Runge **IVP**
Ingenieurbüro für
Integrierte Verkehrsplanung

Verkehrsuntersuchung Gewerbegebiet Hochdahler Straße in Erkrath

Juni 2018

Verkehrsuntersuchung
Gewerbegebiet Hochdahler Straße in Erkrath

Juni 2018

Auftraggeber:
Stadt Erkrath
FB 61, Stadtplanung Umwelt Vermessung
Schimmelbuschstraße 11-13
40699 Erkrath

Bearbeitung:
Dipl.-Ing. Hans-Rainer Runge
M. Sc. Thomas Schellenberg

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	**Zustandsanalyse**	**2**
2.1	Nutzungsstruktur	2
2.2	Verkehrsinfrastruktur	3
2.3	Verkehrserschließung	6
2.4	Kfz-Verkehrsmengen	7
2.5	Bestehende Verkehrsqualitäten	10
3	**Verkehrserzeugung des Planungsvorhabens**	**13**
3.1	Bebauungs- und Nutzungskonzept	13
3.2	Allgemeines zur Abschätzung der Verkehrsnachfrage	14
3.3	Verkehrserzeugung der geplanten Büro- und Dienstleistungsnutzung	14
3.3.1	Zeitliche Verteilung der Verkehrsnachfrage	16
3.3.2	Räumliche Verteilung der Verkehrsnachfrage	17
4	**Auswirkungsuntersuchung**	**18**
4.1	Verkehrsmengen im Prognose-Nullfall	18
4.2	Verkehrsmengen im Prognose-Mitfall	18
4.3	Verkehrsmengen und Verkehrsqualitäten auf der L 403	19
4.4	Geplante Erschließungsvarianten für das Gewerbegebiet	22
4.4.1	Variante 1a: Vollerschließung	22
4.4.2	Variante 1b: Entfall von Verkehrsbeziehungen in der östlichen Erschließung	24
4.4.3	Variante 2: Kreisverkehr für der westlichen Erschließung	25
4.4.4	Variante 3: Lichtsignalanlage westlicher Knotenpunkt	26
4.4.5	Ergebnisse der Variantenuntersuchung	26
5	**Zusammenfassung und Empfehlungen**	**28**

ANLAGEN

1 Aufgabenstellung

Im Zuge des Bebauungsplans H 55 „Neanderhöhe“ soll im Erkrather Stadtteil Hochdahl auf einer Fläche von rund 4,8 Hektar das Gewerbegebiet an der Hochdahler Straße / Bessemerstraße erweitert werden. Das zu errichtende Gewerbegebiet befindet sich nördlich der Kreisstraße 21 (Hochdahler Straße) in unmittelbarer Nähe zur L 403 (Bergische Allee), die zur Anschlussstelle Hilden an der A 46 führt (siehe **Bild 1**).

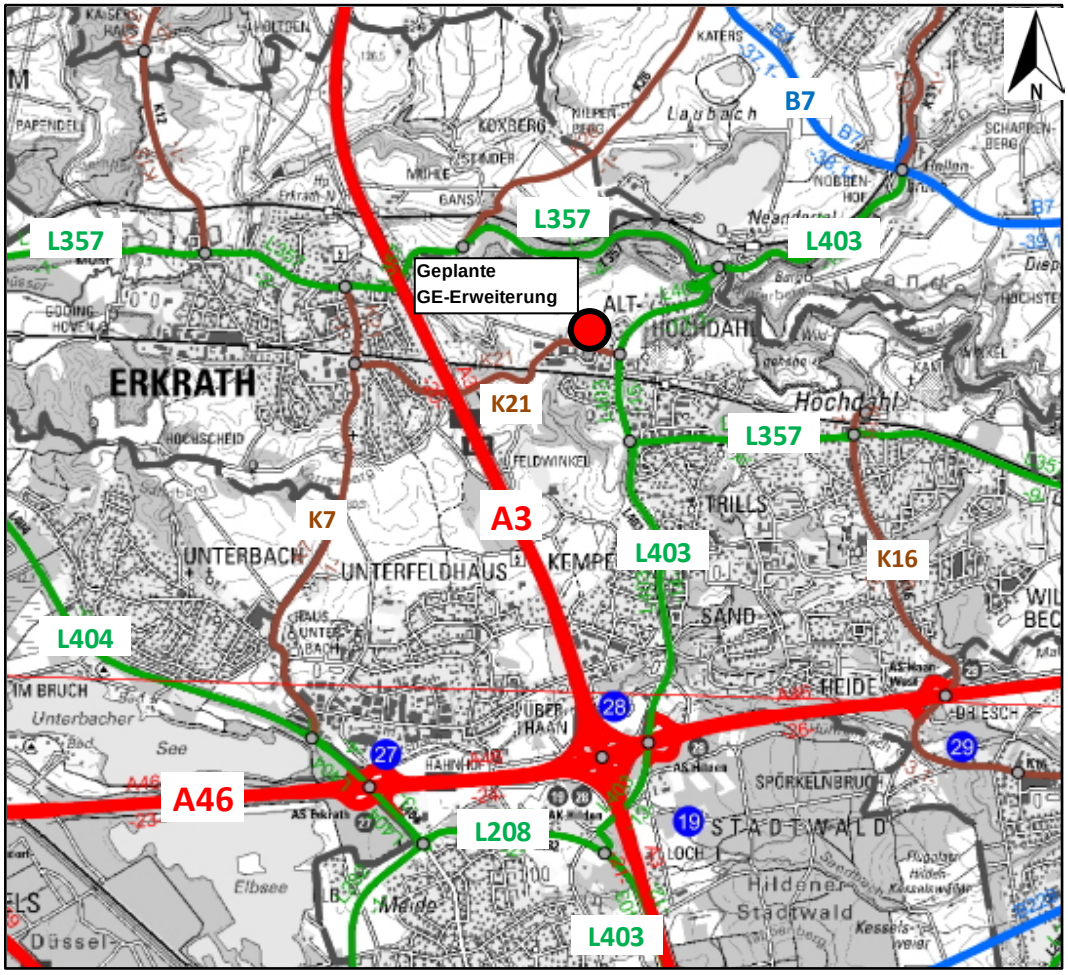


Bild 1: Überblickslageplan der Entwicklungsfläche

Im Rahmen der vorliegenden Verkehrsuntersuchung ist die Erschließung des geplanten Gewerbegebietes an der Hochdahler Straße (K 17) zu untersuchen. Insbesondere sind die Auswirkung auf den Knotenpunkt Hochdahler Straße (K 17) / Bergische Allee (L 403) Untersuchungsgegenstand. Dabei ist eine verkehrssichere und leistungsfähige Erschließung für das zu erwartende Kfz-Verkehrs-aufkommen aufzuzeigen.

2 Zustandsanalyse

2.1 Nutzungsstruktur

Die Nutzungssituation im näheren Umfeld des Untersuchungsgebietes wird im nachfolgenden **Bild 2** dargestellt. Das Bebauungsplangebiet H 55 liegt nördlich der Hochdahler Straße (K 21) und umfasst die dort gelegenen gewerblich genutzten Grundstücke sowie den zurückliegenden, landwirtschaftlich genutzten Freiraum.

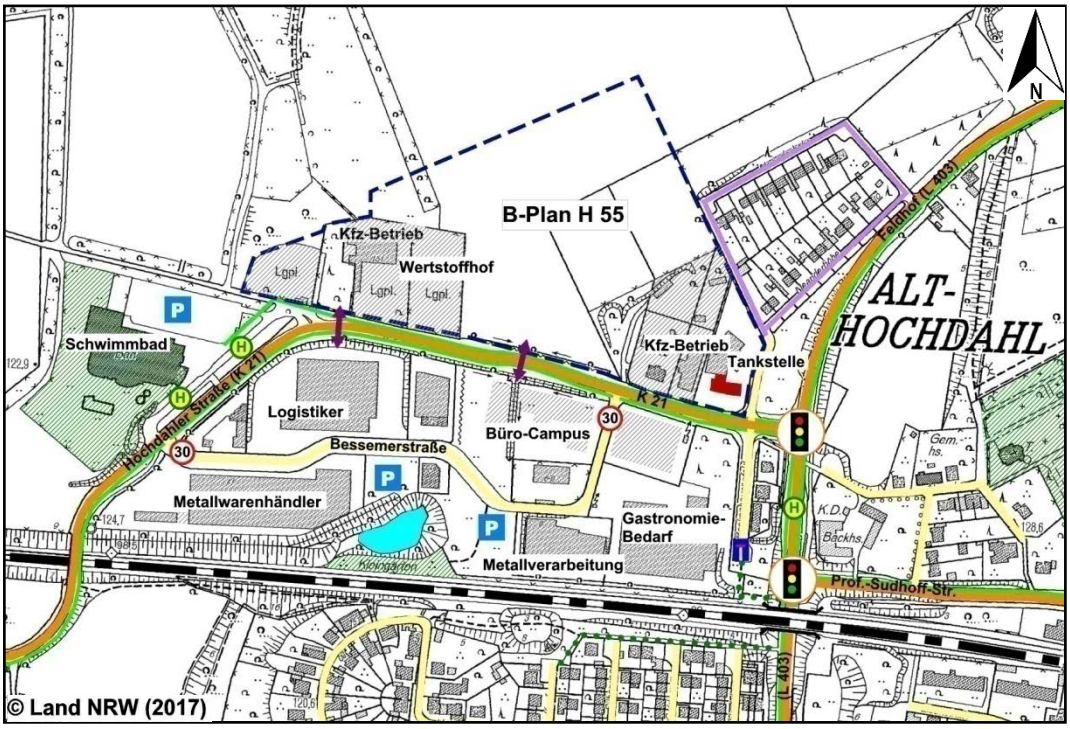


Bild 2: Überblickslageplan der Entwicklungsfläche

Das Untersuchungsgebiet zeichnet sich durch einen hohen Anteil an Gewerbebetrieben mit angrenzenden Verwaltungsgebäuden aus. Entlang der Hochdahler Straße werden mehrere kleinere Gewerbebetriebe, unter anderem ein Kfz-Betrieb, ein Abschleppunternehmen sowie ein Lagerplatz für Container eines Entsorgungsbetriebes erschlossen. Zudem befindet sich eine Tankstelle in Höhe des Knotenpunktes K 21 / Beckeshausenfeld. Im westlichen Teil des Untersuchungsgebietes befindet sich das Neanderbad.

Zwischen der Hochdahler Straße und der Bahntrasse der Steilrampe Erkrath – Hochdahl sind weitere Gewerbebetriebe (Metallverarbeitung und Logistik) sowie Verwaltungsgebäude mit Büroräumen über die Bessemerstraße erschlossen.

Östlich des Untersuchungsgebietes befindet sich ein Wohngebiet mit etwa 10 Doppelhaushälften. Die Erschließung des Verkehrsberuhigten Bereiches Neanderhöhe erfolgt mit Anschluss an die K 21.

Auch südlich der Bahntrasse findet im näheren Bereich des Untersuchungsgebietes vornehmlich Wohnen statt.

2.2 Verkehrsinfrastruktur

Bild 3 zeigt das Gewerbegebiet an der Hochdahler Straße im Luftbild. Die beiden Knotenpunkte der Hochdahler Straße mit der Bessemerstraße werden vorfahrtsgeregelt, während der Knotenpunkt Hochdahler Straße (K 21) / Bergische Allee (L 403) durch eine Lichtsignalanlage geregelt wird.

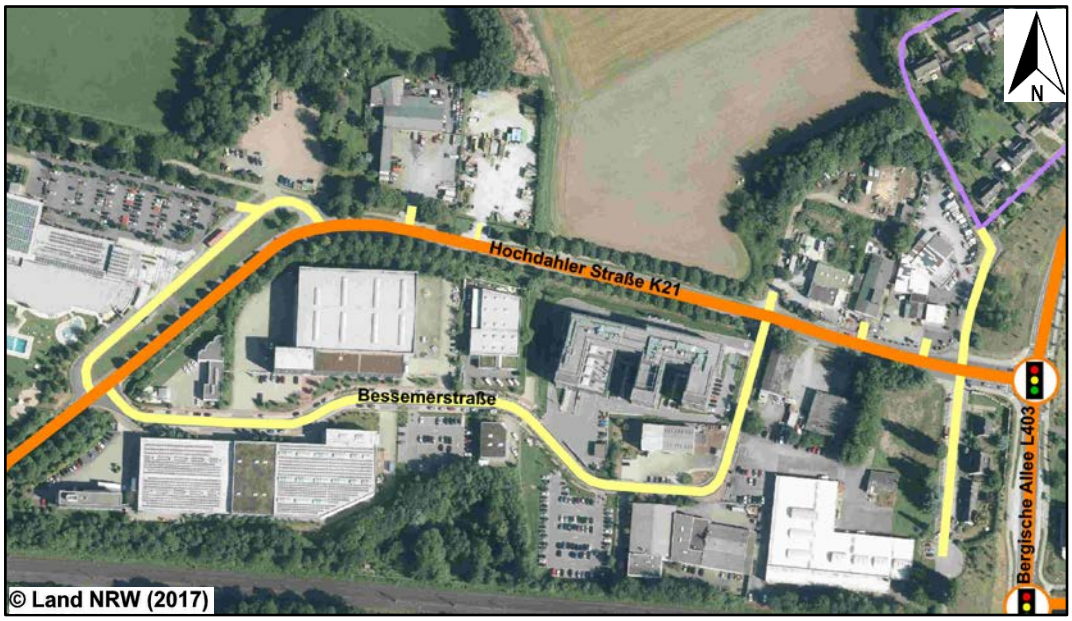


Bild 3: Luftbild des Gewerbegebietes in Erkrath-Hochdahl

- **Bergische Allee (L 403)**

Die Bergische Allee ist als L 403 bzw. als L 403n (Neubau Bahnunterführung) gewidmet. Die L 403 verläuft parallel zur Autobahn 3 in Nord-Süd-Richtung. Sie weist eine verbindende Funktion zwischen der nördlich gelegenen Stadt Mettmann und der Stadt Hilden im Süden auf. Im südlichen Verlauf der L 403 wird die Anschlussstelle „Hilden“ der Autobahn A 46 bzw. das Autobahnkreuz „Hilden“ mit der A 3 erreicht. Die L 403 ist zwischen der A 46 und der Schimmelbuschstraße vierstreifig ausgebaut. In Richtung zur Kreisstadt Mettmann verläuft sie mit einem zweistreifigen Querschnitt.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit der L 403 im Bereich der Hochdahler Straße beträgt 50 km/h. **Bild 4** zeigt die L 403 zwischen der Professor-Sudhoff-Straße und der Hochdahler Straße im Bereich der Bushaltestelle „Neanderweg“.

Bild 4: L 403 südlich der Hochdahler Straße in Fahrtrichtung Norden

- **Hochdahler Straße (K 21)**

Die Hochdahler Straße ist als Kreisstraße 21 gewidmet. Die K 21 bildet die wesentliche Verbindung von Alt-Erkrath (K 7, Kreuzstraße) nach Erkrath-Hochdahl und führt ab der L 403 durch Hochdahl und Millrath nach Haan-Gruiten, wo sie an die L 357 anbindet. Die K 21 weist eine zweistreifige Fahrbahn auf und wird mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h befahren.. **Bild 5** zeigt den Straßenraum der K 21 im Bereich zwischen dem Neanderbad und dem Knotenpunkt mit der L 403. Die K 21 wird zudem als Ausweichstrecke von ortskundigen Kfz-Fahrern genutzt, wenn es zu Rückstauungen auf der A 46 im Bereich des Dreiecks „Düsseldorf-Süd“ kommt.

Bild 5: Straßenraum der Hochdahler Straße in Fahrtrichtung L 403n

- **Knotenpunkt Bergische Allee (L 403) / Hochdahler Straße (K 21)**

Der lichtsignalgeregelte Knotenpunkt L 403 / L 21 befindet sich am östlichen Rand des Untersuchungsgebietes. Der Knotenpunkt besitzt insgesamt drei Zufahrten. Der Knotenpunkt weist für beide Linksabbiegerströme einen jeweils eigenen Fahrstreifen aus. In der nördlichen Zufahrt („Feldhof“) ist hingegen nur ein kombinierter Geradeaus-/ Rechtsfahrstreifen vorhanden. Es findet eine vollverkehrsabhängige Steuerung der Freigabezeiten in den Spitzenstunden statt. Der Knotenpunkt ist mit der südlich gelegenen Lichtsignalanlage im Bereich der Einmündung „Professor-Sudhoff-Straße“ koordiniert. **Bild 6** zeigt den Knotenpunkt in der nördlichen Zufahrt der L 403.

Bild 6: Knotenpunkt L 403 / K 21

- **Hochdahler Straße (K 21) / Bessemerstraße**

Die Bessemerstraße ist über zwei Einmündungen an die Hochdahler Straße angeschlossen. Die östliche Zufahrt befindet sich etwa 150 Meter westlich des Knotenpunktes K 21 / L 403. Der unsignalisierte Knotenpunkt besitzt neben den drei Zufahrten der Hochdahler Straße und Bessemerstraße eine Grundstückszufahrt. **Bild 7** zeigt den Knotenpunkt der K 21 mit der östlichen Bessemerstraße aus Richtung L 403. Für die Linksabbieger in die Bessemerstraße ist ein separater Abbiegerfahrstreifen in der K 21 eingerichtet mit einer Länge von ca. 30 Metern. In **Bild 8** ist der Knotenpunkt der westlichen Bessemerstraße mit der K 21 abgebildet (südlich des Neanderbads).

Bild 7: Knotenpunkt K 21 / Bessemerstraße Nord

Bild 8: Knotenpunkt K 21 / Bessemerstraße West

2.3 Verkehrserschließung

- **Straßennetz**

Die Bergische Allee bzw. L 403 stellt eine wichtige Verbindung zwischen dem betrachteten Untersuchungsgebiet (Gewerbegebiet Bessemerstraße) und dem Fernstraßennetz dar. Im südlichen Verlauf besteht mit der Anschlussstelle „Hilden“ sowohl eine Anbindung an die West-Ost-Achse der Autobahn A 46 sowie mit dem nebenliegenden Autobahnkreuz „Hilden“ eine direkte Verbindung an die Fernverkehrsautobahn A 3. Die Fahrzeit von der Bessemerstraße zur Autobahnanschlussstelle beträgt rund fünf Minuten.

In nördlicher Richtung wird über die L 403 die Bundesstraße 7 / „Südring“ die Kreisstadt Mettmann nach etwa sechs Minuten erreicht. Die B 7 stellt eine West-Ost-Verbindung zwischen Düsseldorf und Wuppertal dar.

Somit besitzt das Untersuchungsgebiet eine hohe Lagegunst im übergeordneten Straßennetz. Der Quell- und Zielverkehr erreicht das Gewerbegebiet von Autobahnnetz ohne empfindliche Wohngebiete direkt zu belasten.

- **Fahrradverkehr**

Für den Fahrradverkehr stehen sowohl entlang der L 403 als auch entlang der K 21 kombinierte Geh- und Radwege mit einer Breite von 2,00 Metern im Bereich der K 21 sowie einer Breite von 2,60 Metern entlang der L 403 zur Verfügung, welche außerhalb der Bebauung einseitig angelegt sind.

Der S-Bahn Haltepunkt „Hochdahl“ ist bei einer Fahrzeit von lediglich drei Minuten nach einer Strecke von 650 Metern zu erreichen. Über die Professor-Sudhoff-Straße führt zudem das Radverkehrsnetz NRW.

Die kürzeste Route nach Alt-Erkrath führt entlang der Hochdahler Straße. Bei einem durchschnittlichen Gefälle von ca. 3 % beträgt die Fahrzeit für die rund 2,6 km lange Strecke etwa 6 Minuten (in der Gegenrichtung etwa 11 Minuten).

- **ÖPNV**

Relativ nahe zum Gewerbegebiet Hochdahler Straße liegt der S-Bahnhaltepunkt „Hochdahl“ Die Fußwegentfernung beträgt rund 600 m (ca. 8 Minuten Gehzeit). Dort besteht mit der S 8 (Mönchengladbach – Hagen) unter anderem Anschluss an die benachbarten Oberzentren Düsseldorf und Wuppertal im 20 Minuten-Takt. Während der Hauptverkehrszeit werden jeweils den Lastrichtungen entsprechend mit der Linie S 68 Verstärkerfahrten (ebenfalls im 20 Minuten-Takt) zwischen Wuppertal-Vohwinkel und Langenfeld eingesetzt, sodass in der Hauptverkehrszeit insgesamt 6 Fahrten pro Stunde durchgeführt werden.

Die Bus-Erschließung des Untersuchungsgebietes wird sowohl durch die Rheinbahn AG als auch durch die BVR Busverkehr Rheinland GmbH durchgeführt. Der Bestandslageplan in **Bild 2** zeigt unter anderem die beiden Bushaltestellen im Untersuchungsgebiet. Dies sind die Haltestellen „Neanderbad“ sowie „Neanderweg“. Die nachfolgende **Tabelle 1** zeigt einen Überblick über das Buslinienangebot an den genannten Haltestellen.

Linie	Streckenverlauf	Takt
O5	Erkrath S – Stadthalle – **Neanderbad** – **Neanderweg** – Hochdahl S – Trills – Hochdahler Markt – Schildsheider Straße – Millrath S	20 min
741	Mettmann Kaldenberger Weg – ME-Jubiläumsplatz – ME-Zentrum S – Ringstraße – **Neanderweg** – Hochdahl S – Millrath – Hochdahler Markt – Hilden Süd S – Hilden Südfriedhof	20 min
Hinweis: Nicht alle Halte aufgeführt.		

Tabelle 1: Buslinienangebot im Analysegebiet, werktags 7:00 – 9:00 Uhr

An der Haltestelle „Neanderweg“ in der Bergischen Allee zwischen den Einmündungen der Hochdahler Straße und der Professor-Sudhoff-Straße halten zwei Buslinien zur Hauptverkehrszeit jeweils im 20 Minuten-Takt. Daher besteht eine befriedigende Buslinienverbindung in die umliegenden Städte Erkrath, Mettmann und Hilden. Die Fahrtzeit nach Alt-Erkrath sowie in die Innenstadt von Mettmann beträgt etwa 9 Minuten, während die Innenstadt von Hilden in ca. 30 Minuten erreicht wird.

2.4 Kfz-Verkehrsmengen

Im Rahmen der Bestandsaufnahmen wurden Verkehrszählungen durchgeführt, um aktuelle Verkehrsbelastungszahlen zu erhalten. Hierfür wurden am Donnerstag, den 17.05.2018 in den Zeiträumen zwischen 06:00 und 10:00 Uhr und zwischen 15:00 und 19:00 Uhr Knotenstromzählungen für den Knotenpunkt L 403 / Hochdahler Straße (K 21) mittels Videotechnik durchgeführt. Die Ergebnisse der Verkehrszählungen im Kfz-Verkehr sind in den **Anlagen 1-1 und 1-2** aufgeführt. Zusätzlich wurde der Kfz-Verkehr an der östlichen Einmündung der Bessemerstraße in die K 21 sowie der Knotenpunkt L 403 / Professor-Sudhoff-Straße während der Spitzenstunden erfasst. Über die gezählten Verkehrsmengen in der Hauptverkehrszeit kann mittels standardisierter Ganglinien auf die tägliche Verkehrsstärke (Kfz/24h) hochgerechnet werden.

- Die L 403 wird nördlich des Knotenpunktes mit der Hochdahler Straße von etwa 11.000 Kfz/24h befahren.
- Südlich der K 21 weist die die L 403 eine tägliche Verkehrsstärke von rund 18.500 Kfz/24h auf.
- Die tägliche Verkehrsmenge, welche die Hochdahler Straße (K 21) zwischen der L 403 und der Bessemerstraße befährt, beträgt ca. 9.700 Kfz/24h.
- Die östliche Zufahrt der Bessemerstraße wird täglich von etwa 1.000 Kfz/24h befahren.

Das **Bild 9** auf der nachfolgenden Seite stellt die Kfz-Verkehrsstärken im näheren Untersuchungsbereich für einen typischen Wochentag schematisch dar.

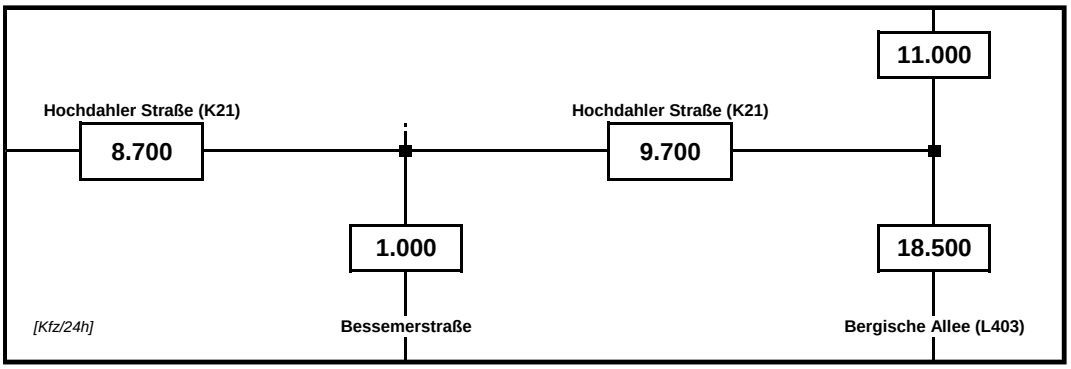


Bild 9: Analyse Kfz-Verkehrsstärken im Tagesverkehr [Kfz/24h]

Die morgendliche Spitzenstunde wird zwischen 07:15 und 08:15 Uhr erreicht. Nachmittags liegt diese in der Zeit zwischen 16:15 und 17:15 Uhr. Die nachfolgenden **Bilder 10 und 11** zeigen die Verkehrsmengen zur morgendlichen und nachmittäglichen Spitzenstunde. Während der morgendlichen Spitzenstunde befahren den Knotenpunkt L 403 / K 21 rund 1.690 Kfz/h. In der nachmittäglichen Spitzenstunde wird der Knotenpunkt von ca. 1.925 Kfz/h befahren. Der Schwerverkehrsanteil entlang der L 403 beträgt in der morgendlichen Spitzenstunde bis zu 4,3 %. Zur nachmittäglichen Spitzenstunde nimmt der Lkw-Anteil auf der L 403 auf etwa 2,0 % ab. Die Hochdahler Straße weist einen Schwerverkehrsanteil von ca. 2,5 % auf.

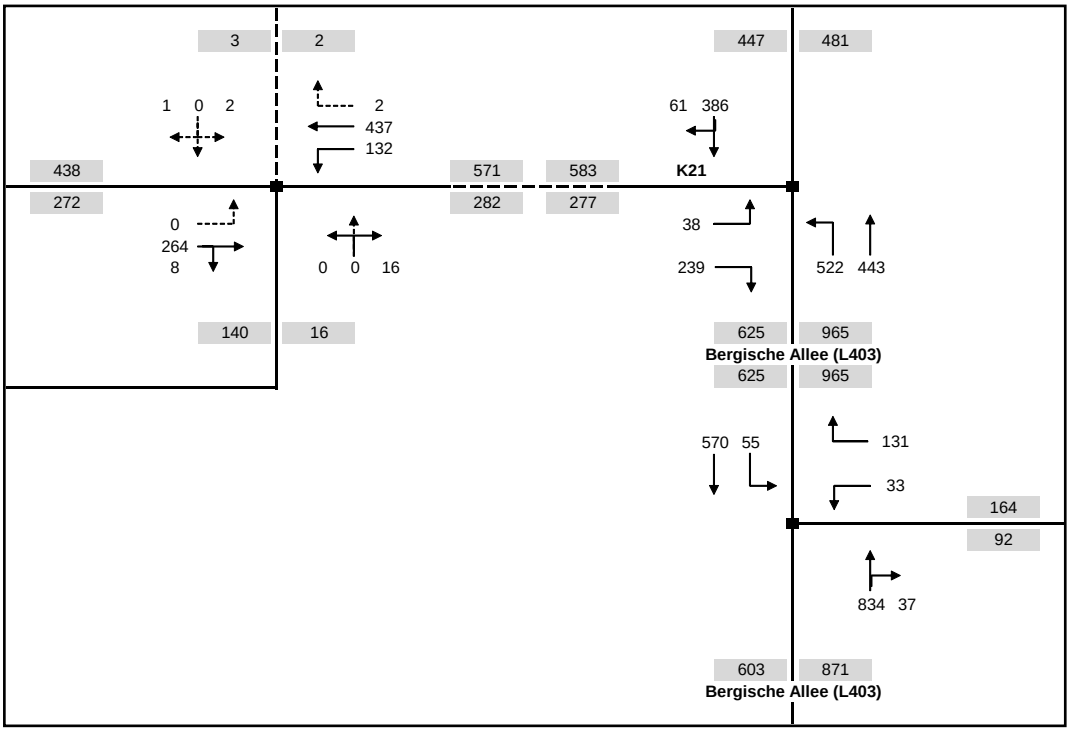


Bild 10: Kfz-Verkehrsmengen in der morgendlichen Spitzenstunde,
07:15 bis 08:15 Uhr, Analyse [Kfz/h]

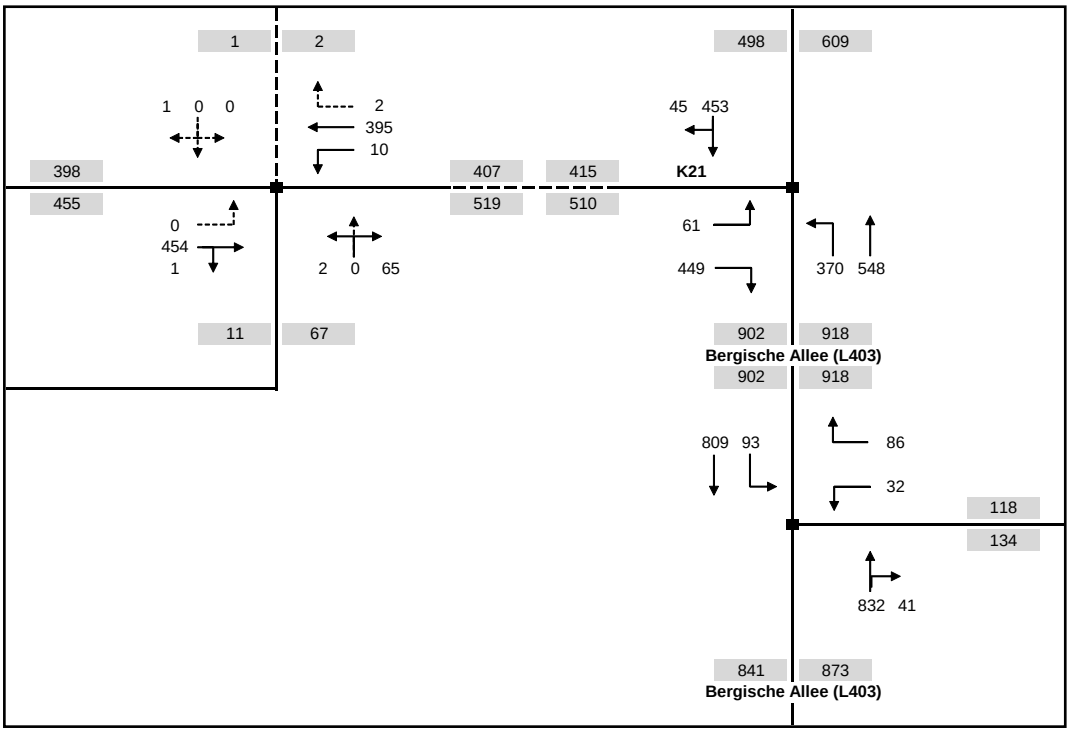


Bild 11: Kfz-Verkehrsmengen in der nachmittäglichen Spitzenstunde, 16:15 bis 17:15 Uhr, Analyse [Kfz/h]

2.5 Bestehende Verkehrsqualitäten

Für die Bewertung der Qualität eines Verkehrsstraßennetzes sind die Leistungsfähigkeiten der Knotenpunkte zu den Spitzenstunden des Verkehrsaufkommens maßgebend.

Für die Knotenpunkte im Untersuchungsgebiet, bei denen die detaillierten Verkehrsströme vorliegen, 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 werden für den Knotenpunkt die Qualitätsstufen 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 in Folge von Rückstaubildung. Ab der Stufe F gilt der Knotenpunkt als überlastet. Eine Beschreibung der Verkehrsqualitäten in den einzelnen Qualitätsstufen und die Wartezeit-Grenzwerte für die Einordnung sind in **Anlage 2-1** enthalten.

Die Leistungsfähigkeitsnachweise sind in den **Anlangen 2-2 bis 2-7** enthalten.

- **L 403n / Hochdahler Straße (K 21)**

Der Knotenpunkt L 403 / K 21 wird durch eine Lichtsignalanlage geregelt. Es erfolgt eine Koordinierung mit der Lichtsignalanlage an der Einmündung der südlich folgenden Professor-Sudhoff-Straße. Während den Spitzenstunden erfolgt eine verkehrsabhängige Steuerung, welche die Freigabezeiten den einzelnen Strömen nach Bedarf anpasst. Die Umlaufzeit beträgt morgens 90 Sekunden und nachmittags 95 Sekunden.

Zwischen den Einmündungen Hochdahler Straße und Professor-Sudhoff-Straße liegen rund 100 Meter, in denen der Fahrbahnquerschnitt dreistreifig ausgebaut ist. ist. Der mittlere Fahrstreifen wird wechselseitig von den Linksabbiegerspuren zur Hochdahler Straße im Norden und zur Professor-Sudhoff-Straße im Süden genutzt. Westlich und östlich an die Fahrbahn grenzen die Busbuchten der Bushaltestelle „Neanderweg“, die mit ca. 65 Metern einen Großteil des Zwischenraums der Einmündungen einnehmen.

Für die Linksabbieger der L 403 sowie der Hochdahler Straße stehen eigene Linksabbiegerfahrstreifen zur Verfügung. Parallel zur gesicherten Führung des Linksabbiegerstroms der L 403 werden die Rechtsabbieger der Hochdahler Straße mittel eines Grünpfeils in der Signalisierung freigegeben.

Der nördliche Knotenpunkt wird zur morgendlichen Spitzenstunde von ca. 1.700 Kfz/h befahren. Die **Anlage 2-2** zeigt den Leistungsfähigkeitsnachweis. Für die Linksabbieger der L 403 (522 Kfz/h) aus Richtung Hilden wird eine Freigabezeit von 35 Sekunden angeboten. Die mittlere Wartezeit wird mit rund 30 Sekunden berechnet, sodass QSV B besteht.

Maßgebend für die Gesamtqualität des Knotenpunktes ist der kombinierte Geradeaus- und Rechtsabbiegerstrom der L 403n aus Richtung Mettmann. Den 447 Kfz/h wird eine Freigabezeit von 24 Sekunden zur Verfügung gestellt. Die hohe Verkehrsmenge führt dazu, dass eine Auslastung von 84% der Kapazität besteht und eine mittlere Wartezeit von 62 Sekunden berechnet wird. Nicht immer können alle Kfz in einem Umlauf den Knotenpunkt überfahren. Der Rückstau, der in 95% aller Fälle unterschritten wird, wird mit 135 Metern ermittelt. Dies bedeutet eine ausreichende **QSV D** zur morgendlichen Spitzenstunde. Die errechneten Werte decken sich mit den Verkehrsbeobachtungen. Während der Morgenspitze konnten längere Rückstauungen in einem Zeitraum von ca. 15 Minuten beobachtet werden, die jedoch nach einigen Umläufen zügig abgebaut werden konnten.

Zur nachmittäglichen Spitzenstunde steigt die Verkehrsmenge am Knotenpunkt auf ca. 1.900 Kfz/h. Durch eine andere Verteilung der Freigabezeiten auf die einzelnen Verkehrsströme wird weiterhin die ausreichende **Qualitätsstufe D** erreicht. Neben dem kombinierten Geradeaus- und Rechtsabbiegerstrom der L 403 Nord weisen die Rechtsabbieger der Hochdahler Straße eine Wartezeit von rund 65 Sekunden auf (siehe **Anlage 2-3**). Auch zur Nachmittagsspitze werden kurzfristige Ruckstauungen innerhalb weniger Umläufe abgebaut.

- **L 403 / Professor-Sudhoff-Straße**

Der südliche Knotenpunkt der L 403 mit der Professor-Sudhoff-Straße wird in enger Koordinierung mit dem Knotenpinkt Hochdahler Straße gesteuert. Die abgestimmte Signalschaltung sorgt dafür, dass die Linksabbiegerspuren im Regelfall nicht überstaut werden. Kommt es dennoch zum Rückstau von Linksabbiegern in den Geradeausfahrstreifen, können geradeausfahrende Kfz über die Bushaltebucht ausweichen, wenn dort nicht gerade ein Bus hält.

Zur morgendlichen Spitzenstunde wird die befriedigende **Qualitätsstufe C** erreicht. Sowohl der kombinierte Geradeaus- und Rechtsabbiegerstrom der L 403 aus Richtung Hochdahl als auch die Zufahrt „Prof.-Sudhoff-Straße“ weisen eine mittlere Wartezeit von rund 41 Sekunden auf (siehe **Anlage 2-4**).

Zur Nachmittagsspitze wird der Knotenpunkt von ca. 1.850 Kfz/h befahren. Maßgebend ist weiterhin der kombinierte Geradeaus- und Rechtsabbiegerstrom der L 403. Für insgesamt ca. 870 Kfz/h wird pro Umlauf bei einer Freigabezeit von 46 Sekunden ebenfalls die befriedigende **QSV C** erreicht. Die mittlere Wartezeit beträgt etwa 40 Sekunden (siehe **Anlage 2-5**).

Sowohl morgens als auch nachmittags weist die südliche L 403 mit 84 % bzw. 86 % eine hohe Auslastung auf. Die Rückstauungen werden in der Spitzenstunde mit rund 200 Metern ermittelt.

- **Hochdahler Straße (K 21) / Bessemerstraße**

Die Einmündung Bessemerstraße mündet unsignalisiert unter dem Verkehrszeichen 205 StVO „Vorfahrt gewähren.“ in die Hochdahler Straße ein. Dem Linksabbiegerstrom der Hochdahler Straße in die Bessemerstraße steht ein eigener Fahrstreifen mit einer Aufstelllänge von bis zu 6 Pkw zur Verfügung. Die restlichen Zufahrten besitzen jeweils einen gemeinsamen Fahrstreifen für die Fahrbeziehungen.

Für beide Spitzenstunden wird die befriedigende **QSV C** errechnet (siehe **Anlage 2-6 und 2-7**). Zur morgendlichen Spitzenstunde wird der Knotenpunkt von etwa 860 Kfz/h befahren. Linksabbieger in Richtung Bessemerstraße warten im Mittel ca. 13 Sekunden. Längere Rückstauerscheinungen konnten im Rahmen der Verkehrsbeobachtungen nicht festgestellt werden.

Auch zur nachmittäglichen Spitzenstunde werden keine hohen mittleren Wartezeiten ermittelt. Maßgebend ist der Linksabbiegerstrom (lediglich 2 Kfz/h) der Bessemerstraße mit einer mittleren Wartezeit von etwa 22 Sekunden.

Insgesamt besteht in den Hauptverkehrszeiten, die durch den Berufsverkehr dominiert werden, eine ausreichende Verkehrsqualität. Außerhalb der Spitzenstunden sind die Wartezeiten an den Knotenpunkten gering und die Verkehrsqualität als gut zu bewerten.

3 Verkehrserzeugung des Planungsvorhabens

3.1 Bebauungs- und Nutzungskonzept

Die Stadt Erkrath fehlen entwicklungsfähige Gewerbeflächen. Mit der Aufstellung des Bebauungsplans H 55 „Neanderhöhe“ soll ein attraktives und hochwertiges Gewerbegebiet in direkter Nachbarschaft zu dem vorhandenen Gewerbegebiet an der Bessemerstraße geschaffen werden. Die Größe des Plangebietes beträgt etwa 8 Hektar. Nach Abzug der Grünflächen und Verkehrsflächen verbleibt eine Netto-Gewerbefläche von rund 4,8 Hektar. Ein Vorentwurf für die Erweiterung des Gewerbegebietes nördlich der Hochdahler Straße ist in **Bild 12** abgebildet.

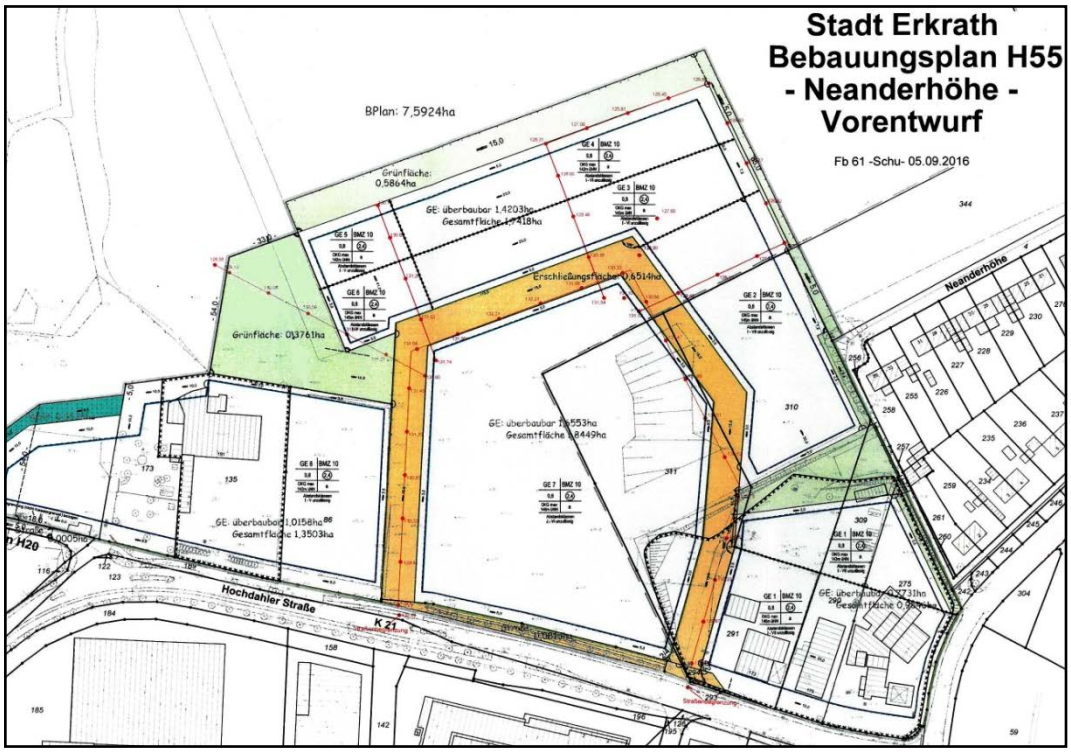


Bild 12: Vorentwurf des Planungsgebietes B-Plan H 55 (Quelle: Stadt Erkrath)

Die vorhandenen gewerblichen Flächen an der Hochdahler Straße, insbesondere der Standort des Wertstoffhofes, werden langfristig gesichert. Auf den übrigen Flächen wird eine nachhaltige Sicherung und Förderung von Arbeitsplätzen angestrebt. Die Festsetzungen des Bebauungsplans sehen mit einer Grundflächenzahl von 0,8 und einer Geschoßflächenzahl von 2,4 eine verdichtete Bauweise vor, wie sie auch im Gewerbegebiet Bessemerstraße entlang der Hochdahler Straße bereits realisiert wurde. Möglich ist eine fünfgeschossige Gebäudeentwicklung, in der Büro- und Dienstleistungsnutzungen angesiedelt werden können, die eine relativ hohe Beschäftigtenzahl haben.

Während konventionelle Gewerbegebiet mit einem Mix aus Produktionsunternehmen, Handwerksbetrieben und Büronutzungen eine Beschäftigtendichte von 50 bis 150 Beschäftigte je Hektar Nettobaulandfläche erreichen, geht die Verkehrsuntersuchung davon aus, dass eine deutlich höhere Beschäftigtendichte von rund 350 Beschäftigten je Hektar Nettobaulandfläche erreicht werden kann. **Tabelle 2** zeigt, dass etwa 1.680 Beschäftigte in dem Gewerbegebiet einen Ar-

beitsplatz finden können. Dabei handelt es sich jedoch um eine obere Grenze der zu erwartenden Nutzungs- und Beschäftigtenentwicklung, da durchaus erwartetet werden kann, dass die Festsetzungen des Bebauungsplans nicht in Gänze ausgenutzt werden.

Die Erschließung der Gewerbegebietserweiterung soll an zwei Stellen von der Hochdahler Straße (K 21) erfolgen. Der Bebauungsplan setzt zwei Anbindungen an die Hochdahler Straße fest, die durch eine Erschließungsschleife miteinander verbunden werden. Der westliche Anbindungspunkt grenzt an die Fläche des bestehenden Wertstoffhofes. Die östliche Einmündung in die Hochdahler Straße erfolgt gegenüber der einmündenden Bessemerstraße, sodass ein vierarmiger Knotenpunkt ausgebildet wird. Die einzelnen Gewerbegrundstücke werden über diese Erschließungsschleife erschlossen Es ist anzustreben, dass auch die im Einmündungsbereich zur Hochdahler Straße gelegenen Bestandsnutzungen über die Erschließungsschleife erschlossen werden, damit die Anzahl der Erschließungseinmündungen in die K 21 nicht anwächst.

3.2 Allgemeines zur Abschätzung der Verkehrsnachfrage

Unter der Verkehrsnachfrage versteht man die Summe der Ortsveränderungen innerhalb eines Planungsraumes differenziert nach

- den Ausgangsorten der Ortsveränderungen,
- den Zielorten der Ortsveränderungen,
- den benutzten Verkehrsmitteln,
- den Zeitpunkten der Ortsveränderungen und
- den benutzten Straßen.

Die Verkehrsnachfrage ist unmittelbar abhängig von Art und Maß der Flächennutzung sowie der Verkehrsinfrastruktur (Straßen, ÖPNV, Rad- und Fußwegeverbindungen). Art und Maß der Flächennutzung (Wohnen, Arbeiten, Einkaufen, Sport, Freizeit, Kultur, ...) bestimmen die Höhe des Verkehrsaufkommens, den Einzugsbereich und über Öffnungs- und Veranstaltungszeiten auch die Zeitpunkte der Verkehrsnachfrage.

Im Folgenden wird das Verkehrsaufkommen für die geplante Gewerbenutzungen im Untersuchungsgebiet ermittelt. Dabei erfolgt die Abschätzung der Verkehrserzeugung getrennt für die einzelnen Nutzergruppen Beschäftigte, Besucher sowie den Lieferverkehr. Die Ermittlung des Verkehrsaufkommens stützt sich auf Erfahrungswerte der Literatur[1] sowie vielfachen Erhebungen und Erfahrungen unseres Planungsbüros bei ähnlichen Vorhaben.

---

[1] *u.a. Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen: Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung, Wiesbaden 2000; Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen, 2007.*

3.3 Verkehrserzeugung der geplanten Büro- und Dienstleistungsnutzung

Die **Tabelle 2** zeigt die Abschätzung der zu erwartenden Verkehrserzeugung bei den zugrunde gelegten 1.680 Beschäftigten. Von den Beschäftigten werden an einem durchschnittlichen Werktag, z. B. durch Krankheit und Urlaub, lediglich etwa 85 % anwesend sein, die im Durchschnitt rund 2,5 Wege am Tag zurücklegen. Damit sind auch mögliche Dienstfahrten und Wege z. B. in der Mittagspause erfasst.

Nutzungsentwicklung	Büro- und Dienstleistungsnutzung
Entwicklungsfläche	**4,8 Hektar**
Beschäftigtendichte je ha-Baufläche	350
Anzahl der Mitarbeiter	**1.680**
Anwesenheitsgrad	85%
Anzahl der Wege	2,5 Wege
MIV-Anteil	70 %
Pkw-Besetzungsgrad	1,1
Kfz-Fahrten der Beschäftigten	**2.270**
Besucher- und Kundenaufkommen	
Wege pro Beschäftigten	0,4
MIV-Anteil Gewerbe/ Büro	90 %
Pkw-Besetzungsgrad	1,1
Kfz-Fahrten Besucher und Kunden	**550 Kfz-Fahrten**
Lkw-Fahrten	
Besucher- und Lieferfahrten pro Beschäftigen	0,03
Summe der Lkw-Fahrten	50
Verkehrserzeugung gesamt	**2.870 Kfz-Fahrten**

Tabelle 2: Abschätzung des Verkehrsaufkommens für das Entwicklungsgebiet

Der Anteil der Kfz an der Verkehrsmittelwahl wird mit 70% festgelegt. Darin spiegelt sich die Erfahrung am Standort Bessemerstraße wieder. Bei den Bestandsaufnahmen und Verkehrserhebungen wurde festgestellt, dass rund 31% der Beschäftigten in diesem Gewerbegebiet südlich der Hochdahler Straße zu Fuß (28%) oder mit dem Rad (3%) anreisen und 69% mit dem Auto. Bei den Fußgängern ist davon auszugehen, dass die überwiegende Anzahl von dem S-Bahnhaltepunkt „Hochdahl“ oder von der Bushaltestelle „Neanderweg“ in der L 403 stammt. Unter Ansatz einer mittleren Pkw-Besetzungsgrades von 1,1 Personen je Pkw ergibt sich ein Kfz-Verkehrsaufkommen von rund 2.270 Kfz-Fahrten am typischen Wochentag.

Zusätzlich müssen Fahrten im Besucher- und Kundenverkehr, sowie Fahrten im Lkw-Verkehr berücksichtigt werden, sodass durch die Umsetzung des B-Plans H 55 insgesamt rund 2.900 zusätzliche Kfz-Fahrten an einem durchschnittlichen Werktag abzuschätzen sind.

Außerdem werden rund 900 Wege mit dem ÖPNV bzw. zu Fuß und etwa 200 Wege mit dem Fahrrad zu erwarten sein.

Bei diesen Werten zum Verkehrsaufkommen handelt es sich um den „worst-case“-Fall, da die Berechnung auf eine sehr hohe Ausnutzung des Gewerbeflächenangebotes mit einer hohen Arbeitsplatzdichte beruht. Es ist eher davon auszugehen, dass niedrigere Werte erreicht werden. Dennoch wird im Folgenden vom „schlechtesten Fall“ ausgegangen, um die Verkehrserschließung nachzuweisen.

3.3.1 Zeitliche Verteilung der Verkehrsnachfrage

Zur Ermittlung der tageszeitlichen Verteilung des Quell- und Zielverkehrsaufkommens werden jeder Nutzergruppe spezielle Ganglinien im Quell- und Zielverkehr zugeordnet. Die **Anlage 3-1** zeigt standardisierte Tagesganglinien im Kfz-Verkehr, die andernorts empirisch erhoben worden sind und als Planungsgrundlage in der Literatur wiederzufinden sind.[2] Entsprechend des Verkehrsaufkommens der einzelnen Nutzergruppen ist in **Anlage 3-2** die Ganglinie des Quell- und Zielverkehrsaufkommens für das Untersuchungsgebiet dargestellt. **Bild 13** stellt die Tagesganglinien grafisch dar.

Die morgendliche Spitzenstunde des Kfz-Verkehrsaufkommens tritt an einem typischen Werktag zwischen 07:00 und 08:00 Uhr mit knapp 314 Kfz-Fahrten auf, davon 288 Fahrten im Zielverkehr und 26 Fahrten im Quellverkehr.

Die nachmittägliche Spitzenstunde wird zwischen 16:00 und 17:00 Uhr erreicht. In dieser Zeit entstehen ca. 173 Kfz-Fahrten im Quellverkehr. Für den Zielverkehr werden 90 Kfz-Fahrten errechnet. Die Spitzenzeiten korrespondieren mit den Verkehrsspitzen im allgemeinen Kfz-Verkehr auf der L 403 und der K 21.

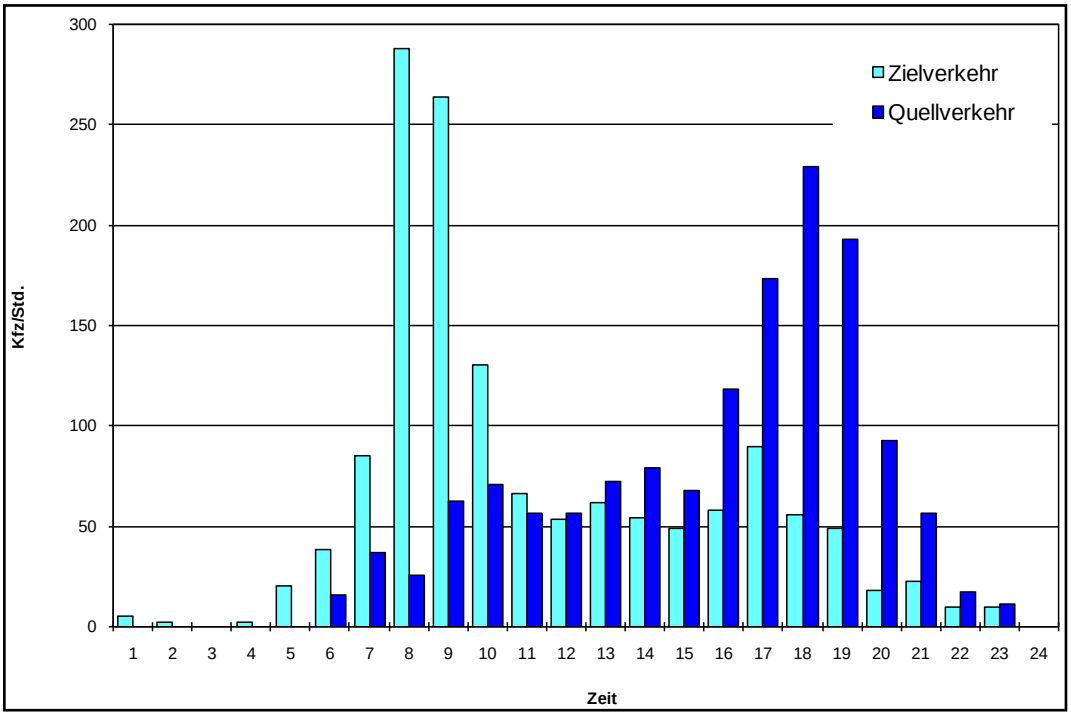


Bild 13: Ganglinie der Kfz-Verkehrserzeugung des Untersuchungsgebiets

[2] *u.a. FGSV, Empfehlungen für Anlagen der ruhenden Verkehrs, 2005.*

3.3.2 Räumliche Verteilung der Verkehrsnachfrage

Bei der Untersuchung der Verkehrsmenge gilt es zu unterscheiden, wie sich die Kfz-Fahrten auf das umliegende Straßennetz verteilen. Dabei werden für die Nutzergruppen Annahmen getroffen, die in einem weiteren Schritt auf die geplanten Erschließungseinmündungen bzw. den Knotenpunkt L 403 / K 21 umgelegt werden.

Das Gewerbegebiet an der Bessemerstraße wird vor allem über die Autobahnanschlussstelle „Hilden“ der A 46 bzw. über das Autobahnkreuz „Hilden“ A 3 / A 46 angefahren. Dementsprechend wird auch für die Beschäftigten des geplanten Gewerbegebietes „Neanderhöhe“ eine Verteilung von ca. 60 % über die L 403 in Richtung Autobahn A 46 angenommen. Etwa 30 % werden auf die K 21 bezogen. Herkunft bzw. Ziel sind im Wesentlichen Alt-Erkrath, Unterfeldhaus sowie die östlichen Stadtteile von Düsseldorf. Die übrigen Kfz-Fahrten verteilen sich in Richtung Mettmann sowie Hochdahl.

4 Auswirkungsuntersuchung

4.1 Verkehrsmengen im Prognose-Nullfall

Die Verkehrsprognose erfolgt für das Jahr 2030. Im ersten Arbeitsschritt wurden die Kfz-Verkehrsmengen im sogenannten Prognose-Nullfall, das heißt ohne die zu erwartende Verkehrserzeugung der geplanten Nutzung im Untersuchungsgebiet abgeschätzt.

Im Landesstraßennetz sowie im städtischen Straßennetz von Erkrath ist eine weitgehende Konstanz der Kfz-Verkehrsstärken in den letzten Jahren festzustellen. Verkehrsmengenerhöhungen treten dort auf, wo zusätzliche Nutzungen entstehen oder die Verkehrsinfrastruktur ausgebaut wird (z. B. durch den Neubau der L 403n). Dennoch wird eine allgemeine Verkehrszunahme von rund 0,3 % im Jahr und somit bis zum Prognosejahr 2030 von rund 4 % bezogen auf 2018 berücksichtigt, um den „worst-case“-Fall darzustellen.

Des Weiteren wird im Prognose-Nullfall die Erweiterung des Bürokomplexes südlich der K 21 im Bereich der Bessemerstraße berücksichtigt. Die zusätzlich etwa 250 Kfz-Fahrten an einem typischen Werktag verteilen sich entsprechend der Verkehrsmenge zum Analysezeitpunkt.

Zusätzlich soll eine Fläche in der Straße Beckeshausenfeld zu einem Parkplatz mit einer Kapazität von rund 20 Stellplätzen umfunktioniert werden. Erfahrungsgemäß erzeugt ein Parkplatz keinen zusätzlichen Verkehr im Straßennetz. Kleineräumige Verkehrsverlagerungen sind zu erwarten, haben bei dieser Anzahl an Parkständen jedoch keine wesentlichen Auswirkungen auf die Verkehrsabläufe.

4.2 Verkehrsmengen im Prognose-Mitfall

Im Prognose-Mitfall wird die zusätzliche Kfz-Verkehrserzeugung des Bebauungsplangebietes (ca. 2.900 Kfz/24h) auf das Straßennetz umgelegt. Das **Bild 14** stellt die Kfz-Verkehrsstärken im näheren Untersuchungsbereich für einen typischen Wochentag für den Prognose-Mitfall schematisch dar.

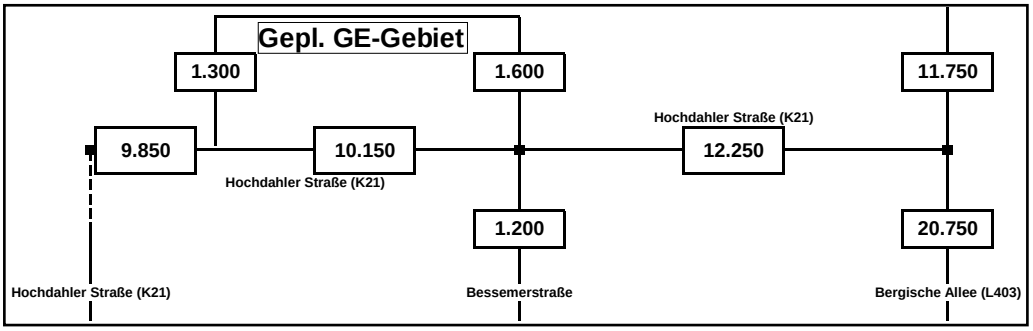


Bild 14: Tägliche Verkehrsstärken, Prognose-Mitfall Variante 1a *[Kfz/24h]*

Im Bereich des Knotenpunktes L 403 / K 21 steigt die Verkehrsmenge in der Hochdahler Straße um ca. 2.500 Kfz/24h auf eine tägliche Verkehrsmenge von 12.250 Kfz/24h. Die nördliche L 403 wird im Prognose-Mitfall von 11.750 Kfz/24h (dies entspricht einem Mehrverkehr von 750 Kfz/24h) befahren, während die

Verkehrsstärke in der südlichen Zufahrt rund 20.750 Kfz/24h (zusätzlich 2.250 Kfz/24h) beträgt.

Die verkehrlichen Parameter zur Berechnung der Lärmimmission sind für den Analysefall, Prognose-Nullfall sowie für den Prognose-Mitfall sind in den **Anlagen 3-3 bis 3-6** enthalten.

4.3 Verkehrsmengen und Verkehrsqualitäten auf der L 403

Die Knotenstrombelastungen sind für die beiden Knotenpunkte Hochdahler Straße und Prof.-Sudhoff-Straße mit der L 403 in **Bild 15** auf der nachfolgenden Seite dargestellt.

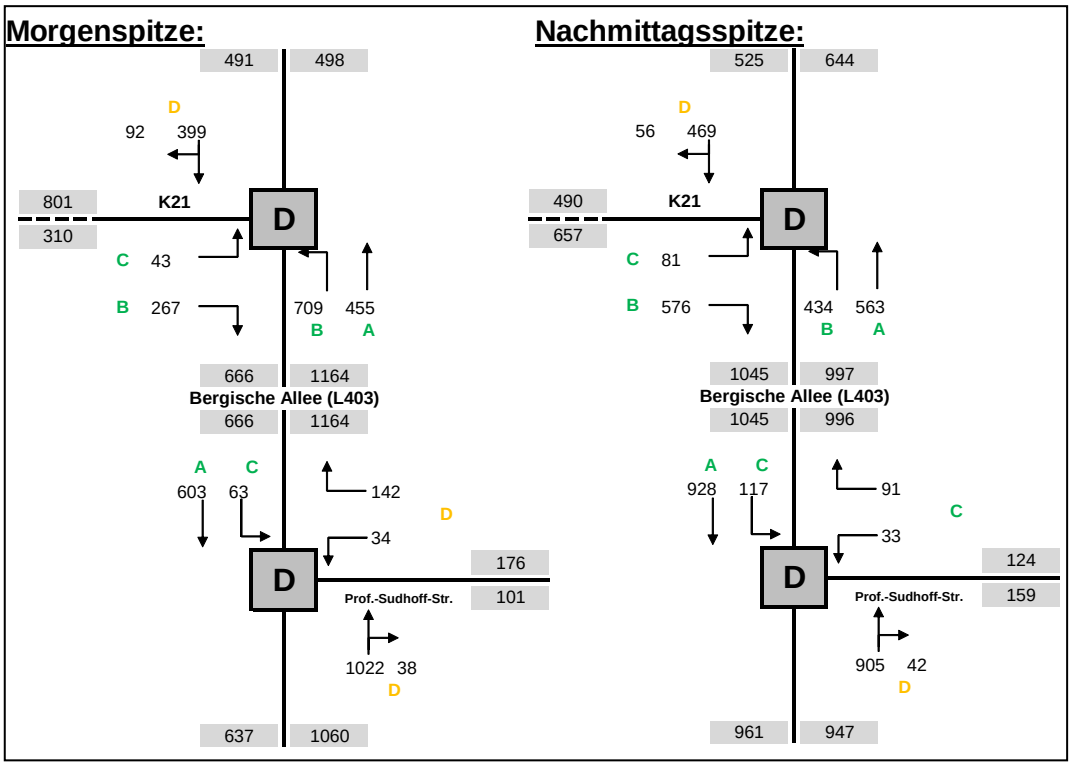


Bild 15: Verkehrsstärken während der Spitzenstunden, Prognose-Mitfall *[Kfz/h]*

Gegenüber dem bestehenden Signalzeitenplan in der Analysesituation der Lichtsignalanlagen an der L 403 wurden einige Veränderungen vorgenommen. Dabei bleiben die Umlaufzeiten erhalten. Folgende Anpassungen finden statt, um den veränderten Verkehrsmengen gerecht zu werden:

- Im **Knotenpunkt L 403 / K 21** wurde in der Morgenspitze die Freigabezeit der Linksabbieger der Hochdahler Straße auf 7 Sekunden verkürzt. Eine Freigabezeitzugabe wird zum einen auf den kombinierten Geradeaus- und Rechtsabbiegerstrom der L 403 (3 Sekunden) und zum anderen der südlichen L 403 (6 Sekunden) zur Verfügung gestellt. **Anlage 4-1** zeigt das Signalprogramm für die Morgenspitze.

  Das Signalprogramm für die nachmittägliche Spitzenstunde ist in **Bild 16** auf der nachfolgenden Seite abgebildet. Dem kombinierten Geradeaus- und Rechtsabbiegerstrom der L 403 kann eine Freigabezeit von 29 Sekunden an-

geboten werden. Den Rechtsabbieger der K 21 kann eine Grünzeit von insgesamt 43 Sekunden zugeteilt werden.

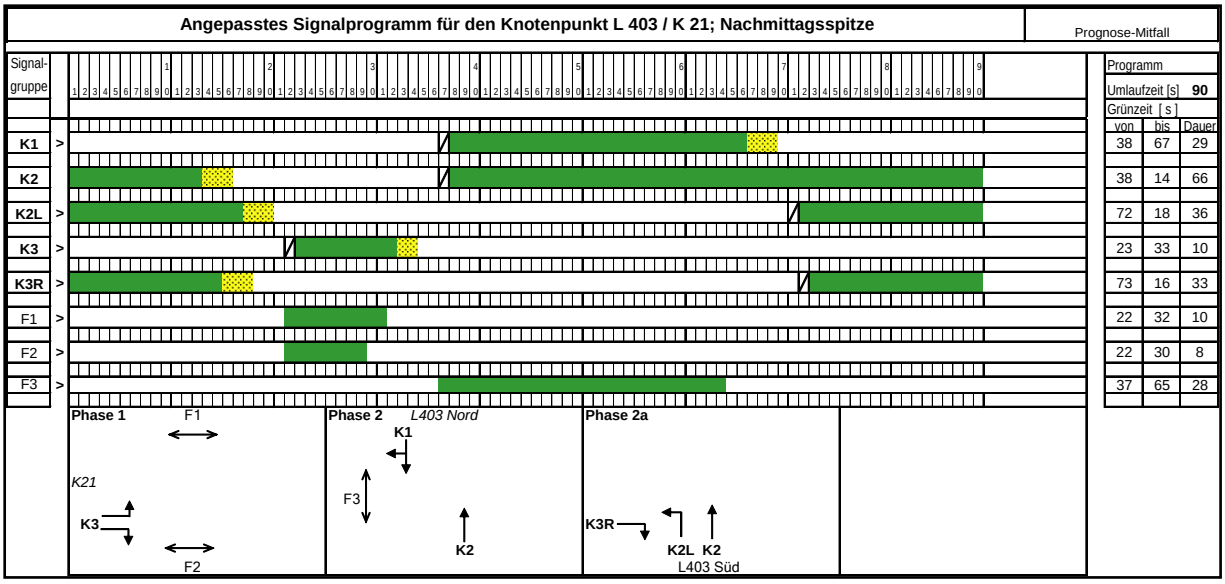


Bild 16: Signalprogramm für den Knotenpunkt L 403 / K 21

- Im **Knotenpunkt L 403 / Professor-Sudhoff-Straße** wird in der Morgenspitze dem Mischstrom der Prof.-Sudhoff-Straße sowie dem Linksabbiegerstrom der L 403 jeweils 3 Sekunden (im Vergleich zum Signalprogramm der Analyse) Freigabezeit abgezogen und dem kombinierten Geradeaus- und Rechtsabbiegerstrom, welcher dadurch eine Freigabezeit von 52 Sekunden aufweist, angerechnet.

  Zur Nachtmittagspitze findet lediglich eine Umverteilung von einer Sekunde zur Lasten der Prof.-Sudhoff-Straße statt. Die zusätzliche Freigabezeit wird dem Geradeaus- und Rechtsabbiegerstrom der L 403 aus Richtung Haan kommend zur Verfügung gestellt. Das **Bild 17** zeigt das Signalprogramm in der Nachmittagspitze.

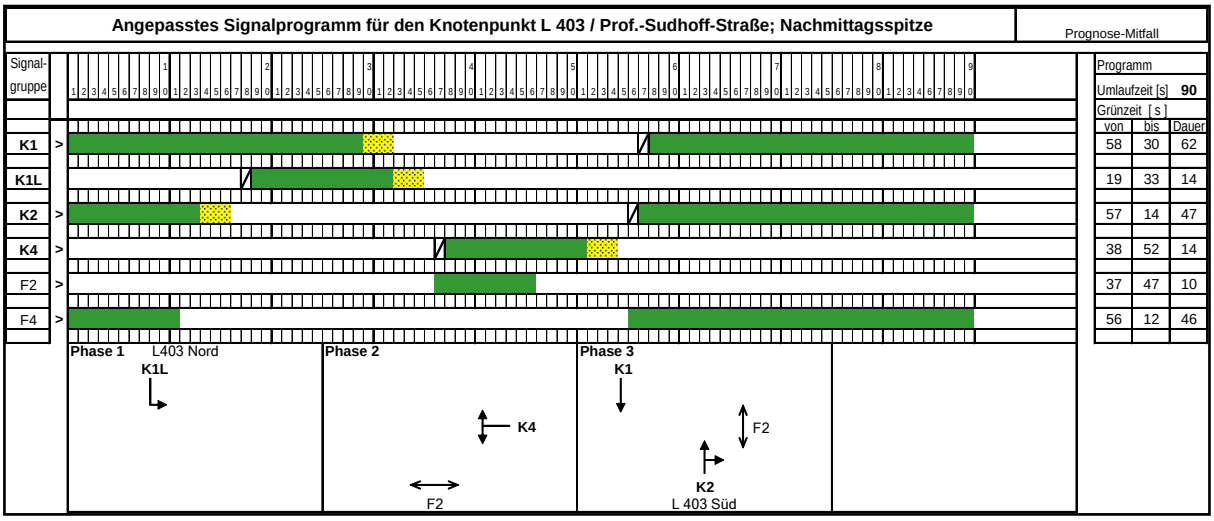


Bild 17: Signalprogramm für den Knotenpunkt L 403 / Prof.-Sudhoff-Straße

Diese Umverteilung im vorliegenden Festzeitenprogramm entspricht einer Anpassung, die bei verkehrsmengenabhängiger Signalsteuerung in der Regel automatisch vorgenommen wird.

Weiterhin ist eine enge Koordinierung der Knotenpunkte im Prognose-Mitfall erforderlich. Es ist auszuschließen, dass die Linksabbiegerspur der L 403 in Richtung Hochdahler Straße überstaut wird. Um ausreichende Verkehrsqualitäten in der Morgenspitze auf der L 403 aus Richtung Mettmann zu gewährleisten, kann dem „feindlichen“ Linksabbiegerstrom in die K 21 eine Freigabezeit von maximal 41 Sekunden zugeteilt werden. Aus Richtung Hilden kommend, benötigt der kombinierte Geradeaus- und Rechtsabbiegerstrom eine Freigabezeit von 52 Sekunden, um eine ausreichende QSV D zu erreichen.

Der Zeitbedarfswert (mindestens benötigte Zeit pro einfahrenden bzw. abfließenden Fahrzeug) wird für die Knotenströme am Knotenpunkt mit etwa 2 Sekunden berechnet. Bei den zur Verfügung gestellten Freigabezeiten im Knotenpunkt L 403 / K 21 können maximal 21 linksabbiegende Kfz pro Umlauf abfließen. Den südlichen Knotenpunktarm des Knotenpunktes erreichen aufgrund der Freigabezeiten und den Zeitbedarfswerten am benachbarten Knotenpunkt L 403 / Prof.-Sudhoff-Straße pro Umlauf maximal 32 Kfz.

In der morgendlichen Spitzenstunde sind ca. 61 % der von Süden einfahrenden Kfz (ca. 1.165 Kfz/h) Linksabbieger in Richtung K 21. Bei maximal 32 einfahrenden Kfz pro Umlauf, von denen ca. 61 % Linksabbieger sind, fahren etwa 20 linksabbiegende Kfz in den Knotenpunkt ein. Durchschnittlich können somit alle Fahrzeuge pro Umlauf abfließen. Jedoch variieren die Anzahl der einfahrenden Kfz sowie der Anteil der Linksabbieger pro Signalumlauf, sodass in einigen Umläufen mehr Fahrzeuge bzw. weniger Fahrzeuge den Linksabbiegerfahrstreifen nutzen. Es ist zu erwarten, dass ein möglicher, kurzer Rückstau auf dem Linksabbiegerfahrstreifen im nachfolgenden Umlauf abgebaut wird.

Auch für den Prognose-Mitfall werden Leistungsfähigkeitsberechnungen nach dem HBS 2015 durchgeführt und die Verkehrsqualität bestimmt. Insgesamt können sowohl in der morgendlichen als auch in der nachmittäglichen Spitzenstunde durch eine Anpassung der Freigabezeiten ausreichende Verkehrsqualitäten der Stufe D erzielt werden:

- **L 403n / Hochdahler Straße (K 21)**

Im Prognose-Mitfall wird der Knotenpunkt in der Morgenspitze von ca. 1.965 Kfz/h befahren. Maßgebend für die QSV D ist der kombinierte Geradeaus- und Rechtsabbiegerstrom der L 403. Bei einer Freigabezeit von 27 Sekunden weisen die insgesamt ca. 490 Kfz/h eine mittlere Wartezeit von 55 Sekunden auf. Der Auslastungsgrad der Kapazität beträgt 83 %. Der Rückstau, der in 95 % aller Fälle unterschritten wird, liegt ähnlich wie in der Analyse bei rund 140 m. Der Linksabbiegerstrom in die Hochdahler Straße weist gegenüber dem Analysefall eine Verkehrsmengenzunahme von rund 185 Kfz/h auf. Bei einer Freigabezeit von 41 Sekunden wird eine mittlere Wartezeit von rund 33 Sekunden errechnet, welches eine gute Verkehrsqualität der Stufe B bedeutet. Der Rückstau wird mit rund 155 m errechnet (siehe **Anlage 4-2**).

Zur nachmittäglichen Spitzenstunde ist weiterhin der kombinierte Geradeaus- und Rechtsabbiegerstrom aus Richtung Mettmann maßgebend für die erzielte Gesamtqualitätsstufe am Knotenpunkt. Die mittlere Wartezeit beträgt etwa 62 Sekunden. Die restlichen Verkehrsströme können mit einer sehr guten bis befriedigenden QSV abgewickelt werden (siehe **Anlage 4-3**).

- **L 403 / Professor-Sudhoff-Straße**

Der südlich zur Hochdahler Straße gelegene Knotenpunkt der L 403 mit der Prof.-Sudhoff-Straße weist ebenfalls für beide Spitzenstunden die ausreichende QSV D auf. Zur morgendlichen Spitzenstunde ist der kombinierte Geradeaus- und Rechtsabbiegerstrom der L 403 mit einer mittleren Wartezeit von 68 Sekunden maßgebend. Diesem Strom kann keine längere Freigabezeit zur Verfügung gestellt werden, da eine Überstauung der Zwischenstrecke zwischen K 21 und Prof.-Sudhoff-Straße ausgeschlossen werden muss. Daher findet eine „Pförtnerung“ der Verkehrsmenge statt. Für den Rückstau des kombinieten Verkehrsstroms wird eine Länge von über 300 Metern ermittelt (siehe **Anlage 4-4**).

In der Nachmittagspitze kann dem kombinierten Geradeaus- und Rechtsabbiegerstrom der L 403 eine Freigabezeit von 47 Sekunden angeboten werden. Die 947 Kfz/h weisen dabei eine mittlere Wartezeit von 62 Sekunden und eine Rückstaulänge von rund 260 Metern auf (siehe **Anlage 4-5**).

4.4 Geplante Erschließungsvarianten für das Gewerbegebiet

Die Erschließung des geplanten Gewerbegebietes soll über eine Schleifenerschließung erfolgen. Daher sind insgesamt zwei Anknüpfungspunkte an die Hochdahler Straße erforderlich. Im Folgenden werden drei Varianten der Erschließung untersucht.

4.4.1 Variante 1a: Vollerschließung

Die erste Variante sieht die Erschließung des geplanten Gewerbegebietes über zwei unsignaliserte Knotenpunkte vor. Die östliche Erschließung findet über einen vierten Knotenpunktarm im Knotenpunkt Hochdahler Straße / Bessemerstraße statt. Die westliche Erschließung (3-armig) erfolgt gegenüber des Flurstückes 142 östlich des Wertstoffhofes. Für die Zufahrt der Erschließung sind für die Verkehrsströme getrennte Fahrstreifen (links/ rechts) berücksichtigt. Die nachfolgenden **Bilder 18 und 19** zeigen die Knotenstrombelastungen während der beiden Spitzenstunden.

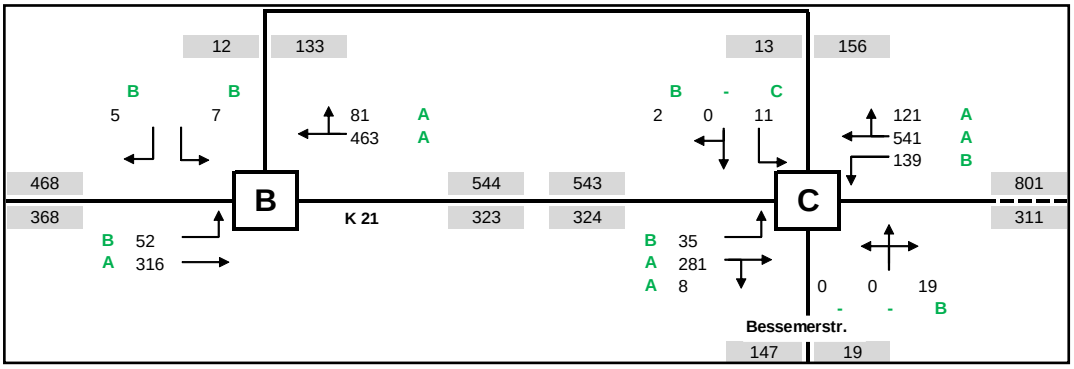


Bild 18: Variante 1a: Knotenstrombelastung (sph-m), Prognose-Mitfall *[Kfz/h]*

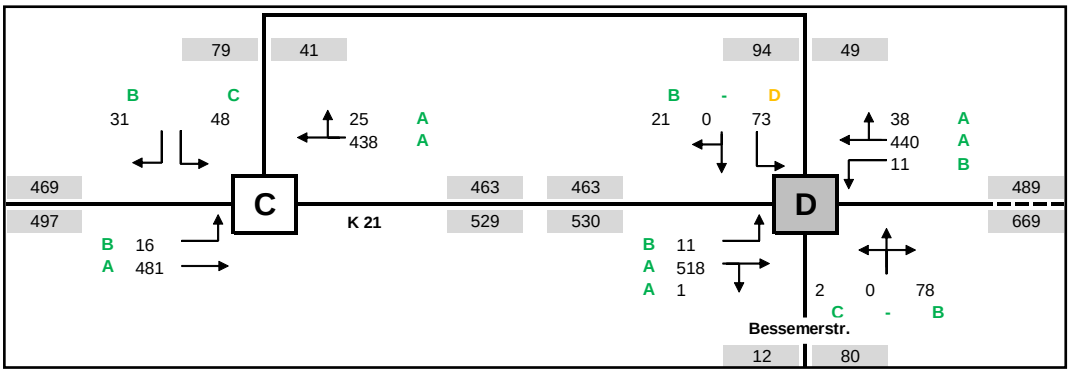


Bild 19: Variante 1a: Knotenstrombelastung (sph-n), Prognose-Mitfall *[Kfz/h]*

- **Verkehrsqualitäten in Variante 1a in der Morgenspitze**

In der morgendlichen Spitzenstunde zeigt sich für die geplante östliche Erschließung eine befriedigende QSV C. Maßgebend sind die insgesamt 11 linkseinbiegenden Kfz aus der geplanten östlichen Erschließung mit einer mittleren Wartezeit von rund 29 Sekunden. Der Linkseinbiegerstrom in die Bessemerstraße kann weiterhin mit einer guten Verkehrsqualitätsstufe B abgewickelt werden. Die mittlere Wartezeit beträgt ca. 13 Sekunden (siehe **Anlage 5-1**).

Die Einmündung der westlichen Erschließung weist in der Morgenspitze die gute QSV B auf. Die mittlere Wartezeit für die ausfahrenden Linksabbieger der Erschließung beträgt ca. 20 Sekunden. Für den Linksabbiegerstrom in die geplante westliche Planstraße wird ein Rückstau, der in 95 % aller Fälle unterschritten wird, von einem Kfz ermittelt.

Bei einer Aufstellfläche von 3 Kfz (bzw. einem Lastzug) wird der Hauptstrom der K 21 in Richtung L 403 durch linksabbiegende Kfz ins geplante Gewerbegebiet nicht behindert und kann ungehindert fließen (siehe **Anlage 5-2**).

- **Verkehrsqualitäten in Variante 1a in der Nachmittagspitze**

Während der nachmittäglichen Spitzenstunde erreicht die östliche Erschließung die ausreichende Qualitätsstufe D. Die insgesamt 73 linkseinbiegende Kfz weisen eine mittlere Wartezeit von rund 38 Sekunden auf. Der Rückstau, welcher in 95 % aller Fälle unterschritten wird, hat eine Länge von 3 Kfz (siehe **Anlage 5-3**).

Die westliche Erschließung weist in Variante 1a eine befriedigende Qualitätsstufe C auf. Auch hier sind die Linkseinbiegenden Kfz (48 Kfz/h) mit einer mittleren Wartezeit von ca. 26 Sekunden (siehe **Anlage 5-4**).

Die Hauptströme der K 21 können weiterhin ungehindert fließen und werden bei der Einrichtung von Linksabbiegerfahrspuren nicht durch wartende Kfz behindert.

4.4.2 Variante 1b: Entfall von Verkehrsbeziehungen in der östlichen Erschließung

Die Variante 1b sieht die Erschließung des geplanten Gewerbegebietes ebenfalls über zwei unsignaliserte Knotenpunkte vor. Um den vorhandenen Knotenpunkt K 21 / Bessemerstraße zu entlasten, wird dabei für die geplante östliche Erschließung lediglich das Rechtseinbiegen in die K 21 angeboten. Das Einbiegen nach Osten in Richtung L 403 wird ausgeschlossen und ist baulich zu verhindert, damit das Rechtsabbiegegebot eingehalten wird. Der Quellverkehr in Richtung L 403 wird dabei komplett über die westliche Erschließung über zwei getrennte Abbiegerfahrstreifen abgewickelt. Das **Bild 20** zeigt die tägliche Verkehrsmenge für die Variante 1b. Die **Bilder 21 und 22** zeigen die Knotenströme in den Spitzenstunden.

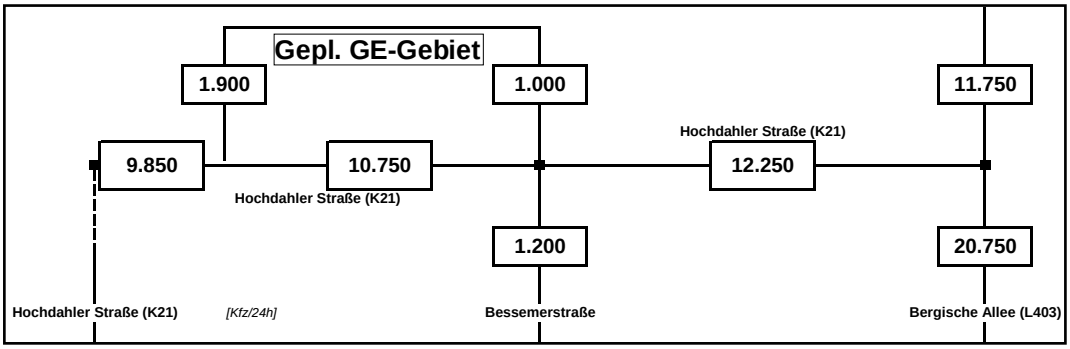


Bild 20: Tägliche Verkehrsstärken, Prognose-Mitfall Variante 1b *[Kfz/24h]*

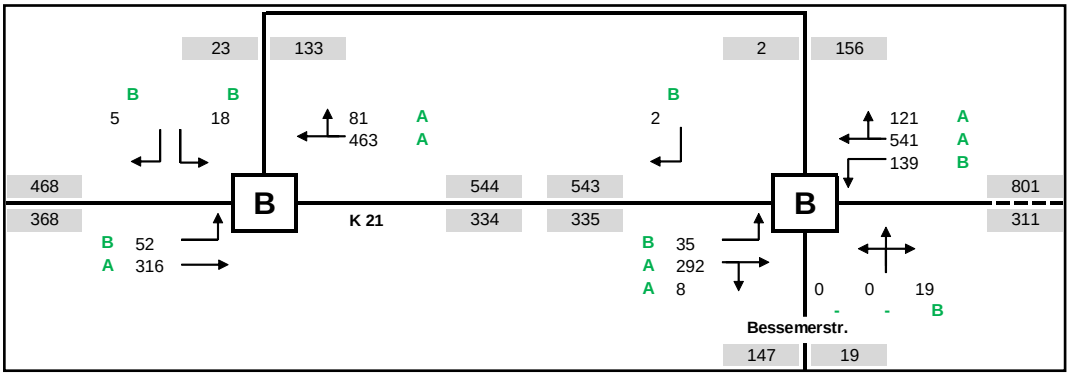


Bild 21: Variante 1b: Knotenstrombelastung (sph-m), Prognose-Mitfall *[Kfz/h]*

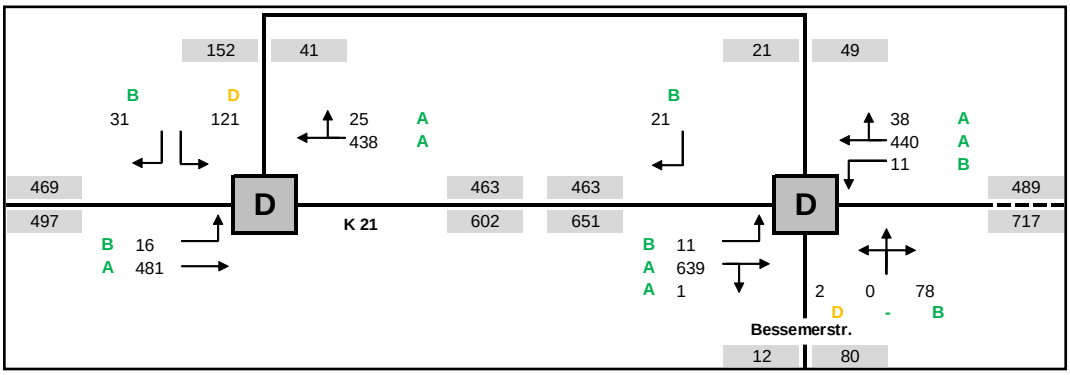


Bild 22: Variante 1b: Knotenstrombelastung (sph-n), Prognose-Mitfall *[Kfz/h]*

- **Verkehrsqualitäten in Variante 1b in der Morgenspitze**

Durch den Entfall des Linksabbiegerstroms in Variante 1b zeigt sich in der morgendlichen Spitzenstunde für die geplante östliche Erschließung eine gute QSV B. Maßgebend sind die insgesamt 35 linkseinbiegenden Kfz in die geplante östliche Erschließung mit einer mittleren Wartezeit von rund 16 Sekunden (siehe **Anlage 5-5**). Der Rückstau, der in 95 % aller Fälle nicht überschritten wird, beträgt ein Kfz.

Auch in Variante 1b wird durch die Anlage eines Linksabbiegerfahrstreifens in die westliche Planstraße der Hauptstrom auf der K 21 nicht durch wartende, linksabbiegende Kfz behindert. Die Einmündung der westlichen Erschließung weist in der Morgenspitze ebenfalls die gute Qualitätsstufe B auf. Die mittlere Wartezeit für die ausfahrenden Linksabbieger der Erschließung beträgt ca. 19 Sekunden (siehe **Anlage 5-6**).

- **Verkehrsqualitäten in Variante 1b in der Nachmittagspitze**

Während der nachmittäglichen Spitzenstunde erreichen beide geplanten Erschließungen die ausreichende Qualitätsstufe D. In der östlichen Erschließung sind die linksausfahrenden Kfz der Bessemerstraße (lediglich 2 Kfz/h) mit einer mittleren Wartezeit von rund 36 Sekunden maßgebend (siehe **Anlage 5-7**).

Durch die gesteigerten Verkehrsmengen in der westlichen Erschließung gegenüber der Variante 1a erhöhen sich die mittleren Wartezeiten der Linkseinbieger in die K 21 auf rund 39 Sekunden. Die übrigen Ströme am Knotenpunkt weisen eine gute bis sehr gute Verkehrsqualitätsstufe auf (siehe **Anlage 5-8**).

4.4.3 Variante 2: Kreisverkehr für die westliche Erschließung

Für die zweite Variante der Erschließung wird ein kleiner, dreiarmiger Kreisverkehr (Ø 30 m) für die westliche Erschließung untersucht. Die Verkehrsmengen können dabei analog der Variante 1b in den **Bildern 21 und 22** entnommen werden, da die Variante 2 ebenfalls einen Entfall von Fahrbeziehungen an der östlichen Erschließung berücksichtigt.

- **Verkehrsqualitäten in Variante 2**

Auch für einen möglichen Kreisverkehr wurden Leistungsfähigkeitsnachweise entsprechend den Rechenverfahren des HBS 2015 durchgeführt. Die Leistungsfähigkeitsnachweise für die für einen Kreisverkehrsplatz sind in den **Anlagen 5-9 und 5-10** enthalten. Ein Kreisverkehr mit einem Außendurchmesser von 30 m kann ohne Einschränkungen vom Schwerverkehr, wie z. B. durch Sattelzüge, befahren werden.

Es zeigen sich für beide Spitzenstunden die sehr gute Qualitätsstufe A. Die mittleren Wartezeiten auf der Hochdahler Straße betragen etwa 5 bzw. 7 Sekunden bei geringen Rückstaulängen von bis zu drei Fahrzeugen. Die geplante westliche Erschließung des Gewerbegebietes weist eine mittlere Wartezeit von ebenfalls 5 Sekunden auf.

Auch zur nachmittäglichen Spitzenstunde treten mittlere Wartezeiten in der Gewerbegebietserschließung von etwa 6 Sekunden auf. Die westliche Zufahrt der Hochdahler Straße weist eine mittlere Wartezeit von ca. 7 Sekunden auf. Dies bedeutet ebenfalls eine sehr gute Qualität im Verkehrsablauf.

4.4.4 Variante 3: Lichtsignalanlage im westlichen Knotenpunkt

Zusätzlich soll die Einrichtung einer Lichtsignalanlage für die westliche Erschließungsstraße untersucht werden. Die Verkehrsmengen beziehen sich dabei, wie in Variante 2, auf den Fall, dass im östlichen Erschließungsknoten lediglich das Rechtsausfahren aus dem Gewerbegebiet in die K 21 angeboten wird. Die berechneten Verkehrsqualitäten wurden für ein fiktives Signalprogramm mit einer Umlaufzeit von 60 Sekunden durchgeführt. Die **Anlage 5-11** zeigt das Signalprogramm für die nachmittägliche Spitzenstunde.

- **Verkehrsqualitäten in Variante 3**

Auch für eine Lichtsignalanlage wurden Leistungsfähigkeitsnachweise entsprechend den Rechenverfahren des HBS 2015 durchgeführt. Die Leistungsfähigkeitsnachweise für eine LSA mit einer Umlaufzeit von 60 Sekunden sind in den **Anlagen 5-12 und 5-13** enthalten. Es zeigen sich für beide Spitzenstunden die gute Verkehrsqualität der Stufe B.

In der Morgenspitze ist die Erschließungszufahrt mit einer mittleren Wartezeit von 28 Sekunden maßgebend. Für den Hauptstrom der Hochdahler Straße (K 21) wird bei einer Freigabezeit von 43 Sekunden eine mittlere Wartezeit von 3 bis 4 Sekunden errechnet.

Auch in der nachmittäglichen Spitzenstunde wird die gute Qualitätsstufe B ermittelt. Die Wartezeit der Linksausfahrenden Kfz (48 Kfz/h) beträgt bei einer Freigabezeit von 10 Sekunden im Mittel etwa 21 Sekunden. Die mittlere Wartezeit der K 21 erhöht sich um eine Sekunde auf ca. 5 Sekunden. Der Rückstau, der in 95 % aller Fälle unterschritten wird, beträgt etwa 40 m.

4.4.5 Ergebnisse der Variantenuntersuchung

	Erschließungsvariante			
	1a	**1b**	**2**	**3**
Verkehrsfluss auf der K 21, Hochdahler Str.	A Ohne Wartezeit	A Ohne Wartezeit	A t_w = 5 - 7 Sek.	A t_w = 4 - 5 Sek.
Linksabbieger der östl. Erschließung (sph-n)	***D*** ***t_w = 38 Sek.***	-	-	-
Linksabbieger der westl. Erschließung (sph-n)	C t_w = 26 Sek.	***D*** ***t_w = 39 Sek.***	A t_w = 6 Sek.	B t_w = 21 Sek.

Tabelle 3: Vergleich der Verkehrsqualitäten der Erschließungsvarianten

Die **Tabelle 3** gibt einen Überblick über die erzielten Verkehrsqualitäten der drei Erschließungsvarianten.

Es zeigen sich für die vorfahrtsgeregelten Knotenpunkte für beide Varianten in der Nachmittagspitze für die linksausfahrenden Kfz jeweils die ausreichende Verkehrsqualitätsstufe D. Somit weisen die Knotenpunkte zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Verkehrsuntersuchung leistungsgerechte Knotenpunktformen auf. In Variante 1a hat der Linksabbiegerstrom der östlichen Erschließung unter Berücksichtigung von zwei separaten Fahrstreifen eine mittlere Wartezeit von 38 Sekunden. Durch die Verkehrsverlagerung in Variante 1b (Linksabbiegen der östlichen Zufahrt wird unterbunden) weist der Linksabbiegerstrom in der westlichen Erschließung nun ebenfalls eine mittlere Wartezeit von rund 39 Sekunden auf (ebenfalls bei getrennten Fahrstreifen pro Richtung). Es findet eine räumliche Verlagerung der Wartezeiten zwischen den beiden Knotenpunkten statt. Durch die getrennten Abbiegerfahrstreifen der östlichen Erschließungsstraße in der Variante 1a schränken sich jedoch zwei ausfahrende Kfz bei paralleler Aufstellung gegenseitig in ihrer Sicht auf die bevorrechtigten Verkehrsströme der K 21 ein. Zusätzlich müssen die ausfahrenden Kfz der Bessemerstraße berücksichtigt werden. Aufgrund der Übersichtlichkeit an den beiden Erschließungsknoten bzw. der damit verbundenen, höheren Verkehrssicherheit wird Variante 1b gegenüber der Variante 1a empfohlen.

Die Variante 2 (Einrichtung eines Kreisverkehrs) stellt trotz einer Einschränkung für den Hauptstrom der K 21 eine leistungsfähige und verkehrssichere Alternative zu den beiden Varianten 1a und 1b dar, die auch unter höheren Verkehrsbelastungen funktionstüchtig ist. Ein Kreisverkehrsplatz erhöht jedoch den Flächenbedarf für die Herrichtung des Verkehrsraumes bzw. der Nebenanlagen.

Eine weitere Variante 3 stellt die nachträgliche Lichtsignalsteuerung eines Erschließungsknotenpunktes dar. Falls aus Gründen, die zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Verkehrsuntersuchung nicht absehbar sind, Probleme der Verkehrsabwicklung oder der Verkehrssicherheit auftreten, kann der westliche, bis dahin unsignalisierte Knotenpunkt mittels einer Lichtsignalanlage nachgerüstet werden. Die Einrichtung der benötigten Abbiegerfahrstreifen ist bereits Grundlage in der unsignalisierten Variante 1b. Der Ausbau der GE-Einmündung sollte zusätzlich zur Einrichtung der Fahrstreifen die notwenigen Leerrohre für die potentielle, nachträgliche Verkabelung der Lichtsignalanlage beinhalten.

5 Zusammenfassung und Empfehlungen

Die Stadt Erkrath plant die Erweiterung des Gewerbegebietes an der Hochdahler Straße (K 21) im Erkrather Stadtteil Hochdahl. Durch die Aufstellung des Bebauungsplanes H 55 soll eine Fläche von rund 4,8 Hektar zu einer verdichteten Büro- und Dienstleistungsnutzung umgenutzt werden. Das Entwicklungsgebiet, welches sich westlich der L 403 und nördlich der K 21 befindet, soll über zwei Erschließungsstraßen an die Hochdahler Straße angebunden werden.

Entsprechend den Erfahrungswerten kann im Endausbau des Büro- und Gewerbepark von maximal 1.680 Arbeitsplätzen ausgegangen werden. Der zukünftige Beschäftigten und Kundenverkehr sowie der Lieferverkehr werden ein Kfz-Verkehrsaufkommen von bis zu rund 2.900 Kfz-Fahrten an einem typischen Wochentag erzeugen (davon rund 50 Fahrten im Schwerverkehr). Weiterhin werden im Prognosefall die allgemeine Verkehrszunahme im Durchgangsverkehr sowie die Bürokomplexerweiterung (Schaffung zusätzlicher Arbeitsplätze) an der Bessemerstraße berücksichtigt.

Auf der Hochdahler Straße wird im Bereich der Knotenpunktzufahrt mit der L 403 zukünftig eine Verkehrsmenge von bis zu 12.250 Kfz/24h erwarten. In Richtung Alt-Erkrath weist die K 21 eine Verkehrszunahme auf etwa 9.850 Kfz/24h auf. Im Bereich der L 403 in Richtung Mettmann werden für den Prognosefall eine tägliche Verkehrsmenge von rund 11.750 Kfz/24h ermittelt. In Richtung Hilden wird die L 403 von zukünftig von bis zu 20.700 Kfz/24h befahren.

Die Leistungsfähigkeitsnachweise für die Knotenpunkte der L 403 zeigen auch für den Prognose-Mitfall mindestens ausreichende Verkehrsqualitäten. Dabei ist zu beachten, dass die beiden Lichtsignalanlagen weiterhin koordiniert werden. Dies betrifft vor allem den kombinierten Geradeaus- und Rechtsabbiegerstrom im Knotenpunkt L 403 / Prof.-Sudhoff-Straße sowie den Linksabbiegerstrom in Richtung Hochdahler Straße. Die Zeit zwischen dem Beginn der Freigabezeit des kombinierten Fahrstorms und Beginn der Freigabezeit des Linksabbiegerstroms muss so bemessen werden, dass ein Überstauen des Linksabbiegerfahrstreifens (Länge ca. 40 m) verhindert wird.

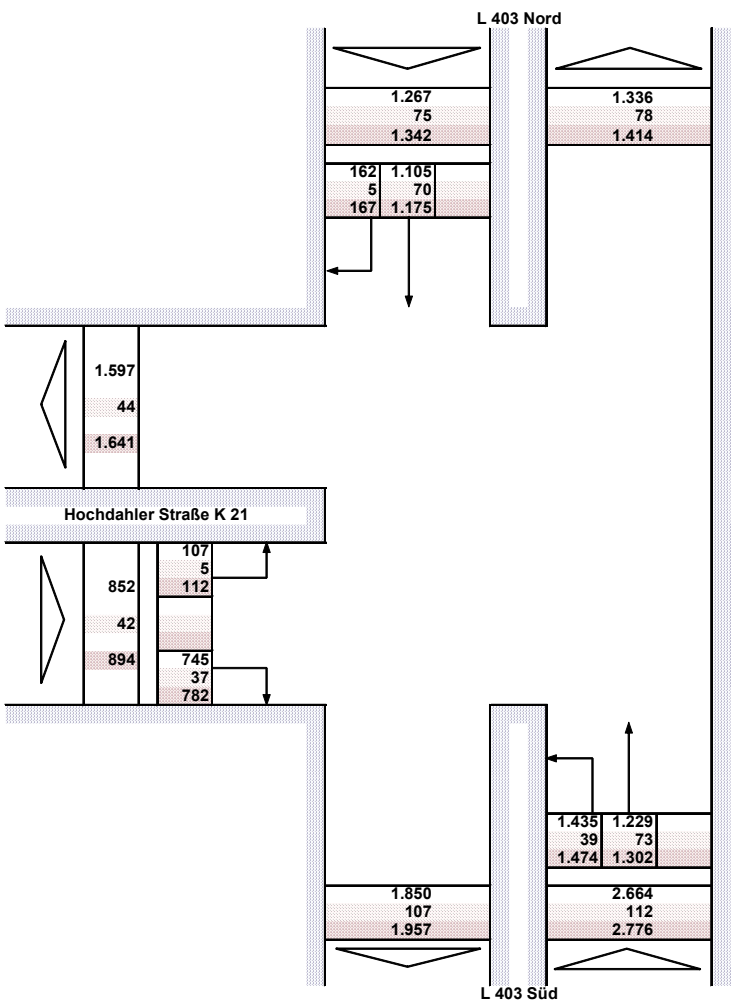
Für die Erschließung des Gewerbegebietes wird empfohlen, den nach links (in Richtung L 403) ausfahrenden Kfz-Verkehr allein über die westliche Erschließungsstraße abzuwickeln und das Linksabbiegen am östlichen Knotenpunkt auszuschließen. Damit wird die Verkehrsbelastung an diesem östlichen Knotenpunkt, an dem auch die Bessemerstraße angebunden ist, entzerrt. Jedoch sind auch an der Westerschließung relativ lange Wartezeiten zu erwarten. Um den Knotenpunkt eventuell langfristig verkehrssicher und leistungsfähig nachrüsten zu können, wird empfohlen, mindestens einen Erschließungsknoten neben den erforderlichen Abbiegerfahrspuren derart baulich vorzubereiten (z. B. mit Leerrohren), dass zu einem späteren Zeitpunkt eine Lichtsignalanlage ohne weiteren baulichen Aufwand installiert werden kann.

Anlagen

Verkehrsuntersuchung Gewerbegebiet Hochdahler Straße, Erkrath

Anlage 1-1

Knotenpunkt: 1 **L 403 / Hochdahler Straße K 21** **Kfz/4h**



Pkw
Lkw
Kfz

Knotenpunkt gesamt

Pkw	4.783	95,4 %
Lkw	229	4,6 %
Kfz	5.012	100,0 %

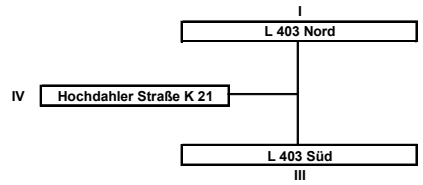
Datum der Verkehrszählung: Donnerstag 17.05.2018 **Zeitintervall:** 06:00 - 10:00 Uhr

Knotenpunkt:

1

L 403 / Hochdahler Straße K 21

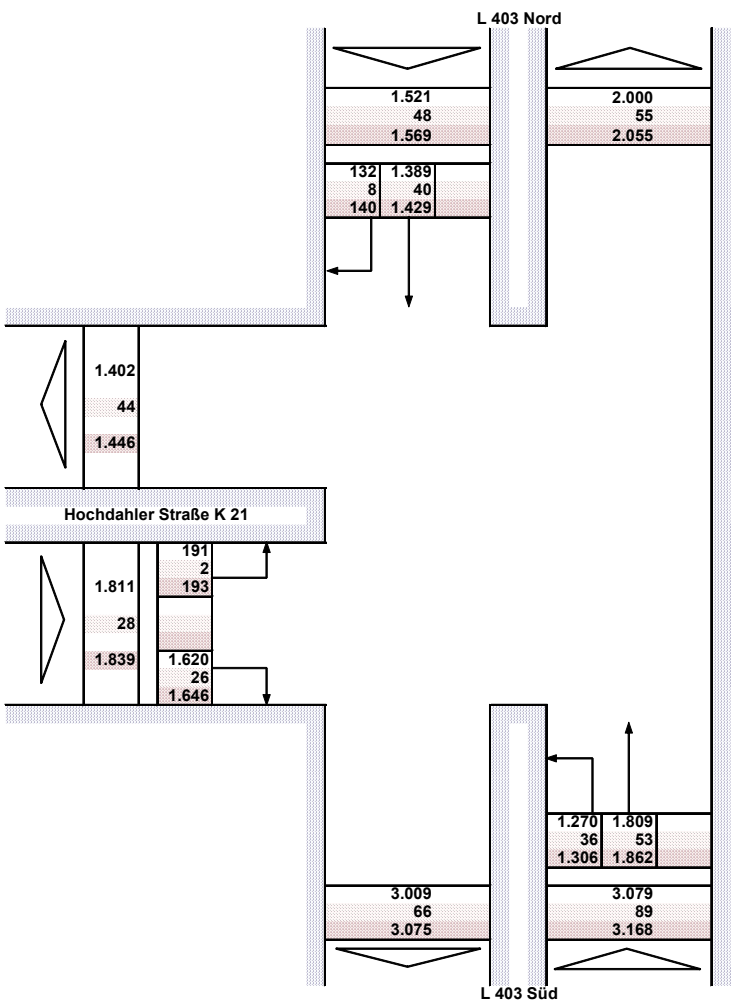
Kfz/4h



Zufahrt Nr.	Strom Nr.	Fz-Art	06:00 06:15	06:15 06:30	06:30 06:45	06:45 07:00	07:00 07:15	07:15 07:30	07:30 07:45	07:45 08:00	08:00 08:15	08:15 08:30	08:30 08:45	08:45 09:00	09:00 09:15	09:15 09:30	09:30 09:45	09:45 10:00	Summe
I	1 R	Pkw	5	6	6	12	6	14	15	17	14	11	14	10	11	8	7	6	162
		Lkw	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	1	0	5
		Kfz	5	6	6	12	6	14	15	18	14	11	16	11	11	8	8	6	167
	2 G	Pkw	35	74	58	62	72	93	91	105	80	85	63	67	58	48	58	56	1.105
		Lkw	2	6	6	4	9	0	4	3	10	4	3	5	4	1	5	4	70
		Kfz	37	80	64	66	81	93	95	108	90	89	66	72	62	49	63	60	1.175
	3 L	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
II	4 R	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
	5 G	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
	6 L	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
III	7 R	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
	8 G	Pkw	27	49	68	53	84	101	113	107	101	90	91	78	77	68	67	55	1.229
		Lkw	2	0	5	2	3	6	6	5	4	4	4	3	8	6	10	5	73
		Kfz	29	49	73	55	87	107	119	112	105	94	95	81	85	74	77	60	1.302
	9 L	Pkw	43	33	62	77	83	117	131	154	107	113	113	119	66	92	59	66	1.435
		Lkw	1	2	1	2	2	3	6	2	2	3	1	3	3	3	1	4	39
		Kfz	44	35	63	79	85	120	137	156	109	116	114	122	69	95	60	70	1.474
IV	10 R	Pkw	8	22	23	25	33	42	54	72	63	44	60	66	54	56	66	57	745
		Lkw	3	0	5	2	3	3	3	1	1	2	1	1	5	2	1	4	37
		Kfz	11	22	28	27	36	45	57	73	64	46	61	67	59	58	67	61	782
	11 G	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
	12 L	Pkw	4	2	6	3	6	5	15	12	5	10	8	8	6	8	6	3	107
		Lkw	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	5
		Kfz	4	2	7	3	6	5	15	12	6	10	9	9	7	8	6	3	112
I	1	Pkw	40	80	64	74	78	107	106	122	94	96	77	77	69	56	65	62	1.267
	2	Lkw	2	6	6	4	9	0	4	4	10	4	5	6	4	1	6	4	75
	3	Kfz	42	86	70	78	87	107	110	126	104	100	82	83	73	57	71	66	1.342
II	4	Pkw																	
	5	Lkw																	
	6	Kfz																	
III	7	Pkw	70	82	130	130	167	218	244	261	208	203	204	197	143	160	126	121	2.664
	8	Lkw	3	2	6	4	5	9	12	7	6	7	5	6	11	9	11	9	112
	9	Kfz	73	84	136	134	172	227	256	268	214	210	209	203	154	169	137	130	2.776
IV	10	Pkw	12	24	29	28	39	47	69	84	68	54	68	74	60	64	72	60	852
	11	Lkw	3	0	6	2	3	3	3	1	2	2	2	2	6	2	1	4	42
	12	Kfz	15	24	35	30	42	50	72	85	70	56	70	76	66	66	73	64	894
I bis IV	1 bis 12	Pkw	122	186	223	232	284	372	419	467	370	353	349	348	272	280	263	243	4.783
		Lkw	8	8	18	10	17	12	19	12	18	13	12	14	21	12	18	17	229
		Kfz	130	194	241	242	301	384	438	479	388	366	361	362	293	292	281	260	5.012

Datum der Verkehrszählung: Donnerstag 17.05.2018 **Zeitintervall:** 06:00 - 10:00 Uhr

Knotenpunkt: 1 **L 403 / Hochdahler Straße K 21** **Kfz/4h**



Knotenpunkt gesamt

Pkw	6.411	97,5 %
Lkw	165	2,5 %
Kfz	6.576	100,0 %

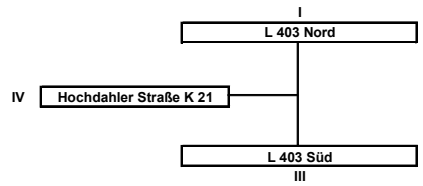
Datum der Verkehrszählung: Donnerstag 17.05.2018 **Zeitintervall:** 15:00 - 19:00 Uhr

Knotenpunkt:

1

L 403 / Hochdahler Straße K 21

Kfz/4h



Zufahrt Nr.	Strom Nr.	Fz-Art	15:00 15:15	15:15 15:30	15:30 15:45	15:45 16:00	16:00 16:15	16:15 16:30	16:30 16:45	16:45 17:00	17:00 17:15	17:15 17:30	17:30 17:45	17:45 18:00	18:00 18:15	18:15 18:30	18:30 18:45	18:45 19:00	Summe
I	1 R	Pkw	7	6	2	7	6	10	10	10	13	10	8	8	11	9	11	4	132
		Lkw	0	0	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
		Kfz	7	6	4	9	8	11	11	10	13	10	8	8	11	9	11	4	140
	2 G	Pkw	84	79	73	80	87	105	112	116	113	87	89	94	54	85	72	59	1.389
		Lkw	5	4	7	5	2	3	1	1	2	4	1	2	1	0	1	1	40
		Kfz	89	83	80	85	89	108	113	117	115	91	90	96	55	85	73	60	1.429
	3 L	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
II	4 R	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
	5 G	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
	6 L	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
III	7 R	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
	8 G	Pkw	83	103	128	116	116	139	142	125	130	135	125	111	100	91	103	62	1.809
		Lkw	7	5	9	6	4	1	6	3	2	2	2	1	2	0	2	1	53
		Kfz	90	108	137	122	120	140	148	128	132	137	127	112	102	91	105	63	1.862
	9 L	Pkw	65	84	85	83	102	98	86	85	90	83	80	68	65	66	73	57	1.270
		Lkw	2	4	2	4	4	4	3	4	0	2	3	1	0	1	1	1	36
		Kfz	67	88	87	87	106	102	89	89	90	85	83	69	65	67	74	58	1.306
IV	10 R	Pkw	85	82	111	87	121	105	97	110	129	114	114	126	92	88	101	58	1.620
		Lkw	3	2	3	1	2	1	2	4	1	0	1	2	2	0	1	1	26
		Kfz	88	84	114	88	123	106	99	114	130	114	115	128	94	88	102	59	1.646
	11 G	Pkw																	
		Lkw																	
		Kfz																	
	12 L	Pkw	8	6	9	17	19	13	15	18	15	8	11	12	12	13	7	8	191
		Lkw	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
		Kfz	8	6	9	17	20	13	15	18	15	8	11	13	12	13	7	8	193
I	1	Pkw	91	85	75	87	93	115	122	126	126	97	97	102	65	94	83	63	1.521
	2	Lkw	5	4	9	7	4	4	2	1	2	4	1	2	1	0	1	1	48
	3	Kfz	96	89	84	94	97	119	124	127	128	101	98	104	66	94	84	64	1.569
II	4	Pkw																	
	5	Lkw																	
	6	Kfz																	
III	7	Pkw	148	187	213	199	218	237	228	210	220	218	205	179	165	157	176	119	3.079
	8	Lkw	9	9	11	10	8	5	9	7	2	4	5	2	2	1	3	2	89
	9	Kfz	157	196	224	209	226	242	237	217	222	222	210	181	167	158	179	121	3.168
IV	10	Pkw	93	88	120	104	140	118	112	128	144	122	125	138	104	101	108	66	1.811
	11	Lkw	3	2	3	1	3	1	2	4	1	0	1	3	2	0	1	1	28
	12	Kfz	96	90	123	105	143	119	114	132	145	122	126	141	106	101	109	67	1.839
I bis IV	1 bis 12	Pkw	332	360	408	390	451	470	462	464	490	437	427	419	334	352	367	248	6.411
		Lkw	17	15	23	18	15	10	13	12	5	8	7	7	5	1	5	4	165
		Kfz	349	375	431	408	466	480	475	476	495	445	434	426	339	353	372	252	6.576

Datum der Verkehrszählung: Donnerstag 17.05.2018 **Zeitintervall:** 15:00 - 19:00 Uhr

Definition der Qualitätsstufen für den Verkehrsablauf (QSV)

QSV A: (sehr gut) Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.

QSV B: (gut) Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.

QSV C: (befriedigend) 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

QSV D: (ausreichend) 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.

QSV E: (mangelhaft) 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.

QSV F: (ungenügend) 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.

QSV	Mittlere Wartezeit w [s]			
	Regeldung 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 nach *HBS 2015*

signalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: L 403n / Hochdahler Straße (K 21)
Planfall: Analyse
Zeitintervall: 07:15 - 08:15 Uhr

tU= 90 s T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t_F	q	q_S	t_B	C	x	L_S	t_w	QSV	bedingt verträgliche Abbieger: t_B	x	L_S	t_w	QSV	maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s		s/Fz	---	m	s			
11	L 403n Nord	R+G	24	447	1.903	1,9	529	0,84	135	62	D						D	
21	L 403n Süd	Geradeaus	67	443	1.918	1,9	1.449	0,31	44	4	A						A	
22		links	35	522	1.899	1,9	760	0,69	112	30	B						B	
31	Hochdahler Straße (K 21)	rechts	25	239	1.806	2,0	522	0,46	58	30	B						B	
32		links	15	38	1.699	2,1	302	0,13	15	32	B						B	

q_K = 1.689 Fz/h C_K = 3.562 Fz/h

Gesamt-Qualitätsstufe:	D	Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden	14,83

t_F	Freigabezeit	t_w	maßgebende Wartezeit
q	Verkehrsstärke	QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
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: L 403n / Hochdahler Straße (K 21)
Planfall: Analyse
Zeitintervall: 16:15 - 17:15 Uhr

tU= 95 s T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t_F	q	q_S	t_B	C	x	L_S	t_w	QSV	bedingt verträgliche Abbieger: t_B	x	L_S	t_w	QSV	maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s		s/Fz	---	m	s			
11	L 403n Nord	R+G	27	498	1.968	1,8	580	0,86	152	65	D						D	
21	L 403n Süd	Geradeaus	67	548	1.961	1,8	1.404	0,39	63	6	A						A	
22		links	35	370	1.891	1,9	717	0,52	80	26	B						B	
31	Hochdahler Straße (K 21)	rechts	27	449	1.831	2,0	540	0,83	133	59	D						D	
32		links	17	61	1.739	2,1	330	0,18	21	34	B						B	

q_K = 1.926 Fz/h C_K = 3.571 Fz/h

Gesamt-Qualitätsstufe:	D	Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden	20,55

t_F	Freigabezeit	t_w	maßgebende Wartezeit
q	Verkehrsstärke	QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
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: L 403 / Prof.-Sudhoff-Straße
Planfall: Analyse
Zeitintervall: 07:15 - 08:15 Uhr

tU= 90 s T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t_F	q	q_S	t_B	C	x	L_S	t_w	QSV	bedingt verträgliche Abbieger: t_B	x	L_S	t_w	QSV	maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s		s/Fz	---	m	s			
11	L 403n Nord	Geradeaus	62	570	1.948	1,8	1.363	0,42	66	7	A						A	
12		links	14	55	1.558	2,3	260	0,21	22	35	B						B	
21	L 403n Süd	G+R	46	871	1.936	1,9	1.011	0,86	208	41	C						C	
31	Prof.-Sudhoff-Straße	R+L	15	164	1.762	2,0	313	0,52	50	41	C						C	

q_K = 1.660 Fz/h C_K = 2.947 Fz/h

Gesamt-Qualitätsstufe:	C	Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden	13,50

t_F	Freigabezeit	t_w	maßgebende Wartezeit
q	Verkehrsstärke	QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
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: L 403 / Prof.-Sudhoff-Straße
Planfall: Analyse
Zeitintervall: 16:15 - 17:15 Uhr

tU= 90 s T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t_F	q	q_S	t_B	C	x	L_S	t_w	QSV	bedingt verträgliche Abbieger: t_B	x	L_S	t_w	QSV	maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s		s/Fz	---	m	s			
11	L 403n Nord	Geradeaus	62	809	1.974	1,8	1.382	0,59	102	9	A						A	
12		links	14	55	1.712	2,1	285	0,19	30	37	C						C	
21	L 403n Süd	G+R	46	873	1.951	1,8	1.019	0,86	204	40	C						C	
31	Prof.-Sudhoff-Straße	R+L	15	118	1.774	2,0	315	0,37	37	37	C						C	

q_K = 1.855 Fz/h C_K = 3.001 Fz/h

Gesamt-Qualitätsstufe:	C	Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden	13,53

t_F	Freigabezeit	t_w	maßgebende Wartezeit
q	Verkehrsstärke	QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
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

unsignalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: **Hochdahler Straße (K 21) / Bessemerstraße**

Planfall: **Analyse 2018, morgendliche Spitzenstunde**

Zeitintervall: **07:15 - 08:15 Uhr**

	Zufahrt	Strom Nr.		vorh. Verkehrs-stärke	mittlere Wartezeit je Kfz	Wartezeit 85 %	im mittel gestaute Kfz	Rückstau 95 %	Anzahl der Haltevorgänge gesamt	Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen	Fahrzeuge abgeflossen	Fahrzeuge wartend	Qualitäts-stufe
				Kfz/h	s	s	Kfz/h	Kfz/h		Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	
1	Hochdahler Straße West	1	L	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	-
		2	G	264	0,0	0,0	0	0	0	276	279	0	A
		3	R	8	0,0	0,0	0	0	0	9	9	0	A
2	Bessemerstraße	4	L	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	-
		5	G	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	-
		6	R	16	12,9	16,0	0	0	16	16	16	0	B
3	Hochdahler Straße Ost	7	L	132	13,3	17,0	0	1	158	137	137	0	B
		8	G	437	0,0	0,0	0	0	0	439	439	0	A
		9	R	2	0,0	0,0	0	0	0	2	2	0	A
4	Zufahrt Grundstück	10	L	2	29,3	43,0	0	0	2	2	2	0	C
		11	G	0	0,0	16,0	0	0	0	0	0	0	-
		12	R	1	12,6	15,0	0	0	1	1	1	0	B
Summe				862	**Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde**								**0,56**

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

unsignalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: **Hochdahler Straße (K 21) / Bessemerstraße**

Planfall: **Analyse 2018, nachmittägliche Spitzenstunde**

Zeitintervall: **16:15 - 17:15 Uhr**

	Zufahrt	Strom Nr.		vorh. Verkehrs-stärke	mittlere Wartezeit je Kfz	Wartezeit 85 %	im mittel gestaute Kfz	Rückstau 95 %	Anzahl der Haltevorgänge gesamt	Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen	Fahrzeuge abgeflossen	Fahrzeuge wartend	Qualitäts-stufe
				Kfz/h	s	s	Kfz/h	Kfz/h		Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	
1	Hochdahler Straße West	1	L	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	-
		2	G	454	0,0	0,0	0	0	0	449	449	0	A
		3	R	1	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	A
2	Bessemerstraße	4	L	2	21,8	36,0	0	0	3	3	3	0	C
		5	G	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	-
		6	R	65	17,0	23,0	0	1	76	66	66	0	B
3	Hochdahler Straße Ost	7	L	10	15,4	19,0	0	0	10	10	40	0	B
		8	G	385	0,0	0,0	0	0	0	403	403	0	A
		9	R	2	0,0	0,0	0	0	0	2	2	0	A
4	Zufahrt Grundstück	10	L	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	-
		11	G	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	-
		12	R	1	19,1	30,0	0	0	1	1	1	0	B
Summe				920	**Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde**								**0,37**

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**

Ganglinien der Nutzungen; typischer Werktag

	Office / Dienstleistung (Beschäftigte)		Office / Dienstleistung (Besucher)		Wirtschaftsverkehr (Lkw)													
Uhrzeit	Ziel %	Quell %	Ziel %	Quell %	Ziel %	Quell %												
0 - 1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0												
1 - 2	0,2	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	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0												
4 - 5	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0												
5 - 6	3,4	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0												
6 - 7	7,2	3,2	1,0	0,0	2,0	1,5												
7 - 8	22,3	1,3	12,0	3,5	6,7	5,2												
8 - 9	20,3	3,0	11,0	9,2	13,3	11,5												
9 - 10	8,3	3,6	11,5	9,5	17,2	15,2												
10 - 11	3,0	2,3	10,5	9,8	12,5	14,1												
11 - 12	2,5	2,0	8,0	11,0	13,1	13,4												
12 - 13	4,3	3,6	4,0	10,5	9,3	11,2												
13 - 14	4,1	5,7	2,0	4,3	9,4	10,1												
14 - 15	3,4	5,6	3,0	0,6	10,2	9,6												
15 - 16	2,1	8,8	12,0	6,3	4,5	4,9												
16 - 17	4,7	12,5	13,0	11,2	1,8	2,0												
17 - 18	2,1	16,7	11,5	14,4	0,0	0,8												
18 - 19	4,2	14,8	0,5	9,0	0,0	0,5												
19 - 20	1,6	8,0	0,0	0,6	0,0	0,0												
20 - 21	2,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0												
21 - 22	0,9	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0												
22 - 23	0,9	1,0	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**												

Tagesganglinien der Nutzungen; typischer Werktag

	Office / Dienstleistung (Beschäftigte)		Office / Dienstleistung (Besucher)		Wirtschaftsverkehr (Lkw)												Summe	
Uhrzeit	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell											Zielverkehr	Quellverkehr
	1.136	1.136	275	275	25	25											1.436	1.436
0 - 1	6	0	0	0	0	0											6	0
1 - 2	2	0	0	0	0	0											2	0
2 - 3	0	0	0	0	0	0											0	0
3 - 4	2	0	0	0	0	0											2	0
4 - 5	20	0	0	0	0	0											20	0
5 - 6	39	16	0	0	0	0											39	16
6 - 7	82	36	3	0	1	0											85	37
7 - 8	253	15	33	10	2	1											288	26
8 - 9	231	34	30	25	3	3											264	62
9 - 10	94	41	32	26	4	4											130	71
10 - 11	34	26	29	27	3	4											66	57
11 - 12	28	23	22	30	3	3											54	56
12 - 13	49	41	11	29	2	3											62	73
13 - 14	47	65	6	12	2	3											54	79
14 - 15	39	64	8	2	3	2											49	68
15 - 16	24	100	33	17	1	1											58	119
16 - 17	53	142	36	31	0	1											90	173
17 - 18	24	190	32	40	0	0											55	229
18 - 19	48	168	1	25	0	0											49	193
19 - 20	18	91	0	2	0	0											18	93
20 - 21	23	57	0	0	0	0											23	57
21 - 22	10	17	0	0	0	0											10	17
22 - 23	10	11	0	0	0	0											10	11
23 -24	0	0	0	0	0	0											0	0
Summe	**1.136**	**1.136**	**275**	**275**	**25**	**25**											**1.436**	**1.436**

Verkehrliche Parameter, Analyse

Parameter		Hochdahler Str. West	Hochdahler Str. Ost	L 403 Nord	L 403 Süd			
Kfz-Fahrten am Werktag (Mo - Fr)	DTVw [Kfz/24 h]	8.700	9.700	11.000	18.500			
Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage des Jahres	DTV	7.830	8.730	9.900	16.650			
Kfz-Fahrten von Pkw und Lfw - davon Lfw > 2,8 to	 [Kfz/24 h] [Kfz/24 h]	 8.456 169	 9.428 189	 10.538 211	 17.853 357			
Schwerverkehr am Werktag (Mo - Fr) - davon Linienbus-Fahrten - davon Lkw > 3,5 to o.A. - davon Lastzüge > 3,5 to	 SV [Kfz/24 h] [Kfz/24 h] [Kfz/24 h]	 244 102 94 47	 272 102 113 57	 462 83 284 95	 648 185 347 116			
SV-Anteil (Lkw > 3,5 to) am Tagesverkehr	p [%]	2,8%	2,8%	4,2%	3,5%			
Tagesverkehr DTV 22- 06 Uhr	DTVt [Kfz/24 h]	7.360	8.206	9.306	15.651			
Nachtverkehr DTV 06- 22 Uhr	DTVn [Kfz/24 h]	470	524	594	999			
mittlere stündliche Verkehrsstärke im Tageszeitraum (06-22 Uhr)	Mt [Kfz/1 h]	460	513	582	978			
mittlere stündliche Verkehrsstärke im Nachtzeitraum (22-06 Uhr)	Mn [Kfz/1 h]	59	65	74	125			
Lkw-Anteil (Lkw > 2,8 to) im Tageszeitraum (06-22 Uhr)	pt [%]	5,5%	5,5%	7,1%	6,3%			
Lkw-Anteil (Lkw > 2,8 to) im Nachtzeitraum (22-06 Uhr)	pn [%]	1,8%	1,8%	2,3%	2,0%			

Verkehrliche Parameter, Prognose-Nullfall

Parameter		Hochdahler Str. West	Hochdahler Str. Ost	L 403 Nord	L 403 Süd			
Kfz-Fahrten am Werktag (Mo - Fr)	DTVw [Kfz/24 h]	9.000	10.200	11.450	19.000			
Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage des Jahres	DTV	8.100	9.180	10.305	17.100			
Kfz-Fahrten								
von Pkw und Lfw	[Kfz/24 h]	8.748	9.914	10.969	18.335			
- davon Lfw > 2,8 to	[Kfz/24 h]	175	198	219	367			
Schwerverkehr								
am Werktag (Mo - Fr)	SV	252	286	481	665			
- davon Linienbus-Fahrten	[Kfz/24 h]	102	102	83	185			
- davon Lkw > 3,5 to o.A.	[Kfz/24 h]	100	122	298	360			
- davon Lastzüge > 3,5 to	[Kfz/24 h]	50	61	99	120			
SV-Anteil (Lkw > 3,5 to) am Tagesverkehr	p [%]	2,8%	2,8%	4,2%	3,5%			
Tagesverkehr DTV 22- 06 Uhr	DTVt [Kfz/24 h]	7.614	8.629	9.687	16.074			
Nachtverkehr DTV 06- 22 Uhr	DTVn [Kfz/24 h]	486	551	618	1.026			
mittlere stündliche Verkehrsstärke im Tageszeitraum (06-22 Uhr)	Mt [Kfz/1 h]	476	539	605	1.005			
mittlere stündliche Verkehrsstärke im Nachtzeitraum (22-06 Uhr)	Mn [Kfz/1 h]	61	69	77	128			
Lkw-Anteil (Lkw > 2,8 to) im Tageszeitraum (06-22 Uhr)	pt [%]	5,5%	5,5%	7,1%	6,3%			
Lkw-Anteil (Lkw > 2,8 to) im Nachtzeitraum (22-06 Uhr)	pn [%]	1,8%	1,8%	2,3%	2,0%			

Verkehrliche Parameter, Prognose-Mitfall Variante 1a

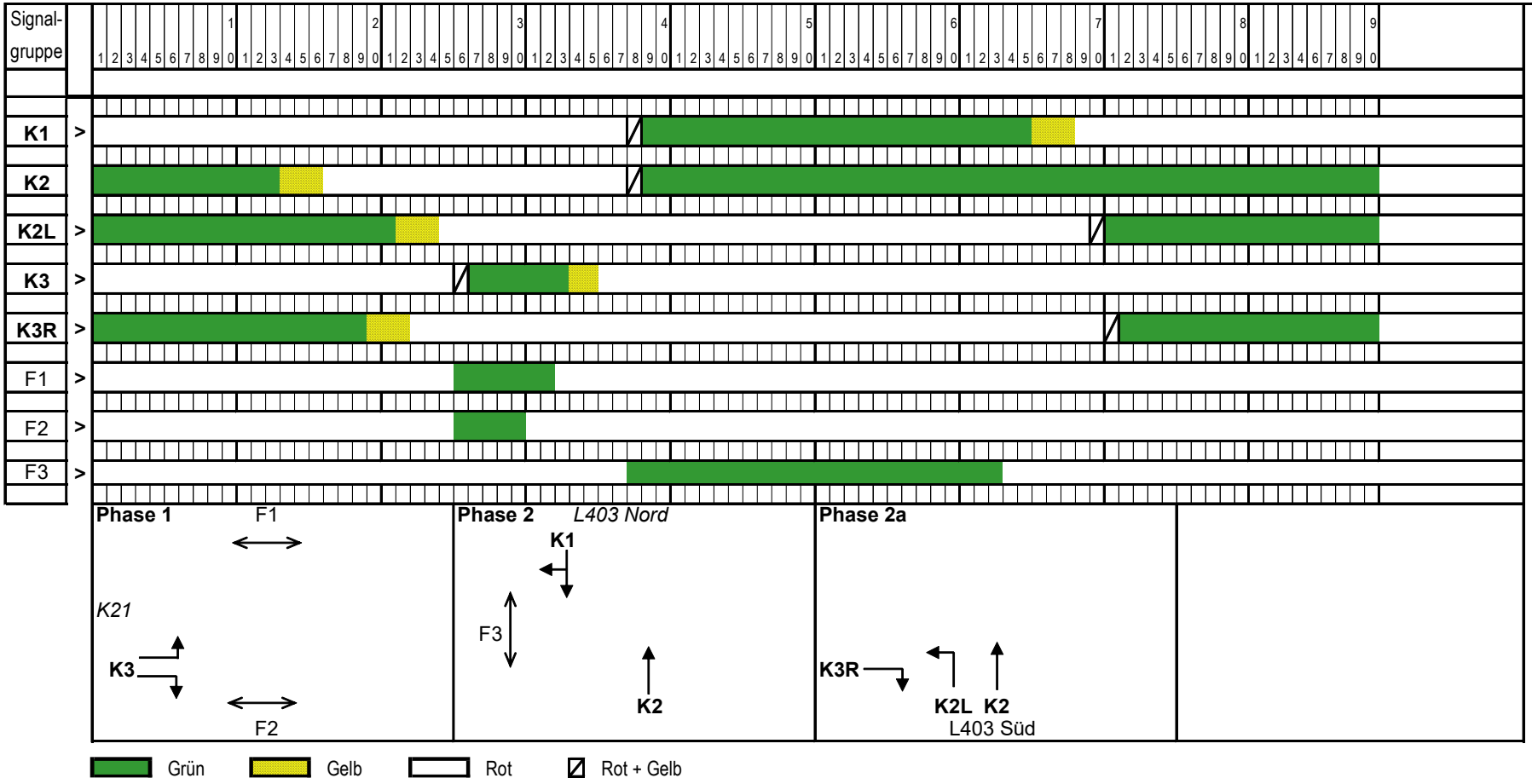
Parameter		Hochdahler Str. West	Hochdahler Str. Mitte	Hochdahler Str. Ost	L 403 Nord	L 403 Süd	Erschließung West	Erschließung Ost
Kfz-Fahrten am Werktag (Mo - Fr)	DTVw [Kfz/24 h]	9.850	10.150	12.250	11.750	20.750	1.300	1.600
Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage des Jahres	DTV	8.865	9.135	11.025	10.575	18.675	1.170	1.440
Kfz-Fahrten								
von Pkw und Lfw	[Kfz/24 h]	9.591	9.874	11.924	11.265	20.049	1.278	1.572
- davon Lfw > 2,8 to	[Kfz/24 h]	192	197	238	225	401	26	31
Schwerverkehr								
am Werktag (Mo - Fr)	SV	259	276	326	485	701	22	28
- davon Linienbus-Fahrten	[Kfz/24 h]	102	102	102	83	185	0	0
- davon Lkw > 3,5 to o.A.	[Kfz/24 h]	105	116	149	302	387	17	21
- davon Lastzüge > 3,5 to	[Kfz/24 h]	52	58	75	101	129	6	7
SV-Anteil (Lkw > 3,5 to) am Tagesverkehr	p [%]	2,6%	2,7%	2,7%	4,1%	3,4%	1,7%	1,8%
Tagesverkehr DTV 22- 06 Uhr	DTVt [Kfz/24 h]	8.333	8.587	10.364	9.941	17.555	1.100	1.354
Nachtverkehr DTV 06- 22 Uhr	DTVn [Kfz/24 h]	532	548	662	635	1.121	70	86
mittlere stündliche Verkehrsstärke im Tageszeitraum (06-22 Uhr)	Mt [Kfz/1 h]	521	537	648	621	1.097	69	85
mittlere stündliche Verkehrsstärke im Nachtzeitraum (22-06 Uhr)	Mn [Kfz/1 h]	66	69	83	79	140	9	11
Lkw-Anteil (Lkw > 2,8 to) im Tageszeitraum (06-22 Uhr)	pt [%]	5,3%	5,4%	5,3%	7,0%	6,2%	4,2%	4,3%
Lkw-Anteil (Lkw > 2,8 to) im Nachtzeitraum (22-06 Uhr)	pn [%]	1,7%	1,7%	1,7%	2,2%	2,0%	1,4%	1,4%

Verkehrliche Parameter, Prognose-Mitfall Variante 1b / 2

Parameter		Hochdahler Str. West	Hochdahler Str. Mitte	Hochdahler Str. Ost	L 403 Nord	L 403 Süd	Erschließung West	Erschließung Ost
Kfz-Fahrten am Werktag (Mo - Fr)	DTVw [Kfz/24 h]	9.850	10.150	12.250	11.750	20.750	1.900	1.000
Durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke aller Tage des Jahres	DTV	8.865	9.135	11.025	10.575	18.675	1.710	900
Kfz-Fahrten								
von Pkw und Lfw	[Kfz/24 h]	9.591	9.863	11.924	11.265	20.049	1.867	983
- davon Lfw > 2,8 to	[Kfz/24 h]	192	197	238	225	401	37	20
Schwerverkehr								
am Werktag (Mo - Fr)	SV	259	287	326	485	701	33	17
- davon Linienbus-Fahrten	[Kfz/24 h]	102	102	102	83	185	0	0
- davon Lkw > 3,5 to o.A.	[Kfz/24 h]	105	123	149	302	387	25	13
- davon Lastzüge > 3,5 to	[Kfz/24 h]	52	62	75	101	129	8	4
SV-Anteil (Lkw > 3,5 to) am Tagesverkehr	p [%]	2,6%	2,8%	2,7%	4,1%	3,4%	1,7%	1,7%
Tagesverkehr DTV 22- 06 Uhr	DTVt [Kfz/24 h]	8.333	8.587	10.364	9.941	17.555	1.607	846
Nachtverkehr DTV 06- 22 Uhr	DTVn [Kfz/24 h]	532	548	662	635	1.121	103	54
mittlere stündliche Verkehrsstärke im Tageszeitraum (06-22 Uhr)	Mt [Kfz/1 h]	521	537	648	621	1.097	100	53
mittlere stündliche Verkehrsstärke im Nachtzeitraum (22-06 Uhr)	Mn [Kfz/1 h]	66	69	83	79	140	13	7
Lkw-Anteil (Lkw > 2,8 to) im Tageszeitraum (06-22 Uhr)	pt [%]	5,3%	5,5%	5,3%	7,0%	6,2%	4,3%	4,2%
Lkw-Anteil (Lkw > 2,8 to) im Nachtzeitraum (22-06 Uhr)	pn [%]	1,7%	1,8%	1,7%	2,2%	2,0%	1,4%	1,4%

Angepasstes Signalprogramm für den Knotenpunkt L 403 / K 21; Morgenspitze

Prognose-Mitfall



Programm		
Umlaufzeit [s]	90	
Grünzeit [s]		
von	bis	Dauer
39	66	27
39	14	65
71	22	41
27	34	7
72	20	38
26	33	7
26	31	5
38	64	26

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach *HBS 2015*

signalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: L 403n / Hochdahler Straße (K 21)
Planfall: Prognose-Mitfall
Zeitintervall: 07:15 - 08:15 Uhr

tU= 90 s T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t_F	q	q_S	t_B	C	x	L_S	t_w	QSV	bedingt verträgliche Abbieger: t_B	x	L_S	t_w	QSV	maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s		s/Fz	---	m	s			
11	L 403n Nord	R+G	27	491	1.893	1,9	589	0,83	139	55	D						D	
21	L 403n Süd	Geradeaus	65	455	1.917	1,9	1.406	0,32	48	5	A						A	
22		links	41	709	1.908	1,9	890	0,80	156	33	B						B	
31	Hochdahler Straße (K 21)	rechts	38	267	1.806	2,0	782	0,34	52	18	A						A	
32		links	7	43	1.669	2,2	148	0,29	19	44	C						C	

q_K = 1.965 Fz/h C_K = 3.815 Fz/h

Gesamt-Qualitätsstufe:	D	Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden	16,55

t_F	Freigabezeit	t_w	maßgebende Wartezeit
q	Verkehrsstärke	QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
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: L 403n / Hochdahler Straße (K 21)
Planfall: Prognose-Mitfall
Zeitintervall: 16:15 - 17:15 Uhr

tU= 95 s T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t_F	q	q_S	t_B	C	x	L_S	t_w	QSV	bedingt verträgliche Abbieger: t_B	x	L_S	t_w	QSV	maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s		s/Fz	---	m	s			
11	L 403n Nord	R+G	29	525	1.941	1,9	613	0,86	157	62	D						D	
21	L 403n Süd	Geradeaus	66	563	1.959	1,8	1.382	0,41	67	7	A						A	
22		links	36	434	1.742	2,1	679	0,64	98	30	B						B	
31	Hochdahler Straße (K 21)	rechts	43	576	1.835	2,0	850	0,68	119	26	B						B	
32		links	10	81	1.739	2,1	201	0,40	30	46	C						C	

q_K = 2.179 Fz/h C_K = 3.725 Fz/h

Gesamt-Qualitätsstufe:	D	Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden	18,88

t_F	Freigabezeit	t_w	maßgebende Wartezeit
q	Verkehrsstärke	QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
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: L 403 / Prof.-Sudhoff-Straße
Planfall: Prognose-Mitfall
Zeitintervall: 07:15 - 08:15 Uhr

tU= 90 s T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t_F	q	q_S	t_B	C	x	L_S	t_w	QSV	bedingt verträgliche Abbieger: t_B	x	L_S	t_w	QSV	maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s		s/Fz	---	m	s			
11	L 403n Nord	Geradeaus	65	603	1.948	1,8	1.428	0,42	65	6	A						A	
12		links	11	63	1.561	2,3	208	0,30	26	40	C						C	
21	L 403n Süd	G+R	52	1.060	1.946	1,8	1.146	0,92	312	68	D						D	
31	Prof.-Sudhoff-Straße	R+L	12	176	1.759	2,0	254	0,69	61	58	D						D	

q_K = 1.902 Fz/h C_K = 3.036 Fz/h

Gesamt-Qualitätsstufe:	D	Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden	24,42

t_F	Freigabezeit	t_w	maßgebende Wartezeit
q	Verkehrsstärke	QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
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: L 403 / Prof.-Sudhoff-Straße
Planfall: Prognose-Mitfall
Zeitintervall: 16:15 - 17:15 Uhr

tU= 90 s T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t_F	q	q_S	t_B	C	x	L_S	t_w	QSV	bedingt verträgliche Abbieger: t_B	x	L_S	t_w	QSV	maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s		s/Fz	---	m	s			
11	L 403n Nord	Geradeaus	63	928	1.975	1,8	1.405	0,66	123	11	A						A	
12		links	14	117	1.710	2,1	285	0,41	37	39	C						C	
21	L 403n Süd	G+R	47	947	1.952	1,8	1.041	0,91	266	62	D						D	
31	Prof.-Sudhoff-Straße	R+L	14	124	1.765	2,0	294	0,42	39	39	C						C	

q_K = 2.116 Fz/h C_K = 3.025 Fz/h

Gesamt-Qualitätsstufe:	D	Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden	21,56

t_F	Freigabezeit	t_w	maßgebende Wartezeit
q	Verkehrsstärke	QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
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

unsignalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: **Hochdahler Straße (K 21) / Bessemerstraße / geplante östliche Erschließung**

Planfall: **Prognose-Mitfall, morgendliche Spitzenstunde**

Zeitintervall: **07:15 - 08:15 Uhr**

Variante 1a

Alle Fahrbeziehungen in beiden Erschließungen

	Zufahrt	Strom Nr.		vorh. Verkehrs-stärke	mittlere Wartezeit je Kfz	Wartezeit 85 %	im mittel gestaute Kfz	Rückstau 95 %	Anzahl der Haltevorgänge gesamt	Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen	Fahrzeuge abgeflossen	Fahrzeuge wartend	Qualitäts-stufe
				Kfz/h	s	s	Kfz/h	Kfz/h		Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	
1	Hochdahler Straße West	1	L	35	15,7	21,0	0	1	37	31	34	0	B
		2	G	281	0,0	0,0	0	0	0	281	281	0	A
		3	R	8	0,0	0,0	0	0	0	7	7	0	A
2	Bessemerstraße	4	L	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	-
		5	G	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	-
		6	R	19	12,1	14,0	0	0	18	18	18	0	B
3	Hochdahler Straße Ost	7	L	121	12,6	15,0	0	1	158	140	140	0	B
		8	G	541	0,0	0,0	0	0	0	536	536	0	A
		9	R	139	0,0	0,0	0	0	0	116	116	0	A
4	Geplante östliche Erschließung	10	L	11	29,4	39,0	0	1	12	12	12	0	C
		11	G	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	-
		12	R	3	13,6	18,0	0	0	3	3	3	0	B
Summe				1.158	**Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde**								**0,74**

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

unsignalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: **Hochdahler Straße (K 21) / geplante westliche Erschließung**

Planfall: **Prognose-Mitfall, morgendliche Spitzenstunde**

Zeitintervall: **07:15 - 08:15 Uhr**

Variante 1a

Alle Fahrbeziehungen in beiden Erschließungen

	Zufahrt	Strom Nr.		vorh. Verkehrs-stärke	mittlere Wartezeit je Kfz	Wartezeit 85 %	im mittel gestaute Kfz	Rückstau 95 %	Anzahl der Haltevorgänge gesamt	Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen	Fahrzeuge abgeflossen	Fahrzeuge wartend	Qualitäts-stufe
				Kfz/h	s	s	Kfz/h	Kfz/h		Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	
1	Hochdahler Straße West	1	L	52	14,2	18,0	0	1	56	52	52	0	B
		2	G	316	0,0	0,0	0	0	0	304	304	0	A
3	Hochdahler Straße Ost	8	G	463	0,0	0,0	0	0	0	458	458	0	A
		9	R	81	0,0	0,0	0	0	0	81	81	0	A
4	Geplante westliche Erschließung	10	L	7	19,7	28,0	0	0	9	9	9	0	B
		12	R	5	13,5	18,0	0	0	5	5	5	0	B
	Summe			924	**Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde**								**0,26**

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: **Hochdahler Straße (K 21) / Bessemerstraße / geplante östliche Erschließung**

Planfall: **Prognose-Mitfall, nachmittägliche Spitzenstunde**

Zeitintervall: **16:15 - 17:15 Uhr**

Variante 1a

Alle Fahrbeziehungen in beiden Erschließungen

	Zufahrt	Strom Nr.		vorh. Verkehrs-stärke	mittlere Wartezeit je Kfz	Wartezeit 85 %	im mittel gestaute Kfz	Rückstau 95 %	Anzahl der Haltevorgänge gesamt	Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen	Fahrzeuge abgeflossen	Fahrzeuge wartend	Qualitäts-stufe
				Kfz/h	s	s	Kfz/h	Kfz/h		Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	
1	Hochdahler Straße West	1	L	11	12,4	15,0	0	0	13	13	13	0	B
		2	G	518	0,0	0,0	0	0	0	523	523	0	A
		3	R	1	0,0	0,0	0	0	0	1	1	0	A
2	Bessemerstraße	4	L	2	21,4	32,0	0	0	2	2	2	0	C
		5	G	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	-
		6	R	78	15,5	21,0	0	1	86	75	75	0	B
3	Hochdahler Straße Ost	7	L	11	13,0	17,0	0	0	13	12	12	0	B
		8	G	440	0,0	0,0	0	0	0	440	440	0	A
		9	R	38	0,0	0,0	0	0	0	37	37	0	A
4	Geplante östliche Erschließung	10	L	73	37,7	70,0	1	3	115	73	72	1	D
		11	G	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	-
		12	R	21	13,9	17,0	0	0	21	20	20	0	B
Summe				1.193	**Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde**								**1,27**

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: **D**

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

unsignalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: **Hochdahler Straße (K 21) / geplante westliche Erschließung**

Planfall: **Prognose-Mitfall, nachmittägliche Spitzenstunde**

Zeitintervall: **16:15 - 17:15 Uhr**

Variante 1a

Alle Fahrbeziehungen in beiden Erschließungen

	Zufahrt	Strom Nr.		vorh. Verkehrs-stärke	mittlere Wartezeit je Kfz	Wartezeit 85 %	im mittel gestaute Kfz	Rückstau 95 %	Anzahl der Haltevorgänge gesamt	Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen	Fahrzeuge abgeflossen	Fahrzeuge wartend	Qualitäts-stufe
				Kfz/h	s	s	Kfz/h	Kfz/h		Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	
1	Hochdahler Straße West	1	L	16	13,2	17,0	0	0	2	18	18	0	B
		2	G	481	0,0	0,0	0	0	0	470	470	0	A
3	Hochdahler Straße Ost	8	G	438	0,0	0,0	0	0	0	433	433	0	A
		9	R	25	0,0	0,0	0	0	0	24	24	0	A
4	Geplante westliche Erschließung	10	L	48	26,3	42,0	0	1	66	52	51	1	C
		12	R	31	17,7	22,0	0	1	43	33	33	0	B
	Summe			1.039	**Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde**								**0,56**

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

unsignalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: **Hochdahler Straße (K 21) / Bessemerstraße / geplante östliche Erschließung**

Variante 1b

Planfall: **Prognose-Mitfall, morgendliche Spitzenstunde**

Ausfahrt nur als Rechtsabbieger

Zeitintervall: **07:15 - 08:15 Uhr**

	Zufahrt	Strom Nr.		vorh. Verkehrs-stärke	mittlere Wartezeit je Kfz	Wartezeit 85 %	im mittel gestaute Kfz	Rückstau 95 %	Anzahl der Haltevorgänge gesamt	Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen	Fahrzeuge abgeflossen	Fahrzeuge wartend	Qualitäts-stufe
				Kfz/h	s	s	Kfz/h	Kfz/h		Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	
1	Hochdahler Straße West	1	L	35	15,9	21,0	0	1	35	34	34	0	B
		2	G	292	0,0	0,0	0	0	0	285	285	0	A
		3	R	8	0,0	0,0	0	0	0	9	9	0	A
2	Bessemerstraße	4	L	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	-
		5	G	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	-
		6	R	19	13,0	16,0	0	0	20	19	19	0	B
3	Hochdahler Straße Ost	7	L	121	12,5	15,0	0	1	153	136	136	0	B
		8	G	541	0,0	0,0	0	0	0	541	541	0	A
		9	R	139	0,0	0,0	0	0	0	116	116	0	A
4	Geplante östliche Erschließung	12	R	3	14,6	19,0	0	0	3	3	3	0	B
	Summe			1.158	**Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde**								**0,66**

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: **Hochdahler Straße (K 21) / geplante westliche Erschließung**

Planfall: **Prognose-Mitfall, morgendliche Spitzenstunde**

Zeitintervall: **07:15 - 08:15 Uhr**

Variante 1b
Östliche Erschließung nur als Rechtsabbieger in der Ausfahrt

	Zufahrt	Strom Nr.		vorh. Verkehrs-stärke	mittlere Wartezeit je Kfz	Wartezeit 85 %	im mittel gestaute Kfz	Rückstau 95 %	Anzahl der Haltevorgänge gesamt	Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen	Fahrzeuge abgeflossen	Fahrzeuge wartend	Qualitäts-stufe
				Kfz/h	s	s	Kfz/h	Kfz/h		Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	
1	Hochdahler Straße West	1	L	52	13,5	18,0	0	1	55	52	52	0	B
		2	G	316	0,0	0,0	0	0	0	309	309	0	A
3	Hochdahler Straße Ost	8	G	463	0,0	0,0	0	0	0	463	463	0	A
		9	R	81	0,0	0,0	0	0	0	80	80	0	A
4	Geplante westliche Erschließung	10	L	18	18,9	28,0	0	0	16	15	15	0	B
		12	R	5	13,0	18,0	0	0	4	4	4	0	B
	Summe			935	**Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde**								**0,31**

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: **Hochdahler Straße (K 21) / Bessemerstraße / geplante östliche Erschließung** **Variante 1b**

Planfall: **Prognose-Mitfall, nachmittägliche Spitzenstunde** Ausfahrt nur als Rechtsabbieger

Zeitintervall: **16:15 - 17:15 Uhr**

	Zufahrt	Strom Nr.		vorh. Verkehrs-stärke	mittlere Wartezeit je Kfz	Wartezeit 85 %	im mittel gestaute Kfz	Rückstau 95 %	Anzahl der Haltevorgänge gesamt	Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen	Fahrzeuge abgeflossen	Fahrzeuge wartend	Qualitäts-stufe
				Kfz/h	s	s	Kfz/h	Kfz/h		Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	
1	Hochdahler Straße West	1	L	11	13,4	17,0	0	0	11	11	11	0	B
		2	G	591	0,0	0,0	0	0	0	594	594	0	A
		3	R	1	0,0	0,0	0	0	0	1	1	0	A
2	Bessemerstraße	4	L	2	35,6	6,0	0	0	2	2	2	0	D
		5	G	0	0,0	0,0	0	0	0	0	0	0	-
		6	R	78	16,2	22,0	0	1	95	79	79	0	B
3	Hochdahler Straße Ost	7	L	11	14,8	18,0	0	0	12	12	12	0	B
		8	G	440	0,0	0,0	0	0	0	440	440	0	A
		9	R	38	0,0	0,0	0	0	0	37	37	0	A
4	Geplante östliche Erschließung	12	R	21	13,2	17,0	0	0	22	21	21	0	B
	Summe			1.193	**Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde**								**0,53**

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: **D**

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes

unsignalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: **Hochdahler Straße (K 21) / geplante westliche Erschließung**

Planfall: **Prognose-Mitfall, nachmittägliche Spitzenstunde**

Zeitintervall: **16:15 - 17:15 Uhr**

Variante 1b

Östliche Erschließung nur als Rechtsabbieger in der Ausfahrt

	Zufahrt	Strom Nr.		vorh. Verkehrs-stärke	mittlere Wartezeit je Kfz	Wartezeit 85 %	im mittel gestaute Kfz	Rückstau 95 %	Anzahl der Haltevorgänge gesamt	Simulation Leistungsfähigkeit Fahrzeuge angekommen	Fahrzeuge abgeflossen	Fahrzeuge wartend	Qualitäts-stufe
				Kfz/h	s	s	Kfz/h	Kfz/h		Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	
1	Hochdahler Straße West	1	L	16	12,9	16,0	0	0	18	17	17	0	B
		2	G	481	0,0	0,0	0	0	0	474	474	0	A
3	Hochdahler Straße Ost	8	G	438	0,0	0,0	0	0	0	433	433	0	A
		9	R	25	0,0	0,0	0	0	0	26	26	0	A
4	Geplante westliche Erschließung	10	L	121	38,9	62,0	1	5	249	121	121	0	D
		12	R	31	17,0	19,0	0	1	34	30	30	0	B
	Summe			1.112	**Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde**								**1,51**

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.

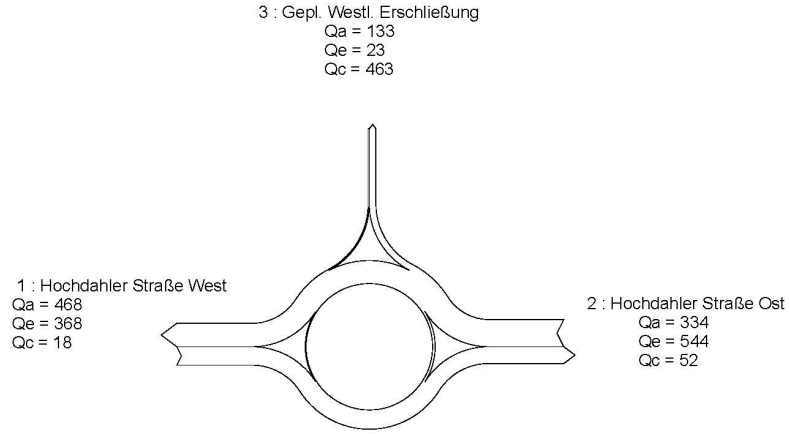
Gesamt-Qualitätsstufe: **D**

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015

Planfall: Kreisverkehr Hochdahler Straße (K 21) / gepl. Westliche Erschließung

Prognose-Mitfall, morgendliche Spitzenstunde

0 1000 Pkw / h



Sum = 935

Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Hochdahler Straße W.	1	70	20	405	1207	0,34	802	4,9	A
2	Hochdahler Straße O.	1	70	57	598	1174	0,51	576	6,9	A
3	Gepl. Westl. Erschließ	1	70	509	26	789	0,03	763	5,3	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Hochdahler Straße W.	1	70	20	405	1207	0,3	2	2	A
2	Hochdahler Straße O.	1	70	57	598	1174	0,7	3	5	A
3	Gepl. Westl. Erschließ	1	70	509	26	789	0,0	0	0	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	1029	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	935	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	1,6	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	6,1	s pro Fz

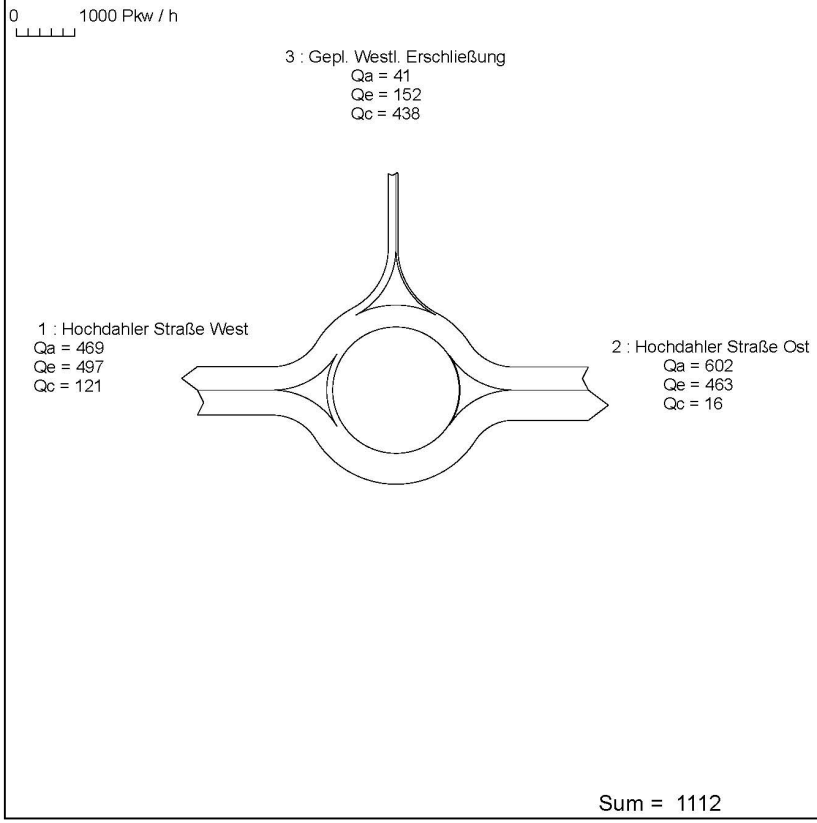
Berechnungsverfahren :

Kapazität	:	Deutschland: HBS 2015 Kapitel S5	
Wartezeit	:	HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991)	mit T = 3600
Staulängen	:	Wu, 1997	
Fußgänger-Einfluss	:	Stuwe, 1992	
LOS - Einstufung	:	HBS (Deutschland)	

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach HBS 2015

Planfall: Kreisverkehr Hochdahler Straße (K 21) / gepl. Westliche Erschließung

Prognose-Mitfall, morgendliche Spitzenstunde



Wartezeiten

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Hochdahler Straße W.	1	70	133	547	1106	0,49	559	7,1	A
2	Hochdahler Straße O.	1	70	18	510	1209	0,42	699	5,7	A
3	Gepl. Westl. Erschließ	1	70	482	167	811	0,21	644	6,1	A

Staulängen

		n-in	F+R	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Fz	Fz	Fz	-
1	Hochdahler Straße W.	1	70	133	547	1106	0,7	3	4	A
2	Hochdahler Straße O.	1	70	18	510	1209	0,5	2	3	A
3	Gepl. Westl. Erschließ	1	70	482	167	811	0,2	1	1	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

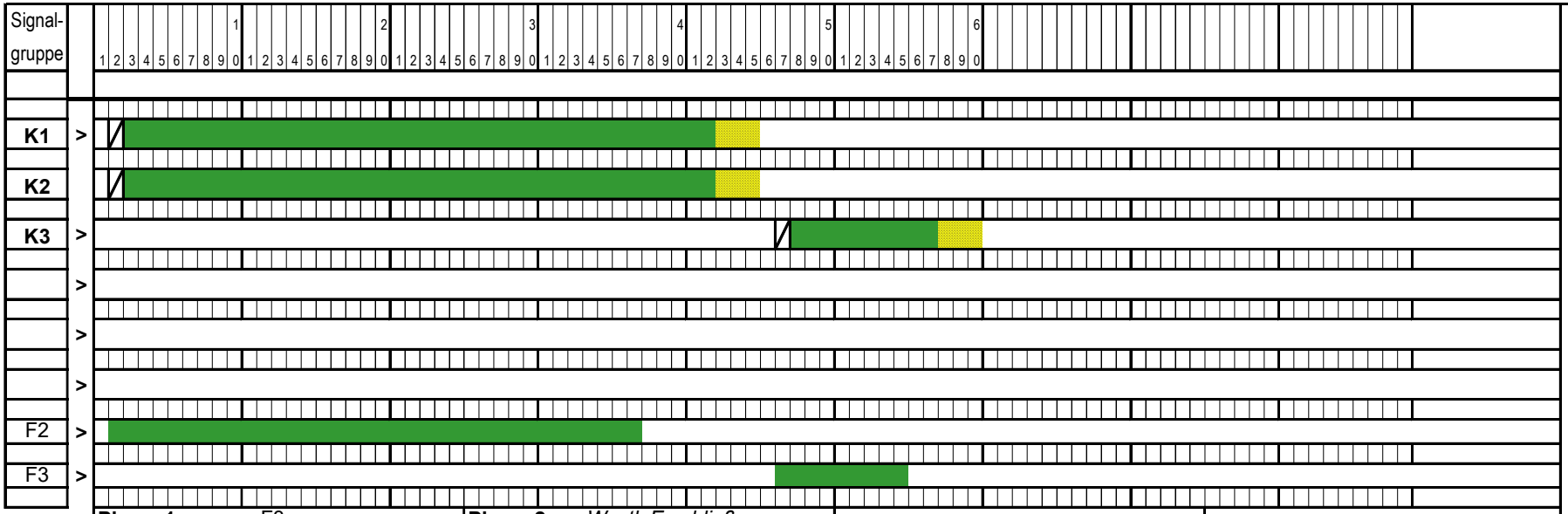
		Gesamter Verkehr Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	:	1224	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	:	1112	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	:	2,0	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	:	6,4	s pro Fz

Berechnungsverfahren :

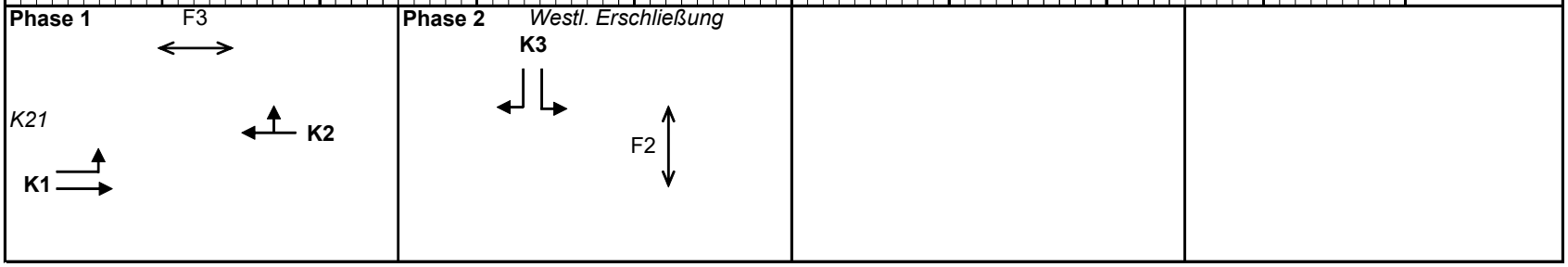
Kapazität	:	Deutschland: HBS 2015 Kapitel S5
Wartezeit	:	HBS 2015 + HBS 2009 = Akcelik, Troutbeck (1991) mit T = 3600
Staulängen	:	Wu, 1997
Fußgänger-Einfluss	:	Stuwe, 1992
LOS - Einstufung	:	HBS (Deutschland)

Fiktives Signalprogramm für den Knotenpunkt K 21 / Geplante westl. Erschließung; Nachmittagspitze

Prognose-Mitfall



Programm		
Umlaufzeit [s]	60	
Grünzeit [s]		
von	bis	Dauer
3	43	40
3	43	40
48	58	10
2	38	36
47	56	9



Grün Gelb Rot Rot + Gelb

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes nach *HBS 2015*

signalisierter Knotenpunkt

Knotenpunkt: Hochdahler Straße (K 21) / Gepl. westliche Erschließung
Planfall: Prognose-Mitfall
Zeitintervall: 07:15 - 08:15 Uhr

tU= 60 s T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t_F	q	q_S	t_B	C	x	L_S	t_w	QSV	bedingt verträgliche Abbieger: t_B	x	L_S	t_w	QSV	maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s		s/Fz	---	m	s			
11	K21 West	Geradeaus	43	316	1.939	1,9	1.422	0,22	26	3	A						A	
12		links	43	52	1.966	1,8	1.442	0,04	7	2	A	2,0	0,11	13	17	A	A	
21	K21 Ost	G+R	43	544	1.948	1,8	1.429	0,38	43	4	A						A	
31	Gepl. westliche Erschließung	rechts	7	8	2.000	1,8	267	0,03	5	23	B						B	
32		links	7	18	1.905	1,9	254	0,07	8	23	B						B	

q_K = 938 Fz/h C_K = 4.814 Fz/h

Gesamt-Qualitätsstufe:	B	Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden	1,27

t_F	Freigabezeit	t_w	maßgebende Wartezeit
q	Verkehrsstärke	QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
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: Hochdahler Straße (K 21) / Gepl. westliche Erschließung
Planfall: Prognose-Mitfall
Zeitintervall: 16:15 - 17:15 Uhr

tU= 60 s T= 3600 s

Fahrstrom	Zufahrt	Strom	t_F	q	q_S	t_B	C	x	L_S	t_w	QSV	bedingt verträgliche Abbieger: t_B	x	L_S	t_w	QSV	maßg. QSV	Bemerkungen
			s	Fz/h	Fz/h	s/Fz	Fz/h	---	m	s		s/Fz	---	m	s			
11	K21 West	Geradeaus	40	481	1.967	1,8	1.344	0,36	42	5	A						A	
12		links	40	16	2.000	1,8	1.367	0,01	4	3	A	2,0	0,03	6	16	A	A	
21	K21 Ost	G+R	40	463	1.940	1,9	1.325	0,35	41	5	A						A	
31	Gepl. westliche Erschließung	rechts	10	31	944	3,8	356	0,09	10	21	B						B	
32		links	10	48	1.928	1,9	353	0,14	14	21	B						B	

q_K = 1.039 Fz/h C_K = 4.745 Fz/h

Gesamt-Qualitätsstufe:	B	Summe der Wartezeiten in Kfz-Stunden	1,81

t_F	Freigabezeit	t_w	maßgebende Wartezeit
q	Verkehrsstärke	QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
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