine Linksabbiegespur zu errichten.

Die Parkhauseinfahrt hat somit über den Viega-Platz vom Knotenpunkt Windhauser Straße / Hansastr. zu erfolgen.

² Runge IVP: Machbarkeitsuntersuchung zur Erweiterung der Parkflächen Windhauser Straße, 03/2018

- **Parkhausausfahrt**

Die Voruntersuchungen der Machbarkeitsstudie haben gezeigt, dass die Ausfahrt über den **Viega-Platz** in der nachmittäglichen Spitzenstunden unverträglich mit dem Verkehrsstrom der Hansastraße ist und in der Hansastraße zu deutlichen Qualitätseinbußen führt, da der ausfahrende Kfz-Verkehr vom Viega-Platz bevorrechtigt gegenüber dem starken Linksabbiegerstrom der Hansastraße ist. Eine Freigabezeitumverteilung zu Lasten der Windhauser Straße ist ebenfalls nicht zielführend, da bereits eine geringe Reduzierung zu nicht mehr ausreichenden Verkehrsqualitäten führt. Eine noch akzeptable Qualitätseinschränkung für den Fahrzeugstrom der Hansastraße wird bei einer Parkhauskapazität von maximal 175 Stellplätzen erreicht.

Die Parkhausausfahrt gegenüber der Einmündung **Am Friedhof** ist demgegenüber unproblematisch. Für die Verkehrsströme auf der westlichen Windhauser Straße ergeben sich keine wesentlichen Einschränkungen, wenn dort nur die Parkhausausfahrt vorgesehen wird. Erforderlich für die Gewährleistung einer leistungsfähigen und verkehrssicheren Führung ist die Sicherstellung guter Sichtverhältnisse der ausfahrenden Fahrzeugführer auf die Hauptströme der Windhauser Straße.

Die Parkhausausfahrt ist gegenüber der Einmündung Am Friedhof vorzusehen. Die Ausfahrt des Lieferverkehrs der Verwaltung ist auch zukünftig über den Viega-Platz abwickelbar, da der Lieferverkehr insgesamt auf einem niedrigen Niveau bleiben wird. Die gleiche Aussage gilt für die Fahrzeuge der Geschäftsführung, deren insgesamt 10 Stellplätze über die den Viega-Platz an- und abgefahren werden. Die Ausfahrt der Geschäftsführer-Garage mit 10 Stellplätzen und des Lieferverkehrs wird auch zukünftig über den Viega-Platz abgewickelt.

Der Fahrstreifen für die Ausfahrt vom Viega-Platz wird nur auf Anforderung mittels Detektoren im Boden (Induktionsschleife) freigegeben, andernfalls wird diese Freigabe-phase übersprungen. Die Induktionsschleife befindet sich unmittelbar vor der Parkhauseinfahrt, sodass über den Viega-Platz ausfahrende Fahrzeuge die Parkhauszufahrt blockieren. Damit die Parkhauszufahrt freigehalten wird, ist der Signalgeber inklusive Haltelinie und Induktionsschleife am Knotenpunktarm Viega-Platz vom Knotenpunkt in Richtung Norden hinter die Parkhauszufahrt abzurücken. Aufgrund der größeren Entfernung zum Knotenpunkt verändern sich die Zwischenzeiten des Knotenpunktarms. Sowohl die Einfahr- als auch die Räumzeiten erhöhen sich. Im Signalprogramm ist die Grünzeit des Knotenpunktarms Viega-Platz um eine Sekunde nach vorne zu verschieben.

Die Ergebnisse der Machbarkeitsuntersuchung mit der Zufahrt über den Viega-Platz und der Ausfahrt gegenüber der Einmündung Am Friedhof wurden in den aktuellen Planungen (**Kapitel 4.1**) berücksichtigt. **Bild 15** zeigt die in der Machbarkeitsuntersuchung empfohlene Parkhauserschließung.

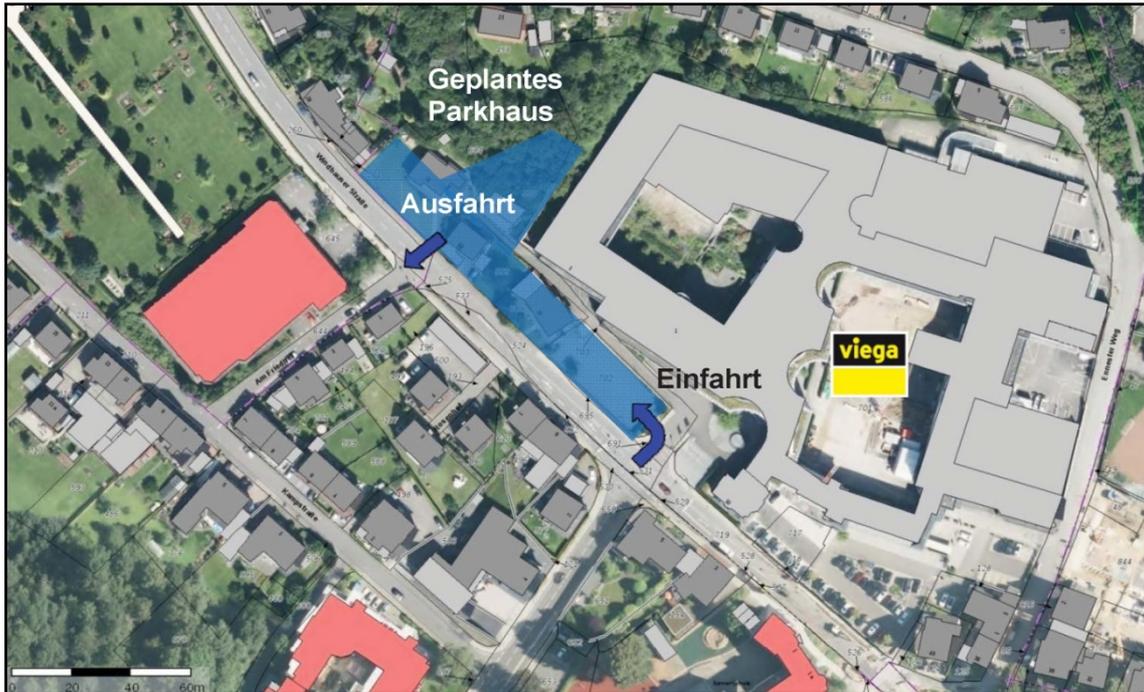


Bild 15: Empfohlene Parkhauserschließung (Grundkarte: © Geobasisdaten NRW)

4.3 Kfz-Verkehrserzeugung

Für die Verkehrsprognose wird eine Vollaustattung des geplanten Parkhauses unterstellt. Entsprechend der aktuellen Planungen werden in der Verkehrsprognose 347 Mitarbeiterstellplätze und 55 Besucherstellplätze berücksichtigt. Es werden nutzerspezifische Tagesganglinien zugrunde gelegt, die auf allgemeinen Erfahrungswerten sowie einer Auswertung der Auslastung vorhandener Parkieranlagen der Firma Viega beruhen. Die nutzerspezifischen Tagesganglinien sind in den **Anlagen 9 und 10** und die Parkraumauslastung des Parkhauses im Tagesverlauf in der **Anlage 11** enthalten.

Eine zeitweise Vollaustattung der Beschäftigtenstellplätze wird bei insgesamt 435 Kfz-Einfahrten von Beschäftigten erreicht. Dies bedeutet einen theoretischen Stellplatzumschlag von 1,25 Pkw je Stellplatz. Entsprechend der Ganglinien sind in diesen Fällen um 10 Uhr 347 Stellplätze durch Beschäftigte belegt.

Der Wirtschafts- und Geschäftsverkehr ist abhängig von den Beschäftigtenfahrten und wird mit 10 % der Fahrten des Beschäftigtenverkehrs angenommen.

Die Anzahl der Kfz-Einfahrten im Besucherverkehr wird mit 190 Kfz-Fahrten angenommen. Dies entspricht einem Umschlag von ca. 3,5 Pkw je Besucherstellplatz. Gemäß der Ganglinie der Besucher liegt die maximale Parkraumauslastung durch Besucher um 12 Uhr bei 54 belegten Stellplätzen.

Insgesamt werden rund 1.350 Kfz-Fahrten in der Summe des Ziel- und Quellverkehrs erwartet. Die maximale Gesamtauslastung des Parkhauses wird um 12 Uhr mit 389 belegten Stellplätzen erreicht. Die Stellplätze sind zu diesem Zeitpunkt zu 97 % ausgelastet.

Bild 16 zeigt die Tagesganglinien für den Quell- und Zielverkehr des Parkhauses.

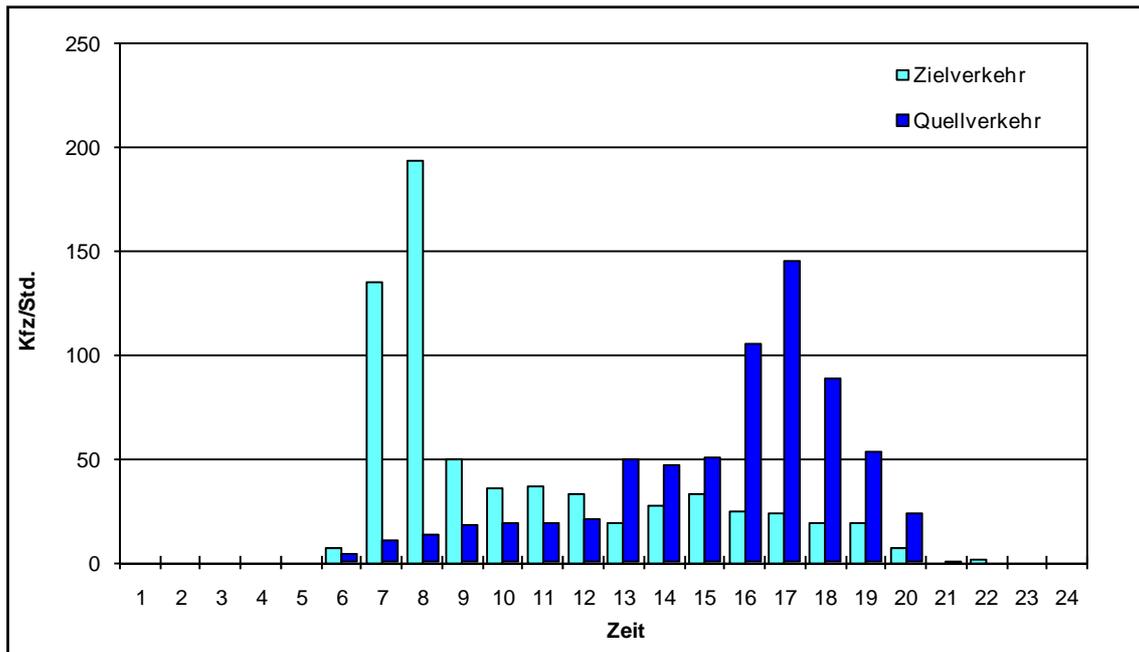


Bild 16: Ganglinie des Kfz-Verkehrsaufkommens

Die morgendliche Spitzenstunde liegt zwischen 7 und 8 Uhr. Dabei werden 194 Kfz-Fahrten im Zielverkehr und 13 Kfz-Fahrten im Quellverkehr erwartet. Die nachmittägliche Spitzenstunde liegt zwischen 16 und 17 Uhr. In dieser Zeit werden 24 Kfz-Fahrten im Zielverkehr und 145 Kfz-Fahrten im Quellverkehr erwartet.

Bei dem zukünftigen Parkhaus-Verkehr handelt es sich teilweise um Verlagerungen von anderen Parkplätzen auf dem Viega-Grundstück oder anderen Parkierungsanlagen (z.B. Parkdeck Feuerteich) in das geplante Parkhaus und teilweise um zusätzliche Parkvorgänge durch zusätzliche Mitarbeiter am Standort.

Die Firma Viega plant kurz- bis mittelfristig eine Personalerweiterung um bis zu 60 Mitarbeiter. Mittel- bis langfristig ist eine weitere Steigerung der Mitarbeiterzahl im Verwaltungsbereich denkbar. Im Sinne der „worst case“-Betrachtung wird in der Verkehrsprognose davon ausgegangen, dass 50 % der Kfz-Fahrten Neuverkehr sind. In der Verkehrsprognose werden somit 675 Kfz-Fahrten am Tag im Neuverkehr und 675 Kfz-Fahrten durch Verkehrsverlagerungen berücksichtigt.

4.4 Kfz-Verkehrsmengen Prognose-Mitfall

Durch das geplante Parkhaus sind Verkehrsverlagerungen durch Mitarbeiter, die heute auf den Parkplätzen Feuerteich, Am kleinen Graben und auf anderen Parkplätzen auf dem Gelände der Firma Viega parken, zu erwarten. So erreichen beispielsweise Mitarbeiter der Firma Viega, die über die westliche Windhauser Straße und die HansasträÙe anfahren, zukünftig einen Stellplatz ohne über die östliche Windhauser Straße und den Ennester Weg zu verkehren. Im Gegenzug ist unter anderem ein Mehrverkehr von Ennester Weg über die östliche Windhauser Straße zum geplanten Parkhaus zu erwarten.

Bild 17 zeigt die Kfz-Verkehrsstärken im Prognose-Mitfall unter Berücksichtigung des Neuverkehrs und der Verkehrsverlagerungen, die durch die Errichtung des Parkhauses zu erwarten sind.

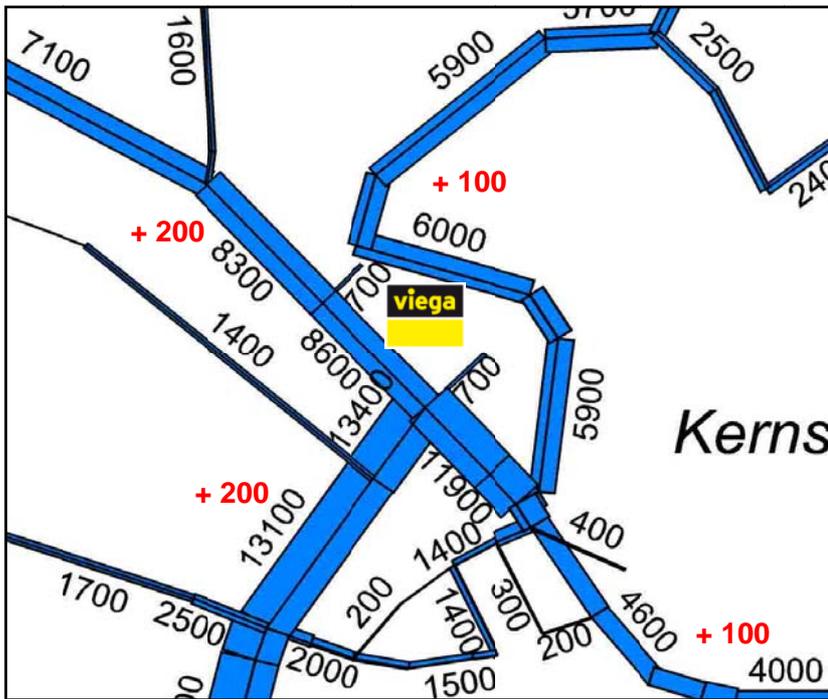


Bild 17:
Kfz-Verkehrsstärken, Prognose-Mitfall [Kfz/24h] mit Differenzen zum Prognose-Nullfall

Die nachfolgenden **Bilder 18 und 19** stellen die Knotenstrombelastungen der relevanten Knotenpunkte in den Spitzenstunden dar.

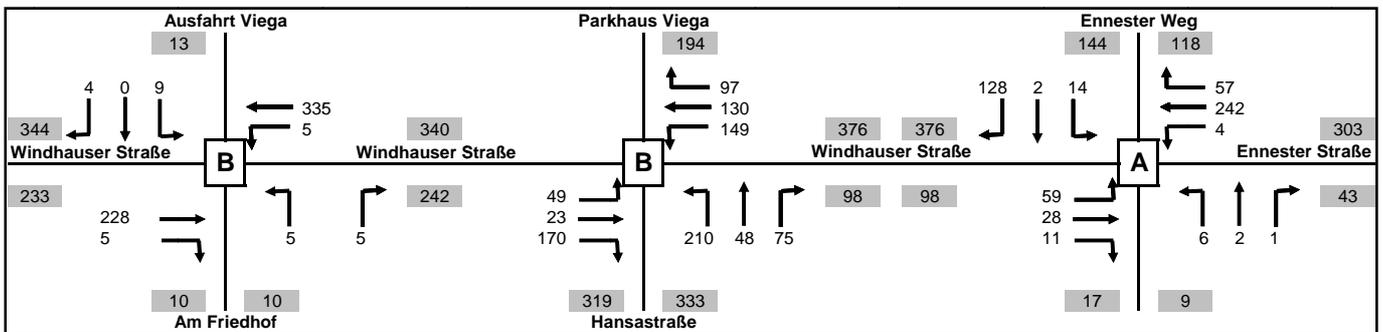


Bild 18: Knotenstrombelastungen Prognose-Mitfall, morgendliche Spitzenstunde [Kfz/h]

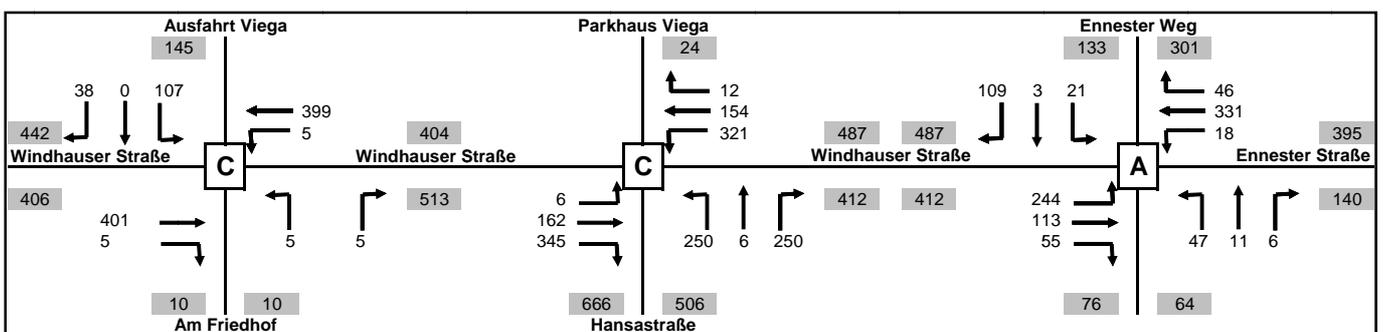


Bild 19: Knotenstrombelastungen Prognose-Mitfall, nachmittägliche Spitzenstunde [Kfz/h]

Im Vergleich zu den **Bildern 10 und 11**, die den Prognose-Nullfall darstellen, lassen sich die folgenden wesentlichen Veränderungen ablesen:

- Von der Hansastraße ist mit ca. 48 einfahrenden Kfz in das Parkhaus zu rechnen. Da gleichzeitig die Anzahl der Rechtsabbieger zur Windhauser Straße um 26 Kfz/h abnimmt, beträgt die Verkehrsmengenzunahme auf der Hansastraße in der morgendlichen Spitzenstunde 22 Kfz/h.
- Durch die Verlagerung der Parkvorgänge kommt es morgens zu einem Zuwachs von 94 Kfz auf dem Geradeaus- / Rechtsabbiegefahrstreifen der östlichen Windhauser Straße.
- Nachmittags erhöht sich die Verkehrsmenge auf der westlichen Windhauser Straße in Richtung Hansastraße durch die ausfahrenden Mitarbeiter um 112 Kfz/h.
- Die Querschnittsbelastung der östlichen Windhauser Straße bleibt im Vergleich zum Prognose-Nullfall unverändert. Allerdings treten richtungsbezogene Verkehrsmengenänderungen auf. So nimmt u.a. die Anzahl der Linksabbieger nimmt um 29 Kfz/h ab.
- Die Querschnittsbelastung der Hansastraße steigt um 35 Kfz/h. 30 Kfz/h verkehren davon in südliche Richtung.

Die verkehrlichen Parameter für die lärmtechnischen Berechnungen für den Prognose-Nullfall und den Prognose-Mitfall sind in den **Anlagen 12 und 13** dargestellt.

4.5 Verkehrsqualitäten

Die Leistungsfähigkeitsnachweise der relevanten Knotenpunkte für die morgendliche und nachmittägliche Spitzenstunde im Prognose-Mitfall zeigen die **Anlagen 14 bis 19**.

- **Knotenpunkt Windhauser Straße / Am Friedhof**

Der Knotenpunkt **Windhauser Straße / Am Friedhof** mit der zusätzlichen Parkhausausfahrt weist unverändert zum Prognose-Nullfall in der morgendlichen Spitzenstunde **QSV B** und in der nachmittäglichen Spitzenstunde **QSV C** auf.

Der Verkehrsfluss der Hauptströme auf der Windhauser Straße ist auch im Prognose-Mitfall ungestört (QSV A). Für den ausfahrenden Pkw-Verkehr aus dem Parkhaus stehen auch in der nachmittäglichen Spitzenstunde ausreichende Zeitlücken zur Verfügung. Die mittlere Wartezeit beträgt für die maßgebenden Linksabbieger in Richtung Hansastraße 28 Sekunden. Dies bedeutet Qualitätsstufe C. An der Parkhausausfahrt wird ein Rückstau von bis zu 3 Fahrzeugen berechnet. Ein entsprechend langer Rückstauraum ist im Parkhaus hinter der Schranke sicherzustellen.

- **Knotenpunkt Windhauser Straße / Hansastrasse**

In der Morgenspitze bleibt die gute Qualitätsstufe B erhalten. Zwar steigt die Anzahl der Kfz im Knotenpunkt geringfügig an, jedoch begünstigt die Lichtsignalschaltung den Verkehrsfluss in das Parkhaus. Zufahrende Kfz aus der Hansastrasse fahren in der vorhandenen Grünen Welle in den Knotenpunkt ein und gelangen zum Viega-Platz und in das Parkhaus, ohne dass nachfolgende Fahrzeuge (zur Windhauser Straße) behindert werden.

In der Nachmittagsspitzenstunde nimmt die Kfz-Anzahl auf der westlichen Windhauser Straße durch den vom Parkhaus ausfahrenden Verkehr zu. Im Lichtsignalprogramm werden jedoch ausreichend lange Freigabezeiten für die beiden Fahrstreifen der westlichen Windhauser Straße angeboten, sodass hier die gute Verkehrsqualität erhalten bleibt. Maßgebend sind nachmittags weiterhin die bedingt verträglichen Linksabbieger der östlichen Windhauser Straße. Aufgrund von Verkehrsverlagerungen nimmt die Verkehrsmenge dieses Verkehrsstroms im Prognose-Nullfall ab, wodurch sich die mittlere Wartezeit um eine Sekunde auf 41 Sekunden verringert. Insgesamt bleibt nachmittags die befriedigende QSV C erhalten.

- **Kreisverkehr Windhauser Straße / Ennester Weg / Ennester Straße**

Die Leistungsfähigkeitsnachweise weisen für den Kreisverkehrsplatz auch im Prognose-Mitfall weiterhin sowohl morgens als auch nachmittags die sehr gute **Qualitätsstufe A** aus. Die maßgebenden mittleren Wartezeiten betragen im Prognose-Mitfall an der Zufahrt Ennester Straße unverändert 5 Sekunden morgens bzw. 8 Sekunden nachmittags. Es wird ein Rückstau von bis zu 2 Fahrzeugen berechnet.

Die untersuchten Knotenpunkte entlang der Windhauser Straße sind im bestehenden Ausbau unter den Prognosebelastungen weiterhin leistungsfähig. Der Verkehrsfluss auf der HansasträÙe und die Grüne Welle bleiben unverändert. Auch auf der Windhauser Straße sind keine zusätzlichen Störungen im Verkehrsfluss zu erwarten. Es sind weder bauliche noch signaltechnische Maßnahmen an den Knotenpunkten notwendig.

4.6 Hinweise zur Parkhausplanung

Im folgenden wird die aktuelle Parkhausplanung in Hinblick auf einen flüssigen und verkehrssicheren Verkehrsablauf in der Ein- und Ausfahrt sowie im Parkhaus geprüft und weitere Verbesserungspotentiale werden gegebenenfalls aufgezeigt.

- **Parkhauseinfahrt**

In der Parkhauseinfahrt ist ein ausreichender Stauraum sicherzustellen, damit der Knotenpunkt Windhauser Straße / HansasträÙe nicht von Rückstauungen am Parkhaus beeinträchtigt wird. Die Abfertigungsanlage zum Mitarbeiterparkplatz befindet sich in einer Entfernung von etwa 70 Meter zum Knotenpunkt. Die ersten Besucherstellplätze liegen etwa 18 Meter vom Knotenpunkt entfernt, sodass bei einem Parkvorgang am ersten Besucherstellplatz ein Stauraum für etwa 3 Pkw vorhanden ist. Der in den Planungen vorgesehene Stauraum in der Parkhauseinfahrt ist ausreichend dimensioniert.

- **Parkhausausfahrt**

Wie in der Parkhauseinfahrt ist auch in der Parkhausausfahrt ein ausreichender Stauraum notwendig. Die Leistungsfähigkeitsnachweise weisen für die Parkhausausfahrt einen Rückstau von bis zu 3 Fahrzeugen aus. In den aktuellen Planungen ist ein entsprechender Rückstauraum berücksichtigt.

Erforderlich für die Gewährleistung einer leistungsfähigen und verkehrssicheren Führung ist die Sicherstellung guter Sichtverhältnisse der ausfahrenden Fahrzeugführer auf die Hauptströme der Windhauser Straße. Dabei sind die Sichtfelder gemäß den

Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen zu berücksichtigen. **Bild 20** auf der nachfolgenden Seite zeigt die freizuhaltenden Sichtfelder. Diese Sichtfelder müssen von ständigen Sichthindernissen (parkende Kfz, sichtbehinderter Bewuchs ...) freigehalten werden.



Bild 20: Freizuhaltende Sichtfelder

- **Parkhaus**

Die Befahrbarkeit innerhalb des Parkhauses wurde mit dynamischen Schleppkurven überprüft. **Bild 21** zeigt, dass in den aktuellen Planungen sowohl für einfahrende als auch für ausfahrende Fahrzeuge ausreichende Schleppkurven vorhanden sind und die Befahrbarkeit innerhalb des Parkhauses gewährleistet ist.

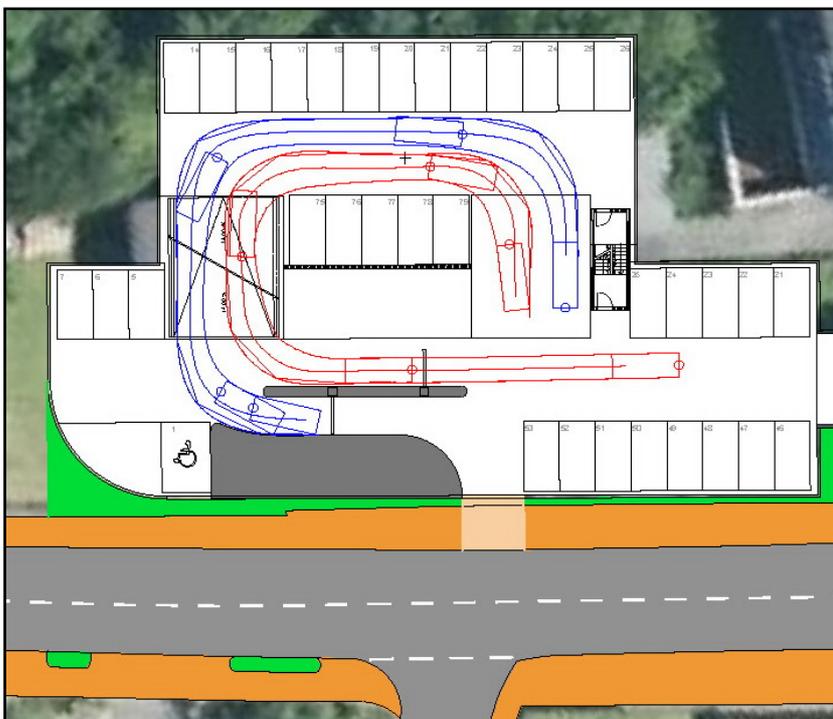


Bild 21:
Schleppkurven

In der **Anlage 20** ist der Anschluss des geplanten Parkhauses an die Windhauser Straße mit den Schleppkurven und den freizuhaltenden Sichtfeldern dargestellt.

5 Zusammenfassung und Empfehlungen

Die Firma Viega plant zur Erweiterung und Optimierung der Parkflächensituation die Errichtung eines Parkhauses mit insgesamt 402 Stellplätzen an der Windhauser Straße. Der Großteil der Stellplätze (347 Stellplätze) ist für Mitarbeiter vorgesehen, während die restlichen 55 Stellplätze für Besucher bereitgestellt werden. Zusätzlich werden in dem Parkhaus 26 Abstellplätze für E-Bikes angeboten.

Das Gesamtverkehrsaufkommen des Parkhauses wird mit rund 675 Fahrzeugen bzw. 1.350 Kfz-Fahrten im Quell- und Zielverkehr für einen typischen Wochentag abgeschätzt. Mindestens die Hälfte der Fahrzeuge parkt bereits in der bestehenden Situation auf umliegenden Parkieranlagen, sodass von einem Neuverkehr von maximal 675 Kfz-Fahrten im Attendorner Straßennetz zu rechnen ist. Der Zielverkehr des Parkhauses findet zum Großteil morgens statt, wenn die Mitarbeiter der Firma Viega zur Arbeit fahren, der Quellverkehr hauptsächlich nach Feierabend der Mitarbeiter.

Die Parkhauseinfahrt wird über den lichtsignalgeregelten Knotenpunkt Windhauser Straße / Hansastrasse abgewickelt. Die Parkhausausfahrt in die Windhauser Straße erfolgt unsignalisiert gegenüber der Einmündung Am Friedhof. Die Ausfahrt des Lieferverkehrs und der Geschäftsführer-Garage erfolgt weiterhin über den Viega-Platz. Damit die Parkhauseinfahrt von ausfahrenden Kfz am Viega-Platz nicht zugestaut wird, ist der Signalgeber inklusive Haltelinie und Induktionsschleife in Richtung Norden hinter die Parkhauseinfahrt zu versetzen. Die Grünzeit des Knotenpunktarms Viega-Platz ist aufgrund der veränderten Lage um eine Sekunde im Signalprogramm nach vorne zu verschieben.

Die bestehende befriedigende Verkehrsqualität am Knotenpunkt Windhauser Straße / Hansastrasse bleibt zukünftig mit dem vorhandenen Signalprogramm erhalten. Zufahrende Fahrzeuge aus der Hansastrasse fahren in der vorhandenen Grünen Welle in den Knotenpunkt ein und gelangen in das Parkhaus, ohne dass nachfolgende Fahrzeuge (zur Windhauser Straße) behindert werden. Die Mischfahrstreifen der Windhauser Straße weisen ebenfalls die notwendigen Kapazitäten für die Parkhauseinfahrt auf.

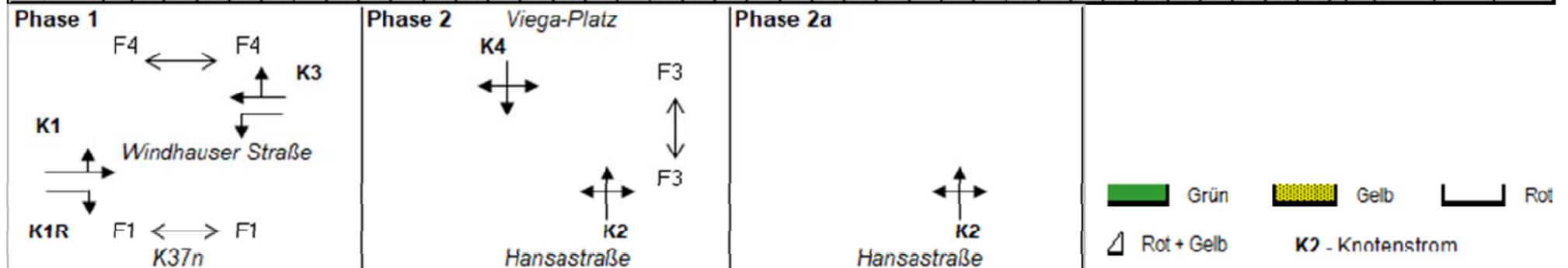
Die Parkhausausfahrt an der Windhauser Straße gegenüber der Einmündung Am Friedhof führt zu keinen Einschränkungen der Verkehrsströme auf der Windhauser Straße. Für den ausfahrenden Pkw-Verkehr aus dem Parkhaus stehen auch in der nachmittäglichen Spitzenstunde ausreichende Zeitlücken zur Verfügung, sodass die befriedigende Qualitätsstufe C erreicht wird. An der Parkhausausfahrt sind gute Sichtverhältnisse sicherzustellen.

Am Kreisverkehrsplatz Windhauser Straße / Ennester Weg / Ennester Straße bestehen zukünftig weiterhin sehr gute Verkehrsqualitäten.

Das geplante Parkhaus an der Windhauser Straße mit der vorgesehenen Kapazität von 402 Stellplätzen kann leistungsfähig an das bestehende Attendorner Straßennetz angebunden werden.

Anlagen

Signalgruppe	1												Programm		
	1												Umlaufzeit [s]	75	
													Grünzeit [s]		
													von	bis	Dauer
K1													54	69	15
K1R													32	49	17
K2													19	48	29
K3													54	12	33
K3L													0	12	12
K3L BI													53	0	22
K4													19	26	7
F2													54	65	11
F3													28	46	18
F4													54	12	33



Definition der Qualitätsstufen für den Verkehrsablauf (QSV)

- QSV A:** Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
(sehr gut)
- QSV B:** Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
(gut)
- QSV 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
(befriedigend)
- QSV 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 sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
(ausreichend)
- QSV 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.
(mangelhaft)
- QSV 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.
(ungenügend)

QSV	Mittlere Wartezeit w [s]			
	Regelung durch			
	Lichtsignalanlage	Vorfahrtsbeschilderung	„rechts-vor-links“	
Kreuzung			Einmündung	
A	≤ 20	≤ 10	} ≤ 10	} ≤ 10
B	≤ 35	≤ 20		
C	≤ 50	≤ 30	≤ 15	} ≤ 15
D	≤ 70	≤ 45	≤ 20	
E	> 70	> 45	≤ 25	≤ 20
F	- ¹⁾	- ¹⁾	> 25 ²⁾	> 20 ²⁾

¹⁾ Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt (q > C).

²⁾ In diesem Bereich funktioniert die Regelungsart „rechts vor links“ nicht mehr.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen: Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, HBS 2015

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes												unsignalisierter Knotenpunkt	
Knotenpunkt:		Windhauser Straße / Am Friedhof											
Planfall:		Prognose-Nullfall											
Zeitintervall:		Morgendliche Spitzenstunde											
Zufahrt	Strom Nr.		vorh. Verkehrsstärke	mittlere Wartezeit je Kfz	Wartezeit 85 %	im mittel gestaute Kfz	Rückstau 95 %	Anzahl der Haltevorgänge gesamt	Simulation Leistungsfähigkeit			Qualitätsstufe	
			Kfz/h	s	s	Kfz/h	Kfz/h		Fahrzeuge angekommen	Fahrzeuge abgeflossen	Fahrzeuge wartend		
								Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E			
1	Windhauser Straße West	1	L										
		2	G	207	0,0	0,0	0,0	0	0	214	214	0	A
		3	R	5	0,0	0,0	0,0	0	0	4	4	0	A
2	Am Friedhof	4	L	5	16,0	22,0	0,0	0	5	5	5	0	B
		6	R	5	12,0	14,0	0,0	0	5	5	5	0	B
3	Windhauser Straße Ost	7	L	5	10,9	14,0	0,0	0	4	4	4	0	B
		8	G	336	0,0	4,0	0,0	0	2	337	337	0	A
Summe				563	Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde							0,05	

Erläuterungen:

Wesentliches Kriterium für die Verkehrsqualität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen ist die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme. Die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme ist für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend.

Gesamt-Qualitätsstufe: **B**

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes											unsignalisierter Knotenpunkt		
Knotenpunkt:		Windhauser Straße / Am Friedhof											
Planfall:		Prognose-Nullfall											
Zeitintervall:		Nachmittägliche Spitzenstunde											
Zufahrt	Strom Nr.		vorh. Verkehrsstärke	mittlere Wartezeit je Kfz	Wartezeit 85 %	im mittel gestaute Kfz	Rückstau 95 %	Anzahl der Haltevorgänge gesamt	Simulation Leistungsfähigkeit			Qualitätsstufe	
			Kfz/h	s	s	Kfz/h	Kfz/h		Fahrzeuge angekommen	Fahrzeuge abgeflossen	Fahrzeuge wartend		
									Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E		
1	Windhauser Straße West	1	L										
		2	G	396	0,0	0,0	0,0	0	0	395	395	0	A
		3	R	5	0,0	0,0	0,0	0	0	4	4	0	A
2	Am Friedhof	4	L	5	21,3	32,0	0,0	0	5	4	4	0	C
		6	R	5	14,0	19,0	0,0	0	5	5	5	0	B
3	Windhauser Straße Ost	7	L	5	11,5	14,0	0,0	0	6	6	6	0	B
		8	G	422	0,0	4,0	0,0	0	5	423	423	0	A
Summe				838	Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde							0,07	

Erläuterungen:

Wesentliches Kriterium für die Verkehrsqualität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen ist die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme. Die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme ist für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend.

Gesamt-Qualitätsstufe: **C**

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015		signalisierter Knotenpunkt
Knotenpunkt:	Windhauser Straße / HansasträÙe	
Planfall:	Prognose-Nullfall	
Zeitintervall:	Morgendliche Spitzenstunde	
	tU= 75 s	T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t _F	q	q _s	t _b	C	x	L _s	t _w	QSV	bedingt verträgliche Abbieger					maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s/Fz	---	m	s	QSV			
11	Windhauser Straße West	G+L	15	47	1.965	1,8	419	0,11	15	24	B	2,0	0,01	2	26	B	B	
12		rechts	32	165	1.731	2,1	762	0,22	30	14	A						A	
21	HansasträÙe	R+L	29	312	1.737	2,1	695	0,45	56	19	A						A	
31	Windhauser Straße Ost	R+G	33	130	1.965	1,8	891	0,15	24	12	A	2,1	0,28	32	21	B	A	
32		links	33	150	1.731	2,1	785	0,19	27	13	A						B	
41	Viega	R+G+L	7	2	1.853	1,9	198	0,01	2	30	B						B	Wird nur bei Anforderung geschaltet
			q _k =	806	Fz/h	C _k =	3.750	Fz/h										

Gesamt-Qualitätsstufe: B	Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden	3,96
---------------------------------	---	-------------

t _F	Freigabezeit	t _w	maßgebende Wartezeit
q	Verkehrsstärke	QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	t _U	Umlaufzeit
t _b	mittl. Zeitbedarfswert	T	betrachteter Zeitraum
C	Kapazität des Fahrstreifens		
x	Auslastungsgrad		
L _s	Stauraumlänge		

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
> 70 s	E
- s	F

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015		signalisierter Knotenpunkt
Knotenpunkt:	Windhauser Straße / HansasträÙe	
Planfall:	Prognose-Nullfall	
Zeitintervall:	Nachmittägliche Spitzenstunde	
	tU= 75 s	T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t _F	q	q _s	t _b	C	x	L _s	t _w	QSV	bedingt verträgliche Abbieger					maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s/Fz	---	m	s	QSV			
11	Windhauser Straße West	G+L	15	121	1.955	1,8	417	0,29	30	27	B	2,0	0,00	2	27	B	B	
12		rechts	32	280	1.731	2,1	762	0,37	47	16	A						A	
21	HansasträÙe	R+L	29	501	1.723	2,1	689	0,73	99	29	B						B	
31	Windhauser Straße Ost	R+G	33	171	1.955	1,8	889	0,19	29	13	A						A	
32		links	33	350	1.731	2,1	785	0,45	58	16	A	2,1	0,75	84	42	C	C	
41	Viega	R+G+L	7	16	1.795	2,0	191	0,08	8	31	B						B	Wird nur bei Anforderung geschaltet
			q _k =	1.439	Fz/h	C _k =	3.733	Fz/h										

Gesamt-Qualitätsstufe: C	Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden	10,95
---------------------------------	---	--------------

t _F	Freigabezeit	t _w	maßgebende Wartezeit
q	Verkehrsstärke	QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	t _U	Umlaufzeit
t _b	mittl. Zeitbedarfswert	T	betrachteter Zeitraum
C	Kapazität des Fahrstreifens		
x	Auslastungsgrad		
L _s	Stauraumlänge		

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
> 70 s	E
- s	F

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015

Windhauser Straße / Ennester Weg / Ennester Straße

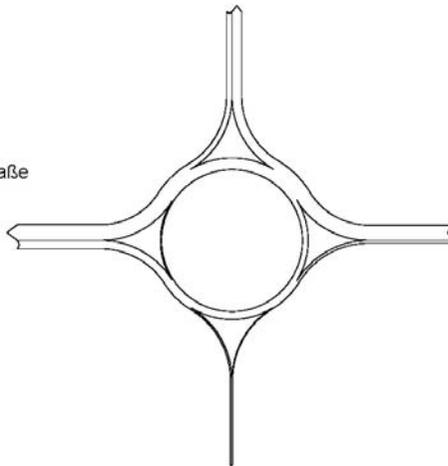
Prognose-Nullfall: Morgendliche Spitzenstunde

Durchmesser: 25 m

0 1000 Pkw / h

4 : Ennester Weg
 Qa = 171
 Qe = 98
 Qc = 208

1 : Windhauser Straße
 Qa = 283
 Qe = 148
 Qc = 23



3 : Ennester Straße
 Qa = 49
 Qe = 276
 Qc = 103

2 : Feuerteich
 Qa = 29
 Qe = 10
 Qc = 142

Sum = 532

Wartezeiten										
		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Windhauser Straße	1	1	25	161	1210	0,13	1049	3,8	A
2	Feuerteich	1	1	154	11	1092	0,01	1081	3,7	A
3	Ennester Straße	1	1	112	305	1130	0,27	825	4,8	A
4	Ennester Weg	1	1	230	107	1024	0,10	917	4,3	A

Staulängen										
		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Windhauser Straße	1	1	25	161	1210	0,1	0	1	A
2	Feuerteich	1	1	154	11	1092	0,0	0	0	A
3	Ennester Straße	1	1	112	305	1130	0,3	1	2	A
4	Ennester Weg	1	1	230	107	1024	0,1	0	1	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr
 Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 584 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 531 Fz/h

Summe aller Wartezeiten : 0,6 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 4,4 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

- Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel L5
- Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
- Staulängen : Wu, 1997
- LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015

Windhauser Straße / Ennester Weg / Ennester Straße

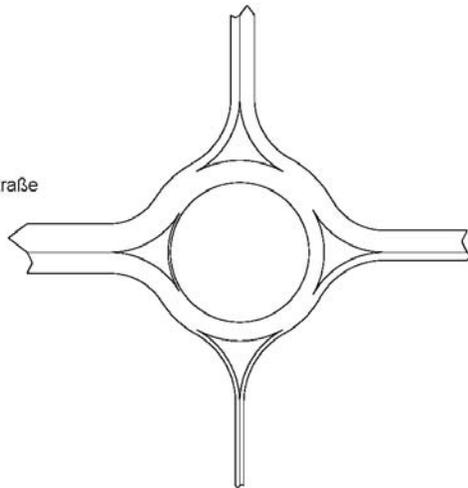
Prognose-Nullfall: Nachmittägliche Spitzenstunde

Durchmesser: 25 m

0 1000 Pkw / h

4 : Ennester Weg
 Qa = 268
 Qe = 163
 Qc = 402

1 : Windhauser Straße
 Qa = 521
 Qe = 373
 Qc = 44



3 : Ennester Straße
 Qa = 139
 Qe = 394
 Qc = 276

2 : Feuerteich
 Qa = 76
 Qe = 74
 Qc = 341

Sum = 1004

Wartezeiten										
	Name	n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
		-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Windhauser Straße	1	1	48	411	1189	0,35	778	5,1	A
2	Feuerteich	1	1	375	81	898	0,09	817	4,8	A
3	Ennester Straße	1	1	303	434	960	0,45	526	7,5	A
4	Ennester Weg	1	1	442	179	841	0,21	662	6,0	A

Staulängen										
	Name	n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
		-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Windhauser Straße	1	1	48	411	1189	0,4	2	2	A
2	Feuerteich	1	1	375	81	898	0,1	0	0	A
3	Ennester Straße	1	1	303	434	960	0,6	2	4	A
4	Ennester Weg	1	1	442	179	841	0,2	1	1	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr
 Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1105 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1004 Fz/h

Summe aller Wartezeiten : 1,7 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 6,2 s pro Fz

Berechnungsverfahren :
 Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel L5
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Ganglinien der Nutzungen

Uhrzeit	Beschäftigte Verwaltung		Besucher		Wirtschafts- + Geschäftsverkehr										
	Ziel %	Quell %	Ziel %	Quell %	Ziel %	Quell %									
0 - 1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
1 - 2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
2 - 3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
3 - 4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
4 - 5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
5 - 6	1,5	0,9	0,0	0,0	1,0	1,0									
6 - 7	29,5	1,1	0,0	0,0	15,0	14,0									
7 - 8	43,0	1,5	0,0	0,0	15,0	15,0									
8 - 9	8,8	2,2	1,5	0,0	20,0	20,0									
9 - 10	4,5	2,5	4,6	0,5	18,0	17,0									
10 - 11	1,1	2,4	14,7	2,1	10,0	11,0									
11 - 12	0,6	2,3	14,3	3,9	8,0	8,0									
12 - 13	0,9	6,6	7,0	9,6	6,0	6,0									
13 - 14	3,1	5,5	6,4	11,0	4,0	4,0									
14 - 15	4,0	6,2	7,9	11,8	1,5	2,0									
15 - 16	1,1	18,0	10,5	13,6	1,0	1,5									
16 - 17	0,6	27,0	11,2	14,5	0,5	0,5									
17 - 18	0,1	14,4	9,9	13,8	0,0	0,0									
18 - 19	0,5	6,9	9,0	12,1	0,0	0,0									
19 - 20	0,3	2,5	3,0	6,9	0,0	0,0									
20 - 21	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0									
21 - 22	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
22 - 23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
23 - 24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0									
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0									

Ganglinien Parkhaus Viega

Zeit	Beschäftigte Verwaltung		Besucher		Wirtschafts- + Geschäftsverkehr								Summe	
	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell							Zielverkehr	Quellverkehr
	435	435	190	190	44	44							669	669
0 - 1	0	0	0	0	0	0							0	0
1 - 2	0	0	0	0	0	0							0	0
2 - 3	0	0	0	0	0	0							0	0
3 - 4	0	0	0	0	0	0							0	0
4 - 5	0	0	0	0	0	0							0	0
5 - 6	7	4	0	0	0	0							7	4
6 - 7	128	5	0	0	7	6							135	11
7 - 8	187	7	0	0	7	7							194	13
8 - 9	38	10	3	0	9	9							50	18
9 - 10	20	11	9	1	8	7							36	19
10 - 11	5	10	28	4	4	5							37	19
11 - 12	3	10	27	7	4	4							33	21
12 - 13	4	29	13	18	3	3							20	50
13 - 14	13	24	12	21	2	2							27	47
14 - 15	17	27	15	22	1	1							33	50
15 - 16	5	78	20	26	0	1							25	105
16 - 17	3	117	21	28	0	0							24	145
17 - 18	0	63	19	26	0	0							19	89
18 - 19	2	30	17	23	0	0							19	53
19 - 20	1	11	6	13	0	0							7	24
20 - 21	0	0	0	0	0	0							0	0
21 - 22	2	0	0	0	0	0							2	0
22 - 23	0	0	0	0	0	0							0	0
23 - 24	0	0	0	0	0	0							0	0
Summe	435	435	190	190	44	44							669	669

Parkraumnutzung - Typischer Wochentag

	Beschäftigte	Besucher	Wirtschafts- + Geschäftsverkehr					Summe
	3	0	0					
1	3	0	0					3
2	3	0	0					3
3	3	0	0					3
4	3	0	0					3
5	3	0	0					3
6	6	0	0					6
7	129	0	0					130
8	310	0	0					310
9	338	3	0					342
10	347	11	1					359
11	341	35	0					376
12	334	54	0					389
13	309	49	0					359
14	299	41	0					340
15	289	33	0					323
16	216	27	0					243
17	101	21	0					122
18	39	14	0					52
19	11	8	0					19
20	1	0	0					2
21	1	0	0					1
22	3	0	0					3
23	3	0	0					3
24	3	0	0					3

Verkehrliche Parameter, Prognose-Nullfall

Parameter		Hansastraße	Windhauser Str. westl. Hansastraße	Windhauser Str. östl. Hansastraße			
Kfz-Fahrten am Werktag (Mo - Fr)	DTVw [Kfz/24 h]	13.200	8.100	11.700			
Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage des Jahres	DTV	12.276	7.533	10.881			
Kfz-Fahrten von Pkw und Lfw	[Kfz/24 h]	12.995	7.889	11.571			
- davon Lfw > 2,8 to	[Kfz/24 h]	520	316	463			
Schwerverkehr am Werktag (Mo - Fr)	SV	205	211	129			
- davon Linienbus-Fahrten	[Kfz/24 h]	34	64	30			
- davon Lkw > 3,5 to o.A.	[Kfz/24 h]	128	110	74			
- davon Lastzüge > 3,5 to	[Kfz/24 h]	43	37	25			
SV-Anteil (Lkw > 3,5 to) am Tagesverkehr	p [%]	1,6%	2,6%	1,1%			
Tagesverkehr DTV 22- 06 Uhr	DTVt [Kfz/24 h]	11.539	7.081	10.228			
Nachtverkehr DTV 06- 22 Uhr	DTVn [Kfz/24 h]	737	452	653			
mittlere stündliche Verkehrsstärke im Tageszeitraum (06-22 Uhr)	Mt [Kfz/1 h]	721	443	639			
mittlere stündliche Verkehrsstärke im Nachtzeitraum (22-06 Uhr)	Mn [Kfz/1 h]	92	56	82			
Lkw-Anteil (Lkw > 2,8 to) im Tageszeitraum (06-22 Uhr)	pt [%]	6,2%	7,3%	5,7%			
Lkw-Anteil (Lkw > 2,8 to) im Nachtzeitraum (22-06 Uhr)	pn [%]	2,0%	2,3%	1,8%			

Verkehrliche Parameter, Prognose-Mitfall

Parameter		Hansastraße	Windhauser Str. westl. Parkhausausfahrt	Windhauser Str. westl. Hansastraße	Windhauser Str. östl. Hansastraße		
Kfz-Fahrten am Werktag (Mo - Fr)	DTVw [Kfz/24 h]	13.400	8.300	8.600	11.900		
Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage des Jahres	DTV	12.462	7.719	7.998	11.067		
Kfz-Fahrten von Pkw und Lfw	[Kfz/24 h]	13.195	8.089	8.389	11.771		
- davon Lfw > 2,8 to	[Kfz/24 h]	534	328	336	477		
Schwerverkehr am Werktag (Mo - Fr)	SV	205	211	211	129		
- davon Linienbus-Fahrten	[Kfz/24 h]	34	64	64	30		
- davon Lkw > 3,5 to o.A.	[Kfz/24 h]	128	110	110	74		
- davon Lastzüge > 3,5 to	[Kfz/24 h]	43	37	37	25		
SV-Anteil (Lkw > 3,5 to) am Tagesverkehr	p [%]	1,5%	2,5%	2,5%	1,1%		
Tagesverkehr DTV 22- 06 Uhr	DTVt [Kfz/24 h]	11.714	7.256	7.518	10.403		
Nachtverkehr DTV 06- 22 Uhr	DTVn [Kfz/24 h]	748	463	480	664		
mittlere stündliche Verkehrsstärke im Tageszeitraum (06-22 Uhr)	Mt [Kfz/1 h]	732	453	470	650		
mittlere stündliche Verkehrsstärke im Nachtzeitraum (22-06 Uhr)	Mn [Kfz/1 h]	93	58	60	83		
Lkw-Anteil (Lkw > 2,8 to) im Tageszeitraum (06-22 Uhr)	pt [%]	6,2%	7,3%	7,1%	5,7%		
Lkw-Anteil (Lkw > 2,8 to) im Nachtzeitraum (22-06 Uhr)	pn [%]	2,0%	2,3%	2,3%	1,8%		

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes												unsignalisierter Knotenpunkt	
Knotenpunkt:		Windhauser Straße / Am Friedhof											
Planfall:		Prognose-Mitfall											
Zeitintervall:		Morgendliche Spitzenstunde											
Zufahrt	Strom Nr.		vorh. Verkehrsstärke	mittlere Wartezeit je Kfz	Wartezeit 85 %	im mittel gestaute Kfz	Rückstau 95 %	Anzahl der Haltevorgänge gesamt	Simulation Leistungsfähigkeit			Qualitätsstufe	
			Kfz/h	s	s	Kfz/h	Kfz/h		Fahrzeuge angekommen	Fahrzeuge abgeflossen	Fahrzeuge wartend		
								Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E			
1	Windhauser Straße West	2	G	228	0,0	0,0	0,0	0	0	234	234	0	A
		3	R	5	0,0	0,0	0,0	0	0	6	6	0	A
2	Am Friedhof	4	L	5	16,2	23,0	0,0	0	5	5	5	0	B
		5	G	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	A
		6	R	5	12,5	14,0	0,0	0	5	5	5	0	B
3	Windhauser Straße Ost	7	L	5	11,3	14,0	0,0	0	5	5	5	0	B
		8	G	335	0,0	4,0	0,0	0	3	336	336	0	A
4	Viega Parkhaus	10	L	9	17,9	19,0	0,0	0	10	9	9	0	B
		11	G	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	A
		12	R	4	17,5	14,0	0,0	0	4	4	4	0	B
Summe				596	Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde							0,12	

Erläuterungen:

Wesentliches Kriterium für die Verkehrsqualität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen ist die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme. Die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme ist für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend.

Gesamt-Qualitätsstufe: **B**

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes												unsignalisierter Knotenpunkt	
Knotenpunkt:		Windhauser Straße / Am Friedhof											
Planfall:		Prognose-Mitfall											
Zeitintervall:		Nachmittägliche Spitzenstunde											
Zufahrt	Strom Nr.		vorh. Verkehrsstärke	mittlere Wartezeit je Kfz	Wartezeit 85 %	im mittel gestaute Kfz	Rückstau 95 %	Anzahl der Haltevorgänge gesamt	Simulation Leistungsfähigkeit			Qualitätsstufe	
			Kfz/h	s	s	Kfz/h	Kfz/h		Fahrzeuge angekommen	Fahrzeuge abgeflossen	Fahrzeuge wartend		
								Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E			
1	Windhauser Straße West	2	G	401	0,0	0,0	0,0	0	0	404	404	0	A
		3	R	5	0,0	0,0	0,0	0	0	5	5	0	A
2	Am Friedhof	4	L	5	20,8	31,0	0,0	0	5	5	5	0	C
		5	G	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	A
		6	R	5	13,2	14,0	0,0	0	5	5	5	0	B
3	Windhauser Straße Ost	7	L	5	12,4	14,0	0,0	0	5	5	5	0	B
		8	G	399	0,1	4,0	0,0	0	5	400	400	0	A
4	Viega Parkhaus	10	L	107	27,1	43,0	0,5	2	170	106	106	0	C
		11	G	0	0,0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	A
		12	R	38	20,3	28,0	0,1	1	63	38	38	0	C
Summe				965	Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde							1,10	

Erläuterungen:

Wesentliches Kriterium für die Verkehrsqualität an Knotenpunkten ohne Lichtsignalanlagen ist die mittlere Wartezeit der Kraftfahrzeugströme. Die schlechteste Qualität aller beteiligten Verkehrsströme ist für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes maßgebend.

Gesamt-Qualitätsstufe: **C**

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015		signalisierter Knotenpunkt
Knotenpunkt:	Windhauser Straße / HansasträÙe	
Planfall:	Prognose-Mitfall	
Zeitintervall:	Morgendliche Spitzenstunde	
	tU= 75 s	T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t _F	q	q _s	t _b	C	x	L _s	t _w	QSV	bedingt verträgliche Abbieger					maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s/Fz	---	m	s	QSV			
11	Windhauser Straße West	G+L	15	72	1.794	2,0	383	0,19	21	25	B	2,0	0,24	18	33	B	B	
12		rechts	32	170	1.731	2,1	762	0,22	30	14	A						A	
21	HansasträÙe	R+L	29	333	2.052	1,8	821	0,41	57	18	A						A	
31	Windhauser Straße Ost	R+G	33	227	1.818	2,0	824	0,28	38	14	A						A	
32		links	33	149	1.731	2,1	785	0,19	27	13	A	2,1	0,27	32	21	B	B	
41	Viega																	Wird bei Anforderung geschaltet
			q _k =	951	Fz/h	C _k =	3.575	Fz/h										

Gesamt-Qualitätsstufe: B	Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden	4,67
---------------------------------	---	-------------

t _F	Freigabezeit	t _w	maßgebende Wartezeit
q	Verkehrsstärke	QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	t _U	Umlaufzeit
t _b	mittl. Zeitbedarfswert	T	betrachteter Zeitraum
C	Kapazität des Fahrstreifens		
x	Auslastungsgrad		
L _s	Stauraumlänge		

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
> 70 s	E
- s	F

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015		signalisierter Knotenpunkt
Knotenpunkt:	Windhauser Straße / HansasträÙe	
Planfall:	Prognose-Mitfall	
Zeitintervall:	Nachmittägliche Spitzenstunde	
	tU= 75 s	T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t _F	q	q _s	t _b	C	x	L _s	t _w	QSV	bedingt verträgliche Abbieger					maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s	s/Fz	---	m	s	QSV			
11	Windhauser Straße West	G+L	15	168	1.957	1,8	417	0,40	39	29	B	2,0	0,02	4	27	B	B	
12		rechts	32	345	1.731	2,1	762	0,45	57	17	A							
21	HansasträÙe	R+L	29	506	1.737	2,1	695	0,73	100	29	B						B	
31	Windhauser Straße Ost	R+G	33	166	1.948	1,8	883	0,19	28	13	A	2,1	0,73	78	41	C	A	
32		links	33	321	1.731	2,1	785	0,41	53	16	A							
41	Viega																	Wird bei Anforderung geschaltet
			q _k =	1.506	Fz/h	C _k =	3.542	Fz/h										

Gesamt-Qualitätsstufe: C	Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden	11,29
--	---	--------------

t _F	Freigabezeit	t _w	maßgebende Wartezeit
q	Verkehrsstärke	QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufes
q _s	Sättigungsverkehrsstärke	t _U	Umlaufzeit
t _b	mittl. Zeitbedarfswert	T	betrachteter Zeitraum
C	Kapazität des Fahrstreifens		
x	Auslastungsgrad		
L _s	Stauraumlänge		

Mittlere Wartezeit	QSV
<= 20 s	A
<= 35 s	B
<= 50 s	C
<= 70 s	D
> 70 s	E
- s	F

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015

Windhauser Straße / Ennester Weg / Ennester Straße

Prognose-Mitfall: Morgendliche Spitzenstunde

Durchmesser: 25 m

0 200 Pkw / h

4 : Ennester Weg
 Qa = 118
 Qe = 149
 Qc = 256

1 : Windhauser Straße
 Qa = 385
 Qe = 98
 Qc = 20

3 : Ennester Straße
 Qa = 43
 Qe = 307
 Qc = 67

2 : Feuerteich
 Qa = 17
 Qe = 9
 Qc = 101

Sum = 563

Wartezeiten										
		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Windhauser Straße	1	1	21	108	1214	0,09	1106	3,6	A
2	Feuerteich	1	1	111	10	1131	0,01	1121	3,6	A
3	Ennester Straße	1	1	74	338	1165	0,29	827	4,8	A
4	Ennester Weg	1	1	282	163	979	0,17	816	4,8	A

Staulängen										
		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Windhauser Straße	1	1	21	108	1214	0,1	0	0	A
2	Feuerteich	1	1	111	10	1131	0,0	0	0	A
3	Ennester Straße	1	1	74	338	1165	0,3	1	2	A
4	Ennester Weg	1	1	282	163	979	0,1	1	1	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr
 Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 619 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 563 Fz/h

Summe aller Wartezeiten : 0,7 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 4,6 s pro Fz

Berechnungsverfahren :
 Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel L5
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015

Windhauser Straße / Ennester Weg / Ennester Straße

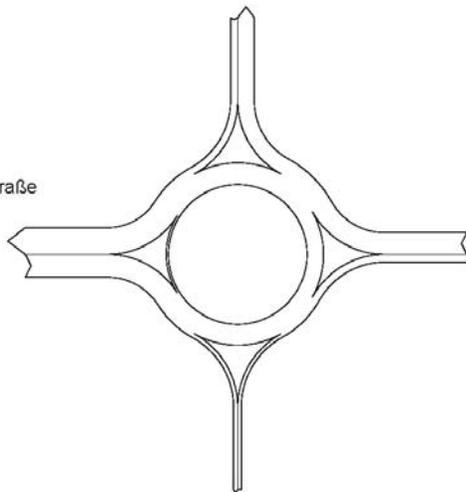
Prognose-Mitfall: Nachmittägliche Spitzenstunde

Durchmesser: 25 m

0 1000 Pkw / h

4 : Ennester Weg
 Qa = 301
 Qe = 131
 Qc = 394

1 : Windhauser Straße
 Qa = 483
 Qe = 412
 Qc = 42



3 : Ennester Straße
 Qa = 140
 Qe = 393
 Qc = 302

2 : Feuerteich
 Qa = 76
 Qe = 64
 Qc = 378

Sum = 1000

Wartezeiten										
	Name	n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
		-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Windhauser Straße	1	1	46	453	1190	0,38	737	5,4	A
2	Feuerteich	1	1	415	71	864	0,08	793	5,0	A
3	Ennester Straße	1	1	332	433	935	0,46	502	7,9	A
4	Ennester Weg	1	1	434	144	848	0,17	704	5,6	A

Staulängen										
	Name	n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
		-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Windhauser Straße	1	1	46	453	1190	0,4	2	3	A
2	Feuerteich	1	1	415	71	864	0,1	0	0	A
3	Ennester Straße	1	1	332	433	935	0,6	3	4	A
4	Ennester Weg	1	1	434	144	848	0,1	1	1	A

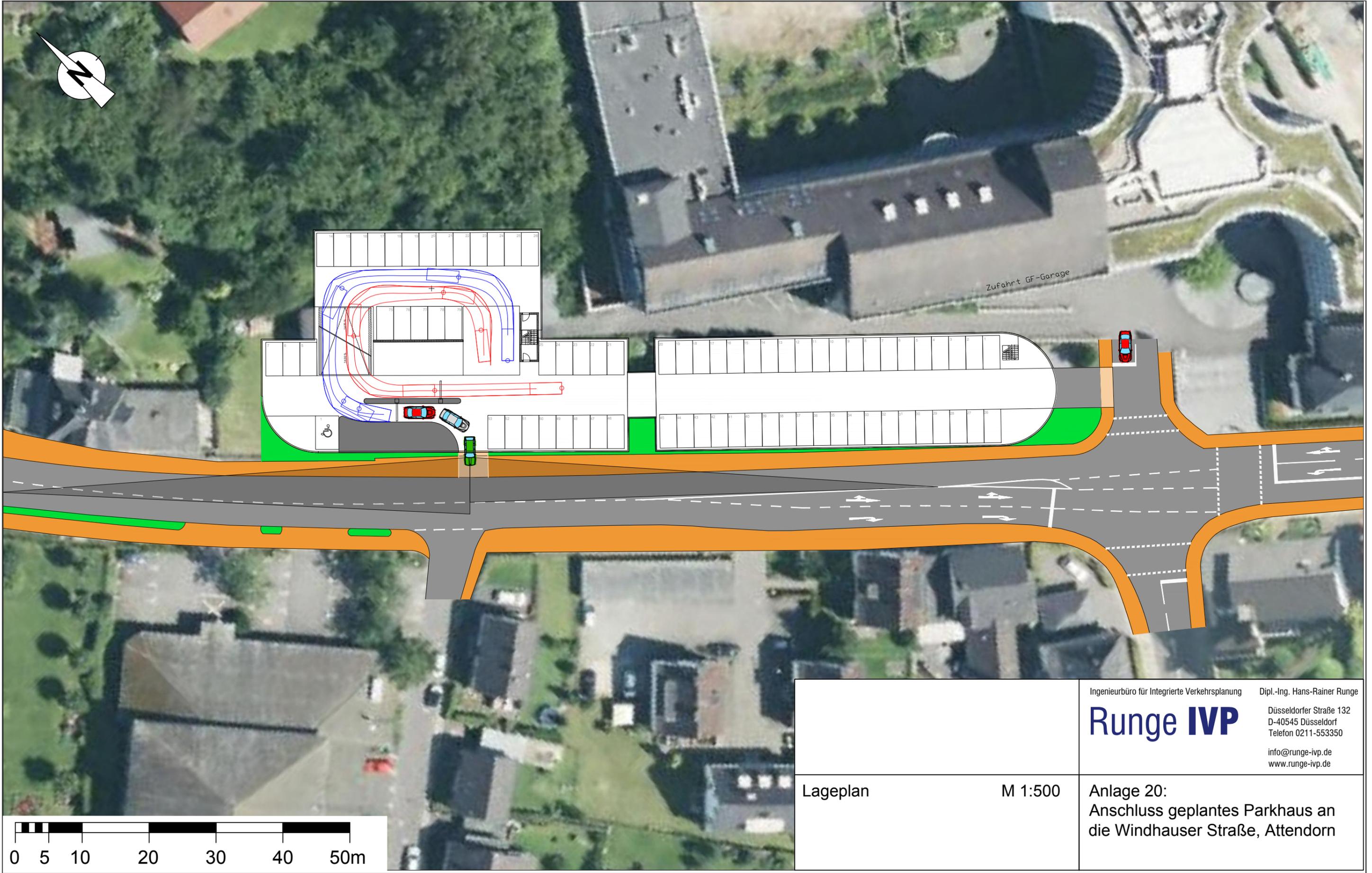
Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr
 Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1101 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1000 Fz/h

Summe aller Wartezeiten : 1,8 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 6,4 s pro Fz

Berechnungsverfahren :
 Kapazität : Deutschland: HBS 2015 Kapitel L5
 Wartezeit : HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)



Ingenieurbüro für Integrierte Verkehrsplanung Dipl.-Ing. Hans-Rainer Runge

Runge IVP

Düsseldorfer Straße 132
D-40545 Düsseldorf
Telefon 0211-553350

info@runge-ivp.de
www.runge-ivp.de

Lageplan

M 1:500

Anlage 20:
Anschluss geplantes Parkhaus an
die Windhauser Straße, Attendorn

