

Verkehrsuntersuchung zum Quartier an der Bodelschwinghstraße in Kerpen-Sindorf

November 2020

**Verkehrsuntersuchung zum
Quartier an der Bodelschwinghstraße
in Kerpen-Sindorf**

November 2020

Bearbeitung:

B. Sc. Katrin Müller

Dipl.-Ing. Hans-Rainer Runge

Runge **IVP**

Ingenieurbüro für

Integrierte Verkehrsplanung

Düsseldorfer Straße 132

D-40545 Düsseldorf

Tel. 0211-553350

Fax 0211-553558

Mail info@runge-ivp.de

www.runge-ivp.de

INHALT

1	Zustandsanalyse	1
1.1	Lage und äußere Anbindung	1
1.2	Straßennetz und innere Erschließung	1
1.3	Umliegende Nutzungsstrukturen	3
1.4	ÖPNV- und SPNV-Anbindung	4
1.5	Radwegeanbindung	5
1.6	Tagesverkehrsmengen im Kfz-Verkehr	6
1.7	Spitzenstundenverkehr	7
1.8	Bestehende Verkehrsqualitäten	8
2	Prognose-Nullfall 2030	9
2.1	Nutzungs- und Verkehrsentwicklungen	9
2.2	Verkehrsmengen im Prognose-Nullfall 2030	10
3	Verkehrserzeugung Planungsvorhaben	11
3.1	Bebauungsplan SI 375, Bodelschwinghstraße	11
3.2	Mobilitätskonzept	12
5.3	Abschätzung der Verkehrserzeugung	13
5.4	Gesamtverkehrserzeugung	16
5.5	Zeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommens	16
5.6	Stellplatzbedarf	17
4	Auswirkungen im Prognose-Mitfall 2030	19
4.1	Tagesverkehrsmenge	19
4.2	Verkehrsmenge zu den Spitzenstunden	20
4.3	Verkehrsqualitäten im Prognose-Mitfall	21
5	Zusammenfassung und Fazit	22

1 Zustandsanalyse

1.1 Lage und äußere Anbindung

Das geplante Quartier an der Bodelschwinghstraße befindet sich im Stadtteil Sindorf im Norden von Kerpen. Als wichtige regionale Verbindungsachse verläuft die L122, Erfttalstraße, östlich des Planungsgebietes und verbindet Sindorf mit dem Kernstadtbereich von Kerpen. Außerdem stellt sie eine direkte Anbindung an die Autobahn 4 dar. Am nahegelegenen Kreuz Kerpen trifft die A61 auf die A4, so dass eine gute überregionale Verkehrsanbindung besteht. Westlich des Quartiers verläuft die Kerpener Straße, die als innerörtliche Hauptstraße von Sindorf die wesentlichen zentralen Einrichtungen miteinander verbindet. Somit besteht eine gute innerstädtische und regionale Anbindung des Quartiers.

1.2 Straßennetz und innere Erschließung

Zwischen der Bodelschwinghstraße und der Erfttalstraße liegt im Bestand ein Gewerbegebiet. Der nördliche Teil wird durch die Martin-Luther-Straße, die als Sackgasse abzweigt, erschlossen. Über die Bodelschwinghstraße und den Markusweg besteht eine Anbindung an die L122, Erfttalstraße. In den südlichen Gebäuden hat die Islamische Gemeinde zu Sindorf e.V. ihren Sitz. Die Martin-Luther-Straße als Gewerbegebietserschließungsstraße weist neben einer 5,0 m breiten Fahrbahn beidseits einen ca. 0,75 m Gehweg auf (siehe **Bild 4**). Die Bodelschwinghstraße hat eine Fahrbahnbreite von 5,50 m und ebenfalls beidseitig Gehwege von 1,50 m Breite (siehe **Bild 2 und 3**). Im Süden schließt der Markusweg an, der Richtung Osten über einen Kreisverkehrsplatz die Verbindung zur L122, Erfttalstraße bietet. Die Kfz-Durchfahrt Richtung Westen zur Kerpener Straße ist hier allerdings nicht möglich (siehe **Bild 5**); für Radfahrer ist die Verbindung frei durchfahrbar. Die Kerpener Straße wird vom Autoverkehr über die parallel zur Bodelschwinghstraße verlaufende Antoniusstraße erreicht.

Runge IVP, Ingenieurbüro für integrierte Verkehrsplanung

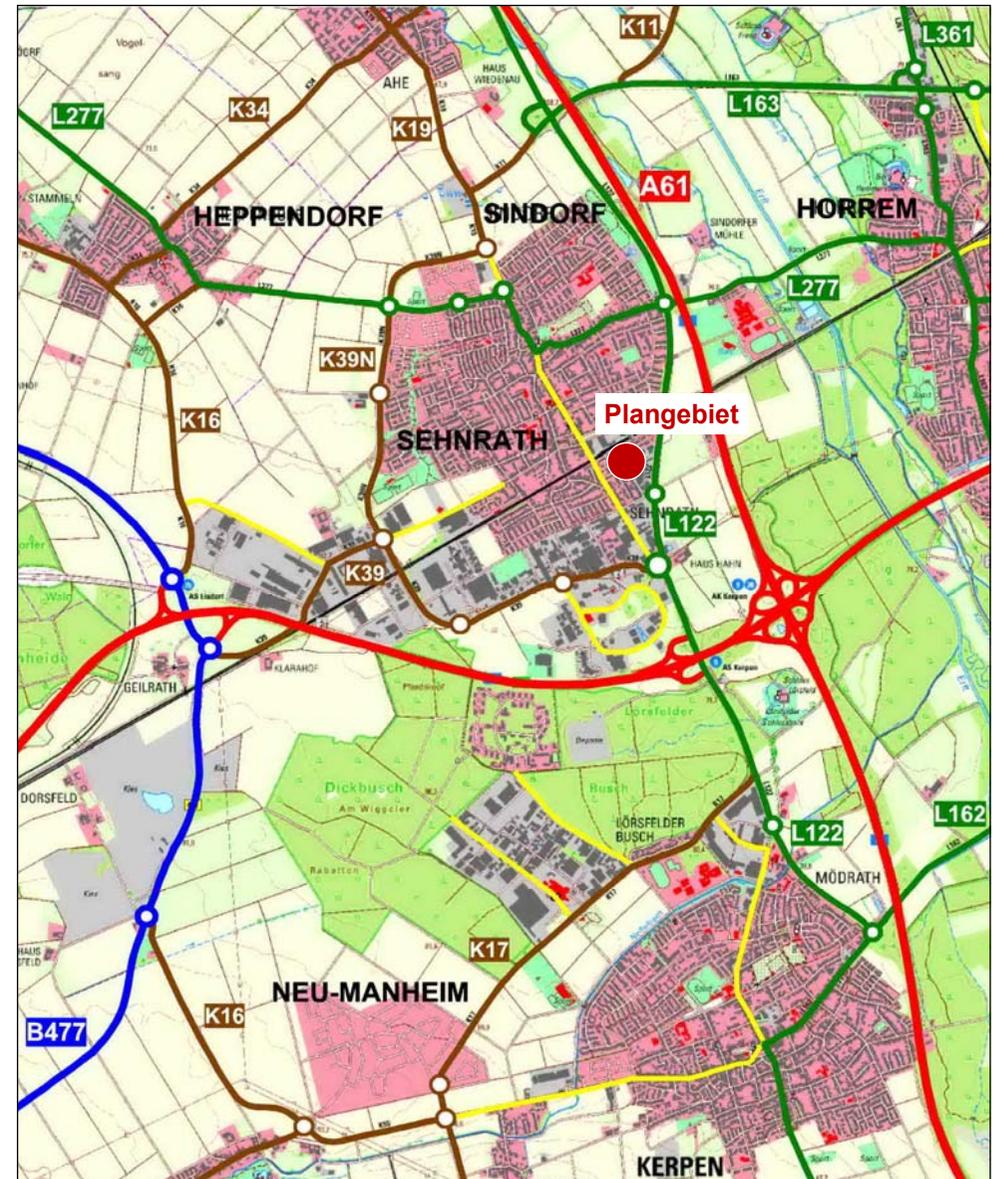


Bild 1: Straßennetz Kerpen



Bild 2: Boldschwingstraße, Blickrichtung Norden



Bild 4: Martin-Luther-Straße, Blickrichtung Osten



Bild 3: Boldschwingstraße, Blickrichtung Süden



Bild 5: Markusweg / Bodelschwingstraße

1.3 Umliegende Nutzungsstrukturen

Das Planungsgebiet liegt in einem Quartier, das hauptsächlich durch Wohnnutzungen geprägt ist. Entlang der südlichen Bodelschwingstraße ist zum Analysezeitpunkt auch ein ausgewiesenes Gewerbegebiet ansässig, das allerdings hauptsächlich der neuen Bebauung weichen soll.

Rund 200 m nördlich befindet sich der Bahnhof Sindorf. Der Zugang von Süden besteht über eine Fußwegeverbindung, über die auch der Bahnhofsvorplatz erreicht werden kann. Verkehrsbeobachtungen zeigen, dass Autofahrer auch den südlichen Bahnhofszugang anfahren, um Bahnfahrende (Pendler) zum S-Bahnhaltepunkt zu bringen bzw. abzuholen.

Der südlich des Markusweg gelegene HIT-Lebensmittelmarkt mit ergänzenden Einzelhandelseinrichtungen (Textilien, Apotheke) kann sowohl von der L122, Erfttalstraße, als auch von der Kerpener Straße angefahren werden. Die Zufahrt über die L122 erfolgt über einen Kreisverkehr mit dem Markusweg und eine Einmündung der Parkplatzzufahrt in den Markusweg.

Nördlich der Bahntrasse und entlang der Kerpener Straße ebenfalls verschiedene Versorgungseinrichtungen, Fachmärkte sowie Gastronomie fußläufig erreichbar. Auch soziale Einrichtungen wie Kindertagesstätten, eine Grundschule und Arztpraxen sind Richtung Norden in rund 1 km Entfernung erreichbar.

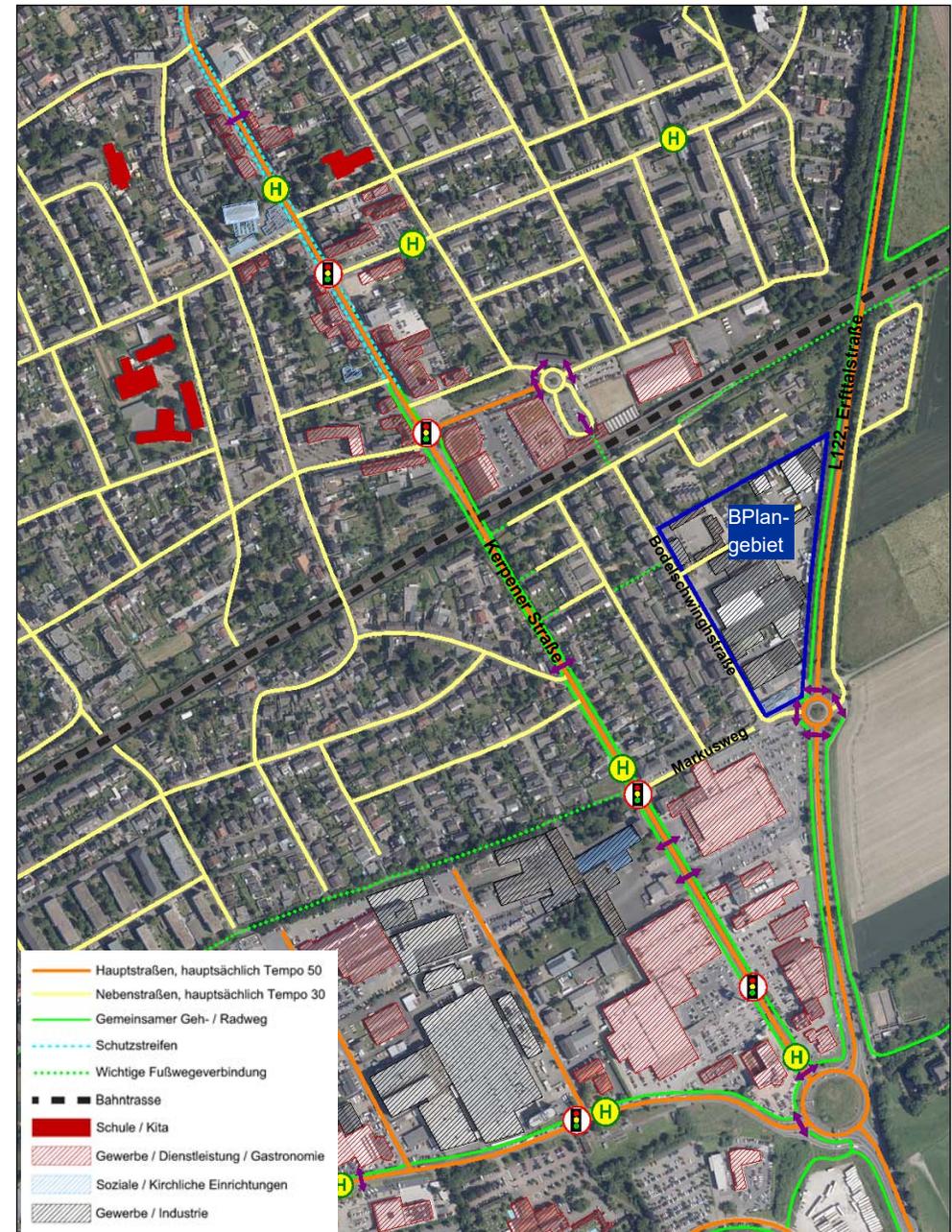


Bild 6: Bestandslageplan der Umgebung

1.4 ÖPNV- und SPNV-Anbindung

Die Lage des Planungsgebietes weist eine sehr gute Anbindung sowohl an den Linienbusverkehr als auch an den regionalen Bahnverkehr auf.

Rund 200 m nördlich der Martin-Luther-Straße befindet sich der Bahnhof Sindorf. Dieser wird von einer S-Bahnlinie und fünf verschiedenen Buslinien angefahren.

Mit der S-Bahn 13/19 ist der Hauptbahnhof Köln und damit das überregionale Bahnnetz innerhalb von 25 Minuten erreichbar. Alternativ bieten die Bahnhöfe Düren und Horrem in 15 Minuten Entfernung Anschluss an den RE1 (über Köln, Mülheim, Leverkusen bis Hamm) sowie Anbindung an die RB38 nach Bedburg und RB35 nach Düsseldorf (Bf. Horrem).

Die Buslinien 911, 920, 921 und 922 fahren über den Bahnhof Sindorf und bieten innerstädtische Verbindungen sowie direkte Anbindung an die Nachbarstädte Ertstadt und Bergheim. Zwischen dem Bahnhof Sindorf und dem Kerpener Rathaus verkehren die Linien 911, 920 und 922 in einem 20-Minuten-Takt, samstags gibt es 2 Fahrten pro Stunde und sonntags einen Stundentakt.

Die Buslinie 921 bildet in Sindorf eine Ringlinie, die sämtliche Wohn- und Gewerbegebiete untereinander und mit dem Bahnhof verbindet.

Neben dem Bahnhof Sindorf ist auch die Bushaltestelle Markusweg an der Kerpener Straße in ca. 300 bis 400 m Entfernung erreichbar. Diese wird von den gleichen Buslinien bedient, die auch den Bahnhof Sindorf anfahren.

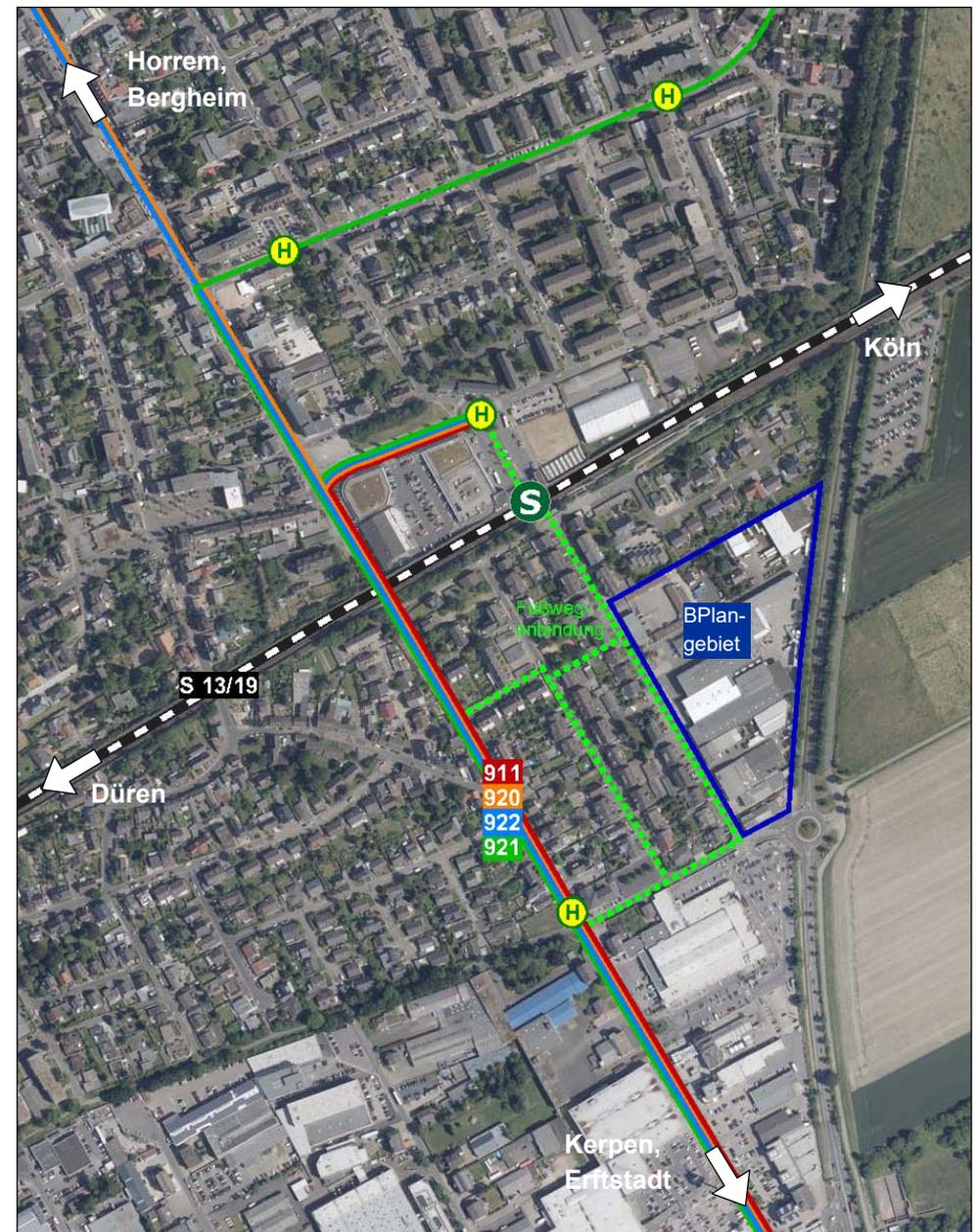


Bild 7: ÖPNV-Anbindung

Mit dem Bahnhof Sindorf und der Bushaltestelle Markusweg ist auch die Anbindung an den Schulbusverkehr der Stadt Kerpen gewährleistet. Die Buslinien 933 und 966 fahren nach Schulschluss vom Schulzentrum Sindorf den Bahnhof Sindorf und den Markusweg an. Mit der Buslinie 966 ist zusätzlich das Europagymnasium und das Schulzentrum Sindorf erreichbar.

Insgesamt besteht eine gute ÖPNV-Anbindung für das Bebauungsplangebiet. Die folgende Tabelle zeigt eine Übersicht über das ÖPNV- und SPNV Angebot.

Linie	Streckenverlauf	Betriebszeit Mo-Fr	Takt HVZ
RE13/19	Düren - Sindorf - Köln HBF - Köln/Bonn Flughafen - Hennes - Au (Sieg)	durchgängig	20 min
911	Sindorf Bf - Markusweg - Erft Karree - Kerpen Rathaus - Türnich Markt - Balkhausen - Brüggen Am alten Bahnhof	7:30 - 19:30 Uhr	60 min
920	Horrem Bf - Sindorf Bf - Markusweg - Erft Karree - Kerpen Rathaus - Gymnich Post - Dirmierzheim Kirche - Lechenich Markt - Erftstadt Bf	6:00 - 22:00 Uhr	60 min
921	Sindorf Bf - Markusweg - Europaring - Visteonstraße - Jugendzentrum - Heinrich-Böll-Platz - Ärztehaus - Sindorf Bf	5:30 - 20:00 Uhr	20 min
922	Bergheim Bf - Heppendorf - Sindorf Bf - Markusweg - Erft Karree - Kerpen Rathaus - Kerpen Schützenstraße	6:00 - 21:00 Uhr	20-40 min
933	Sindorf Schulzentrum - Markusweg - Europagymnasium - Kerpen Rathaus - Langenich - Manheim-neu - Bergerhausen - Blatzheim - Buir	11:30 - 16:00 Uhr	Unterrichtszeiten
966	Horrem Bf - Sindorf Schulzentrum - Sindorf Bf - Markusweg - Europagymnasium - Erft Karree - Kerpen Rathaus - Götzenkirchen - Horrem Bf	7:00 - 16:30 Uhr	Unterrichtszeiten

Tabelle 1: ÖPNV-Angebot am Bahnhof Sindorf und Markusweg

1.5 Radwegeanbindung

Die Stadt Kerpen gehört bereits seit vielen Jahren der „Arbeitsgemeinschaft fußgänger- und fahrradfreundlicher Städte, Gemeinden und Kreise in NRW“ (AGFS) an. Für die Kerpener Bürger ist das Fahrrad ein beliebtes Verkehrsmittel, vor allem für kurze und mittlere Wegelängen. Die flache Topografie bietet optimale Voraussetzungen für den Alltagsverkehr. Kerpen-Sindorf ist eingebunden in das Radroutennetz-NRW sowie in mehrere Themenrouten für den Freizeitverkehr.

Das geplante Quartier Bodelschwingh befindet sich in einer Tempo 30-Zone. Somit wird der Radfahrer im Mischverkehr auf der Fahrbahn geführt, was ausreichende Sicherheit bietet.

Entlang der innerstädtischen Hauptverkehrsstraßen werden Radfahrer vielfach auf dem Hochbord geführt. Dies bietet entlang der südlichen Kerpener Straße als Hauptverbindungsachse in Sindorf eine ausreichende Infrastruktur für den Alltagsradverkehr. Im nördlichen Straßenabschnitt bestehen Schutzstreifen auf der Fahrbahn für beide Fahrtrichtungen.

Im Außenbereich bestehen gemeinsame Geh- und Radwege entlang der Kfz-Fahrbahn. Auch entlang der L122, Erfttalstraße, besteht eine solche Führung. Dies bietet die notwendige Verkehrssicherheit, stellt allerdings neben hoch belasteten Straßen keine attraktive Streckenführung dar. Abseits vom Verkehrsstraßennetz bieten Geh- und Radwege direkte Verbindungen in die umliegenden Stadtteile wie Horrem oder Türnich.

Am Knotenpunkt Markusweg / Bodelschwingstraße stellt der Kurvenbereich eine unübersichtliche Verkehrssituation dar. Mit Beginn der Tempo 30-Zone wird hier der Radverkehr im Mischverkehr auf die Fahrbahn geleitet und zugleich sind die Sichtverhältnisse für den Kfz-Verkehr leicht eingeschränkt. Für ausreichende Verkehrssicherheit ist die Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit wichtig.

1.7 Spitzenstundenverkehr

Aufgrund der Kenntnisse über die Verteilung der Verkehrsmengen in den täglichen Spitzenstunden des Verkehrsaufkommens konnten auch die relevanten Knotenstrombelastungen der Morgen- und Nachmittagsspitzenstunde rechnerisch ermittelt werden. Die folgenden Bilder zeigen die Knotenstrombelastungen zu den Spitzenzeiten des Kfz-Verkehrsaufkommens.

Der Markusweg wird zur morgendlichen Spitzenstunde von rund 160 Kfz und während der nachmittäglichen Spitzenstunde von etwa 300 Kfz befahren.

Auf der Bodelschwinghstraße verkehren am Knotenpunkt rund 65 Kfz während der morgendlichen und etwa 90 Kfz während der nachmittäglichen Spitzenstunde. In der Morgenspitze bedeutet dies etwa 1 Kfz pro Minute, nachmittags etwa 1,5 Kfz pro Minute. Die Belastungen sind insgesamt niedrig zu bewerten. Allerdings empfinden die Anwohner den Fremdverkehr durch den Bring- und Holverkehr der Bahnpendler als Belastung. Dabei werden weniger die absoluten Verkehrsmengen als die zu hohen Geschwindigkeiten in der Tempo 30-Zone bemängelt.

Der Kreisverkehrsplatz Erfttalstraße / Markusweg wird zu Spitzenzeiten insgesamt von bis zu 1.650 Kfz/h befahren.

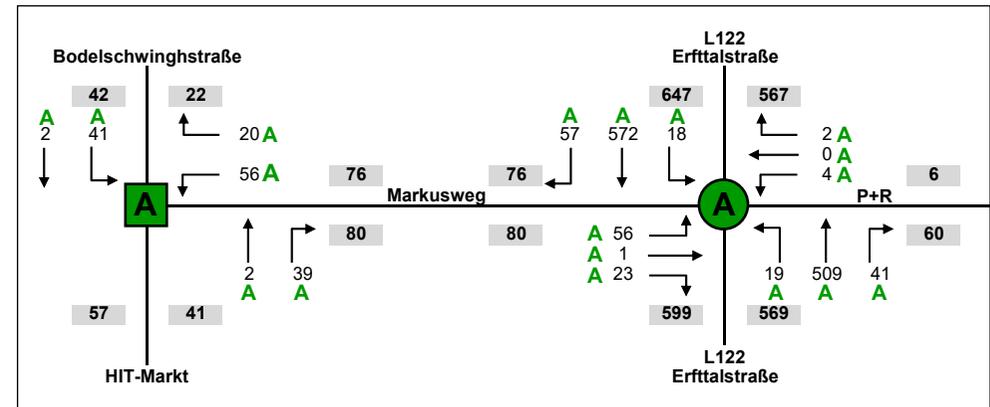


Bild 9: Vormittägliche Spitzstunden 7:30-8:30 Uhr, Analyse 2020 [Kfz/h]

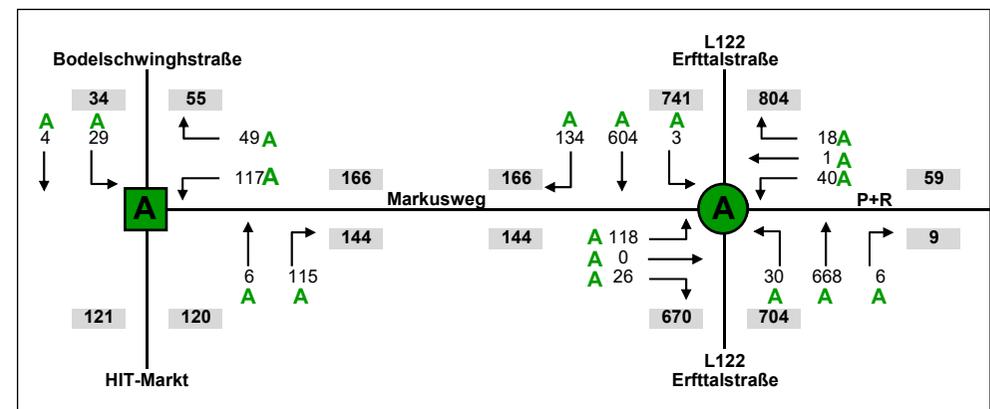


Bild 10: Nachmittägliche Spitzstunde 16:45-17:45 Uhr, Analyse 2020 [Kfz/h]

1.8 Bestehende Verkehrsqualitäten

Allgemeines zur Ermittlung der Verkehrsqualität

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

Mit diesen geschätzten Werten wurden die Leistungsfähigkeitsnachweise entsprechend den Rechenverfahren des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) durchgeführt.

Als Hauptbewertungskriterium der Verkehrsqualität dient die mittlere Wartezeit. Je nach Wartezeit wird für jeden Knotenpunkt die Qualität 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 ausreichende Stufe D verlangt. Ab Stufe E bestehen Probleme der Verkehrsabwicklung mit Rückstaubildung. In der Stufe F gilt der Knotenpunkt als überlastet. Ein Rückstau in einem Knotenpunktarm kann dann Bedeutung haben, wenn durch ihn benachbarte Knotenpunkte in ihrer Funktionsfähigkeit beeinträchtigt werden. Die Definition der Qualitätsstufen findet sich in der **Anlage 1**.

Im Folgenden werden die bestehenden Verkehrsqualitäten für den Kreisverkehr Erfttalstraße / Markusweg und den Knotenpunkt Markusweg / Bodelschwinghstraße überprüft. Die Leistungsfähigkeitsnachweise sind in den **Anlagen 2 bis 5** zu finden.

Kreisverkehr L122, Erfttalstraße / Markusweg

Im umliegenden Straßennetz bildet dieser Kreisverkehrsplatz die Haupteinschließung für das geplante Quartier. Hier werden der Markusweg und der P+R Platz des Bahnhofs Sindorf an die L122 angebunden.

Der Kreisverkehr weist sowohl während der morgendlichen als auch zur nachmittäglichen Spitzenstunde eine sehr gute Verkehrsqualität (QSV A) auf.

Am Vormittag beträgt die maßgebliche mittlere Wartezeit auf der südlichen Erfttalstraße rund 6 Sekunden. Zur nachmittäglichen Spitzenzeit verlängert sich diese an der nördlichen Zufahrt auf etwa 9 Sekunden.

Knotenpunkt Markusweg / Bodelschwinghstraße

An diesem Knotenpunkt wird der Markusweg in Vorfahrtsrichtung mit der Bodelschwinghstraße verbunden. Untergeordnet ist die Parkplatzerschließung des HIT-Marktes angebunden.

Die Berechnungen der Leistungsfähigkeit zeigen, dass der Verkehr am Knotenpunkt zu beiden Spitzenzeiten mit sehr guter Verkehrsqualität der Stufe A abgewickelt wird.

Sowohl während der morgendlichen als auch zur nachmittäglichen Spitzenstunde beträgt die mittlere Wartezeit in allen Fahrrichtungen maximal 5 Sekunden. Lediglich am Nachmittag kann es in der Hauptrichtung auf dem Markusweg zu wenigen Haltevorgängen hinter wartenden Linksabbiegern zum HIT-Markt kommen.

Auch bei einer Beobachtung zu den Spitzenzeiten konnte ein reibungsloser Verkehrsablauf festgestellt werden.

2 Prognose-Nullfall 2030

2.1 Nutzungs- und Verkehrsentwicklungen

Der sogenannte Prognose-Nullfall enthält die absehbaren zusätzlichen Entwicklungen bis zum Prognosejahr 2030 ohne das Planungsvorhaben an der Bodelschwinghstraße. Dabei ist die allgemeine Verkehrsentwicklung im Straßennetz derzeit schwer abzuschätzen.

Für den Bundesverkehrswegeplan 2030 wurde die absehbare Verkehrsentwicklung im Rahmen der Verkehrsverflechtungsprognose 2030 dargestellt.¹ Bundesweit wurde eine allgemeine Verkehrszunahme im Pkw-Verkehr um 10% und im Lkw-Verkehr sogar um 39%, bezogen auf das Analysejahr 2011 unterstellt. Dabei ist allerdings die Verkehrsmengensteigerung durch die Nutzungsentwicklungen schon integriert.

Die Diskussion um klimafreundliche Mobilitätskonzepte und die Förderung des Fußgänger- und Fahrradverkehrs sowie SPNV und ÖPNV läuft in eine ganz andere Richtung. Aktuelle Mobilitäts- und Verkehrskonzepte zielen eher darauf ab, Kfz-Verkehr zu vermeiden und Mobilität auf die umweltverträglichen Verkehrsarten zu verlagern. So strebt auch die Kolpingstadt Kerpen in ihrem Mobilitätsprogramm „mehr Mobilität mit weniger Verkehrsbelastung“ an.

Die folgenden verkehrsmengensteigernden Entwicklungen werden im Prognose-Nullfall 2030 in einer „worst case“-Betrachtung berücksichtigt. Verkehrsvermeidende Maßnahmen und Entwicklungen, die zu Verkehrsverlagerungen vom Auto auf die Verkehrsmittel des Umweltverbundes führen, werden nicht einbezogen:

- ▶ Zuwachs des allgemeinen Verkehrsaufkommens im Durchgangsverkehr Kerpen-Sindorf um rund 5 %.
- ▶ Zentrumsentwicklung um den S-Bahnhof Sindorf mit einem Zuwachs von rund 300 Kfz-Fahrten am Tag.
- ▶ Wohngebietsentwicklung Vogelrutherfeld-Nord mit zusätzlich rund 200 Kfz-Fahrten am Tag.
- ▶ Im Gebiet des Bebauungsplans SI 232A entsteht das Boll & Kirch Werk II und wird im Wesentlichen über den Visteonkreisel und einen zusätzlichen Kreisverkehrsplatz an die K39, Europaring, angebunden (Bebauungsplan SI 232A, 1. Änderung). Entsprechend der Verkehrsprognose aus dem Jahr 2011 erzeugt der neue Produktionsstandort ein Verkehrsaufkommen von 520 Kfz/24h.
- ▶ Es wird unterstellt, dass die Gewerbegebiete Europaring (Bebauungsplan SI 232A) und Hahner Äcker (Bebauungsplan SI 231A) vollständig bebaut sein werden. Daraus resultiert ein zusätzliches Kfz-Verkehrsaufkommen in Höhe von rund 4.000 Kfz/24h.

¹ BVU Beratergruppe Verkehr+Umwelt GmbH, Intraplan Consul GmbH, Ingenieurgruppe IVV GmbH & Co. KG, Planco Consulting GmbH: Verkehrsverflechtungsprognose 2030, 06/2014

3 Verkehrserzeugung Planungsvorhaben

3.1 Bebauungsplan SI 375, Bodelschwinghstraße

Die TMS Köln GmbH plant, das bestehende etwa 3,3 ha große Gewerbegebiet Bodelschwinghstraße / Martin-Luther-Straße in ein neues Quartier mit gemischter Wohnnutzung umzuwandeln. Dafür wird der Bebauungsplan SI 375, Bodelschwinghstraße, von der Stadt Kerpen aufgestellt.

Begrenzt wird das Quartier im Norden durch die bestehende Wohnbebauung der Schulze-Delitzsch-Straße, im Osten durch die L122, Ertftalstraße, im Süden durch den Markusweg und im Westen durch die Bodelschwinghstraße.

Es werden drei Teilflächen Nord, Mitte und Süd unterschieden. Im Norden besteht eine Potenzialfläche, auf der Wohnraum in Ein- und Mehrfamilienhäusern geplant ist. Für die mittlere Teilfläche sind Wohnnutzung in Mehrfamilienhäusern sowie auch betreute Wohnformen in Wohngemeinschaften und Servicewohnungen geplant. Außerdem ist eine stationäre und ambulante Pflegeeinrichtung mit integriertem Quartierstreff vorgesehen. Auf der südliche Teilfläche soll das bestehende Gewerbe erhalten bleiben und mit punktuellen Neubauten ergänzt werden, ohne dass eine zusätzliche verkehrserzeugende Wirkung abzusehen ist.

Die Erschließung der Bebauung soll über die Bodelschwinghstraße und die Martin-Luther-Straße stattfinden. Dort werden vier Tiefgaragen für die Bewohner der Mehrfamilienhäuser angeschlossen und oberirdische Parkstände entlang der Straßen geplant.

Das Architekturbüro Beckmann und das Planungsbüro H+B Stadtplanung aus Köln haben das in **Bild 12** dargestellte städtebauliche Konzept für das Quartier an der Bodelschwinghstraße entwickelt.



Bild 12: Städtebauliches Konzept (Beckmann, H+B Stadtplanung)

3.2 Mobilitätskonzept

Im Folgenden wird für das Quartier an der Bodelschwinghstraße ein Mobilitätskonzept erstellt. Dieses soll allen Nutzern eine gute Anbindung in das ÖPNV-, Fuß- und Radwegenetz bieten, ein attraktives Angebot an alternativen Mobilitätsformen zur Verfügung stellen sowie den nicht vermeidbaren Kfz-Verkehr verträglich abwickeln.

Die empfohlenen Maßnahmen sind angepasst an die bestehenden Voraussetzungen des Standortes und die Möglichkeiten des Gesamtkonzeptes. (Auto-) Verkehrsvermeidend wirken die Lage der Wohneinrichtungen zu den Nahversorgungs- und Fachmärkten entlang der Kerpener Straße und die Nähe des S-Bahnhofes.

ÖPNV

Mit der Lage des Quartiers sind sehr gute Bedingungen gegeben, um eine möglichst hohe ÖPNV-Nutzung zu generieren. Der Bahnhof Sindorf und damit der Bus- und Bahnverkehr sind fußläufig erreichbar. Die Gehwege entlang der Bodelschwinghstraße sind gut ausgebaut. Lediglich für die Martin-Luther-Straße ist die Errichtung neuer Gehwege mit mindestens 1,5 m Breite, wie im Konzept vorgesehen, umzusetzen.

Über den SPNV- und den Bus-Bahnhof sind qualitativ gute Angebote des innerstädtischen und regionalen ÖPNV nutzbar.

Um die ÖPNV-Nutzung zusätzlich zu unterstützen, können spezielle Ticket-Vergünstigungen mit den Betreibern des Nahverkehrs verhandelt werden. Insbesondere für das Pflegepersonal, das häufig nicht über die Mittel für einen eigenen Pkw verfügt, kann ein günstiges Ticket Anreize schaffen, den ÖV für die Arbeitswege zu nutzen.

Fahrradverkehr

Das Plangebiet ist verkehrsgünstig gelegen, um auch mit dem Fahrrad Ziele im Stadtteilzentrum Sindorf, im südlichen Fachmarktzentrum, in den umliegenden Stadtteilen sowie den Nachbarstädten erreichen zu können. Auch die weiterführenden Schulen sind gut mit dem Rad erreichbar. Mit der Planung einer zusätzlichen Kfz-armen bzw. -freien Fahrradachse zwischen Sindorf und Kerpen besteht ein Vorhaben zur deutlichen Stärkung des stadtteilverbindenden Radverkehrs. Dementsprechend ist auch im geplanten Quartier ein Angebot zu schaffen, das die Fahrradnutzung unterstützt.

Im Quartier sind ausreichend dimensionierte (siehe **Kapitel 3.6**) Fahrradabstellanlagen zu schaffen. Dazu hat die Stadt Kerpen in der aktuellen Stellplatzsatzung Anforderungen an solche Abstellanlagen formuliert. Demnach müssen diese ebenerdig oder über Rampen bzw. Aufzüge sicher und leicht erreichbar angelegt sein, einen sicheren Stand und Diebstahlsicherung bieten, einzeln leicht zugänglich sein und neben der Verkehrsfläche mindestens 1,5 m² pro Fahrrad aufweisen. Empfohlen wird auch eine Ladestation für E-Bikes sowie die Bereitstellung von Leihrädern.

Diese Abstellanlagen sollten sowohl den Nutzungsansprüchen der Bewohner und Besucher als auch den der Beschäftigten des Pflegeheimes entsprechen.

Kfz-Verkehr

Neben den üblichen Stellplätzen für den individuellen Kfz-Verkehr sind auch Angebote der alternativen Pkw-Nutzung zu integrieren. Empfohlen werden Stellflächen für Car-Sharing Fahrzeuge, die exklusiv für die Bewohner des neuen Quartiers freigegeben sind. Lademöglichkeiten für Elektrofahrzeuge sind in den Tiefgaragen für die privaten Stellplätze zu integrieren.

3.3 Abschätzung der Verkehrserzeugung

Abschätzung für Mehrfamilienhäuser

Im Norden des neuen Quartiers zu beiden Seiten der Martin-Luther-Straße sind insgesamt 168 Wohneinheiten geplant. Mit 155 Wohneinheiten wird der Großteil in Mehrfamilienhäusern vorgesehen. 13 Wohneinheiten sind in Einfamilienhäusern geplant.

Für das Wohnen in Ein- und Mehrfamilienhäusern wird eine unterschiedliche Haushaltsgröße angenommen. Bei durchschnittlich 2,5 Bewohnern je Wohneinheit in Mehrfamilienhäusern und 3,0 Bewohnern je Wohneinheit in Einfamilienhäusern ist von 427 Bewohnern auszugehen. Insgesamt liegt die durchschnittliche Haushaltsgröße in Kerpen bei 2,06 Personen. Allerdings bildet ein höherer Wert den Zuzug oft junger Familien in Neubauten ab.

Die aktuelle Befragung „Mobilität in Deutschland“ (MiD) aus dem Jahr 2017 zeigt, dass statistisch gesehen rund 85% der Personen an einem typischen Wochentag mobil sind und diese täglich 3,7 Wege zurücklegen. Somit ergeben sich insgesamt 1.341 Wege/Tag.

Laut einer Haushaltsbefragung im Rhein-Erft-Kreis von 2013 beträgt der ÖPNV-Anteil im Modal Split 8% und der Fuß/Radwege-Anteil 26%. Aufgrund der guten ÖPNV-Anbindung und dem ausreichend ausgebauten Radwegenetz in Kerpen werden hier etwas höhere Anteile von 10% bzw. 30% angenommen. Mit einem MIV-Anteil von 60% ist von einem täglichen Kfz-Verkehrsaufkommen der Bewohner in Ein- und Mehrfamilienhäusern von rund 644 Fahrten zu rechnen.

Geschätzt wird ein Besucheranteil von 10% an den Kfz-Fahrten der Bewohner und ein Anteil an Lieferfahrten von 5%. Somit kommen zum Bewohnerverkehr auch 64 Kfz-Fahrten im Besucherverkehr und 32 Fahrten im Lieferverkehr hinzu. Insgesamt werden rund **740 Kfz-Fahrten** abgeschätzt, die durch die Bebauung in Ein- und Mehrfamilienhäusern im Quartier an der Bodelschwinghstraße erzeugt werden.

Runge IVP, Ingenieurbüro für integrierte Verkehrsplanung

	Einfamilienhäuser	Mehrfamilienhäuser	Summe
Wohneinheiten	13	155	168
Verkehrsaufkommen der Bewohner			
Einwohnerdichte je WE	3,0	2,5	
Summe Einwohner	39	388	427
Anteil der mobilen Personen %	85	85	
Anzahl der Wege / Tag	3,7	3,7	
Verkehrsaufkommen Wege/Tag	123	1.219	1.341
Modal Split			
Pkw %	60	60	
ÖPNV %	10	10	
zu Fuß / Rad %	30	30	
Verkehrsaufkommen			
Pkw Wege/Tag	74	731	805
ÖPNV Wege/Tag	12	122	134
zu Fuß / Rad Wege/Tag	37	366	402
Pkw-Besetzungsgrad Pers./Pkw	1,25	1,25	
Kfz-Verkehrsaufkommen Einwohner Kfz/Tag	59	585	644
Verkehrsaufkommen der Besucher			
Besucheraufkommen (pauschal)			
Anteil der Kfz-Fahrten der Einwohner %	10	10	
Kfz-Verkehrsaufkommen Besucher Kfz/Tag	6	58	64
Wirtschaftsverkehr			
Fahrtshäufigkeit je Einwohner %	5	5	
Kfz-Fahrten Lieferverkehr Kfz/Tag	3	29	32
Summe der Kfz-Fahrten Mehrfamilienhäuser	68	672	740

Tabelle 2: Verkehrserzeugung Ein- und Mehrfamilienhäuser

Abschätzung für betreutes Wohnen

Für das Quartier sind 58 Servicewohnungen, die mit durchschnittlich 1,5 Bewohnern geschätzt werden und 2 Wohngemeinschaften mit bis zu 12 Bewohnern geplant. Insgesamt ist also mit 111 Einwohnern zu rechnen.

Für diese Wohnformen ist von einem geringeren Anteil an Mobilität, Wegezanzahl und Pkw-Nutzung auszugehen. Laut MiD 2017 sind rund 67% der über 80-jährigen Menschen mobil, legen 2,9 Wege pro Tag zurück und nutzen zu 48% den Pkw. Das Mobilitätsverhalten der Bewohner in Servicewohnungen wird entsprechend dieser Werte angenommen.

Für die Bewohner in Wohngemeinschaften wird von geringerer Mobilität ausgegangen. Hier sind schätzungsweise nur noch ein Drittel der Senioren mobil, legen durchschnittlich 2 Wege zurück und dies nur zu 30% mit dem Pkw.

Unter diesen Annahmen ist mit einem täglichen Kfz-Verkehrsaufkommen der Bewohner von rund 52 Fahrten zu rechnen.

Für die betreuten Wohnformen wird ein Besucheranteil von 15% angenommen. Daher werden etwa 18 Kfz-Fahrten täglich im Besucherverkehr abgeschätzt.

Der Wirtschaftsverkehr wird rechnerisch aufgeteilt. Zunächst wird ein Anteil von 15% an Dienstleistungsfahrten wie Einkaufs- und Haushaltshilfe, „Essen auf Rädern“, Wäscheservice oder therapeutische Behandlungen angenommen. Zusätzlich wird der Anteil an üblichen Lieferfahrten für diese Wohnformen reduziert mit 3% angerechnet. Somit entstehen rund 20 Fahrten.

In der Summe werden **90 Kfz-Fahrten** an üblichen Wochentagen für die betreuten Wohnformen abgeschätzt.

	Service- wohnen	Wohnge- meinschaften	Summe
Wohneinheiten	58	2	60
Verkehrsaufkommen der Bewohner			
Einwohnerdichte je WE	1,5	12,0	111
Summe Einwohner	87	24	
Anteil der mobilen Personen %	67	33	
Anzahl der Wege / Tag	2,5	2,0	
Verkehrsaufkommen Wege/Tag	146	16	162
Modal Split			
Pkw %	50	30	
ÖPNV %	15	10	
zu Fuß / Rad %	35	60	
Verkehrsaufkommen			
Pkw Wege/Tag	73	5	
ÖPNV Wege/Tag	22	2	
zu Fuß / Rad Wege/Tag	51	10	
Pkw-Besetzungsgrad Pers./Pkw	1,5	2,0	
Kfz-Verkehrsaufkommen Einwohner Kfz/Tag	49	3	52
Verkehrsaufkommen der Besucher			
Besucheraufkommen (pauschal)			
Anteil der Einwohner %	15	15	
Kfz-Verkehrsaufkommen Besucher Kfz/Tag	14	4	18
Wirtschaftsverkehr			
Dienstleistungsfahrten je Einwohner %	15	15	
Lieferfahrten je Einwohner %	3	3	
Kfz-Fahrten Wirtschaftsverkehr Kfz/Tag	16	4	20
Summe der Kfz-Fahrten betreutes Wohnen	79	11	90

Tabelle 3: Verkehrserzeugung betreutes Wohnen

Abschätzung für Pflegeheim mit Quartierstreff

Die Planungen eines Pflegeheims sehen 80 Plätze in der vollstationären Pflege und zusätzlich 20 Plätze in der Tagespflege vor. Dabei wird nicht von selbstständiger Mobilität der Bewohner und Nutzer der Pflegedienstleistung ausgegangen.

In einer Berechnung für das Bundesgesundheitsministerium wurde für das Jahr 2018 ein Personalschlüssel von rund 40 Pflegekräften für eine Einrichtung mit 100 Bewohnern in NRW berechnet. „Ver.di“ berechnete für das Jahr 2013 eine Betreuungsrelation von rund 2,5 Bewohnern je Pflegekraft. Unter der Annahme von zusätzlichem Personal beispielsweise für Küche- oder Wäschedienst und Teilzeitarbeit wird ein Schlüssel 2 Bewohnern je Beschäftigtem angenommen. Zusätzlich werden pauschal 5 Mitarbeiter für den Quartierstreff angerechnet. Bei Berücksichtigung eines durchschnittlichen Anwesenheitsgrades von 85% und 2,5 Wegen pro Tag für An- und Abreise sowie Bewegungen in der Pause ist mit rund 117 Wegen durch Beschäftigte des Pflegeheimes zu rechnen. Diese werden schätzungsweise nur zur Hälfte mit dem Pkw zurückgelegt, wobei ein Pkw durchschnittlich mit 1,1 Mitarbeitern besetzt ist, was eine Verkehrserzeugung von etwa 53 Kfz-Fahrten täglich ergibt.

Für die stationäre Pflege wird ein durchschnittlicher Besucheranteil von 10% angenommen. Die Pflegebedürftigen in der Tagespflege werden schätzungsweise mit einem Fahrdienst in Gruppen zur Einrichtung gebracht und wieder abgeholt. Es entstehen ca. 13 tägliche Kfz-Fahrten durch Besucher bzw. Patienten.

Bei einem Anteil von 5% der Beschäftigten an Lieferfahrten beispielsweise von Wäsche und Lebensmitteln werden zusätzlich etwa 4 Kfz-Fahrten berücksichtigt. Insgesamt werden rund **70 Kfz-Fahrten** an einem typischen Wochentag abgeschätzt, die durch ein Pflegeheim mit stationärer Pflege und Tagespflege sowie einem Quartierstreff erzeugt werden.

	Pflege- stationär	Tages- pflege	Quartiers- treff	Summe
Pflegeplätze	80	20	-	100
Verkehrsaufkommen der Beschäftigten				
Beschäftigtendichte je Bewohner	0,5	0,5		
Summe Beschäftigte	40	10	5	55
Anwesenheitsgrad %	85	85	85	
Anzahl der Wege / Tag	2,5	2,5	2,5	
Verkehrsaufkommen Wege/Tag	85	21	11	117
Modal Split				
Pkw %	50	50	50	
ÖPNV %	15	15	15	
zu Fuß / Rad %	35	35	35	
Verkehrsaufkommen				
Pkw Wege/Tag	43	11	5	
ÖPNV Wege/Tag	13	3	2	
zu Fuß / Rad Wege/Tag	30	7	4	
Pkw-Besetzungsgrad Pers./Pkw	1,1	1,1	1,1	
Kfz-Verkehrsaufkommen Beschäftigten Kfz/Tag	39	10	5	53
Verkehrsaufkommen der Besucher/Patienten				
Besucheraufkommen (pauschal)				
Anteil der Pflegeplätze %	10	25	-	
Kfz-Verkehrsaufkommen Besucher Kfz/Tag	8	5	0	13
Wirtschaftsverkehr				
Lieferfahrten je Beschäftigtem %	5	5	5	
Kfz-Fahrten Wirtschaftsverkehr Kfz/Tag	2	1	1	4
Summe der Kfz-Fahrten Pflegeheim & Quartierstreff	49	16	6	70

Tabelle 4: Verkehrserzeugung Pflegeheim mit Quartierstreff

3.4 Gesamtverkehrserzeugung

Für das nördliche Planungsgebiet, das das Wohnquartier Bodelschwingstraße umfasst, wird eine werktägliche Verkehrserzeugung von insgesamt 900 Kfz-Fahrten ermittelt. Diese teilt sich auf in:

- ▶ 696 Kfz-Fahrten durch die Bewohner,
- ▶ 53 Kfz-Fahrten durch die Beschäftigten (u.a. Pflegekräfte),
- ▶ 151 Kfz-Fahrten durch Besucher und Wirtschaftsverkehr.

Das südliche Planungsgebiet bleibt in seiner Nutzung durch Gewerbe und die Moschee des Islamischen Kulturvereins Sindorf bestehen. Es wird keine zusätzliche Kfz-Verkehrserzeugung gegenüber dem Bestand erwartet. Allerdings werden gegenüber dem Gesamtbestand des Gewerbegebietes entlang der Bodelschwingstraße und der Martin-Luther-Straße auch keine Abzüge im Kfz-Verkehrsaufkommen berücksichtigt, obwohl ein Großteil der Gewerbebebauung in Wohnnutzung umgewandelt wird. Somit beschreibt die Verkehrsprognose für den Bebauungsplan SI 375 einen „worst case“ der absehbaren Verkehrsentwicklung.

3.5 Zeitliche Verteilung des Verkehrsaufkommens

Zur Ermittlung der tageszeitlichen Verteilung des Quell- und Zielverkehrsaufkommens werden jeder Nutzergruppe (Bewohner, Beschäftigte und Besucher sowie Wirtschafts- und Lieferverkehr) spezielle Ganglinien im Quell- und Zielverkehr zugeordnet, die auf Erfahrungswerten beruhen.

Die typischen Ganglinien des Quell- und Zielverkehrs für die geplanten Nutzungen sind in der **Anlage 6** dargestellt. Entsprechend des Verkehrsaufkommens der einzelnen Nutzergruppen ist in der **Anlage 7** die Ganglinie des Quell- und Zielverkehrsaufkommens für das Quartier an der Bodelschwingstraße dargestellt.

Es besteht eine frühe morgendliche Spitze des Verkehrsaufkommens zwischen 6 und 7 Uhr. Diese entsteht hauptsächlich durch den

üblichen Berufsverkehr. Es finden insgesamt 52 Fahrten im Quellverkehr statt, von denen der Großteil den Bewohnern der Ein- und Mehrfamilienhäuser zuzurechnen ist. Zugleich entsteht Zielverkehr in Höhe von 17 Fahrten, die hauptsächlich durch die Beschäftigten des Pflegeheims erzeugt werden.

Die nachmittägliche Spitzenstunde wird zwischen 17 und 18 Uhr festgestellt. Diese Verkehrsspitze wird hauptsächlich durch die Anwohner generiert. Der Quellverkehr beträgt hier 32 Kfz-Fahrten und der Zielverkehr 54 Kfz-Fahrten.

Die Nutzungen der betreuten Wohnformen und des Pflegeheimes sorgen für eine eher gleichmäßige Verteilung im Tagesverlauf. Dies liegt einerseits am Schichtbetrieb der Pflegekräfte, bei dem neben der morgendlichen Spitze zwei Schichtwechsel außerhalb der üblichen Spitzenzeiten stattfinden. Zum anderen ist das Verkehrsverhalten von Senioren und Besuchern unabhängig vom üblichen Berufsverkehr.

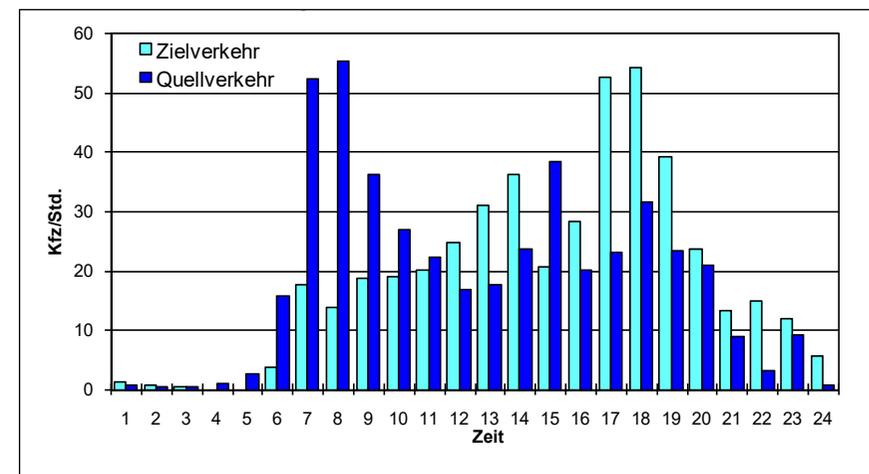


Bild 13: Tagesganglinie [Kfz/h]

3.6 Stellplatzbedarf

Stellplatzsatzung

Der Rat der Kolpingstadt Kerpen hat am 16.04.2020 die neue Stellplatzsatzung beschlossen, die die Anzahl der nachzuweisenden Stellplätze bei Bauvorhaben festlegt.

Für Wohnnutzung in Mehrfamilienhäusern schreibt diese Stellplatzsatzung 1,2 Stellplätze je 100 m² BGF, mindestens jedoch 1 Stellplatz je Wohneinheit vor. Da die Entfernung vom geplanten Quartier zum Bahnhof Sindorf weniger als 500 Meter beträgt, ist laut Stellplatzsatzung eine gute ÖPNV-Anbindung gegeben. Somit kann neben der Mindestanforderung von 1 Stellplatz je Wohneinheit ein Abminderungsfaktor von bis zu 20% auf die ermittelte Stellplatzanzahl angewendet werden. Für jeden geminderten Pkw-Stellplatz sind dann 2 Fahrradabstellplätze zu schaffen.

Laut Stellplatzsatzung ist für Senioren- und Pflegeheime sowie Wohnheime für Menschen mit Behinderung 1 Pkw-Stellplatz pro 4 Betten nachzuweisen. Dabei ist ein Besucheranteil von 10% enthalten.

Auch die Anzahl der Fahrradabstellplätze sind in der Stellplatzsatzung der Stadt Kerpen geregelt. Für die Wohnnutzung sind 3 Stellplätzen je 100 m² BGF vorzusehen. 1 Abstellplatz je 20 Betten ist für Pflegeheime nachzuweisen. Die Anzahl der Abstellplätze erhöht sich entsprechend bei Abminderung der Pkw-Stellplätze.

Bewohnerstellplätze

Für Bewohner der Ein- und Mehrfamilienhäuser sollen private Pkw-Stellplätze geschaffen werden. Dabei befinden sich vier Tiefgaragen auf der mittleren Teilfläche südlich der Martin-Luther-Straße sowie eine weitere Tiefgarage und private Stellplätze auf der nördlichen Teilfläche.

Auf der nördlichen Teilfläche ist ein Mehrfamilienhaus mit 22 Wohneinheiten und 13 Wohneinheiten in Einfamilienhäusern geplant. Für diese sind unter Berücksichtigung der guten ÖPNV-Anbindung 28 bis 35 Stellplätze zu schaffen.

Für die geplante Bebauung südlich der Martin-Luther-Straße, die 133 Wohneinheiten in Mehrfamilienhäusern umfasst, sind entsprechend der Stellplatzsatzung und der guten ÖPNV-Anbindung 107 bis 133 Stellplätze nachzuweisen. Die Bewohnerstellplätze können in den geplanten Tiefgaragen oder oberirdisch nahe der Wohnbebauung errichtet werden.

Besucher- und Beschäftigtenstellplätze

Auf der nördlichen Teilfläche sind neben privaten Stellplätzen auch Besucherparkplätze zu berücksichtigen. Bei einem Besucheranteil von 10% sind insgesamt 4 Stellplätze nachzuweisen.

Auf der mittleren Teilfläche sind oberirdisch Stellplätze sowohl für Besucher als auch für Beschäftigte vorzusehen. Für das Pflegeheim mit 100 Betten sind entsprechend der Stellplatzsatzung und bei Einbeziehung der guten ÖPNV-Anbindung 20 bis 25 Pkw-Stellplätze zu schaffen.

Für die betreuten Wohnformen besteht in der Bauordnung NRW kein Ansatz zur Stellplatzberechnung. Dagegen ist laut bayrischer Garagen- und Stellplatzverordnung für Gebäude mit Seniorenwohnungen 1 Stellplatz je 5 Wohnungen und laut sächsischer Bauord-

nung 1 Stellplatz je 6 Wohnungen vorzusehen. Bei diesem Ansatz ergibt sich für die betreuten Wohnformen ein Bedarf von 10 bis 12 Stellplätzen.

Für die Wohnnutzung in Ein- und Mehrfamilienhäusern ist ein durchschnittlicher Besucheranteil von 10% anzusetzen und somit 12 bis 14 Stellplätze zu planen.

Dementsprechend sind auf der mittleren Teilfläche insgesamt 42 bis 51 Stellplätze für die betreuten Wohnformen sowie Besucher und Beschäftigte nachzuweisen.

Fahrradstellplätze

Entsprechend der Stellplatzsatzung der Stadt Kerpen und bei einem Ansatz von 100 m² BGF je Wohneinheit sind insgesamt für die Wohnnutzung in Ein- und Mehrfamilienhäusern 504 Fahrradabstellplätze in den Tiefgaragen oder oberirdisch zu berücksichtigen. Wird der Abminderungsfaktor vollumfänglich angewendet, erhöht sich die Zahl der nachzuweisenden Fahrradabstellplätze auf 570. Dabei sind 105 bzw. 119 Abstellplätze der nördlichen Teilfläche und 399 bzw. 451 Abstellplätze der mittleren Teilfläche zuzuordnen.

Auch für das Pflegeheim sind nahegelegene Fahrradabstellplätze zu planen. Laut Stellplatzsatzung und in Anlehnung an das Mobilitätskonzept (siehe **Kapitel 3.2**) sind mindestens 5 Fahrradabstellplätze zu berücksichtigen, die bei Minderung der Pkw-Stellplätze um 20% um weitere 10 Abstellplätze zu ergänzen sind.

Zusammenfassung

Die folgende **Tabelle 5** zeigt eine Übersicht der nachzuweisenden Stellplätze für das Quartier an der Bodelschwingstraße aufgeteilt auf die überplanten Teilflächen Nord und Mitte.

	Pkw-Stellplätze		Fahrradabstellplätze
Teilfläche Nord			
Wohnen (EFH, MFH)	28 bis 35 4	<i>Bewohner</i> <i>Besucher</i>	105 bis 119
Teilfläche Mitte			
Wohnen (MFH)	107 bis 133 12 bis 14	<i>Bewohner</i> <i>Besucher</i>	399 bis 451
Pflegeheim	20 bis 25	<i>Besucher /</i> <i>Beschäftigte</i>	5 bis 15
Betreutes Wohnen	10 bis 12		
<i>Bewohner Ein- und Mehrfamilienhäuser</i>		<i>1 Stp je Wohneinheit</i>	
<i>Besucher Ein- und Mehrfamilienhäuser</i>		<i>10% Besucheranteil</i>	
<i>Pflegeheim</i>		<i>1 Stp je 4 Betten</i>	
<i>Betreute Wohnformen</i>		<i>1 Stp je 5-6 Wohneinheiten</i>	

Tabelle 5: Übersicht Stellplatzbedarf

4 Auswirkungen im Prognose-Mitfall 2030

4.1 Tagesverkehrsmenge

Der Prognose-Mitfall für das Prognosejahr 2030 enthält zusätzlich zu der Verkehrsmengenentwicklung des Prognose-Nullfalls auch die Verkehrserzeugung des Quartiers an der Bodelschwingstraße. Um die Tagesverkehrsmenge für diesen Prognosefall zu ermitteln, wird die abgeschätzte tägliche Verkehrserzeugung für den Bebauungsplan SI 375 entsprechend der räumlichen Verteilung auf das Straßennetz umgelegt. Das Bild der Verkehrsmengen am typischen Wochentag im Prognose-Mitfall zeigt folgende Ergebnisse:

- ▶ Durch Umsetzung des Planvorhabens entlang der Bodelschwingstraße steigt die Verkehrsmenge um rund **900 Kfz/24h**.
- ▶ Auf der südlichen Bodelschwingstraße und dem Markusweg erhöht sich die Verkehrsmenge um etwa 700 Kfz/24h auf rund 1.700 Kfz/24h bzw. 3.900 Kfz/24h.
- ▶ Richtung Norden und über die Antoniusstraße verkehren rund 200 Kfz/24h mehr, sodass die Verkehrsstärke auf rund 800 Kfz/24h steigt.
- ▶ Auf der L122, Erfttalstraße, Richtung Norden, sind nur geringe Verkehrsmengensteigerungen zu erwarten. Richtung Süden wird die Landesstraße zukünftig von rund 14.300 Kfz/24h befahren.
- ▶ Auf der Kerpener Straße erhöht sich die Verkehrsmenge sowohl nördlich als auch südlich des Plangebietes um jeweils 100 Kfz/24h, sodass eine Verkehrsstärke von 14.800 bis 14.900 Kfz/24h zu erwarten ist.

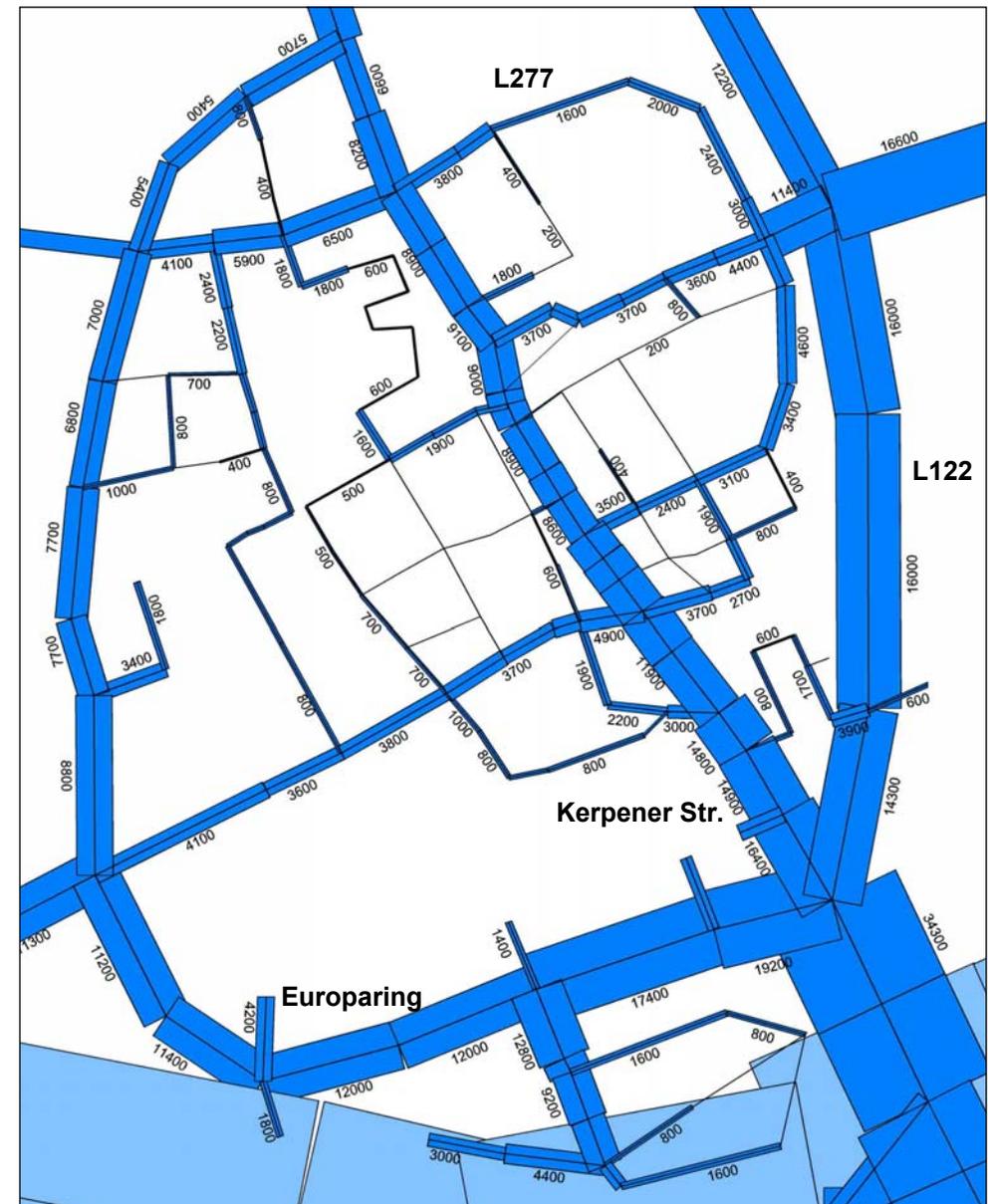


Bild 14: Tagesverkehrsmenge, Prognose-Mitfall 2030

4.2 Verkehrsmengen zu den Spitzenstunden

Aus den Tagesverkehrsmengen der Prognose können mit Hilfe von standardisierten Tagesganglinien die Verkehrsmengen in den Spitzenstunden abgeleitet werden. Im Folgenden ist dies für den Kfz-Verkehr im Prognose-Nullfall geschehen. Das Spitzenstundenmodell des Prognose-Mitfalls ergibt sich, indem anschließend auch der abgeschätzte Neuverkehr zu den Spitzenstunden addiert wird.

Um den schlechtesten Fall abzubilden, wurden die Spitzenstundenwerte der neuen Verkehrserzeugung (06:00 - 07:00 Uhr und 17:00 - 18:00 Uhr) auf die Spitzenstunden des umliegenden Straßennetzes (07:30 - 08:30 Uhr und 16:45 - 17:45 Uhr) umgelegt.

Das Spitzenstundenmodell zeigt, dass sich die Verkehrsmenge in den Knotenpunktzufahrten des Markuswegs um insgesamt 80 Kfz am Vormittag und 100 Kfz am Nachmittag im Vergleich zur Analyse erhöht. So verkehren rund 415 Kfz/Sp-h auf dem Markusweg zur nachmittäglichen Spitzenzeit.

Auf der Bodelschwinghstraße fahren im Knotenpunktbereich zur morgendlichen Spitzenstunde rund 140 Kfz und zur nachmittäglichen Spitzenstunde rund 190 Kfz.

Die Verkehrsstärke am Kreisverkehr Erfftalstraße / Markusweg steigt von 1.650 auf bis zu 1.780 Kfz/Sp-h.

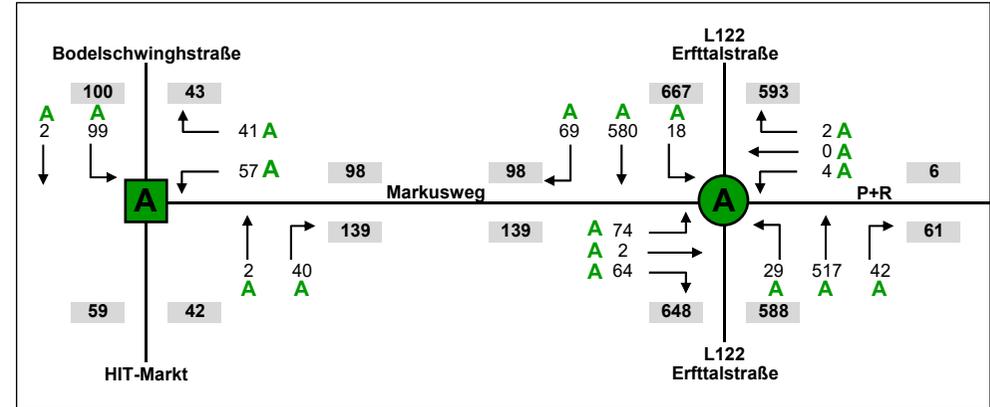


Bild 16: Vormittägliche Spitzstunden 7:30-8:30 Uhr, Prognose 2030

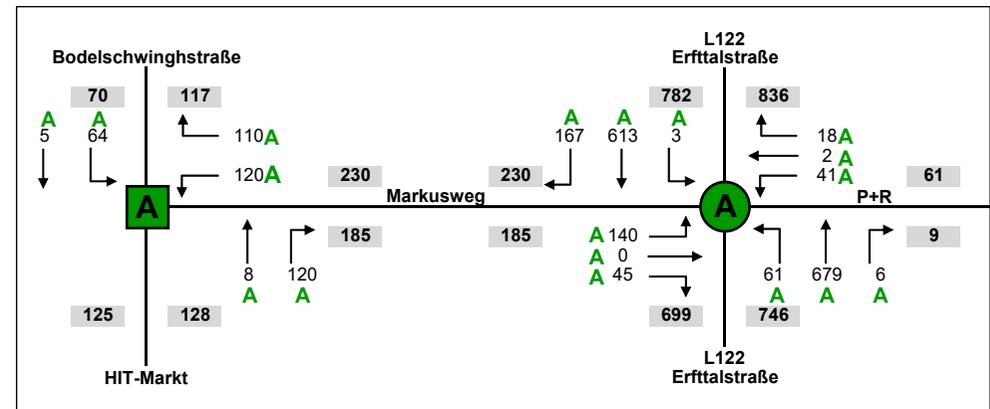


Bild 17: Nachmittägliche Spitzstunden 16:45-17:45 Uhr, Prognose 2030

4.3 Verkehrsqualitäten im Prognose-Mitfall

Im Folgenden werden die Verkehrsqualitäten unter den prognostizierten Verkehrsmengen am Kreisverkehr Erfttalstraße / Markusweg und am Knotenpunkt Markusweg / Bodelschwinghstraße überprüft. Die Leistungsfähigkeitsnachweise sind in den **Anlagen 8 bis 11** zu finden.

Kreisverkehr L122, Erfttalstraße / Markusweg

Am Kreisverkehr kann auch unter den Bedingungen des Prognose-Mitfalls eine sehr gute Verkehrsqualität (QSV A) zu den Spitzenstunden berechnet werden.

Zur morgendlichen Spitzenstunde beträgt die mittlere Wartezeit maximal 7 Sekunden für die Kfz von der südlichen Erfttalstraße. Am Nachmittag beträgt diese rund 10 Sekunden.

Knotenpunkt Markusweg / Bodelschwinghstraße

Auch am vorfahrtsgeregelten Knotenpunkt, der das Plangebiet erschließt, wird der Kfz-Verkehr im Prognosefall zu beiden Spitzenstunden mit sehr guter Verkehrsqualität der Stufe A abgewickelt.

Während der morgendlichen Spitzenstunde beträgt die mittlere Wartezeit weiterhin bis zu 5 Sekunden aus der HIT-Markt Zufahrt. Am Nachmittag verlängert sich diese im Prognose-Mitfall lediglich um 1 Sekunde auf rund 6 Sekunden. Mit den gestiegenen Verkehrsmengen werden zu beiden Spitzenzeiten Haltevorgänge in Geradeausverkehr auf dem Markusweg festgestellt. Die betrifft rechnerisch bis zu 16 Fahrzeuge (17%) während der nachmittäglichen Spitzenzeit.

Gegenüber dem Analysezustand kommt es zu keinen Veränderungen in den Verkehrsqualitäten. Die sehr gute Qualitätsstufe A bleibt an beiden betrachteten Knotenpunkten auch unter den Bedingungen des Prognose-Mitfalls 2030 bestehen.

5 Zusammenfassung und Fazit

Im Süden von Sindorf an der Bodelschwinghstraße soll das bestehende Gewerbegebiet in ein Quartier mit unterschiedlichen Wohnformen überführt werden. Dabei werden neben 168 Wohneinheiten in Ein- und Mehrfamilienhäusern auch 58 Servicewohnung und 2 Wohngemeinschaften sowie ein Pflegeheim mit 80 stationären und 20 Plätzen in der Tagespflege geplant.

Das Plangebiet ist sowohl für den Kfz-Verkehr als auch in Bezug auf die Erreichbarkeit des ÖPNV- und Radwegenetzes verkehrsgünstig gelegen. Wichtige Einrichtungen der Nahversorgung sind in unmittelbarer Nähe verortet. Ausgehend vom geplanten Quartier bilden der Knotenpunkt der Bodelschwinghstraße mit dem Markusweg und der anschließende Kreisverkehr an der L122, Erfttalstraße, die Haupteinschließung einer für den Kfz-Verkehr. Zum Analysezeitpunkt wird der Kfz-Verkehr an beiden Knotenpunkten mit sehr guter Verkehrsqualität abgewickelt.

In einer Verkehrsprognose zum Jahr 2030 werden ein Zuwachs des allgemeinen Verkehrsaufkommens von 5% und die geplanten verkehrserzeugenden Entwicklungen in den Wohn- und Gewerbegebieten in Sindorf berücksichtigt.

Für das geplante Quartier an der Bodelschwinghstraße wird eine möglichst umfeldverträgliche Verkehrserzeugung angestrebt. Gute Voraussetzungen bilden der nahe S-Bahnhaltepunkt, die gute Linienbusanbindung sowie die Einbindung in das Radwegenetz. Ein Mobilitätskonzept beinhaltet für den Kfz-Verkehr neben den üblichen Pkw-Stellplätzen gemäß der Stellplatzsatzung auch Kapazitäten für Car-Sharing Fahrzeuge und die Möglichkeit von Elektro-Ladestationen. Fahrradabstellanlagen, die den Vorgaben der Stellplatzsatzung Kerpen entsprechen, sind unter- oder oberirdisch vorzusehen.

Bei der Abschätzung der Kfz-Verkehrserzeugung wird eine eher konservative Vorgehensweise gewählt, um bei der Ermittlung der

Fahrzeugmengen in jedem Fall auf der sicheren Seite zu sein. Im sogenannten „worst case“ ergibt sich ein tägliches Kfz-Verkehrsaufkommen von rund 900 Kfz-Fahrten. Unberücksichtigt bleiben bei der Verkehrsmengenabschätzung entlastende Wirkungen durch entfallende Gewerbenutzungen. Im Verkehrsstraßennetz der Umgebung verteilt sich diese Verkehrsmenge mit 200 Kfz/24h in westliche Richtung (Bodelschwinghstraße - Antoniusstraße) zur Kerpener Straße und mit 700 Kfz/24h über den Markusweg zur Erfttalstraße auf.

Die zeitliche Verteilung des Neuverkehrsaufkommens zeigt eine morgendliche Spitzenstunde mit 69 Kfz-Fahrten und eine nachmittägliche Spitzenstunde mit 86 Kfz-Fahrten von und zum Plangebiet. Auch zu den Spitzenzeiten des Verkehrs im umliegenden Straßennetz können diese Kfz-Verkehrsmengen verträglich über die Haupteinschließungsknotenpunkte abgewickelt werden. Sowohl der vorfahrtsregelte Knotenpunkt Markusweg/ Bodelschwinghstraße als auch der Kreisverkehr Erfttalstraße / Markusweg werden weiterhin mit sehr guter Verkehrsqualität betrieben.

Neben 135 bis 168 privaten Stellplätzen für die Bewohner (28 bis 35 auf der nördlichen, 107 bis 133 auf der südlichen Teilfläche) sind auch 46 bis 55 Besucher- und Beschäftigtenparkplätze (davon 4 auf der nördlichen Teilfläche) oberirdisch zu schaffen.

Zum Analysezeitpunkt sind entlang der Bodelschwinghstraße häufig erhöhte Fahrgeschwindigkeiten zu beobachten. Geschwindigkeitsdämpfende Maßnahmen in Form von Einengungen, Aufpflasterungen oder Materialwechsellinien können zukünftig zur Einhaltung der zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 30 km/h beitragen. Zusammenfassend ist zu erwarten, dass die Umsetzung des geplanten Wohnquartiers wenig Einfluss auf die Verkehrssituation der angrenzenden Straßen und die damit verbundene Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte hat. Die zusätzliche Verkehrsmenge ist auf der Bodelschwinghstraße und der Antoniusstraße verträglich abwickelbar.

ANLAGEN

Definition der Qualitätsstufen für den Verkehrsablauf (QSV)

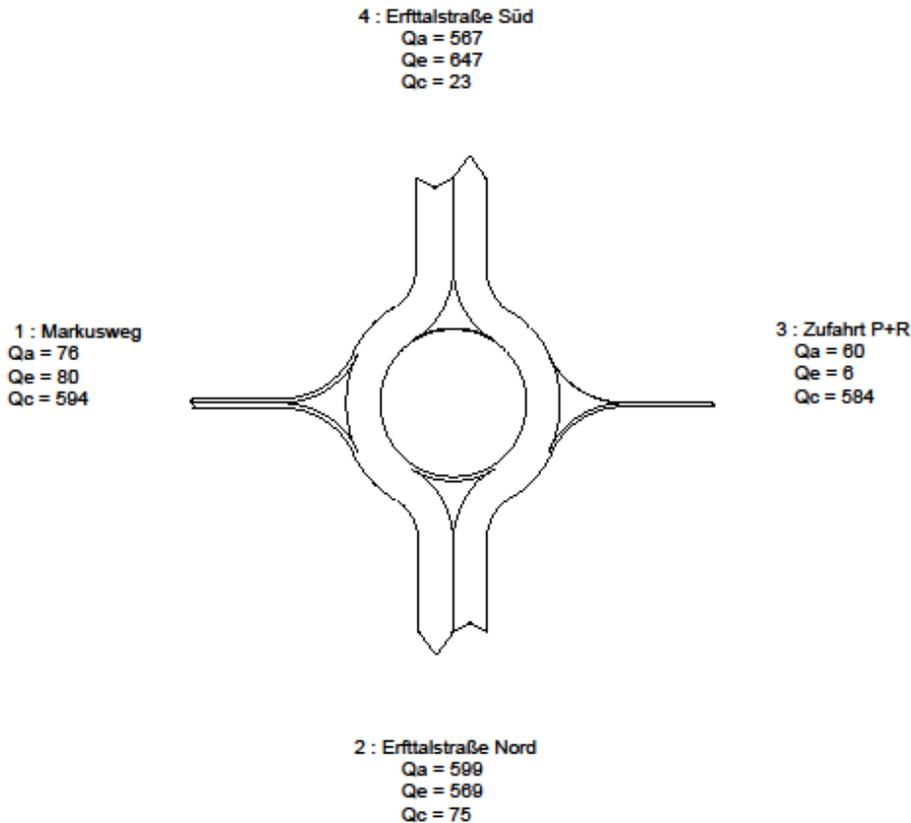
<p>QSV A: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering. (sehr gut)</p> <p>QSV B: Die Abflussmöglichkeiten der wartepflichtigen Verkehrsströme werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering. (gut)</p> <p>QSV C: Die Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt (befriedigend)</p> <p>QSV D: Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer in den Nebenströmen muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Verkehrsteilnehmer können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil. (ausreichend)</p> <p>QSV E: Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen sehr große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch (d.h. ständig zunehmende Staulänge) führen. Die Kapazität wird erreicht. (mangelhaft)</p> <p>QSV F: Die Anzahl der Verkehrsteilnehmer, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über eine Stunde größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Staus mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet. (ungenügend)</p>	Mittlere Wartezeit w [s]				
	QSV	Regelung durch			
		Lichtsignalanlage	Vorfahrtsbeschilderung	„rechts-vor-links“	
				Kreuzung	Einmündung
A	≤ 20	≤ 10	} ≤ 10	} ≤ 10	
B	≤ 35	≤ 20			
C	≤ 50	≤ 30	≤ 15	} ≤ 15	
D	≤ 70	≤ 45	≤ 20		
E	≤ 100	≤ 60	≤ 25	≤ 20	
F	> 100 ¹⁾	> 60 ¹⁾	> 25 ²⁾	> 20 ²⁾	
<p>¹⁾ Einstufung in Abwandlung zum HBS, das Stufe F als erreicht definiert, wenn der Sättigungsgrad größer als 1 ist</p> <p>²⁾ In diesem Bereich funktioniert die Regelungsart „rechts vor links“ nicht mehr.</p>					

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

L122, Erfttalstraße / Markusweg - morgendliche Spitzenstunde 7:30 - 8:30 Uhr - Analyse 2020

- Der Kreisverkehr weist, über die gesamte Spitzenstunde betrachtet, eine sehr gute Verkehrsqualität auf.
- Die längsten mittleren Wartezeiten werden für die südliche Erfttalstraße mit 6,2 Sekunden berechnet.

0 1000 Pkw / h



Sum = 1302

Wartezeiten										
		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Markusweg	1	1	594	80	741	0,11	661	5,4	A
2	Erfttalstraße Nord	1	1	75	589	1174	0,48	605	5,9	A
3	Zufahrt P+R	1	1	584	6	749	0,01	743	4,8	A
4	Erfttalstraße Süd	1	1	23	647	1221	0,53	574	6,2	A

Staulängen										
		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	Markusweg	1	1	594	80	741	0,1	0	1	A
2	Erfttalstraße Nord	1	1	75	589	1174	0,7	3	4	A
3	Zufahrt P+R	1	1	584	6	749	0,0	0	0	A
4	Erfttalstraße Süd	1	1	23	647	1221	0,8	3	5	A

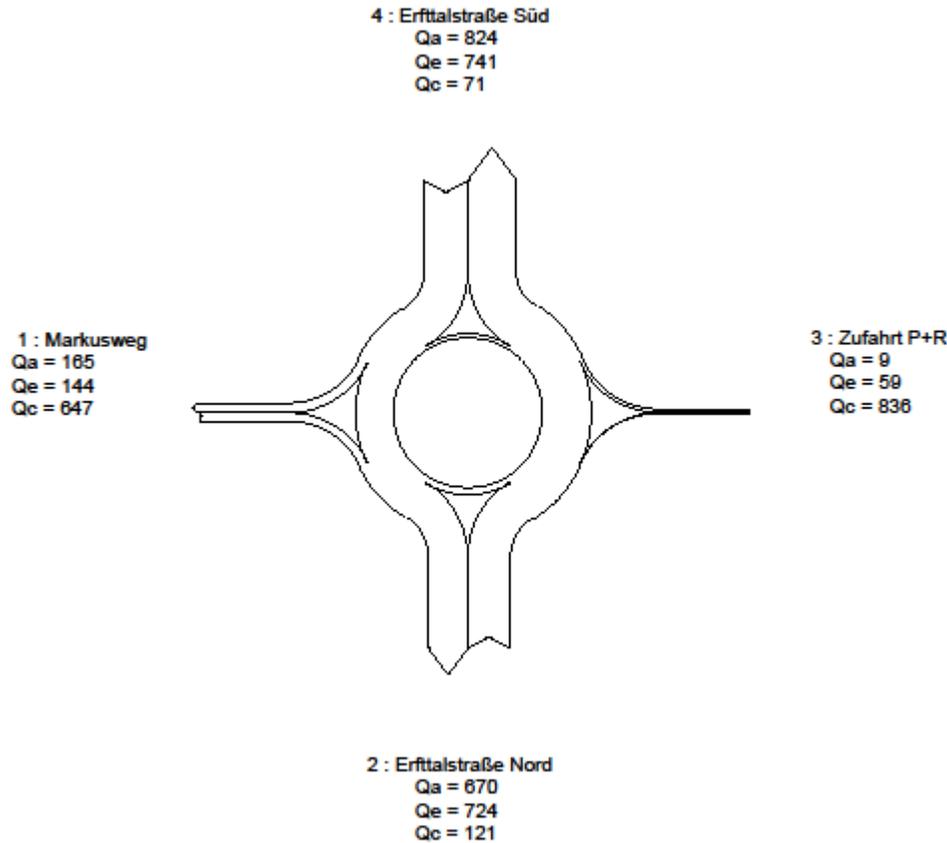
Gesamt-Qualitätsstufe : A

		Gesamter Verkehr	
		Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	: 1302	Pkw-E/h	
davon Kraftfahrzeuge	: 1302	Fz/h	
Summe aller Wartezeiten	: 2,2	Fz-h/h	
Mittl. Wartezeit über alle Fz	: 6,1	s pro Fz	
Berechnungsverfahren :			
Kapazität	:	Merkblatt Kreisverkehre 2006 - Korrekturen nach Brilon, Wu (2008)	
Wartezeit	:	HBS(2001) / CH-Norm 640 024a (2006) mit F-kh = 0,8 / T = 3600	
Staulängen	:	Wu, 1997	
LOS - Einstufung	:	HBS (Deutschland)	

L122, Erfttalstraße / Markusweg - nachmittägliche Spitzenstunde 16:45 - 17:45 Uhr - Analyse 2020

- Der Kreisverkehr weist, über die gesamte Spitzenstunde betrachtet, eine sehr gute Verkehrsqualität auf.
- Die längsten mittleren Wartezeiten werden für die nördliche Erfttalstraße mit 8,7 Sekunden berechnet.

0 1000 Pkw / h



Sum = 1668

Wartezeiten										
		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Markusweg	1	1	647	144	701	0,21	557	6,5	A
2	Erfttalstraße Nord	1	1	121	724	1133	0,64	409	8,7	A
3	Zufahrt P+R	1	1	836	59	560	0,11	501	7,2	A
4	Erfttalstraße Süd	1	1	71	741	1178	0,63	437	8,2	A

Staulängen										
		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	Markusweg	1	1	647	144	701	0,2	1	1	A
2	Erfttalstraße Nord	1	1	121	724	1133	1,2	5	8	A
3	Zufahrt P+R	1	1	836	59	560	0,1	0	1	A
4	Erfttalstraße Süd	1	1	71	741	1178	1,2	5	8	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

		Gesamter Verkehr	
		Verkehr im Kreis	
Zufluss über alle Zufahrten	: 1668	Pkw-E/h	
davon Kraftfahrzeuge	: 1668	Fz/h	
Summe aller Wartezeiten	: 3,8	Fz-h/h	
Mittl. Wartezeit über alle Fz	: 8,2	s pro Fz	
Berechnungsverfahren :			
Kapazität	:	Merkblatt Kreisverkehre 2006 - Korrekturen nach Brilon, Wu (2008)	
Wartezeit	:	HBS(2001) / CH-Norm 640 024a (2008) mit F-kh = 0,8 / T = 3600	
Staulängen	:	Wu, 1997	
LOS - Einstufung	:	HBS (Deutschland)	

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes									unsignalisierter Knotenpunkt	
Knotenpunkt:		Markusweg / Bodelschwinghstraße								
Planfall:		Analyse, morgendliche Spitzenstunde								
Zeitintervall:		07:30 bis 08:30 Uhr								
Zufahrt	Strom Nr.		vorh. Verkehrsstärke	mittlere Verlustzeit je Kfz	mittlere Wartezeit* je Kfz	Verlustzeit 85 %	im mittel gestaute Kfz	Rückstau 95 %	Anzahl der Haltevorgänge gesamt	Qualitätsstufe
			Kfz/h	s	s	s	Kfz/h	Kfz/h		
1 Markusweg	1	L	56	11,0	3,0	14,0	0	0	52	A
	3	R	20	0,2	0,0	4,0	0	0	0	A
2										
3 Bodelschwinghstraße	7	L	41	0,0	0,0	0,0	0	0	0	A
	8	G	2	0,0	0,0	0,0	0	0	0	A
4 HIT-Markt Zufahrt	11	G	2	11,8	3,8	14,0	0	0	2	A
	12	R	39	11,4	3,4	14,0	0	0	39	A
Summe			160		Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde					0,09

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:

A

* Mittlere Wartezeit = mittlere Verlustzeit abzüglich 8 sec für Abbremsen, Anfahren

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes									unsignalisierter Knotenpunkt	
Knotenpunkt:		Markusweg / Bodelschwinghstraße								
Planfall:		Analyse, nachmittägliche Spitzenstunde								
Zeitintervall:		16:45 bis 17:45 Uhr								
Zufahrt	Strom Nr.		vorh. Verkehrsstärke	mittlere Verlustzeit je Kfz	mittlere Wartezeit* je Kfz	Verlustzeit 85 %	im mittel gestaute Kfz	Rückstau 95 %	Anzahl der Haltevorgänge gesamt	Qualitätsstufe
			Kfz/h	s	s	s	Kfz/h	Kfz/h		
1 Markusweg	1	L	117	10,9	2,9	14,0	0	1	116	A
	3	R	49	0,5	0,0	4,0	0	0	5	A
2										
3 Bodelschwinghstraße	7	L	29	0,0	0,0	0,0	0	0	0	A
	8	G	4	0,0	0,0	0,0	0	0	0	A
4 HIT-Markt Zufahrt	11	G	6	13,0	5,0	16,0	0	0	5	A
	12	R	115	11,4	3,4	14,0	0	1	122	A
Summe			320			Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde				0,21

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:

A

* Mittlere Wartezeit = mittlere Verlustzeit abzüglich 8 sec für Abbremsen, Anfahren

Ganglinien der Nutzungen - Typischer Werktag

Uhrzeit	Bewohner MFH		Bewohner betreutes Wohnen		Wirtschaftsverkehr MFH		Wirtschaftsverkehr betreutes Wohnen		Beschäftigte		Besucher Wohnnutzung		Patienten Tagespflege				
	Ziel %	Quell %	Ziel %	Quell %	Ziel %	Quell %	Ziel %	Quell %	Ziel %	Quell %	Ziel %	Quell %	Ziel %	Quell %			
0 - 1	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0		
1 - 2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
2 - 3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
3 - 4	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
4 - 5	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
5 - 6	0,2	4,6	0,0	2,5	1,0	1,0	2,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
6 - 7	0,8	13,8	0,0	8,0	15,0	12,0	8,0	2,0	44,0	14,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0		
7 - 8	2,5	15,0	2,5	13,8	15,0	14,0	13,0	9,0	0,0	0,0	1,0	0,0	25,0	0,0			
8 - 9	2,5	8,0	7,0	18,6	20,0	19,0	16,0	10,0	3,0	0,0	5,0	1,0	25,0	25,0			
9 - 10	2,8	5,2	8,4	12,0	18,0	17,0	8,0	13,0	0,0	0,0	8,5	4,5	0,0	25,0			
10 - 11	3,5	4,3	10,5	6,3	10,0	14,0	4,0	9,0	0,0	0,0	9,0	7,6	0,0	0,0			
11 - 12	5,1	2,9	12,8	5,9	8,0	9,0	2,0	5,0	0,0	0,0	7,5	8,6	0,0	0,0			
12 - 13	7,5	3,5	6,1	4,5	6,0	6,0	9,0	3,0	0,0	0,0	6,8	8,7	0,0	0,0			
13 - 14	7,0	5,5	5,2	5,5	5,0	5,0	11,0	8,0	29,0	0,0	5,5	5,9	0,0	0,0			
14 - 15	4,4	5,7	9,9	5,7	1,5	2,0	3,0	11,0	0,0	54,0	7,3	6,0	0,0	0,0			
15 - 16	6,6	4,8	9,5	4,8	0,5	1,0	1,0	4,0	0,0	0,0	9,8	5,9	0,0	0,0			
16 - 17	13,8	5,5	9,1	3,5	0,0	0,0	4,0	5,0	0,0	0,0	9,9	8,4	25,0	0,0			
17 - 18	14,0	7,5	8,3	2,9	0,0	0,0	11,0	5,0	0,0	3,0	10,5	10,2	25,0	25,0			
18 - 19	10,2	4,6	4,5	2,6	0,0	0,0	8,0	11,0	0,0	0,0	9,5	12,5	0,0	25,0			
19 - 20	6,1	4,5	2,6	1,5	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0	7,0	12,0	0,0	0,0			
20 - 21	3,7	2,1	1,5	1,1	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	2,0	4,0	0,0	0,0			
21 - 22	3,3	0,5	1,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0	0,5	2,8	0,0	0,0			
22 - 23	3,6	0,3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,0	0,0	1,5	0,0	0,0			
23 - 24	1,7	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0			
Summe	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0			

Ganglinien Quartier an der Bodelschwinghstraße

Zeit	Bewohner MFH		Bewohner betreutes Wohnen		Wirtschaftsverkehr MFH		Wirtschaftsverkehr betreutes Wohnen		Beschäftigte		Besucher Wohnnutzung		Patienten Tagespflege		Summe	
	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Ziel	Quell	Zielverkehr	Quellverkehr
	322	322	26	26	16	16	12	12	26	26	45	45	3	3	450	450
0 - 1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
1 - 2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2 - 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 - 4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4 - 5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
5 - 6	1	15	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	16
6 - 7	3	44	0	2	2	2	1	0	11	4	0	0	0	0	17	52
7 - 8	8	48	1	4	2	2	2	1	0	0	0	0	1	0	14	55
8 - 9	8	26	2	5	3	3	2	1	1	0	2	0	1	1	19	36
9 - 10	9	17	2	3	3	3	1	2	0	0	4	2	0	1	19	27
10 - 11	11	14	3	2	2	2	0	1	0	0	4	3	0	0	20	22
11 - 12	16	9	3	2	1	1	0	1	0	0	3	4	0	0	25	17
12 - 13	24	11	2	1	1	1	1	0	0	0	3	4	0	0	31	18
13 - 14	23	18	1	1	1	1	1	1	8	0	2	3	0	0	36	24
14 - 15	14	18	3	1	0	0	0	1	0	14	3	3	0	0	21	38
15 - 16	21	15	2	1	0	0	0	0	0	0	4	3	0	0	28	20
16 - 17	44	18	2	1	0	0	0	1	0	0	4	4	1	0	52	23
17 - 18	45	24	2	1	0	0	1	1	0	1	5	5	1	1	54	32
18 - 19	33	15	1	1	0	0	1	1	0	0	4	6	0	1	39	23
19 - 20	20	14	1	0	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0	23	21
20 - 21	12	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	13	9
21 - 22	11	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	15	3
22 - 23	12	1	0	0	0	0	0	0	0	8	0	1	0	0	12	9
23 - 24	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1
Summe	322	322	26	26	16	16	12	12	26	26	45	45	3	3	450	450

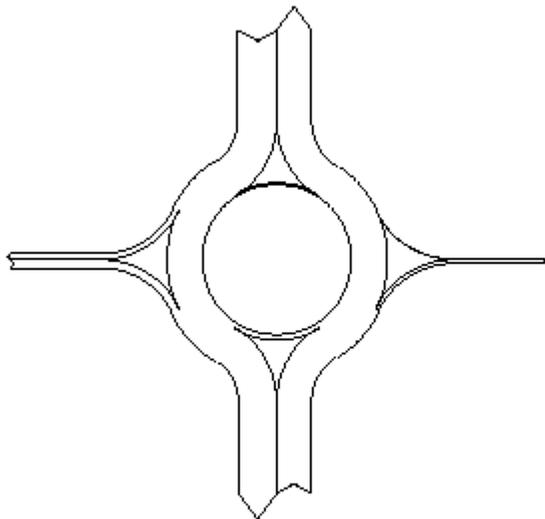
L122, Erfttalstraße / Markusweg - morgendliche Spitzenstunde 7:30 - 8:30 Uhr - Prognose 2030

- Der Kreisverkehr weist, über die gesamte Spitzenstunde betrachtet, eine sehr gute Verkehrsqualität auf.
- Die längsten mittleren Wartezeiten werden für die südliche Erfttalstraße mit 6,6 Sekunden berechnet.

0 1000 Pkw / h

4 : Erfttalstraße Süd
 Qa = 593
 Qe = 667
 Qc = 33

1 : Markusweg
 Qa = 98
 Qe = 140
 Qc = 602



3 : Zufahrt P+R
 Qa = 62
 Qe = 6
 Qc = 620

2 : Erfttalstraße Nord
 Qa = 648
 Qe = 588
 Qc = 94

Sum = 1401

Wartezeiten										
	Name	n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
		-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Markusweg	1	1	602	140	735	0,19	595	6,0	A
2	Erfttalstraße Nord	1	1	94	588	1157	0,51	569	6,3	A
3	Zufahrt P+R	1	1	620	6	721	0,01	715	5,0	A
4	Erfttalstraße Süd	1	1	33	667	1212	0,55	545	6,6	A

Staulängen										
	Name	n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
		-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	Markusweg	1	1	602	140	735	0,2	1	1	A
2	Erfttalstraße Nord	1	1	94	588	1157	0,7	3	5	A
3	Zufahrt P+R	1	1	620	6	721	0,0	0	0	A
4	Erfttalstraße Süd	1	1	33	667	1212	0,8	4	6	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

Gesamter Verkehr
 Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1401 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1401 Fz/h

Summe aller Wartezeiten : 2,5 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 6,4 s pro Fz

Berechnungsverfahren :

Kapazität : Merkblatt Kreisverkehre 2006 - Korrekturen nach Brilon, Wu (2008)
 Wartezeit : HBS(2001) / CH-Norm 640 024a (2006) mit F-kh = 0,8 / T = 3600
 Staulängen : Wu, 1997
 LOS - Einstufung : HBS (Deutschland)

L122, Erfttalstraße / Markusweg - nachmittägliche Spitzenstunde 16:45 - 17:45 Uhr - Prognose 2030

- Der Kreisverkehr weist, über die gesamte Spitzenstunde betrachtet, eine sehr gute Verkehrsqualität auf.
- Die längsten mittleren Wartezeiten werden für die südliche Erfttalstraße mit 9,7 Sekunden berechnet.

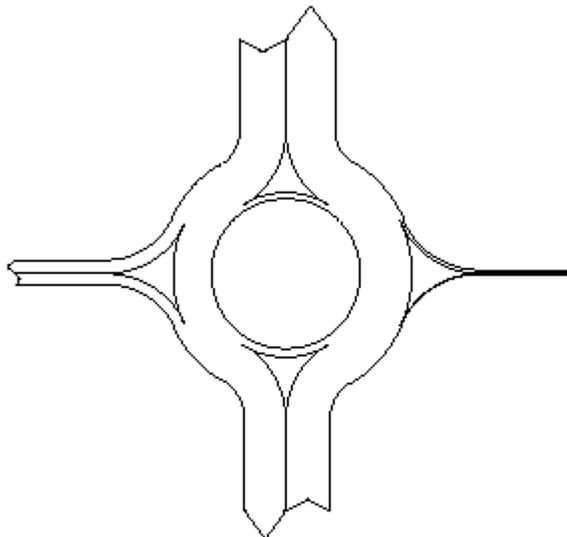
Wartezeiten										
		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	x	Reserve	Wz	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	-	Pkw-E/h	s	-
1	Markusweg	1	1	657	185	693	0,27	508	7,1	A
2	Erfttalstraße Nord	1	1	143	746	1114	0,67	368	9,7	A
3	Zufahrt P+R	1	1	880	61	529	0,12	468	7,7	A
4	Erfttalstraße Süd	1	1	104	783	1148	0,68	365	9,7	A

Staulängen										
		n-in	n-K	q-Kreis	q-e-vorh	q-e-max	L	L-95	L-99	QSV
	Name	-	-	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E/h	Pkw-E	Pkw-E	Pkw-E	-
1	Markusweg	1	1	657	185	693	0,3	1	2	A
2	Erfttalstraße Nord	1	1	143	746	1114	1,4	6	9	A
3	Zufahrt P+R	1	1	880	61	529	0,1	0	1	A
4	Erfttalstraße Süd	1	1	104	783	1148	1,5	6	9	A

Gesamt-Qualitätsstufe : A

0 1000 Pkw / h

4 : Erfttalstraße Süd
 Qa = 837
 Qe = 783
 Qc = 104



1 : Markusweg
 Qa = 230
 Qe = 185
 Qc = 657

3 : Zufahrt P+R
 Qa = 9
 Qe = 61
 Qc = 880

2 : Erfttalstraße Nord
 Qa = 699
 Qe = 746
 Qc = 143

Gesamter Verkehr		
Verkehr im Kreis		
Zufluss über alle Zufahrten	: 1775	Pkw-E/h
davon Kraftfahrzeuge	: 1775	Fz/h
Summe aller Wartezeiten	: 4,6	Fz-h/h
Mittl. Wartezeit über alle Fz	: 9,4	s pro Fz

Berechnungsverfahren :	Merkblatt Kreisverkehre 2006 - Korrekturen nach Brilon, Wu (2008)
Kapazität :	HBS(2001) / CH-Norm 640 024a (2006) mit F-kh = 0,8 / T = 3600
Wartezeit :	Wu, 1997
Staulängen :	Wu, 1997
LOS - Einstufung :	HBS (Deutschland)

Sum = 1775

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes									unsignalisierter Knotenpunkt		
Knotenpunkt:		Markusweg / Bodelschwingstraße									
Planfall:		Prognose-Mitfall, morgendliche Spitzenstunde									
Zeitintervall:		07:30 bis 08:30 Uhr									
Zufahrt	Strom Nr.		vorh. Verkehrsstärke	mittlere Verlustzeit je Kfz	mittlere Wartezeit* je Kfz	Verlustzeit 85 %	im mittel gestaute Kfz	Rückstau 95 %	Anzahl der Haltevorgänge gesamt	Qualitätsstufe	
			Kfz/h	s	s	s	Kfz/h	Kfz/h			
1	Markusweg	1	L	57	11,1	3,1	14,0	0	1	59	A
		3	R	41	0,4	0,0	4,0	0	0	4	A
2											
3	Bodelschwingstraße	7	L	99	0,0	0,0	0,0	0	0	0	A
		8	G	2	0,0	0,0	0,0	0	0	0	A
4	HIT-Markt Zufahrt	11	G	2	13,1	5,1	14,0	0	1	3	A
		12	R	40	11,5	3,5	14,0	0	2	41	A
Summe				241			Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde			0,09	

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:

A

* Mittlere Wartezeit = mittlere Verlustzeit abzüglich 8 sec für Abbremsen, Anfahren

Leistungsfähigkeit und Qualität des Verkehrsablaufes									unsignalisierter Knotenpunkt		
Knotenpunkt:		Markusweg / Bodelschwingstraße									
Planfall:		Prognose, nachmittägliche Spitzenstunde									
Zeitintervall:		16:45 bis 17:45 Uhr									
Zufahrt	Strom Nr.		vorh. Verkehrsstärke	mittlere Verlustzeit je Kfz	mittlere Wartezeit* je Kfz	Verlustzeit 85 %	im mittel gestaute Kfz	Rückstau 95 %	Anzahl der Haltevorgänge gesamt	Qualitätsstufe	
			Kfz/h	s	s	s	Kfz/h	Kfz/h			
1	Markusweg	1	L	120	11,0	3,0	14,0	0	1	123	A
		3	R	110	0,8	0,0	4,0	0	0	16	A
2											
3	Bodelschwingstraße	7	L	64	0,0	0,0	0,0	0	0	0	A
		8	G	5	0,0	0,0	0,0	0	0	0	A
4	HIT-Markt Zufahrt	11	G	8	14,2	6,2	18,0	0	8	5	A
		12	R	120	11,6	3,6	14,0	0	125	122	A
Summe				427		Summe der Wartezeiten in KFZ-Stunden / Spitzenstunde				0,23	

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:

A

* Mittlere Wartezeit = mittlere Verlustzeit abzüglich 8 sec für Abbremsen, Anfahren