



Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben Schützenhof in Schwerte

Schlussbericht

Brilon
Bondzio
Weiser



Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Auftraggeber: Ten Brinke Projektentwicklung GmbH & Co. KG
Dinxperloer Straße 18-22
46399 Bocholt

Auftragnehmer: Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Universitätsstraße 142
44799 Bochum
Tel.: 0234 / 97 66 000
Fax: 0234 / 97 66 0016
E-Mail: info@bbwgmbh.de

Bearbeitung: Dr.-Ing. Lothar Bondzio
Johannes Schwarte, M. Sc.
Miriam Thamer, M. Sc.

Projektnummer: 3.2676

Datum: Februar2024

| Inhaltsverzeichnis | Seite |
|---|--------------|
| 1. Ausgangssituation | 2 |
| 2. Berechnungsverfahren..... | 3 |
| 3. Bestandsanalyse | 5 |
| 3.1 Straßenräumliche Situation..... | 5 |
| 3.2 Erschließung im öffentlichen Personennahverkehr | 10 |
| 3.3 Erschließung im Fuß- und Radverkehr | 11 |
| 3.4 Verkehrsnachfrage im ruhenden Verkehr | 13 |
| 3.5 Verkehrsnachfrage im fließenden Verkehr | 19 |
| 3.6 Bewertung der heutigen Verkehrsbelastungen | 20 |
| 4. Prognose-Nullfall..... | 22 |
| 5. Prognose-Planfall | 23 |
| 5.1 Beschreibung des Planfalls..... | 23 |
| 5.2 Verkehrserzeugungsrechnung | 24 |
| 5.3 Verkehrsbelastungen | 31 |
| 5.4 Bewertung der prognostizierten Verkehrsbelastungen..... | 33 |
| 6. Zukünftige Verkehrsnachfrage im ruhenden Verkehr..... | 36 |
| 6.1 Stellplatzbedarf gemäß Stellplatzsatzung..... | 36 |
| 6.2 Verkehrsplanerischer Ansatz | 36 |
| 6.2.1 Stellplatzbedarf Kindertagesstätte..... | 37 |
| 6.2.2 Stellplatzbedarf Wohnungsbau | 41 |
| 6.2.3 Stellplatzbedarf insgesamt..... | 45 |
| 6.3 Stellplatzbilanz..... | 46 |
| 7. Kennwerte für schalltechnische Berechnungen | 49 |
| 8. Zusammenfassung und gutachterliche Stellungnahme | 52 |
| Literaturverzeichnis..... | 54 |
| Anlagenverzeichnis | 55 |
| Erläuterungen zu den Anlagen für einen Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage | 59 |
| Erläuterungen zu den Anlagen für vorfahrtgeregelte Knotenpunkte | 60 |



1. Ausgangssituation

In Schwerte wird auf dem Gelände einer bestehenden Sportanlage ein Wohngebiet mit insgesamt 450 Wohneinheiten sowie die Errichtung einer 4-zügigen Kindertagesstätte geplant. Das derzeitige Konzept sieht die Erschließung über zwei Anbindungen an den südlichen Straßenabschnitt der Schützenstraße vor. Die planungsrechtliche Absicherung soll über einen Bebauungsplan erfolgen.

Die folgende Abbildung zeigt die untersuchten Knotenpunkte sowie die Lage des Vorhabens im Stadtgebiet.

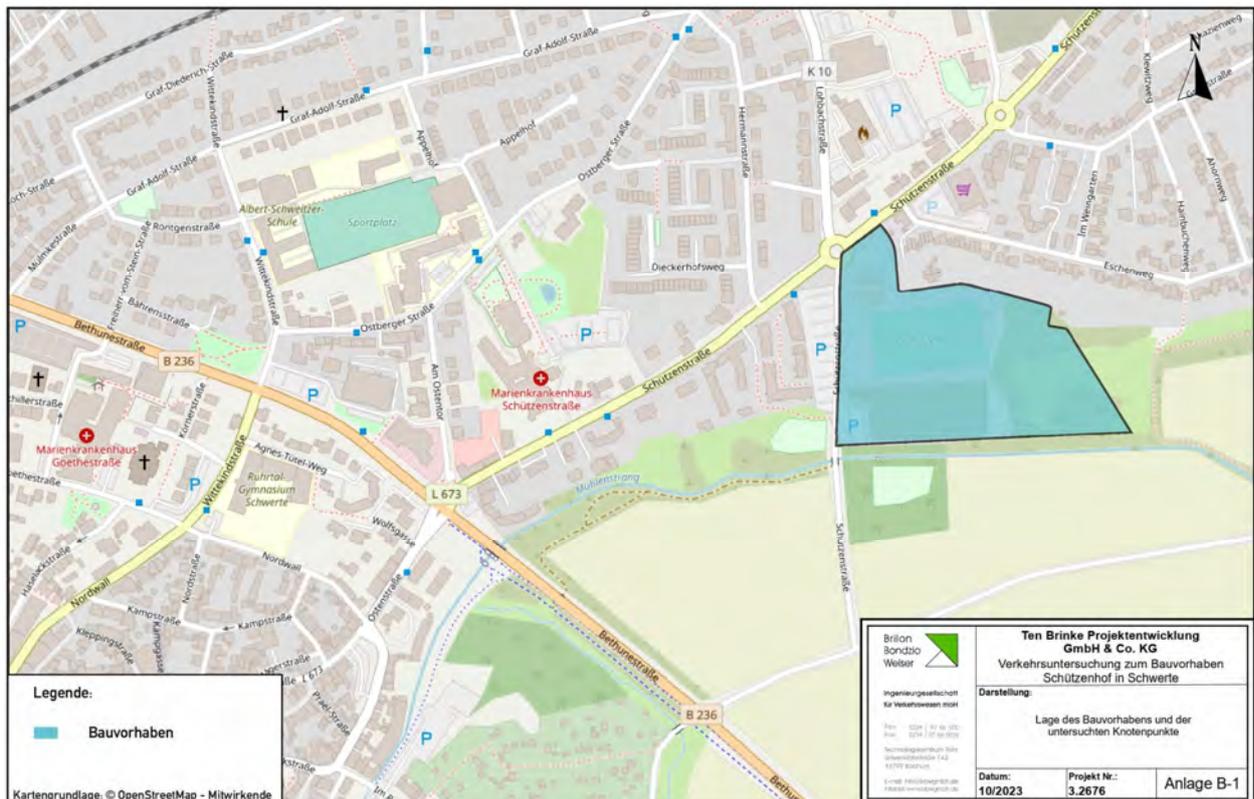


Abbildung 1: Lage des geplanten Vorhabens und der untersuchten Knotenpunkte

Die Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH wurde von der Ten Brinke Projektentwicklung GmbH & Co. KG mit einer Verkehrsuntersuchung beauftragt.

Im Rahmen dieser Untersuchung sind die verkehrlichen Auswirkungen des Vorhabens zu bewerten. Dabei wird untersucht, welche zusätzliche Nachfrage im fließenden Verkehr aufgrund der geplanten Entwicklung zu erwarten ist und ob das zukünftige Verkehrsaufkommen an den zu untersuchenden Knotenpunkten störungsfrei sowie mit einer angemessenen Qualität des Verkehrsablaufs abgewickelt werden kann. Des Weiteren wird die künftige Situation im Ruhenden Verkehr bewertet.

2. Berechnungsverfahren

Die Verkehrsqualität von einzelnen Knotenpunkten kann mit den Berechnungsverfahren aus dem Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) [1] ermittelt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass die angegebenen Verfahren von einer ungestörten zufälligen Ankunftsverteilung der Fahrzeuge ausgehen. Einflüsse durch benachbarte Knotenpunkte, wie z.B. die Pulkbildung bei Signalanlagen, bleiben bei diesen Berechnungen unberücksichtigt.

Kreisverkehr

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs an dem Kreisverkehr Knotenpunkt KP 1 Schützenstraße / Lohbachstraße wurde gemäß Kapitel S5 im Teil S – Stadtstraßen des HBS [1] mit dem Programm KREISEL berechnet.

Kreuzung mit Lichtsignalanlage

Die Kapazität und die Qualität des Verkehrsablaufs des signalisierten Knotenpunktes KP 2 Bethunestraße / Schützenstraße wurden gemäß dem in Kapitel 6 des HBS 2015 [1] dokumentierten Berechnungsverfahren ermittelt. Dazu wurde das Programm LISA+ verwendet.

Qualität des Verkehrsablaufs

Für den Kraftfahrzeugverkehr wird die Qualität des Verkehrsablaufs in den einzelnen Zufahrten nach der Größe der mittleren Wartezeit beurteilt und festgelegten Qualitätsstufen zugeordnet. Dabei ist an signalgeregelten Knotenpunkten der Fahrstreifen bzw. an vorfahrtgeregelten Knotenpunkten der Fahrzeugstrom mit der größten mittleren Wartezeit maßgebend für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes.

Tabelle 1: Grenzwerte für die Stufen der Verkehrsqualität an Knotenpunkten gemäß HBS [1]

| Qualitätsstufe (QSV) | Mittlere Wartezeit [s/Fz] | |
|-------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| | Vorfahrtgeregelter Knotenpunkt | Knotenpunkt mit Signalanlage |
| A | ≤ 10 | ≤ 20 |
| B | ≤ 20 | ≤ 35 |
| C | ≤ 30 | ≤ 50 |
| D | ≤ 45 | ≤ 70 |
| E | > 45 | > 70 |
| F | Sättigungsgrad > 1 | |



Die zur Bewertung des Verkehrsablaufs herangezogenen Qualitätsstufen entsprechen den Empfehlungen gemäß HBS [1]. Die Qualitätsstufen lassen sich wie folgt charakterisieren.

Tabelle 2: Beschreibung der Qualitätsstufen gemäß HBS [1]

| Stufe | Vorfahrtgeregelter Knotenpunkt / Kreisverkehr | Kreuzung mit Lichtsignalanlage | Qualität des Verkehrsablaufs |
|----------|---|---|------------------------------|
| A | Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering. | Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz. | sehr gut |
| B | Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kraftfahrzeuge werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering. | Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nach folgenden Freigabezeit weiterfahren oder –gehen. Die Wartezeiten sind kurz. | gut |
| C | Die Fahrzeugführer 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. | Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder –gehen. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf. | befriedigend |
| D | Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Fahrzeuge 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. | Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil. | ausreichend |
| 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 führen. Die Kapazität wird erreicht. | Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kraftfahrzeugverkehr stellt sich allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität wird erreicht. | mangelhaft |
| F | Die Anzahl der Fahrzeuge, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Strom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Diese Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet. | Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet. | ungenügend |



3. Bestandsanalyse

3.1 Straßenräumliche Situation

Schützenstraße, südlich Lohbachstraße

Bei der Schützenstraße, südlich der Lohbachstraße, handelt es sich gemäß den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN) [2] um eine Erschließungsstraße mit nahräumiger Verbindungsfunktion (ES IV). Sie entspricht gemäß den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASt 06 [3] am ehesten der Entwurfssituation einer anbaufreien Straße.

Die Schützenstraße verfügt im Abschnitt zwischen dem Kreisverkehr und der ehemaligen Sportanlage über eine Fahrbahnbreite von mindestens 5,00 m und zwischen der Sportplatzanlage und der Schützenstraße beidseitig angelegten Gehwegen mit einer Breite zwischen 1,20 m und 1,75 m. Der Radverkehr wird auf der Fahrbahn geführt. Dem ruhenden Verkehr stehen westlich des Fahrbahnrandes Parkplätze zur Verfügung. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt 30 km/h.

Südlich des Vorhabens bzw. der Brücke über den Bach Mühlenstrang ist die Durchfahrt gemäß der Zeichen 250 StVO für Fahrzeuge aller Art verboten, der Radverkehr und Anlieger sind nach Zeichen 1020-12 StVO davon ausgeschlossen.

Gemäß RASt 06 [3] muss das Mindestmaß für Fahrbahnen mit Begegnungsverkehr unter der Voraussetzung einer geringen Geschwindigkeit im Begegnungsfall zweier Pkw 4,10 m betragen. Für die Begegnung von Pkw und Lkw muss das Mindestmaß für Fahrbahnen mit Begegnungsverkehr gemäß RASt 06 [3] unter der Voraussetzung eines geringen Schwerverkehrsanteils und einer geringen Geschwindigkeit 5,00 m betragen. Die vorhandenen Fahrbahnbreiten sind im vorliegenden Fall demnach für beide Begegnungsfälle ausreichend. Für die Begegnung zweier Lkw muss das Mindestmaß für Fahrbahnen mit Begegnungsverkehr gemäß RASt 06 [3] unter der Voraussetzung einer geringen Geschwindigkeit 5,90 m betragen. Die vorhandenen Fahrbahnbreiten sind demnach nicht ausreichend. Eine Begegnung zweier Lkw ist allerdings aufgrund des gering auftretenden Schwerverkehrsanteils unwahrscheinlich.

Die derzeitige straßenräumliche Situation der Schützenstraße ist in der folgenden Abbildung dargestellt.

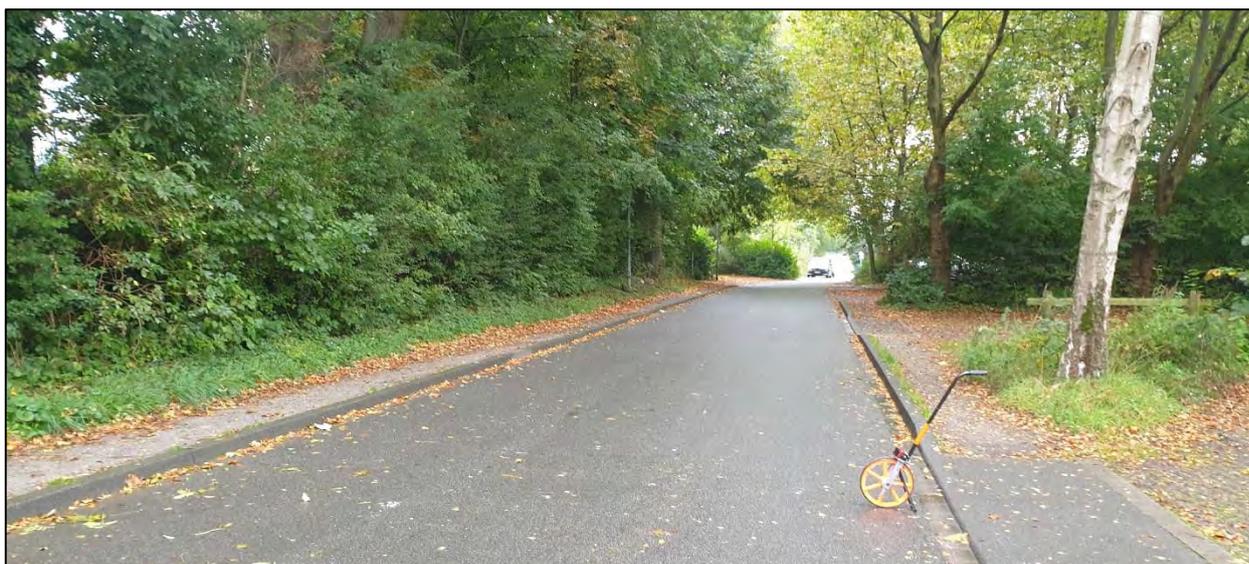


Abbildung 2: Derzeitige straßenräumliche Situation des südlichen Abschnitts der Schützenstraße, Blickrichtung Süden



Schützenstraße, westlich bzw. östlich Lohbachstraße

Bei der Schützenstraße, westlich bzw. östlich der Lohbachstraße, handelt es sich gemäß den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN) [2] um eine Hauptverkehrsstraße mit nahräumiger Verbindungsfunktion (ES IV). Sie entspricht gemäß den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASSt 06 [3] am ehesten der Entwurfsituation einer örtlichen Einfahrtsstraße.

Die Schützenstraße verfügt westlich der Lohbachstraße über eine Fahrbahnbreite von mindestens 6,60 m und beidseitig gemeinsame Geh- und Radwege. Westlich der Einmündung der Hermannstraße wurde eine Mittelinsel als Querungshilfe angelegt. Dem ruhenden Verkehr stehen beidseitig vereinzelt Parkbuchten zur Verfügung. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt 50 km/h.

Die Schützenstraße verfügt östlich der Lohbachstraße über eine Fahrbahnbreite von mindestens 6,45 m und beidseitig gemeinsame Geh- und Radwege. Dem ruhenden Verkehr stehen nördlich der Fahrbahn vereinzelt Parkbuchten zur Verfügung. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt 50 km/h.

Auf der Schützenstraße verkehrt ein Linienbus, der die zum Vorhaben nächstgelegene Haltestelle „Schützenstraße“ bedient.

Gemäß RASSt 06 [3] muss das Mindestmaß für Fahrbahnen mit Begegnungsverkehr unter der Voraussetzung einer geringen Geschwindigkeit im Begegnungsfall zweier Pkw 4,10 m betragen. Für die Begegnung von Pkw und Lkw muss das Mindestmaß für Fahrbahnen mit Begegnungsverkehr gemäß RASSt 06 [3] unter der Voraussetzung eines geringen Schwerverkehrsanteils und einer geringen Geschwindigkeit 5,00 m betragen. Die vorhandenen Fahrbahnbreiten sind im vorliegenden Fall demnach für beide Begegnungsfälle ausreichend. Für die Begegnung zweier Lkw muss das Mindestmaß für Fahrbahnen mit Begegnungsverkehr gemäß RASSt 06 [3] unter der Voraussetzung einer geringen Geschwindigkeit 5,90 m betragen. Die vorhandenen Fahrbahnbreiten sind demnach ausreichend.

Die derzeitige straßenräumliche Situation der Schützenstraße ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



Abbildung 3: Derzeitige straßenräumliche Situation der Schützenstraße östlich Lohbachstraße, Blickrichtung Osten





Abbildung 4: Derzeitige straßenräumliche Situation der Schützenstraße westlich Lohbachstraße, Blickrichtung Westen

Lohbachstraße

Bei der Lohbachstraße handelt es sich gemäß den Richtlinien für integrierte Netzgestaltung (RIN) [2] um eine Hauptverkehrsstraße mit nahräumiger Verbindungsfunktion (HS IV). Sie entspricht gemäß den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen RASt 06 [3] am ehesten der Entwurfssituation einer Verbindungsstraße.

Die Lohbachstraße verfügt über eine Fahrbahnbreite von mindestens 7,45 m. Der Radverkehr wird auf der westlichen Straßenseite neben dem Gehweg auf einem benutzungspflichtigen Radweg geführt. Dem ruhenden Verkehr stehen westlich der Fahrbahn Stellplätze zur Verfügung. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit beträgt 50 km/h. Auf der östlichen Straßenseite befindet sich ein gemeinsamer Geh- und Radweg.

Gemäß RASt 06 [3] muss das Mindestmaß für Fahrbahnen mit Begegnungsverkehr unter der Voraussetzung einer geringen Geschwindigkeit im Begegnungsfall zweier Pkw 4,10 m betragen. Für die Begegnung von Pkw und Lkw muss das Mindestmaß für Fahrbahnen mit Begegnungsverkehr gemäß RASt 06 [3] unter der Voraussetzung eines geringen Schwerverkehrsanteils und einer geringen Geschwindigkeit 5,00 m betragen. Die vorhandenen Fahrbahnbreiten sind im vorliegenden Fall demnach für beide Begegnungsfälle ausreichend. Für die Begegnung zweier Lkw muss das Mindestmaß für Fahrbahnen mit Begegnungsverkehr gemäß RASt 06 [3] unter der Voraussetzung einer geringen Geschwindigkeit 5,90 m betragen. Die vorhandenen Fahrbahnbreiten sind demnach ausreichend.

Die derzeitige straßenräumliche Situation der Lohbachstraße ist in den folgenden Abbildungen dargestellt.





Abbildung 5: Derzeitige straßenräumliche Situation der Lohbachstraße, Blickrichtung Norden

Knotenpunkt Schützenstraße / Lohbachstraße (KP 1)

Der Knotenpunkt Schützenstraße / Lohbachstraße befindet sich nördlich des zu untersuchenden Vorhabens und wird als vierarmiger einstreifiger Kreisverkehr mit einstreifigen Zufahrten betrieben.

Über alle vier Knotenpunktarme sind Fußgängerüberwege als Querungsstellen für Fußgänger angelegt. Die Fahrtrichtungen sind im westlichen, östlichen und nördlichen Knotenpunktarm jeweils durch Mittelinseln baulich getrennt. Des Weiteren verfügt jeder Knotenpunktarm über eine Furt für den Radverkehr.



Abbildung 6: Knotenpunkt 1 Schützenstraße / Lohbachstraße [Quelle: TIM-online.nrw.de]



Knotenpunkt Bethunestraße (B236) / Schützenstraße (KP 2)

Der vierarmige Knotenpunkt Henkelstraße / Inkmannstraße befindet sich westlich des zu untersuchenden Vorhabens. Der Knotenpunkt wird mit einer Lichtsignalanlage geregelt betrieben.

Der Knotenpunkt verfügt über den folgenden Ausbaustand:

- Ostenstraße (Westen):
 - 1 Linksabbiegefahrstreifen
 - 1 Geradeausfahrstreifen
 - 1 Rechtsabbiegefahrstreifen
- Bethunestraße (B236) (Süden):
 - 1 Linksabbiegefahrstreifen
 - 1 Geradeausfahrstreifen
 - 1 Rechtsabbiegefahrstreifen
- Schützenstraße (Osten):
 - 1 Linksabbiegefahrstreifen
 - 1 Geradeausfahrstreifen
 - 1 Rechtsabbiegefahrstreifen
- Bethunestraße (B236) (Norden):
 - 1 Linksabbiegefahrstreifen
 - 1 Geradeausfahrstreifen
 - 1 Rechtsabbiegefahrstreifen

Über alle vier Knotenpunktarme sind signalisierte Querungsstellen für Fußgänger angelegt. In der Schützenstraße und in der Ostenstraße befinden sich zwischen dem Links- und Geradeausfahrstreifen Mittelinseln.



Abbildung 7: Knotenpunkt 2 Bethunestraße / Schützenstraße [Quelle: TIM-online.nrw.de]



3.2 Erschließung im öffentlichen Personennahverkehr

Das betrachtete Gebiet wird durch die Buslinien R30, R50, N31 und 130 erschlossen. Die folgende Tabelle zeigt das ÖPNV-Angebot im Untersuchungsgebiet. In der Anlage B-2 ist das Angebot mit den dazugehörigen Haltestellen grafisch veranschaulicht.

Tabelle 3: Erschließung des Untersuchungsgebiets mit dem öffentlichen Personennahverkehr

| Linie | Streckenverlauf | Takt [min] | | | Haltestellen im näheren Umfeld des Vorhabens |
|-------------------|--|---|------------|-------------|--|
| | | Mo – Fr | Sa | So + Fei | |
| Regiobus R30 | Schwerte – Geisecke – Kalthof - Iserlohn | Bis 8 Uhr: unregelmäßig Ab 8 Uhr: 60 Minuten | 60 Minuten | 120 Minuten | Schützenstraße |
| Regiobus R50 | Schwerte - Geisecke – Lichtendorf – Sölderholz - Hengsen | Bis 8 Uhr: unregelmäßig Ab 8 Uhr: 60 Minuten | 60 Minuten | 120 Minuten | Schützenstraße |
| Nacht-express N31 | Schwerte Bf. Schwerte Ost – Geisecke – Schwerte Bf. | In Nächten auf Samstag, Sonn-/Feiertag: Zwischen 1 Uhr und 6 Uhr alle 60 Minuten | | | Schützenstraße |
| 130 | Iserlohn - Schwerte | Nur an Schultagen: Je einmal morgens | - | - | Schützenstraße |

Die Regiobus-Linie R30 verkehrt von Montag bis Samstag im 60-Minuten-Takt, sonntags im 120-Minuten-Takt. Die Buslinie stellt eine Verbindung nach Iserlohn her.

Die Regiobus-Linie R50 verkehrt von Montag bis Samstag im 60-Minuten-Takt, sonntags im 120-Minuten-Takt. Die Buslinie verbindet die Ortsteile Mitte, Geisecke und Lichtendorf mit dem Dortmunder Stadtteil Sölderholz und dem Holzwickeder Stadtteil Hengsen.

Der NachtExpress N31 verkehrt während der nächtlichen Betriebszeit am Wochenende im 60-Minuten-Takt. Die Linie verkehrt zwischen den Schwerter Stadtteilen Mitte, Ost, Geisecke und Lichtendorf sowie dem Dortmunder Stadtteil Lichtendorf.

Die Bus-Linie 130 verkehrt an Schultagen in NRW von Montag bis Freitag einmal morgens und stellt eine Verbindung nach Iserlohn dar.

In Anlage B-3 sind die Haltestellen sowie die zugehörigen Haltestelleneinzugsbereiche dargestellt. Anhand der Haltestelleneinzugsbereiche lässt sich die Erschließungsqualität des ÖPNV bewerten. Die Haltestelleneinzugsbereiche sind Radien, die um die einzelnen Haltestellen gezogen werden. Dabei werden minimale und maximale Einzugsbereiche definiert. Siedlungsbereiche, die innerhalb der Radien liegen, gelten als fußläufig gut erreichbar.

Es zeigt sich, dass das geplante Vorhaben in den Einzugsbereichen der Haltestelle „Schützenstraße“ liegt.

Es kann folglich sowohl anhand der Bedienungshäufigkeit als auch anhand der Einzugsbereiche von einem angemessenen ÖPNV-Angebot ausgegangen werden.



3.3 Erschließung im Fuß- und Radverkehr

Fußverkehr

Gemäß den Empfehlungen für Fußverkehrsanlagen (EFA 02) [4] sind Anlagen für den Fußverkehr an angebauten Straßen überall erforderlich. Bei einseitig angebauten Straßen sind auch einseitige Anlagen für den Längsverkehr möglich.

Die Anlage B-4 veranschaulicht das Angebot im betrachteten Gebiet. Es zeigt sich, dass an den Straßen Schützenstraße und Lohbachstraße straßenbegleitende Anlagen für den Fußverkehr vorhanden sind.

Im Rahmen einer Ortsbesichtigung zeigte sich aber auch, dass die Breiten der Anlagen für den Fußverkehr nicht in allen Straßenabschnitten den Vorgaben des aktuellen Regelwerkes entsprechen. Gemäß EFA 02 [4] wird für Neuplanungen eine Mindestbreite von 2,50 m empfohlen.

Dabei ist zu berücksichtigen, dass die empfohlenen Breiten gemäß EFA 02 [4] in gewachsenen Ortslagen oftmals nicht eingehalten werden können.

Die folgende Tabelle zeigt die im untersuchten Gebiet aufgenommenen Breiten der Gehwege. Die Tabelle zeigt zudem den Vergleich der Anforderungen aus dem aktuellen Regelwerk.

Tabelle 4: Vergleich der vorhandenen Gehwegbreiten mit den Anforderungen des aktuellen Regelwerks [4]

| Straßenabschnitt | Anforderung gemäß EFA 02 [4] | Vorhandene Gehwegbreiten |
|---|------------------------------|--------------------------|
| Schützenstraße, westlich Lohbachstraße (beidseitiger gemeinsamer Geh- und Radweg) | 2,5 m | 2,50 m – 3,00 m |
| Schützenstraße, südlich Lohbachstraße | | 1,20 m – 2,50 m |
| Schützenstraße, östlich Lohbachstraße (beidseitiger gemeinsamer Geh- und Radweg) | | 2,50 m – 3,00 m |
| Lohbachstraße, nördlich Schützenstraße westliche Straßenseite | | 1,45 m – 2,05 m |
| Lohbachstraße, nördlich Schützenstraße östliche Straßenseite (gemeinsamer Geh- und Radweg) | | 2,50 m |



Radverkehr

Der Radverkehr wird anhand der Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA 10) [5] klassifiziert und bewertet. Die erforderliche Radverkehrsführung hängt im Wesentlichen von der Kraffahrzeugverkehrsstärke, die sich aus der Belastung der werktäglichen Spitzenstunde ergibt, und der zulässigen Höchstgeschwindigkeit ab. Unter Berücksichtigung dieser beiden Kenngrößen können anhand des Bildes 7 der ERA 10 [5] Belastungsbereiche zur Auswahl von geeigneten Radverkehrsführungen ermittelt werden.

Die einzelnen Belastungsbereiche lassen sich wie folgt definieren.

Tabelle 5: Belastungsbereiche zur Auswahl von Radverkehrsführungen gemäß ERA 10 [5]

| Belastungsbereich | Definition |
|-------------------|---|
| I | Im Belastungsbereich I ist die Führung des Radverkehrs auf der Fahrbahn ohne zusätzliche Angebote vertretbar. |
| II | Im Belastungsbereich II ist die Führung des Radverkehrs auf der Fahrbahn mit zusätzlichen Angeboten (z. B. Schutzstreifen, nicht benutzungspflichtiger Führung) vertretbar. |
| III | Im Belastungsbereich III kann das Trennen des Radverkehrs vom Kraffahrzeugverkehr aus Sicherheitsgründen erforderlich sein. Mischverkehr soll nur bei günstigen Randbedingungen zur Anwendung kommen, ggf. mit Schutzstreifen oder flankierenden Maßnahmen. |
| IV | Im Belastungsbereich IV ist das Trennen des Radverkehrs vom Kraffahrzeugverkehr aus Sicherheitsgründen geboten. |

Unter Berücksichtigung der zulässigen Höchstgeschwindigkeiten ergeben sich im Gebiet gemäß ERA 10 [5] zur Führung des Radverkehrs die in der folgenden Tabelle dargestellten Belastungsbereiche. Die Tabelle zeigt zudem den Vergleich der Anforderungen mit den vorhandenen Radverkehrsanlagen.

Tabelle 6: Belastungsbereiche zur Auswahl von Radverkehrsführungen gemäß ERA 10 [5]

| Straßenabschnitt | Belastungsbereich gemäß ERA 10 [5] | Vorhandene Radverkehrsanlagen |
|--|---|--|
| Schützenstraße, westlich Lohbachstraße | Belastungsbereich III: Mischverkehr nur bei günstigen Randbedingungen, sonst Trennung des Radverkehrs vom Kraffahrzeugverkehr | benutzungspflichtiger Radweg |
| Schützenstraße, südlich Lohbachstraße | Belastungsbereich I: Führung des Radverkehrs auf der Fahrbahn | Führung des Radverkehrs auf der Fahrbahn |
| Schützenstraße, östlich Lohbachstraße | Belastungsbereich III: Mischverkehr nur bei günstigen Randbedingungen, sonst Trennung des Radverkehrs vom Kraffahrzeugverkehr | benutzungspflichtiger Radweg |
| Lohbachstraße, nördlich Schützenstraße | Belastungsbereich II: Führung des Radverkehrs auf der Fahrbahn mit zusätzlichen Angeboten | benutzungspflichtiger Radweg |

Die Anlage B-4 veranschaulicht das Angebot im betrachteten Gebiet. Es zeigt sich, dass die Führung des Radverkehrs dem aktuellen Regelwerk entspricht.



3.4 Verkehrsnachfrage im ruhenden Verkehr

Um Kenntnis über die aktuelle Stellplatznachfrage im Untersuchungsgebiet zu erlangen, wurde am Dienstag, den 17.10.2023 im Zeitraum von 06:00 Uhr bis 20:00 Uhr eine Erhebung der Auslastung der öffentlichen Stellplätze im südlichen Teilbereich der Schützenstraße durchgeführt.

Dabei wurden vorab die Kapazitäten im Untersuchungsgebiet anhand einer Ortsbesichtigung kartiert. Anschließend wurde die Auslastung durch eine Begehung der Stellplatzanlagen vor Ort aufgenommen. An der Schützenstraße (südlich Lohbachstraße) befinden sich zwei Stellplatzanlagen mit einer Kapazität von 104 Stellplätzen (Bereich A) und 67 Stellplätzen (Bereich B).

Die folgende Abbildung zeigt die Stellplatzanlage im Bereich A.



Abbildung 8: Stellplatzanlage im Bereich A



Die folgende Abbildung zeigt die Stellplatzanlage im Bereich B.



Abbildung 9: Stellplatzanlage im Bereich B



Die folgende Abbildung zeigt die Lage und die Kapazität der öffentlichen Stellplätze im Untersuchungsraum.



Abbildung 10: Lage und Kapazität der öffentlichen Stellplätze im Untersuchungsraum



Die folgende Abbildung zeigt die Stellplatzbelegung im nördlichen Bereich, westlich der ehemaligen Sportanlage gelegen.

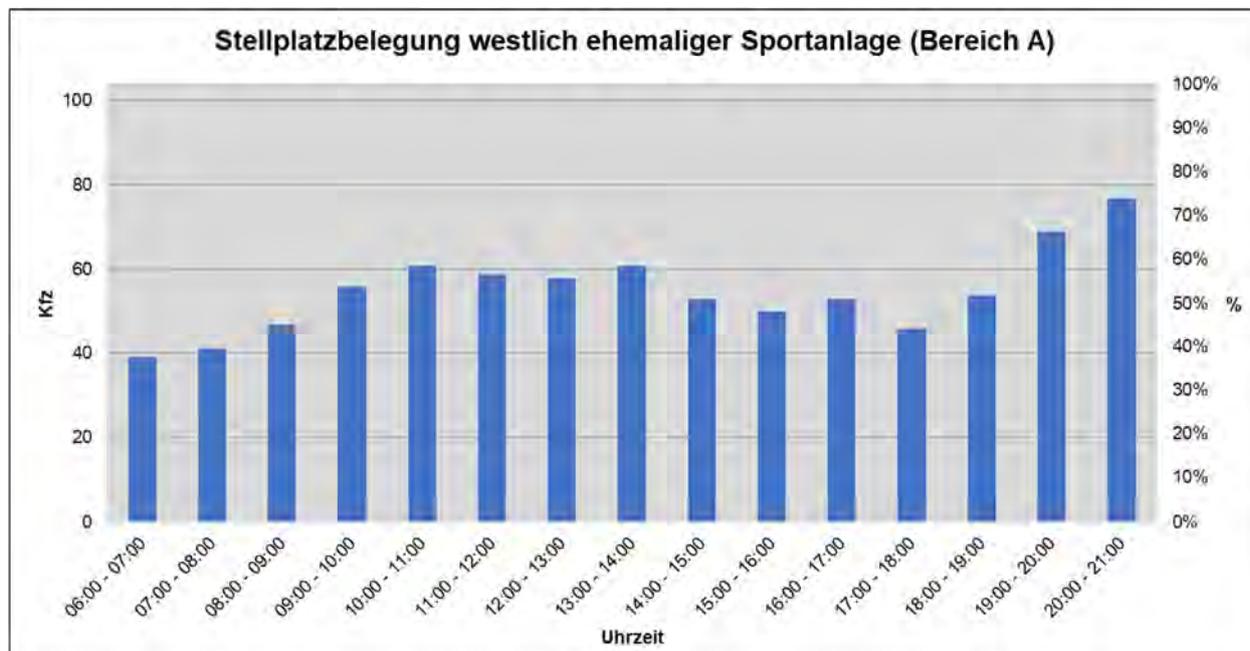


Abbildung 11: Ganglinie Stellplatzbelegung Bereich A

Die Abbildung zeigt, dass die höchste Stellplatzauslastung am Abend um 20:00 Uhr bei rund 74 % (77 belegte Stellplätze von rund 104 insgesamt verfügbaren Stellplätzen) lag. Am Vormittag und Mittag lag die höchste Stellplatzauslastung um 10:00 Uhr bzw. um 13:00 Uhr bei rund 59 %.



Die folgende Abbildung zeigt die Stellplatzbelegung im südlichen Bereich, südlich der ehemaligen Sportanlage gelegen.

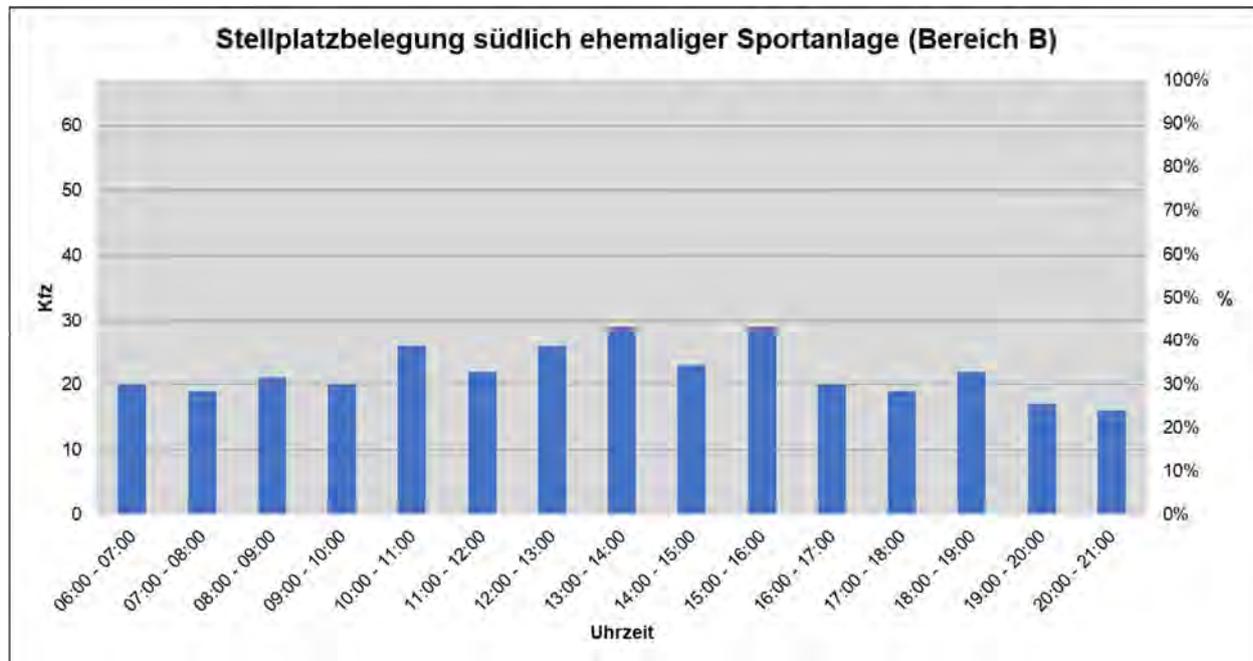


Abbildung 12: Ganglinie Stellplatzbelegung Bereich B

Die Abbildung zeigt, dass die Stellplatzauslastung um 13:00 Uhr und 15:00 Uhr mit rund 43 % (29 belegte Stellplätze von rund 67 insgesamt verfügbaren Stellplätzen) am höchsten ist.

Anhand der Stellplatzauslastung kann der vor Ort herrschende Parkdruck gemäß den Empfehlungen für Verkehrserhebungen [6] klassifiziert werden. Die folgende Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen Auslastung und Parkdruck.

Tabelle 7: Klassifizierung des Parkdrucks in Abhängigkeit vom Auslastungsgrad

| Auslastungsgrad | | Klassifizierung des Parkdrucks |
|-----------------|--------------|---|
| Größer als | Bis inkl. | |
| 100 % | - | Sehr hoher Parkdruck: Überbelegung |
| 90 % | 100 % | Sehr hoher Parkdruck |
| 80 % | 90 % | Hoher Parkdruck |
| 70 % | 80 % | Mittlerer Parkdruck |
| 60 % | 70 % | Geringer Parkdruck |
| - | 60 % | Kein Parkdruck |



Die maximale Stellplatzbelegung aller untersuchten Stellplätze wurde am Abend um 20:00 Uhr ermittelt. Rund 54 % der zur Verfügung stehenden Stellplätze waren belegt. Die nachfolgende Abbildung zeigt die maximale Stellplatzbelegung im Erhebungsraum um 20:00 Uhr.

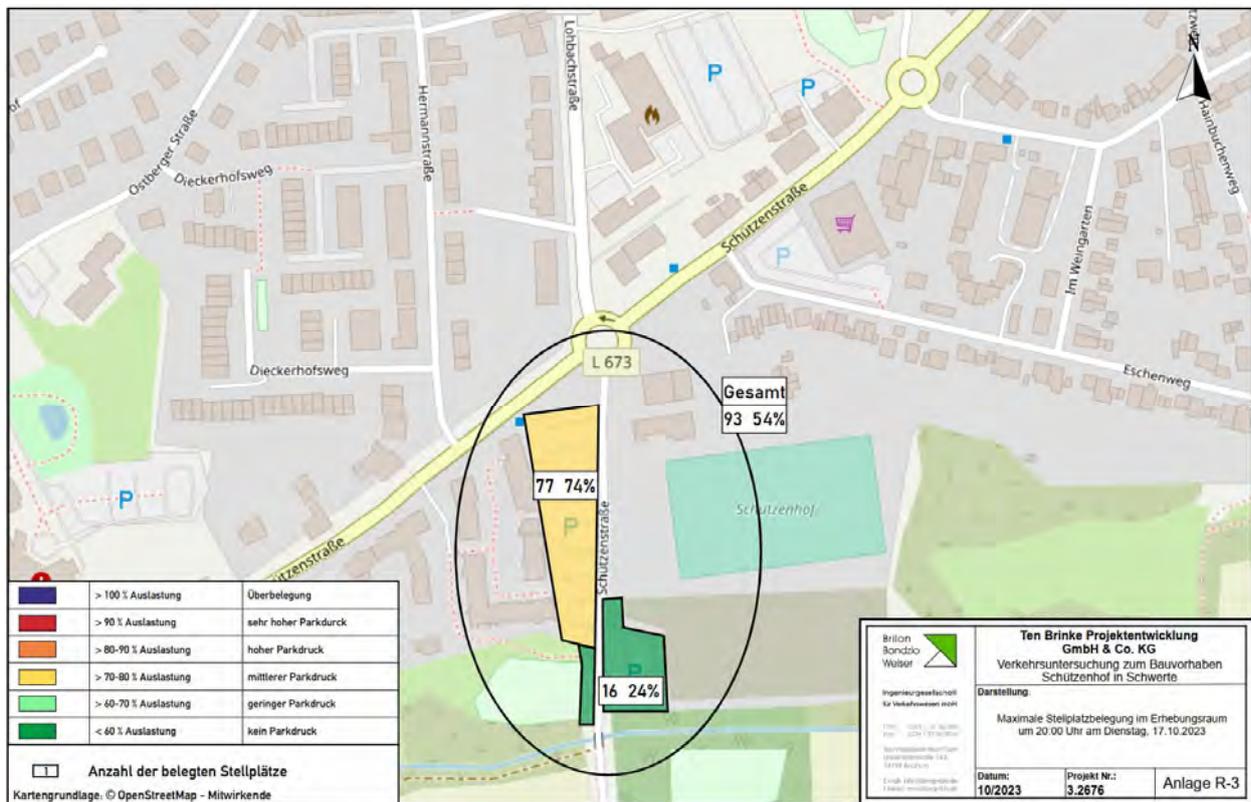


Abbildung 13: Stellplatzauslastung am Dienstag, 17.10.2023 um 20 Uhr

Die Auswertung der Parkraumerhebung zeigt, dass im südlichen Bereich der Schützenstraße insgesamt eine maximale Stellplatzauslastung von 54 % vorzufinden ist und kein Parkdruck vorliegt.



3.5 Verkehrsnachfrage im fließenden Verkehr

Zur Bearbeitung der vorliegenden Fragestellung war die Kenntnis der aktuellen Verkehrsnachfrage im Untersuchungsraum erforderlich. Daher wurden die vorhandenen Verkehrsbelastungen an den Knotenpunkten

- KP 1: Schützenstraße / Lohbachstraße und
- KP 2: Bethunestraße (B236) / Schützenstraße

im Rahmen einer Knotenstromerhebung erfasst.

Die Zählungen fanden an einem Normalwerktag (Dienstag, 26.09.2023) im Zeitraum von 6:00 Uhr bis 10:00 Uhr sowie von 15:00 Uhr bis 19:00 Uhr statt. Dabei wurden alle Fahrbeziehungen getrennt nach Fahrzeugart (Fahrrad, Krad, Pkw, Lkw, Lastzug, Bus) sowie der nicht motorisierten Verkehrsteilnehmer in 15-min-Intervallen erfasst und ausgewertet.

Im Umfeld des Bauvorhabens fanden keine Baumaßnahmen und keine sonstigen Beeinträchtigungen des Verkehrsablaufs statt. Es kann insofern davon ausgegangen werden, dass die Ergebnisse einen repräsentativen Eindruck des werktäglichen Verkehrsgeschehens im Untersuchungsraum vermitteln.

Die insgesamt höchsten Verkehrsbelastungen traten am Vormittag zwischen 07:15 Uhr und 08:15 Uhr (Morgenspitzenstunde) und am Nachmittag zwischen 15:15 Uhr und 16:15 Uhr (Nachmittagsspitzenstunde) auf.

Die folgende Tabelle zeigt die Verkehrsbelastung in den maßgebenden Spitzenstunden an den untersuchten Knotenpunkten.

Tabelle 8: Verkehrsbelastungen in den maßgebenden Spitzenstunden der Analyse

| Knotenpunkt | | Morgenspitzenstunde 07:15 bis 08:15 Uhr | Nachmittagsspitzenstunde 15:15 bis 16:15 Uhr |
|-------------|---------------------------------------|--|---|
| KP 1 | Schützenstraße / Lohbachstraße | 1.618 Kfz/h | 1.790 Kfz/h |
| KP 2 | Bethunestraße (B236) / Schützenstraße | 2.228 Kfz/h | 2.645 Kfz/h |

In den Anlagen B-5 bis B-8 sind die Verkehrsbelastungen während des Zählzeitraums sowie in der Morgenspitzenstunde und in der Nachmittagsspitzenstunde grafisch dargestellt.



3.6 Bewertung der heutigen Verkehrsbelastungen

Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs

Für die Knotenpunkte

- KP 1: Schützenstraße / Lohbachstraße und
- KP 2: Bethunestraße (B236) / Schützenstraße

wurde die Verkehrsqualität mit den beschriebenen Berechnungsverfahren aus dem HBS [1] für die Verkehrsbelastungen in den maßgebenden Spitzenstunden des Zähltages ermittelt.

Die verkehrstechnischen Berechnungen zeigen, dass an den betrachteten Knotenpunkten die Verkehrsnachfrage jederzeit mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität (QSV D) abgewickelt werden können.

Für den vorfahrtgeregelten Knotenpunkt KP 1 „Schützenstraße / Lohbachstraße“ zeigt sich, dass das heutige Verkehrsaufkommen jederzeit mindestens mit einer guten Qualität des Verkehrsablaufs (QSV B) abgewickelt werden kann.

Für den signalisierten Knotenpunkt KP 2 „Bethunestraße (B236) / Schützenstraße“ zeigt sich, dass das heutige Verkehrsaufkommen jederzeit mindestens mit einer ausreichenden Qualität des Verkehrsablaufs (QSV D) abgewickelt werden kann.

Tabelle 9: Verkehrsqualität gemäß HBS [1] an den betrachteten Knotenpunkten in der Analyse

| Knotenpunkt | | Morgenspitzenstunde 7:15 bis 8:15 Uhr | Nachmittagsspitzenstunde 15:15 bis 16:15 Uhr |
|-------------|---------------------------------------|--|---|
| KP 1 | Schützenstraße / Lohbachstraße | B | B |
| KP 2 | Bethunestraße (B236) / Schützenstraße | D | D |

Die detaillierten Ergebnisse der Berechnung sind für die maßgebenden Spitzenstunden den Anlagen V-1 bis V-4 sowie den Anlagen V-9 bis V-15 zu entnehmen.

Beurteilung der heutigen Verkehrsbelastungen nach RASt 06 [3]

Es zeigt sich, dass die heutigen Verkehrsbelastungen der betrachteten Straßenabschnitte innerhalb der gemäß RASt 06 [3] angegebenen Bandbreiten der verträglichen Verkehrsbelastungen für vergleichbare Straßentypen liegen. Das Verkehrsaufkommen ist auf Grundlage der Regelwerke und im Hinblick auf die Umfeldnutzungen als verträglich zu bewerten.

In der folgenden Tabelle ist das heutige maßgebende Verkehrsaufkommen für die einzelnen Straßenquerschnitte zusammenfassend dargestellt. Dargestellt sind zudem die gemäß RASt 06 [3] für die jeweiligen Straßentypen und die Querschnitte verträglichen Verkehrsbelastungen.



Tabelle 10: Beurteilung der heutigen Verkehrsbelastungen nach RASt 06 [3]

| Straßenquerschnitt | Max. Verkehrsbelastung Analyse | Straßentyp gemäß RASt 06 | Nach RASt 06 vertragliche Verkehrsbelastungen |
|--|---------------------------------------|---------------------------------|--|
| Schützenstraße, westlich Lohbachstraße | 1.119 Kfz/h (Nachmittagsspitze) | Örtliche Einfahrtsstraße | 800 bis 1.800 Kfz/h |
| Schützenstraße, südlich Lohbachstraße | 82 Kfz/h (Nachmittagsspitze) | Anbaufreie Straße | 400 bis 1.800 Kfz/h |
| Schützenstraße, östlich Lohbachstraße | 1.549 Kfz/h (Nachmittagsspitze) | Örtliche Einfahrtsstraße | 800 bis 1.800 Kfz/h |
| Lohbachstraße, nördlich Schützenstraße | 830 Kfz/h (Nachmittagsspitze) | Verbindungsstraße | 800 bis 1.800 Kfz/h |

Die vorhandenen Fahrbahnbreiten sind der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 11: vorhandene Fahrbahnbreiten

| Straßenabschnitt | Vorhandene Fahrbahnbreiten |
|--|-----------------------------------|
| Schützenstraße, westlich Lohbachstraße | 6,60 m |
| Schützenstraße, südlich Lohbachstraße | 6,45 m |
| Schützenstraße, östlich Lohbachstraße | 5,70 m |
| Lohbachstraße, nördlich Schützenstraße | 7,45 m |

Gemäß RASt 06 [3] muss das Mindestmaß für Fahrbahnen mit Begegnungsverkehr unter der Voraussetzung einer geringen Geschwindigkeit im Begegnungsfall zweier Pkw 4,10 m betragen. Die vorhandenen Fahrbahnbreiten sind im vorliegenden Fall alle für die Begegnung zweier Pkw ausreichend.

Für die Begegnung von Pkw und Lkw muss das Mindestmaß für Fahrbahnen mit Begegnungsverkehr gemäß RASt 06 [3] unter der Voraussetzung eines geringen Schwerverkehrsanteils und einer geringen Geschwindigkeit 5,00 m betragen. Die vorhandenen Fahrbahnbreiten sind im vorliegenden Fall alle für diesen Begegnungsfall ausreichend.

Gemäß RASt 06 [3] muss das Mindestmaß für Fahrbahnen mit Begegnungsverkehr unter der Voraussetzung einer geringen Geschwindigkeit im Begegnungsfall zweier Lkw 5,90 m betragen. Eine Begegnung zweier Lkw ist auf Grund der vorhandenen Fahrbahnbreiten überall bis auf den östlichen Teilabschnitt der Schützenstraße ohne Einschränkung möglich. Die vorhandenen Fahrbahnbreiten sind ausreichend.



4. Prognose-Nullfall

Der Prognose-Nullfall berücksichtigt die heute absehbaren allgemeinen und lokalen verkehrlichen Entwicklungen im Umfeld des Bauvorhabens und in der Stadt Schwerte. Die verkehrlichen Auswirkungen des Vorhabens sind darin nicht berücksichtigt.

Die Prognose der allgemeinen Verkehrsentwicklung erfolgt vorzugsweise auf Grundlage von gesamtstädtischen Verkehrsprognosen. Eine Modellprognose zur Beschreibung der allgemeinen, d.h. vom hier untersuchten Bauvorhaben unabhängigen Verkehrsentwicklung liegt allerdings nicht vor.

Daher erfolgte eine Schätzung der zukünftigen allgemeinen Verkehrsentwicklung auf Grundlage des Bundesverkehrswegeplans [6]. Demnach wird für den Kreis Unna ausgehend vom Basisjahr 2023 bis zum Jahr 2030 von einer allgemeinen Zunahme des Kfz-Verkehrs in Höhe von 1,96 % ausgegangen.

Darüber hinaus sind neben der allgemeinen Verkehrsentwicklungen keine weiteren zusätzlichen Entwicklungen kurz oder mittelfristig geplant, die sich gegebenenfalls auf das Verkehrsaufkommen an den zu untersuchenden Knotenpunkten auswirken könnten.

Es wird zur sicheren Seite hin von einer Zunahme des Kfz-Verkehrsaufkommens in Höhe von 2 % ausgegangen.

Die Verkehrsbelastungen des Prognose-Nullfalls sind in den Anlagen P-1 und P-2 grafisch dargestellt.



5. Prognose-Planfall

5.1 Beschreibung des Planfalls

Der Prognose-Planfall berücksichtigt die Entwicklung des Prognose-Nullfalls und das zusätzliche Verkehrsaufkommen, das durch das Bauvorhaben entsteht.

Die Berechnungen der durch das Vorhaben zusätzlich zu erwartenden Verkehrsbelastungen wurden auf der Basis von Angaben des Auftraggebers und unter Berücksichtigung veröffentlichter Kennwerte bzw. eigener Erfahrungswerte bestimmt. Es handelt sich bei den veröffentlichten Kennziffern um bundesweit anerkannte Werte, die in aktueller und gültiger Fassung im Programm „Ver_Bau: Programm zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung“ [7] vorliegen.

Die derzeitige Planung sieht die Errichtung eines Wohngebiets mit insgesamt 450 Wohneinheiten, darunter 50 % freifinanzierte und 50 % geförderte Wohnungen, sowie eine 4-zügige Kindertagesstätte vor. In der weiteren Untersuchung wurde von einem Verhältnis von 60 % freifinanzierten und 40 % geförderte Wohnungen ausgegangen (Worst-Case-Szenario).

Die folgende Abbildung zeigt das derzeitige städtebauliche Konzept.

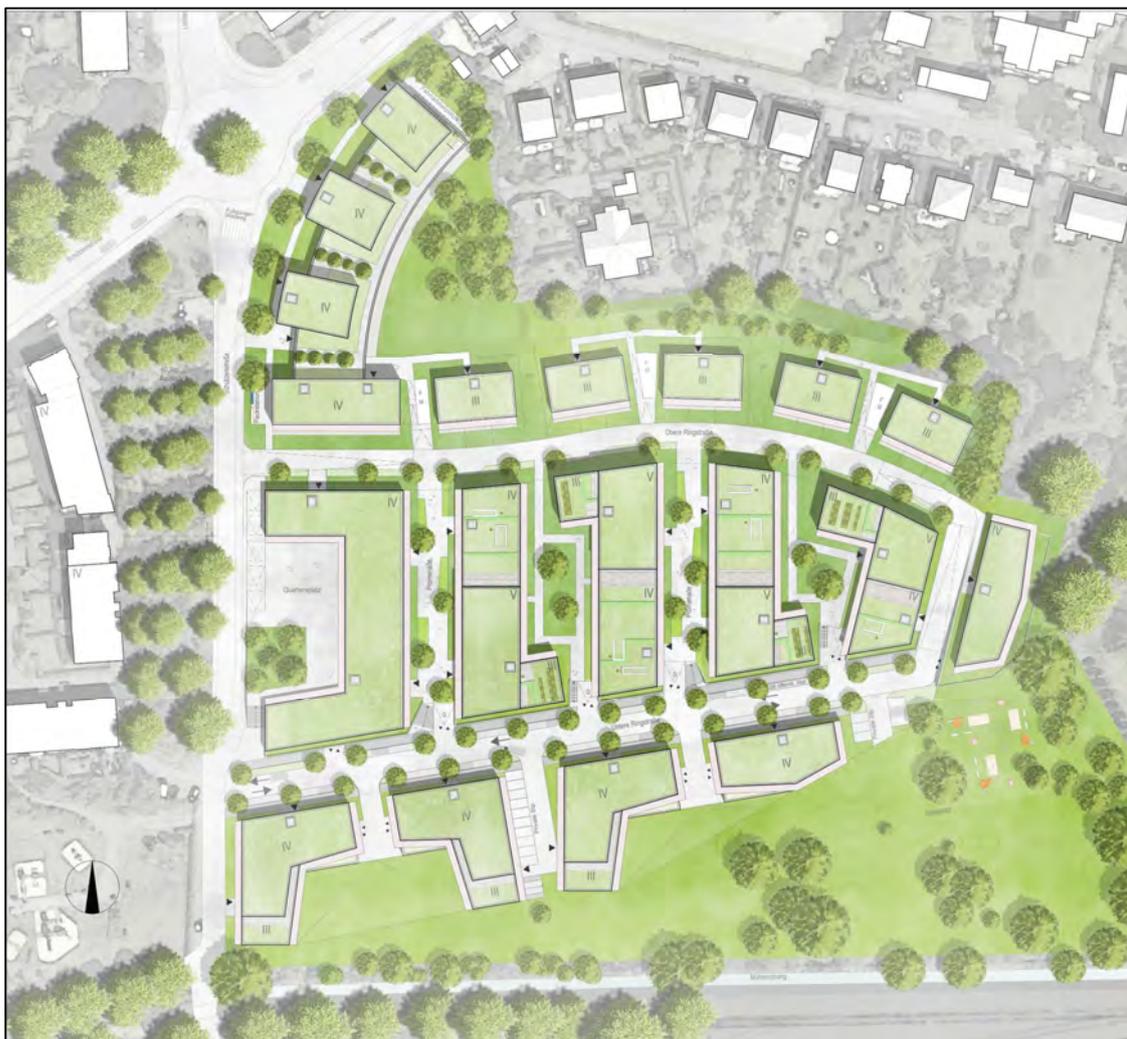


Abbildung 14: Städtebauliche Konzept [Quelle: Hermann Valentiny]



Das derzeitige Konzept sieht die Erschließung über mehrere Zufahrten an die bestehende Schützenstraße vor.

5.2 Verkehrserzeugungsrechnung

Das zusätzliche Verkehrsaufkommen, das durch die geplante Nutzung am Tag sowie während der maßgeblichen Spitzenstunden voraussichtlich entstehen wird, wurde auf Basis eigener Erfahrungswerte sowie anhand von Angaben des Auftraggebers mit Hilfe des Programms Ver_Bau [7] berechnet. Der Anteil des motorisierten Individualverkehrs wurde nach Angaben der Stadt Schwerte für die freifinanzierten Wohneinheiten mit 70 % angenommen. Für die geförderten Wohneinheiten kann von einer reduzierten Pkw-Verfügbarkeit der Einwohner und somit auch von einem geringeren Anteil des motorisierten Individualverkehrs für den Einwohnerverkehr ausgegangen werden. In Abstimmung mit der Stadt Schwerte wird daher für die geförderten Wohneinheiten ein MIV-Anteil von 35 % angenommen. Für die Verkehrserzeugungsrechnung wurde in einem Worst-Case-Szenario von einem Verhältnis von 60 % freifinanzierten und 40 % geförderte Wohnungen ausgegangen.

Das Verkehrsaufkommen wurde differenziert für die Verkehrsarten

- Einwohnerverkehr,
- Besucherverkehr,
- Beschäftigtenverkehr,
- Begleitverkehr und
- Lieferverkehr

bestimmt.

Insgesamt ergibt sich für einen Werktag ein Verkehrsaufkommen in Höhe von 1.932 Fahrten / Werktag, das sich wie folgt aufteilt:

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| • Einwohnerverkehr: | 1.528 Fahrten / Tag |
| • Besucherverkehr: | 160 Fahrten / Tag |
| • Beschäftigtenverkehr: | 16 Fahrten / Tag |
| • Begleitverkehr: | 168 Fahrten / Tag |
| • Lieferverkehr: | 60 Fahrten / Tag |

Das Verkehrsaufkommen teilt sich zu jeweils 50 % auf den Quell- und Zielverkehr auf. Bei dem Lieferverkehr wird zur sicheren Seite davon ausgegangen, dass dieser zu 80 % durch leichtere Lieferfahrzeuge (z.B. Sprinter) abgewickelt wird. Der Lieferverkehr der Kindertagesstätte wird zu je 1 Kfz/h im Quell- und Zielverkehr in der Morgenspitze abgewickelt.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die detaillierten Berechnungen des Neuverkehrs für das geplante Wohngebiet sowie für die Kindertagesstätte.



Tabelle 12: Induziertes Verkehrsaufkommen für den Wohnungsbau

| Ergebnis Programm Ver_Bau | freifinanzierte WE | geförderte WE | Summe |
|-----------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------|
| Größe der Nutzung | 270 | 180 | 450 |
| Einheit | Wohneinheiten | Wohneinheiten | Wohneinheiten |
| Einwohnerverkehr | | | |
| Kennwert für Einwohner | 2,50 | 2,50 | |
| | Einwohner | Einwohner | |
| | je Wohneinheit | je Wohneinheit | |
| Anzahl Einwohner | 675 | 450 | |
| Wegehäufigkeit | 3,5 | 3,5 | |
| Wege der Einwohner insgesamt | 2.363 | 1.575 | |
| Anteil externer Einwohnerwege | 10 % | 10 % | |
| Wege der Einwohner gebietsbezogen | 2.127 | 1.418 | |
| MIV-Anteil | 70 % | 35 % | |
| Pkw-Besetzungsgrad | 1,30 | 1,30 | |
| Pkw-Fahrten/Werktag | 1.146 | 382 | 1.528 |
| Besucherverkehr | | | |
| Kennwert für Besucher | 10% | 10% | |
| | Anteil am | Anteil am | |
| | Einwohnerverkehr | Einwohnerverkehr | |
| Wege der Besucher | 236 | 158 | |
| MIV-Anteil | 70 % | 70 % | |
| Pkw-Besetzungsgrad | 1,75 | 1,75 | |
| Pkw-Fahrten/Werktag | 96 | 64 | 160 |
| Lieferverkehr | | | |
| Kennwert für Lieferverkehr | 0,05 | 0,05 | |
| | Lieferfahrten | Lieferfahrten | |
| | je Einwohner | je Einwohner | |
| Kfz-Fahrten/Werktag | 34 | 24 | |
| SV-Anteil | 20 % | 20 % | |
| Pkw-Fahrten/Werktag | 27 | 19 | 46 |
| SV-Fahrten/Werktag | 7 | 5 | 14 |
| Gesamtverkehr je Werktag | | | |
| Kfz-Fahrten/Werktag | 1.276 | 470 | 1.746 |
| Quell- bzw. Zielverkehr Kfz | 638 | 235 | 873 |
| SV-Fahrten/Werktag | 7 | 5 | 12 |
| Quell- bzw. Zielverkehr SV | 4 | 3 | 7 |



Tabelle 13: Induziertes Verkehrsaufkommen für die Kindertagesstätte

| Ergebnis Programm Ver_Bau | Kindertagesstätte |
|----------------------------------|--------------------------|
| Größe der Nutzung | 80 |
| Einheit | Plätze |
| Beschäftigtenverkehr | |
| Anzahl Beschäftigte | 17 |
| | Beschäftigte |
| Anwesenheit | 65 % |
| Wegehäufigkeit | 2,0 |
| Wege der Beschäftigten | 22 |
| MIV-Anteil | 70 % |
| Pkw-Besetzungsgrad | 1,00 |
| Pkw-Fahrten/Werntag | 16 |
| Begleitverkehr | |
| Kennwert für Begleiter | 0,88 |
| | Anteil an |
| | Kindern |
| Anwesenheit der Kinder | 86 % |
| Wegehäufigkeit | 4,0 |
| Wege der Begleiter | 240 |
| MIV-Anteil | 70% |
| Pkw-Fahrten/Werntag | 168 |
| Lieferverkehr | |
| Kennwert für Lieferverkehr | 1,0 |
| | Liefervorgang |
| | je Werktag |
| Kfz-Fahrten/Werntag | 2 |
| SV-Anteil | 100% |
| Pkw-Fahrten/Werntag | 0 |
| SV-Fahrten/Werntag | 2 |
| Gesamtverkehr je Werktag | |
| Kfz-Fahrten/Werntag | 186 |
| Quell- bzw. Zielverkehr Kfz | 93 |
| SV-Fahrten/Werntag | 2 |
| Quell- bzw. Zielverkehr SV | 1 |



Zeitliche Verteilung

Die zeitliche Verteilung wurde gemäß gebräuchlicher und im Programm Ver_Bau hinterlegter Ganglinien für Quell- und Zielverkehre für die Nutzung „Wohnen“ und „Kindertagesstätte“ vorgenommen. Mithilfe der hinterlegten Ganglinien kann aus den Tagesbelastungen für jede Stunde des Tages das Kfz-Verkehrsaufkommen abgeschätzt werden. Die folgende Tabelle zeigt die Berechnungen für einen Werktag sowie für die maßgebenden Spitzenstunden, getrennt nach Nutzergruppe und nach Quell- und Zielverkehr.

Tabelle 14: Induziertes Verkehrsaufkommen an einem Werktag für die Nutzung „Wohnen“ (in Blau: im Programm Ver_Bau hinterlegte Ganglinien), Abweichungen aufgrund von Rundungen möglich

| Stunde | Einwohner | | | | Besucher | | | | Lieferverkehr | | | | | |
|---------|-----------|-----|---------|-----|----------|-----|---------|-----|---------------|-----|----|----------|-----|----|
| | Quell-V. | 764 | Ziel-V. | 764 | Quell-V. | 80 | Ziel-V. | 80 | Quell-V. | 23 | 6 | Quell-V. | 23 | 6 |
| | % | Kfz | % | Kfz | % | Kfz | % | Kfz | % | Pkw | SV | % | Pkw | SV |
| 00 - 01 | 0,17 | 1 | 0,33 | 3 | 0,00 | 0 | 0,11 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 01 - 02 | 0,09 | 1 | 0,07 | 0 | 0,03 | 0 | 0,05 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 02 - 03 | 0,12 | 1 | 0,07 | 0 | 0,00 | 0 | 0,02 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 03 - 04 | 0,25 | 2 | 0,03 | 0 | 0,00 | 0 | 0,02 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 04 - 05 | 1,07 | 8 | 0,03 | 0 | 0,02 | 0 | 0,06 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 05 - 06 | 5,20 | 40 | 0,12 | 1 | 0,08 | 0 | 0,18 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 06 - 07 | 11,02 | 84 | 0,55 | 4 | 0,41 | 0 | 0,48 | 0 | 1,59 | 0 | 0 | 3,10 | 1 | 0 |
| 07 - 08 | 16,41 | 126 | 1,02 | 8 | 0,96 | 1 | 1,22 | 1 | 3,82 | 1 | 0 | 6,79 | 2 | 1 |
| 08 - 09 | 10,71 | 82 | 1,96 | 15 | 1,03 | 1 | 3,21 | 3 | 10,17 | 2 | 1 | 8,18 | 2 | 1 |
| 09 - 10 | 8,11 | 62 | 2,66 | 20 | 1,92 | 2 | 5,39 | 4 | 1,52 | 0 | 0 | 3,03 | 1 | 0 |
| 10 - 11 | 6,95 | 53 | 4,09 | 31 | 3,84 | 3 | 5,59 | 4 | 7,89 | 2 | 0 | 6,37 | 1 | 0 |
| 11 - 12 | 4,16 | 32 | 5,87 | 45 | 4,88 | 4 | 4,92 | 4 | 4,06 | 1 | 0 | 6,46 | 1 | 0 |
| 12 - 13 | 3,46 | 26 | 6,85 | 52 | 4,95 | 4 | 4,78 | 4 | 12,65 | 3 | 1 | 19,96 | 6 | 2 |
| 13 - 14 | 4,17 | 32 | 6,26 | 48 | 4,29 | 3 | 4,49 | 4 | 17,54 | 4 | 1 | 6,27 | 1 | 0 |
| 14 - 15 | 5,02 | 38 | 6,94 | 53 | 5,02 | 4 | 6,94 | 6 | 10,96 | 3 | 1 | 9,62 | 2 | 1 |
| 15 - 16 | 4,98 | 38 | 8,61 | 66 | 6,04 | 5 | 7,90 | 6 | 9,32 | 2 | 1 | 9,95 | 2 | 1 |
| 16 - 17 | 4,54 | 35 | 11,99 | 92 | 7,63 | 6 | 8,76 | 7 | 8,51 | 2 | 1 | 6,20 | 1 | 0 |
| 17 - 18 | 4,76 | 36 | 12,75 | 97 | 9,61 | 8 | 11,19 | 9 | 3,27 | 1 | 0 | 5,36 | 1 | 0 |
| 18 - 19 | 4,12 | 31 | 10,11 | 77 | 10,14 | 8 | 13,65 | 12 | 2,87 | 1 | 0 | 2,78 | 1 | 0 |
| 19 - 20 | 2,91 | 22 | 7,04 | 54 | 9,93 | 8 | 12,85 | 10 | 3,37 | 1 | 0 | 4,24 | 1 | 0 |
| 20 - 21 | 1,04 | 8 | 4,68 | 36 | 9,02 | 7 | 5,24 | 4 | 2,46 | 0 | 0 | 1,67 | 0 | 0 |
| 21 - 22 | 0,49 | 4 | 3,35 | 26 | 9,09 | 7 | 1,56 | 1 | 0,00 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 22 - 23 | 0,15 | 1 | 2,95 | 23 | 7,36 | 6 | 0,88 | 1 | 0,00 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| 23 - 24 | 0,09 | 1 | 1,66 | 13 | 3,73 | 3 | 0,49 | 0 | 0,00 | 0 | 0 | 0,00 | 0 | 0 |
| Summe | 100 | 764 | 100 | 764 | 100 | 80 | 100 | 80 | 100 | 23 | 6 | 100 | 23 | 6 |



Tabelle 15: Induziertes Verkehrsaufkommen an einem Werktag für die Nutzung „Kindertagesstätte“ (in Blau: im Programm Ver_Bau hinterlegte Ganglinien), Abweichungen aufgrund von Rundungen möglich

| Stunde | Beschäftigte | | | | Begleiter | | | |
|---------|--------------|-----|---------|-----|-----------|-----|---------|-----|
| | Quell-V. | 8 | Ziel-V. | 8 | Quell-V. | 84 | Ziel-V. | 84 |
| | % | Kfz | % | Kfz | % | Kfz | % | Kfz |
| 00 - 01 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 |
| 01 - 02 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 |
| 02 - 03 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 |
| 03 - 04 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 |
| 04 - 05 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 |
| 05 - 06 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 |
| 06 - 07 | 0,00 | 0 | 19,00 | 2 | 0,29 | 0 | 0,29 | 0 |
| 07 - 08 | 0,00 | 0 | 43,00 | 3 | 23,39 | 20 | 23,39 | 20 |
| 08 - 09 | 0,00 | 0 | 33,00 | 3 | 28,23 | 24 | 28,23 | 24 |
| 09 - 10 | 0,00 | 0 | 5,00 | 0 | 5,04 | 4 | 5,04 | 4 |
| 10 - 11 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 |
| 11 - 12 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 |
| 12 - 13 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 |
| 13 - 14 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 4,19 | 3 | 4,19 | 3 |
| 14 - 15 | 10,22 | 1 | 0,00 | 0 | 10,32 | 9 | 10,32 | 9 |
| 15 - 16 | 35,11 | 3 | 0,00 | 0 | 18,03 | 15 | 18,03 | 15 |
| 16 - 17 | 42,67 | 3 | 0,00 | 0 | 10,52 | 9 | 10,52 | 9 |
| 17 - 18 | 12,00 | 1 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 |
| 18 - 19 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 |
| 19 - 20 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 |
| 20 - 21 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 |
| 21 - 22 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 |
| 22 - 23 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 |
| 23 - 24 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 |
| Summe | 100 | 8 | 100 | 8 | 100 | 84 | 100 | 84 |

Der Lieferverkehr der Kindertagesstätte wird zu je 1 Kfz/h im Quell- und Zielverkehr in der Morgenspitze abgewickelt.



Die folgende Tabelle zeigt die daraus ermittelten Werte für die maßgebenden Spitzenstunden.

Tabelle 16: Induziertes Verkehrsaufkommen in den Spitzenstunden für die Nutzung „Wohnen“

| Verkehrsaufkommen je Quell- und Zielverkehr | | Einwohner | | Besucher | | Lieferverkehr | | | | Summe |
|---|--------------|-------------|----------------|------------|----------------|---------------|----------------|------------|---------------|---------------|
| | | 764 Pkw/24h | | 80 Pkw/24h | | 23 Pkw/24h | | 6 SV/24h | | 966 Kfz/24h |
| Spitzenstunde | | Anteil [%] | Anzahl [Pkw/h] | Anteil [%] | Anzahl [Pkw/h] | Anteil [%] | Anzahl [Pkw/h] | Anteil [%] | Anzahl [SV/h] | Summe [Kfz/h] |
| Morgenspitze | Quellverkehr | 16,49 | 126 | 1,02 | 1 | 10,17 | 2 | 10,17 | 1 | 130 |
| | Zielverkehr | 1,02 | 8 | 3,21 | 3 | 8,18 | 2 | 16,67 | 1 | 13 |
| Nachmittagspitze | Quellverkehr | 4,54 | 35 | 7,63 | 6 | 9,32 | 2 | 9,32 | 1 | 44 |
| | Zielverkehr | 11,99 | 92 | 8,76 | 7 | 9,95 | 2 | 9,95 | 1 | 101 |

Tabelle 17: Induziertes Verkehrsaufkommen in den Spitzenstunden für die Nutzung „Kindertagesstätte“

| Verkehrsaufkommen je Quell- und Zielverkehr | | Beschäftigte | | Begleiter | | Lieferverkehr | | | | Summe |
|---|--------------|--------------|----------------|------------|----------------|---------------|----------------|------------|---------------|---------------|
| | | 8 Pkw/24h | | 84 Pkw/24h | | 0 Pkw/24h | | 1 SV/24h | | 93 Kfz/24h |
| Spitzenstunde | | Anteil [%] | Anzahl [Pkw/h] | Anteil [%] | Anzahl [Pkw/h] | Anteil [%] | Anzahl [Pkw/h] | Anteil [%] | Anzahl [SV/h] | Summe [Kfz/h] |
| Morgenspitze | Quellverkehr | 0,00 | 0 | 28,23 | 24 | 0,00 | 0 | 100,00 | 1 | 25 |
| | Zielverkehr | 43,00 | 3 | 28,23 | 24 | 0,00 | 0 | 100,00 | 1 | 28 |
| Nachmittagspitze | Quellverkehr | 35,11 | 3 | 18,03 | 15 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 18 |
| | Zielverkehr | 0,00 | 0 | 18,03 | 15 | 0,00 | 0 | 0,00 | 0 | 15 |

Für die maßgebenden Spitzenstunden ergibt sich demnach das in der folgenden Tabelle dargestellte Gesamtverkehrsaufkommen.

Tabelle 18: Induziertes Verkehrsaufkommen in den Spitzenstunden, zusammengefasst

| Maßgebende Spitzenstunde | Quellverkehr | | Zielverkehr | |
|--------------------------|--------------|--------|-------------|--------|
| | [Kfz/h] | [SV/h] | [Kfz/h] | [SV/h] |
| Morgenspitzenstunde | 155 | 2 | 41 | 2 |
| Nachmittagsspitzenstunde | 62 | 1 | 117 | 1 |



Räumliche Verteilung

Die räumliche Verteilung des Neuverkehrs der geplanten Nutzungen an den einzelnen zu untersuchenden Knotenpunkten wurde unter Berücksichtigung der örtlichen Siedlungsstruktur sowie der räumlichen Lage des Vorhabens zum Ortskern für den Kfz-Verkehr hergeleitet. Dabei wurde auch die heutige Verteilung der An- und Abreiseströme an den Knotenpunkten

- KP 1: Schützenstraße / Lohbachstraße und
- KP 2: Bethunestraße (B236) / Schützenstraße

berücksichtigt.

Grundsätzlich wurde die folgende prozentuale Richtungsaufteilung für den Kfz-Verkehr angenommen:

- 45 % aus / in Richtung Osten (Schützenstraße)
- 15 % aus / in Richtung Norden (Lohbachstraße)
- 40 % aus / in Richtung Westen (Schützenstraße)

Die aus / in Richtung Westen fahrenden Verkehre teilen sich am Knotenpunkt Bethunestraße (B236) / Schützenstraße (KP 2) folgendermaßen auf:

- 20 % aus / in Richtung Norden (Bethunestraße)
- 10 % aus / in Richtung Westen (Ostenstraße)
- 10 % aus / in Richtung Süden (Bethunestraße)

Die angenommene Richtungsaufteilung ist in Anlage P-3 grafisch veranschaulicht. Die anhand der angenommenen Richtungsaufteilung ermittelten Neuverkehre sind für die maßgebenden Spitzenstunden in den Anlagen P-4 und P-5 grafisch dargestellt.



5.3 Verkehrsbelastungen

Der Prognose-Planfall beinhaltet sowohl die Ergebnisse des Prognose-Nullfalls als auch den durch das geplante Vorhaben induzierten Neuverkehr. Die folgende Abbildung stellt den Prognose-Planfall für die morgendliche Spitzenstunde dar (vgl. Anlage P-6).

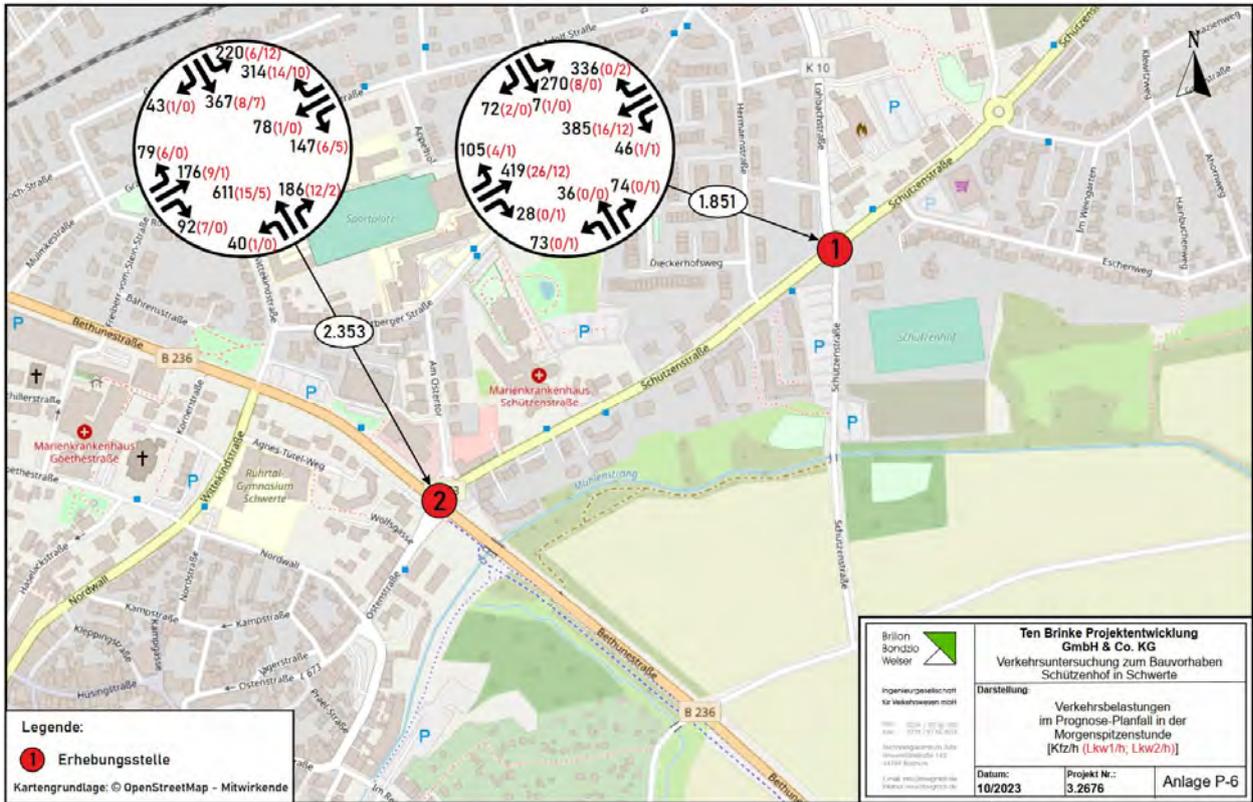


Abbildung 15: prognostizierte Verkehrsbelastungen im Prognose-Planfall in der Morgenspitzenstunde



Die folgende Abbildung stellt den Prognose-Planfall für die nachmittägliche Spitzenstunde dar (vgl. Anlage P-7).

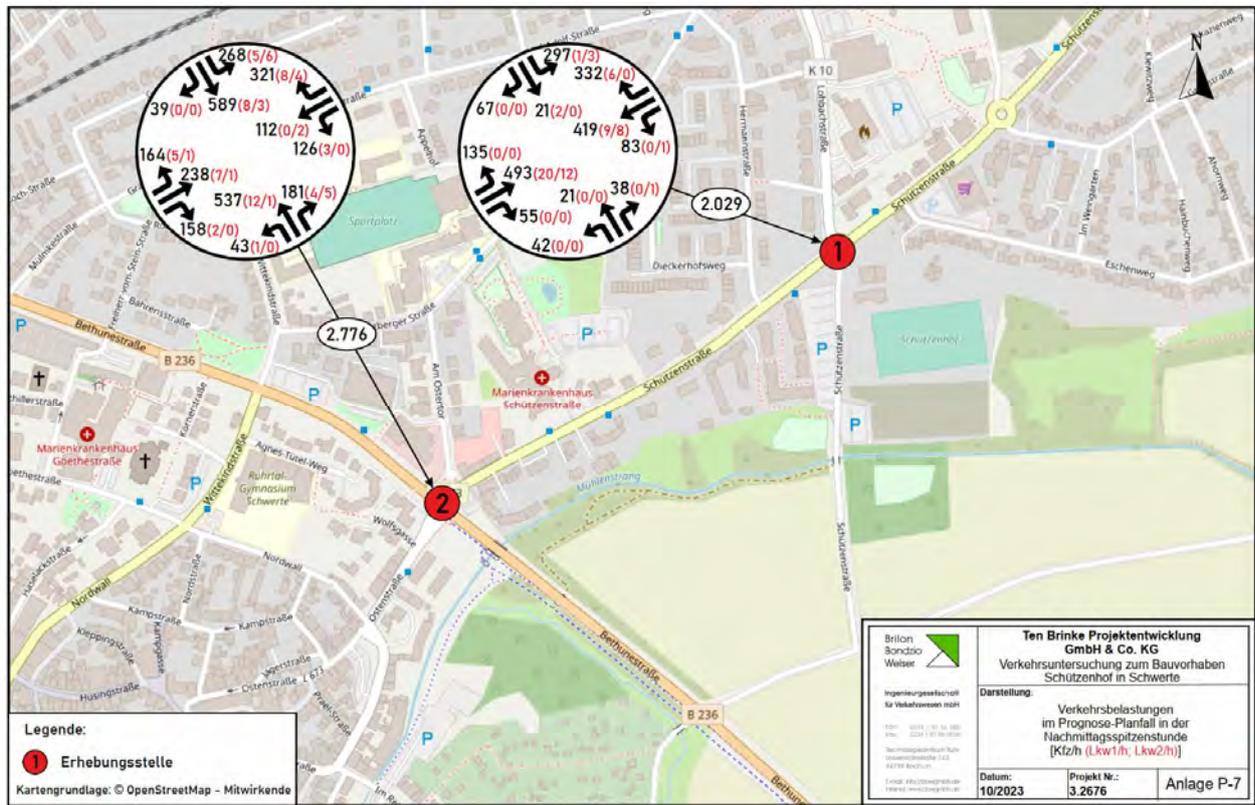


Abbildung 16: prognostizierte Verkehrsbelastungen im Planfall in der Nachmittagsspitzenstunde



5.4 Bewertung der prognostizierten Verkehrsbelastungen

Kapazität und Qualität des Verkehrsablaufs

Für die Knotenpunkte

- KP 1: Schützenstraße / Lohbachstraße und
- KP 2: Bethunestraße (B236) / Schützenstraße

wurde die Verkehrsqualität mit den beschriebenen Berechnungsverfahren aus dem HBS [1] für die Verkehrsbelastungen in den maßgebenden Spitzenstunden des Zähltages ermittelt.

Die verkehrstechnischen Berechnungen zeigen, dass an den betrachteten Knotenpunkten die Verkehrsnachfrage jederzeit mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität (QSV D) abgewickelt werden können.

An dem vorfahrtgeregelten Knotenpunkt KP 1 „Schützenstraße / Lohbachstraße“ kann das zukünftige Verkehrsaufkommen in der morgendlichen Spitzenstunde mit einer guten Qualität des Verkehrsablaufs (QSV B) abgewickelt werden. In der nachmittäglichen Spitzenstunde zeigt sich, dass das zukünftige Verkehrsaufkommen mit einer befriedigenden Qualität des Verkehrsablaufs (QSV C) abgewickelt werden kann.

Für den signalisierten Knotenpunkt KP 2 „Bethunestraße (B236) / Schützenstraße“ zeigt sich, dass das zukünftige Verkehrsaufkommen jederzeit mindestens mit einer ausreichenden Qualität des Verkehrsablaufs (QSV D) und abgewickelt werden kann.

Tabelle 19: Verkehrsqualität gemäß HBS [1] an den betrachteten Knotenpunkten im Prognose-Planfall

| Knotenpunkt | | Morgenspitzenstunde 7:15 bis 8:15 Uhr | Nachmittagsspitzenstunde 15:15 bis 16:15 Uhr |
|-------------|---------------------------------------|--|---|
| KP 1 | Schützenstraße / Lohbachstraße | B | C |
| KP 2 | Bethunestraße (B236) / Schützenstraße | D | D |

Die detaillierten Ergebnisse der Berechnung sind für die maßgebenden Spitzenstunden den Anlagen V-5 bis V-8 sowie den Anlagen V-16 bis V-21 zu entnehmen.

Beurteilung der zukünftigen Verkehrsbelastungen nach RASSt 06 [3]

Es zeigt sich zudem, dass die prognostizierten Verkehrsbelastungen der betrachteten Straßenabschnitte weiterhin innerhalb der gemäß RASSt 06 [3] angegebenen Bandbreiten der vertraglichen Verkehrsbelastungen für vergleichbare Straßentypen liegen. Das zukünftige Verkehrsaufkommen ist auf Grundlage der Regelwerke und im Hinblick auf die Umfeldnutzungen als vertraglich zu bewerten.

In der folgenden Tabelle ist das prognostizierte maßgebende Verkehrsaufkommen für die einzelnen Straßenquerschnitte zusammenfassend dargestellt. Dargestellt sind zudem die gemäß RASSt 06 [3] für die jeweiligen Straßentypen und die Querschnitte vertraglichen Verkehrsbelastungen.



Tabelle 20: Beurteilung der prognostizierten Verkehrsbelastungen nach RASSt 06 [3]

| Straßenquerschnitt | Max. Verkehrsbelastung Prognose-Planfall | Straßentyp gemäß RASSt 06 | Nach RASSt 06 verträgliche Verkehrsbelastungen |
|--|---|--------------------------------------|---|
| Schützenstraße, westlich Lohbachstraße | 1.211 Kfz/h (Nachmittagsspitze) | Örtliche Einfahrts- straße | 800 bis 1.800 Kfz/h |
| Schützenstraße, südlich Lohbachstraße | 260 Kfz/h (Nachmittagsspitze) | Anbaufreie Straße | 400 bis 1.800 Kfz/h |
| Schützenstraße, östlich Lohbachstraße | 1.662 Kfz/h (Nachmittagsspitze) | Örtliche Einfahrts- straße | 800 bis 1.800 Kfz/h |
| Lochbachstraße, nördlich Schützenstraße | 873 Kfz/h (Nachmittagsspitze) | Verbindungsstraße | 800 bis 1.800 Kfz/h |

Im Zuge der Verkehrsprognose wird durch das geplante Wohngebiet und der Kindertagesstätte ein zusätzliches Verkehrsaufkommen von 966 Kfz/24h je Quell- und Zielverkehr erzeugt bzw. prognostiziert.

In der Morgenspitzenstunde entspricht dies zusätzlich 196 Kfz/h. Für die Nachmittagsspitzenstunde wird ein zusätzliches Verkehrsaufkommen von 179 Kfz/h erzeugt. Demnach sind in der Morgenspitzenstunde und Nachmittagsspitzenstunde pro Minute etwa drei zusätzliche Fahrzeuge zu erwarten.

Die maximale Verkehrszunahme ist auf der Schützenstraße, östlich des Vorhabens, mit rund 88 Kfz/h in der Morgenspitzenstunde zu erwarten. Dies entspricht im Mittel ein bis zwei zusätzliche Fahrzeuge pro Minute. Auf der Schützenstraße, westlich des Vorhabens ist eine maximale Verkehrszunahme von rund 79 Kfz/h in der Morgenspitzenstunde zu erwarten. Dies entspricht im Mittel ein bis zwei zusätzliche Fahrzeuge pro Minute. Auf der Lohbachstraße, nördlich des Vorhabens ist eine maximale Verkehrszunahme von 29 Kfz/h in der Morgenspitzenstunde zu erwarten. Dies entspricht im Mittel einem zusätzlichen Fahrzeug etwa alle 2 Minuten.

Die vorhandenen Fahrbahnbreiten (vgl. Tabelle 11) sind unter Berücksichtigung der zukünftigen Verkehrsbelastung zur Abwicklung des zukünftigen Verkehrsaufkommens ausreichend dimensioniert.



Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Übersicht der Verkehrsbelastungen in den maßgebenden Spitzenstunden in den untersuchten Straßenzügen in der Analyse sowie im Prognose-Planfall.

Tabelle 21: Übersicht der Verkehrsbelastungen in den maßgebenden Spitzenstunden

| Straßenquerschnitt | Analyse | | Prognose-Planfall | |
|--|-------------|-------------|-------------------|-------------|
| | MS | NMS | MS | NMS |
| Schützenstraße, westlich Lohbachstraße | 984 Kfz/h | 1.119 Kfz/h | 1.082 Kfz/h | 1.211 Kfz/h |
| Schützenstraße, südlich Lohbachstraße | 62 Kfz/h | 82 Kfz/h | 264 Kfz/h | 260 Kfz/h |
| Schützenstraße, östlich Lohbachstraße | 1.411 Kfz/h | 1.549 Kfz/h | 1.530 Kfz/h | 1.662 Kfz/h |
| Lohbachstraße, nördlich Schützenstraße | 779 Kfz/h | 830 Kfz/h | 826 Kfz/h | 873 Kfz/h |

MS: Morgenspitzenstunde NMS: Nachmittagsspitzenstunde



6. Zukünftige Verkehrsnachfrage im ruhenden Verkehr

Der Stellplatzbedarf des Bauvorhabens wurde nach zwei unterschiedlichen Methoden ermittelt. Der Stellplatzbedarf wurde zum einen auf Grundlage der Stellplatzsatzung der Stadt Schwerte ermittelt (vgl. Ziffer 6.1). Zum anderen wurde der Stellplatzbedarf der Nutzungen des Bauvorhabens auf Grundlage der Verkehrserzeugungsrechnung und der tageszeitlichen Verteilung des Quell- und Zielverkehrs ermittelt (vgl. Ziffer 5.2 und Ziffer 6.2).

6.1 Stellplatzbedarf gemäß Stellplatzsatzung

Der Stellplatzbedarf gemäß der Stellplatzsatzung Schwerte [8] bzw. in Anlehnung an die Stellplatzverordnung NRW [9] wurde seitens des Auftraggebers bestimmt. Die Berechnungsschlüssel wurden mit der Stadt Schwerte abgestimmt.

Für die Ermittlung des Stellplatzbedarfs wurde in einem Worst-Case-Szenario von einem Verhältnis von 60 % freifinanzierten und 40 % geförderte Wohnungen ausgegangen.

Die nachfolgende Tabelle zeigt den Stellplatzbedarf gemäß der Stellplatzsatzung Schwerte [8].

Tabelle 22: Berechnung der notwendigen Kfz-Stellplätze

| Nr. | Nutzungsart | Schlüssel für notwendige Stellplätze für Kfz | Notwendige Stellplätze für Kfz |
|--------------|---|--|--------------------------------|
| 1 | Wohngebäude und Wohnheime | | |
| 1.2 [8] | Mehrfamilienhäuser (ab 3 WE) für freifinanzierte WE gültig | 1,2 Stpl. je 75 m ² Wohnfläche | 324 Stpl. |
| 1.2.1 [9] | Öffentlich geförderte Wohnungen in Gebäuden der Nummer 1.2 | 0,5 Stpl. je Wohneinheit | 90 Stpl. |
| 8 | Schulen, Einrichtungen der Jugendförderung, Hochschulen | | |
| 8.1 [9] | Kindergärten, Kindertagesstätten | 1 Stpl. je 10 Kinder, jedoch mindestens 2 Stpl. | 8 Stpl. |

Für das Wohnbauvorhaben sind 414 Stellplätze und für die Kindertagesstätte 8 Stellplätze vorzusehen. Gemäß der Stellplatzsatzung der Stadt Schwerte können 25 % der notwendigen Stellplätze durch die Schaffung von zusätzlichen Fahrradabstellplätzen ersetzt werden. Dabei sind für einen Stellplatz vier Fahrradabstellplätze herzustellen.

6.2 Verkehrsplanerischer Ansatz

Der Stellplatzbedarf der Nutzungen des Bauvorhabens wurde auf Grundlage der Verkehrserzeugungsrechnung und der tageszeitlichen Verteilung des Quell- und Zielverkehrs ermittelt (vgl. Ziffer 5.2).



6.2.1 Stellplatzbedarf Kindertagesstätte

Der Stellplatzbedarf der Kindertagesstätte setzt sich aus dem Stellplatzbedarf der Beschäftigten und der Begleiter zusammen.

Die nachfolgenden Berechnungen zeigen den vorhandenen sowie den erforderlichen Stellplatzbedarf für die geplante Kindertagesstätte getrennt ermittelt für die Beschäftigten und die Begleiter.

Parkraumnachfrage durch Begleiter der Kindertagesstätte

Insgesamt ist durch das Vorhaben mit einem durch die Begleiter (Bringen und Holen) induzierten Verkehrsaufkommen in Höhe von 84 Pkw-Fahrten / Tag, jeweils im Quell- und im Zielverkehr, zu rechnen (vgl. Ziffer 5.2).

Der Stellplatzbedarf für die Begleiter der Kindertagesstätte ergibt sich aus der Anzahl der Fahrzeuge, die gleichzeitig anwesend sind. Die Wahrscheinlichkeit, dass ein Pkw ankommt, während alle für den Bring- und Holverkehr vorgesehenen Stellplätze belegt sind, sowie die anzunehmenden Wartezeiten für den Bring- und Holverkehr, die im vorliegenden Fall möglichst bei Null liegen sollen, lassen sich im Sinne der Warteschlangentheorie mithilfe eines Warteschlangenmodells abbilden.

Ein Warteschlangenmodell besteht grundsätzlich aus einem oder mehreren Bedienungsschaltern, in denen sich die Kunden während einer gewissen (Bedienungs-) Zeit aufhalten, bevor Sie den Bedienungsschalter wieder verlassen können. Die erforderlichen Parameter zur Bestimmung eines Warteschlangenmodells lassen sich für die vorliegende Situation wie folgt definieren:

Tabelle 23: Definition der verwendeten Parameter für das Warteschlangenmodell

| Parameter Warteschlangenmodell | Vergleich vorliegende Situation | Beschreibung / Festsetzung Parameter |
|--------------------------------|---|---|
| Bedienungsschalter | Vorhandene Stellplätze | Gemäß den Angaben des Auftraggebers sind insgesamt 10 Stellplätze vorgesehen. |
| Kunde | Ankommender Pkw | |
| Bedienungszeit | Vorgang des Bringens und Holens | Der Vorgang des Bringens und Holens dauert anhand von Beobachtungen an anderen Kindertagesstätten zwischen 5 Minuten und 10 Minuten, hier wurde vom Mittelwert, d.h. 7,5 Minuten ausgegangen. |
| Zwischenzeit | Zeitlücke zwischen zwei ankommenden Pkw | Die Zeitlücke zwischen zwei ankommenden Pkw ist eine Zufallsgröße |

Die vorliegende Situation kann auf ein Standard-Warteschlangensystem übertragen werden, das durch die in Tabelle 23 definierten Zwischenzeiten, die Bedienungszeiten, die Anzahl der verfügbaren Bedienungsschalter sowie die Anzahl der verfügbaren Warteplätze beschrieben werden kann.

Dem Warteschlangenmodell werden im vorliegenden Fall folgende Annahmen zugrunde gelegt:



- Die Zwischenzeiten sind exponentialverteilt.
- Die Bedienungszeiten sind exponentialverteilt. Es wird – aufgrund der geringen Entfernung vom Stellplatz zur KiTa und zurück – eine mittlere Parkdauer von 7,5 Minuten in Ansatz gebracht.
- Es steht nur theoretisch eine unbegrenzte Anzahl an Warteplätzen vor den Schaltern zur Verfügung. In der Realität müssen sich Begleiter, die keinen freien Stellplatz vorfinden, einen anderen nicht für den Bring- und Holverkehr vorgesehenen Stellplatz suchen, da im Straßenraum nicht gewartet werden kann, ohne andere Verkehrsteilnehmer zu behindern.

Es ist darüber hinaus davon auszugehen, dass die Kinder am Morgen zu etwa einem Drittel zwischen 08:00 Uhr und 09:00 Uhr gebracht werden. Das Abholen erfolgt zu etwa einem Fünftel am Nachmittag zwischen 15:00 Uhr und 16:00 Uhr (vgl. Ziffer 5.2).

Unter der Berücksichtigung, dass sich der Bring- und Holverkehr zu je 50 % auf den Morgen und den Nachmittag verteilt, erfolgt die zeitlich konzentrierteste An- und Abreise zwischen 08:00 Uhr und 09:00 Uhr mit

- $28,23 \% \times 84 \text{ Pkw} = 24$ ankommende Pkw

Zwischen 15:00 Uhr und 16:00 Uhr sind

- $18,03 \% \times 86 \text{ Pkw} = 15$ ankommende Pkw

zu erwarten.

Maßgebend für die weiteren Berechnungen ist demnach der Zeitraum zwischen 08:00 Uhr und 09:00 Uhr, in dem die maximale Anzahl von 24 ankommenden Pkw der Begleiter zu erwarten ist.

Unter Berücksichtigung der getroffenen Annahmen für das Warteschlangensystem sowie ausgehend von 24 ankommenden Pkw für den Bring- und Holverkehr, wurde zunächst berechnet, wie viele Stellplätze grundsätzlich erforderlich sind, wenn davon ausgegangen wird, dass die Wahrscheinlichkeit einen freien Stellplatz zu finden bei 95 % liegt.

Hierbei zeigte sich, dass für den maßgebenden Zeitraum zwischen 08:00 Uhr und 09:00 Uhr, in dem die maximale Anzahl von 24 ankommenden Pkw der Begleiter zu erwarten sind, insgesamt 6 Stellplätze erforderlich sind.

Ausgehend von 6 erforderlichen Stellplätzen wurden darüber hinaus der Auslastungsgrad des Wartesystems und die Wahrscheinlichkeit berechnet, dass alle Schalter belegt sind. Das Ergebnis ist in der folgenden Tabelle dokumentiert

Tabelle 24: Ergebnis der Berechnungen gemäß Warteschlangentheorie

| Anzahl der Schalter | Kunde / Anzahl ankommender Pkw | Auslastungsgrad des Wartesystems | Wahrscheinlichkeit, dass alle Schalter belegt sind |
|---------------------|--------------------------------|----------------------------------|--|
| 6 | 24 | 50 % | 5,0 % |
| | 15 | 31 % | 0,4 % |



Die Ergebnisse zeigen, dass der Auslastungsgrad des Wartesystems bei maximal 50 % liegt. Die Wahrscheinlichkeit, dass alle 6 Stellplätze belegt sind, beträgt hier maximal 5,0 %.

Somit ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein ankommender Pkw keinen freien Stellplatz findet, äußerst gering, wenn dem Hol- und Bringverkehr insgesamt 6 Stellplätze zur Verfügung gestellt werden.

Parkraumnachfrage durch Beschäftigte der Kindertagesstätte

Insgesamt ist durch das Vorhaben mit einem durch Beschäftigte induzierten Verkehrsaufkommen in Höhe von 8 Pkw-Fahrten / Tag, jeweils im Quell- und Zielverkehr, zu rechnen (vgl. Ziffer 5).

Der Stellplatzbedarf ergibt sich aus der Anzahl der Fahrzeuge, die gleichzeitig anwesend sind. Diese Anzahl lässt sich unter Berücksichtigung der Dienstzeiten aus der Differenz von Quell- und Zielverkehr ableiten.

Die folgende Tabelle zeigt die Ermittlung des Stellplatzbedarfs für die einzelnen Stunden des Tages.

Tabelle 25: Ermittlung des Stellplatzbedarfs für die Beschäftigten

| Stunden | Beschäftigtenverkehr | | | | Parkraumnachfrage Ziel-V. – Quell-V. |
|---------------|----------------------|------------|----------|---------|---|
| | Quell-V. | Ziel-V. | Quell-V. | Ziel-V. | |
| | Anteil [%] | Anteil [%] | 8 Kfz/h | 8 Kfz/h | |
| 00:00 – 01:00 | 00,00 | 00,00 | 0 | 0 | 0 |
| 01:00 – 02:00 | 00,00 | 00,00 | 0 | 0 | 0 |
| 02:00 – 03:00 | 00,00 | 00,00 | 0 | 0 | 0 |
| 03:00 – 04:00 | 00,00 | 00,00 | 0 | 0 | 0 |
| 04:00 – 05:00 | 00,00 | 00,00 | 0 | 0 | 0 |
| 05:00 – 06:00 | 00,00 | 00,00 | 0 | 0 | 0 |
| 06:00 – 07:00 | 00,00 | 10,00 | 0 | 2 | 2 |
| 07:00 – 08:00 | 00,00 | 50,00 | 0 | 3 | 5 |
| 08:00 – 09:00 | 00,00 | 20,00 | 0 | 3 | 8 |
| 09:00 – 10:00 | 00,00 | 00,00 | 0 | 0 | 8 |
| 10:00 – 11:00 | 00,00 | 00,00 | 0 | 0 | 8 |
| 11:00 – 12:00 | 00,00 | 10,00 | 0 | 0 | 8 |
| 12:00 – 13:00 | 00,00 | 00,00 | 0 | 0 | 8 |
| 13:00 – 14:00 | 00,00 | 00,00 | 0 | 0 | 8 |
| 14:00 – 15:00 | 00,00 | 00,00 | 1 | 0 | 7 |
| 15:00 – 16:00 | 10,00 | 00,00 | 3 | 0 | 4 |
| 16:00 – 17:00 | 80,00 | 10,00 | 3 | 0 | 1 |
| 17:00 – 18:00 | 00,00 | 00,00 | 1 | 0 | 0 |
| 18:00 – 19:00 | 00,00 | 00,00 | 0 | 0 | 0 |
| 19:00 – 20:00 | 10,00 | 00,00 | 0 | 0 | 0 |
| 20:00 – 21:00 | 00,00 | 00,00 | 0 | 0 | 0 |
| 21:00 – 22:00 | 00,00 | 00,00 | 0 | 0 | 0 |
| 22:00 – 23:00 | 00,00 | 00,00 | 0 | 0 | 0 |
| 23:00 – 24:00 | 00,00 | 00,00 | 0 | 0 | 0 |



Demnach ergibt sich der höchste durch Beschäftigte induzierte Stellplatzbedarf mit 8 Stellplätzen im Zeitraum von 08:00 Uhr bis 14:00 Uhr.

Gesamtparkraumnachfrage der Kindertagesstätte

Durch eine Überlagerung der durch Begleiter und Beschäftigte der Kindertagesstätte ausgelösten Parkraumnachfrage ergibt sich eine maximale Parkraumnachfrage in Höhe von 14 Stellplätzen.

Die folgende Tabelle zeigt die Ganglinie der Gesamtparkraumnachfrage.

Tabelle 26: Ermittlung des Gesamtstellplatzbedarfs für die Kindertagesstätte

| Stunden | Parkraumnachfrage | | |
|---------------|-------------------|--------------|--------|
| | Begleiter | Beschäftigte | Gesamt |
| 05:00 – 06:00 | 0 | 0 | 0 |
| 06:00 – 07:00 | 0 | 2 | 2 |
| 07:00 – 08:00 | 6 | 5 | 11 |
| 08:00 – 09:00 | 6 | 8 | 14 |
| 09:00 – 10:00 | 2 | 8 | 10 |
| 10:00 – 11:00 | 0 | 8 | 8 |
| 11:00 – 12:00 | 0 | 8 | 8 |
| 12:00 – 13:00 | 0 | 8 | 8 |
| 13:00 – 14:00 | 2 | 8 | 10 |
| 14:00 – 15:00 | 3 | 7 | 10 |
| 15:00 – 16:00 | 5 | 4 | 9 |
| 16:00 – 17:00 | 3 | 1 | 4 |
| 17:00 – 18:00 | 0 | 0 | 0 |
| 18:00 – 19:00 | 0 | 0 | 0 |
| 19:00 – 20:00 | 0 | 0 | 0 |

Tabelle 14 zeigt, dass im Zeitraum von 08:00 Uhr bis 09:00 Uhr insgesamt 14 Stellplätze benötigt werden. Diese können bspw. durch Stellplätze der gegenüberliegenden Stellplatzanlage (Baulastfläche) kompensiert werden.



6.2.2 Stellplatzbedarf Wohnungsbau

Es kann mit einem durch Einwohner und deren Besucher induzierten Gesamtverkehrsaufkommen in Höhe von 1.688 Kfz/24h gerechnet werden. Das Gesamtverkehrsaufkommen wurde das Verhältnis von 60 % freifinanzierter und 40 % geförderter Wohnungen berechnet (Worst-Case-Szenario, vgl. Ziffer 5).

Das Gesamtverkehrsaufkommen teilt sich jeweils zur Hälfte auf den Quell- und Zielverkehr auf. Der Stellplatzbedarf ergibt sich aus der Anzahl der Fahrzeuge, die gleichzeitig anwesend sind. Diese Anzahl lässt sich unter Anwendung pauschalisierter Ganglinien aus der Differenz von Quell- und Zielverkehr ableiten. Erfahrungsgemäß ist der Nachtzeitraum maßgebend.

Stellplatznachfrage durch die Einwohner

Für die Einwohner wird im frei finanzierten Wohnungsbau von einer Pkw-Verfügbarkeit von 1,2 Fahrzeugen je Wohneinheit ausgegangen. Im geförderten Wohnungsbau wird von einer Pkw-Verfügbarkeit von 0,5 Fahrzeugen je Wohneinheit ausgegangen. Das entspricht bei einem Verhältnis von 60 % freifinanzierter und 40 % geförderter Wohnungen einer Pkw-Verfügbarkeit von 270 Fahrzeugen ($270 \text{ WE} \times 1,2 \text{ Fz je WE} = 324 \text{ Fz}$). Das entspricht einer Pkw-Verfügbarkeit von 180 Fahrzeugen ($180 \text{ WE} \times 0,5 \text{ Fz je WE} = 90 \text{ Fz}$). Insgesamt ergibt sich somit ein Pkw-Bestand von 414 Fahrzeugen.



Die folgende Tabelle zeigt die tageszeitliche Verteilung des Stellplatzbedarfs der Einwohner. Es ergibt sich eine maximale Parkraumnachfrage im Zeitraum von 0:00 Uhr bis 1:00 Uhr in Höhe von 414 Pkw-Stellplätzen.

Tabelle 27: Berechnung des Stellplatzbedarfs der Einwohner

| Stunden | Einwohnerverkehr | | | | Parkraumnachfrage |
|---------------|------------------|------------|-----------|-----------|-------------------|
| | Quell-V. | Ziel-V. | Quell-V. | Ziel-V. | |
| | Anteil [%] | Anteil [%] | 764 Kfz/h | 764 Kfz/h | |
| 00:00 – 01:00 | 0,17 | 0,33 | 1 | 3 | 414 |
| 01:00 – 02:00 | 0,09 | 0,07 | 1 | 0 | 413 |
| 02:00 – 03:00 | 0,12 | 0,07 | 1 | 0 | 412 |
| 03:00 – 04:00 | 0,25 | 0,03 | 2 | 0 | 410 |
| 04:00 – 05:00 | 1,07 | 0,03 | 8 | 0 | 402 |
| 05:00 – 06:00 | 5,20 | 0,12 | 40 | 1 | 363 |
| 06:00 – 07:00 | 11,02 | 0,55 | 84 | 4 | 283 |
| 07:00 – 08:00 | 16,41 | 1,02 | 126 | 8 | 165 |
| 08:00 – 09:00 | 10,71 | 1,96 | 82 | 15 | 98 |
| 09:00 – 10:00 | 8,11 | 2,66 | 62 | 20 | 56 |
| 10:00 – 11:00 | 6,95 | 4,09 | 53 | 31 | 34 |
| 11:00 – 12:00 | 4,16 | 5,87 | 32 | 45 | 47 |
| 12:00 – 13:00 | 3,46 | 6,85 | 26 | 52 | 73 |
| 13:00 – 14:00 | 4,17 | 6,26 | 32 | 48 | 89 |
| 14:00 – 15:00 | 5,02 | 6,94 | 38 | 53 | 104 |
| 15:00 – 16:00 | 4,98 | 8,61 | 38 | 66 | 132 |
| 16:00 – 17:00 | 4,54 | 11,99 | 35 | 92 | 189 |
| 17:00 – 18:00 | 4,76 | 12,75 | 36 | 97 | 250 |
| 18:00 – 19:00 | 4,12 | 10,11 | 31 | 77 | 296 |
| 19:00 – 20:00 | 2,91 | 7,04 | 22 | 54 | 328 |
| 20:00 – 21:00 | 1,04 | 4,68 | 8 | 36 | 356 |
| 21:00 – 22:00 | 0,49 | 3,35 | 4 | 26 | 378 |
| 22:00 – 23:00 | 0,15 | 2,95 | 1 | 23 | 400 |
| 23:00 – 24:00 | 0,09 | 1,66 | 1 | 13 | 412 |



Stellplatzbedarf durch die Besucher

Die folgende Tabelle zeigt die Ermittlung des Stellplatzbedarfs der Besucher für die einzelnen Stunden des Tages. Es ergibt sich eine maximale Parkraumnachfrage im Zeitraum von 19:00 Uhr bis 20:00 Uhr in Höhe von 17 Pkw-Stellplätzen.

Tabelle 28: Berechnung des Stellplatzbedarfs der Besucher

| Stunden | Besucherverkehr | | | | Parkraumnachfrage |
|---------------|-----------------|------------|----------|----------|-------------------|
| | Quell-V. | Ziel-V. | Quell-V. | Ziel-V. | |
| | Anteil [%] | Anteil [%] | 80 Kfz/h | 80 Kfz/h | |
| 00:00 – 01:00 | 0,00 | 0,11 | 0 | 0 | 0 |
| 01:00 – 02:00 | 0,03 | 0,05 | 0 | 0 | 0 |
| 02:00 – 03:00 | 0,00 | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| 03:00 – 04:00 | 0,00 | 0,02 | 0 | 0 | 0 |
| 04:00 – 05:00 | 0,02 | 0,06 | 0 | 0 | 0 |
| 05:00 – 06:00 | 0,08 | 0,18 | 0 | 0 | 0 |
| 06:00 – 07:00 | 0,41 | 0,48 | 0 | 0 | 0 |
| 07:00 – 08:00 | 0,96 | 1,22 | 1 | 1 | 0 |
| 08:00 – 09:00 | 1,03 | 3,21 | 1 | 3 | 2 |
| 09:00 – 10:00 | 1,92 | 5,39 | 2 | 4 | 4 |
| 10:00 – 11:00 | 3,84 | 5,59 | 3 | 4 | 5 |
| 11:00 – 12:00 | 4,88 | 4,92 | 4 | 4 | 5 |
| 12:00 – 13:00 | 4,95 | 4,78 | 4 | 4 | 5 |
| 13:00 – 14:00 | 4,29 | 4,49 | 3 | 4 | 6 |
| 14:00 – 15:00 | 5,02 | 6,94 | 4 | 6 | 8 |
| 15:00 – 16:00 | 6,04 | 7,90 | 5 | 6 | 9 |
| 16:00 – 17:00 | 7,63 | 8,76 | 6 | 7 | 10 |
| 17:00 – 18:00 | 9,61 | 11,19 | 8 | 9 | 11 |
| 18:00 – 19:00 | 10,14 | 13,65 | 8 | 12 | 15 |
| 19:00 – 20:00 | 9,93 | 12,85 | 8 | 10 | 17 |
| 20:00 – 21:00 | 9,02 | 5,24 | 7 | 4 | 14 |
| 21:00 – 22:00 | 9,09 | 1,56 | 7 | 1 | 8 |
| 22:00 – 23:00 | 7,36 | 0,88 | 6 | 1 | 3 |
| 23:00 – 24:00 | 3,73 | 0,49 | 3 | 0 | 0 |



Gesamtparkraumnachfrage für den Wohnungsbau

Durch eine Überlagerung der Ganglinien der Parkraumnachfrage der Einwohner und der Besucher ergibt sich eine maximale Parkraumnachfrage im Zeitraum von 0:00 Uhr bis 01:00 Uhr in Höhe von 414 Stellplätzen.

Die folgende Tabelle zeigt die Ganglinie der Gesamtparkraumnachfrage.

Tabelle 29: Ermittlung des Gesamtstellplatzbedarfs für den Wohnungsbau

| Stunden | Parkraumnachfrage | | |
|---------------|-------------------|----------|--------|
| | Einwohner | Besucher | Gesamt |
| 00:00 – 01:00 | 414 | 0 | 414 |
| 01:00 – 02:00 | 413 | 0 | 413 |
| 02:00 – 03:00 | 412 | 0 | 412 |
| 03:00 – 04:00 | 410 | 0 | 410 |
| 04:00 – 05:00 | 402 | 0 | 402 |
| 05:00 – 06:00 | 363 | 0 | 363 |
| 06:00 – 07:00 | 283 | 0 | 283 |
| 07:00 – 08:00 | 165 | 0 | 165 |
| 08:00 – 09:00 | 98 | 2 | 100 |
| 09:00 – 10:00 | 56 | 4 | 60 |
| 10:00 – 11:00 | 34 | 5 | 39 |
| 11:00 – 12:00 | 47 | 5 | 52 |
| 12:00 – 13:00 | 73 | 5 | 78 |
| 13:00 – 14:00 | 89 | 6 | 95 |
| 14:00 – 15:00 | 104 | 8 | 112 |
| 15:00 – 16:00 | 132 | 9 | 141 |
| 16:00 – 17:00 | 189 | 10 | 199 |
| 17:00 – 18:00 | 250 | 11 | 261 |
| 18:00 – 19:00 | 296 | 15 | 311 |
| 19:00 – 20:00 | 328 | 17 | 345 |
| 20:00 – 21:00 | 356 | 14 | 370 |
| 21:00 – 22:00 | 378 | 8 | 386 |
| 22:00 – 23:00 | 400 | 3 | 403 |
| 23:00 – 24:00 | 412 | 0 | 412 |



6.2.3 Stellplatzbedarf insgesamt

Die folgende Tabelle zeigt die tageszeitliche Verteilung der Gesamtparkraumnachfrage als Summe der Parkraumnachfrage der einzelnen Nutzungen des Bauvorhabens. Es ergibt sich eine maximale Parkraumnachfrage im Zeitraum von 0:00 Uhr bis 01:00 Uhr in Höhe von 414 Stellplätzen.

Tabelle 30: Stellplatzbedarf des gesamten Bauvorhabens

| Stunden | Parkraumnachfrage | | |
|---------------|-------------------|--------|--------|
| | Kindertagesstätte | Wohnen | Gesamt |
| 00:00 – 01:00 | 0 | 414 | 414 |
| 01:00 – 02:00 | 0 | 413 | 413 |
| 02:00 – 03:00 | 0 | 412 | 412 |
| 03:00 – 04:00 | 0 | 410 | 410 |
| 04:00 – 05:00 | 0 | 402 | 402 |
| 05:00 – 06:00 | 0 | 363 | 363 |
| 06:00 – 07:00 | 2 | 283 | 285 |
| 07:00 – 08:00 | 11 | 165 | 176 |
| 08:00 – 09:00 | 14 | 100 | 114 |
| 09:00 – 10:00 | 10 | 60 | 70 |
| 10:00 – 11:00 | 8 | 39 | 47 |
| 11:00 – 12:00 | 8 | 52 | 60 |
| 12:00 – 13:00 | 8 | 78 | 86 |
| 13:00 – 14:00 | 10 | 95 | 105 |
| 14:00 – 15:00 | 10 | 112 | 122 |
| 15:00 – 16:00 | 9 | 141 | 150 |
| 16:00 – 17:00 | 4 | 199 | 203 |
| 17:00 – 18:00 | 0 | 261 | 261 |
| 18:00 – 19:00 | 0 | 311 | 311 |
| 19:00 – 20:00 | 0 | 345 | 345 |
| 20:00 – 21:00 | 0 | 370 | 370 |
| 21:00 – 22:00 | 0 | 386 | 386 |
| 22:00 – 23:00 | 0 | 403 | 403 |
| 23:00 – 24:00 | 0 | 412 | 412 |



6.3 Stellplatzbilanz

Die folgende Tabelle zeigt die tageszeitliche Verteilung der Gesamtparkraumnachfrage als Summe der Parkraumnachfrage der einzelnen Nutzungen des Bauvorhabens sowie der derzeitigen Stellplatznachfrage. Zur sicheren Seite hin wurde für die derzeitige Stellplatznachfrage im Nachtzeitraum die höchste erhobene Stellplatznachfrage von 93 Stellplätzen angenommen.

Es ergibt sich eine maximale Parkraumnachfrage im Zeitraum von 0:00 Uhr bis 1:00 Uhr in Höhe von 507 Stellplätzen.

Tabelle 31: Stellplatzbedarf des gesamten Bauvorhabens zzgl. der derzeitigen Stellplatznachfrage

| Stunden | Parkraumnachfrage | | | |
|---------------|-------------------|-------------------------|-----------------------------------|--------|
| | Kindertagesstätte | Wohnen (Bauvorhaben) | Derzeitige Stellplatznachfrage | Gesamt |
| 00:00 – 01:00 | 0 | 414 | 93 | 507 |
| 01:00 – 02:00 | 0 | 413 | 93 | 506 |
| 02:00 – 03:00 | 0 | 412 | 93 | 505 |
| 03:00 – 04:00 | 0 | 410 | 93 | 503 |
| 04:00 – 05:00 | 0 | 402 | 93 | 495 |
| 05:00 – 06:00 | 0 | 363 | 93 | 456 |
| 06:00 – 07:00 | 2 | 283 | 59 | 344 |
| 07:00 – 08:00 | 11 | 165 | 60 | 236 |
| 08:00 – 09:00 | 14 | 100 | 68 | 182 |
| 09:00 – 10:00 | 10 | 60 | 76 | 146 |
| 10:00 – 11:00 | 8 | 39 | 87 | 134 |
| 11:00 – 12:00 | 8 | 52 | 81 | 141 |
| 12:00 – 13:00 | 8 | 78 | 84 | 170 |
| 13:00 – 14:00 | 10 | 95 | 90 | 195 |
| 14:00 – 15:00 | 10 | 112 | 76 | 198 |
| 15:00 – 16:00 | 9 | 141 | 79 | 229 |
| 16:00 – 17:00 | 4 | 199 | 73 | 276 |
| 17:00 – 18:00 | 0 | 261 | 65 | 326 |
| 18:00 – 19:00 | 0 | 311 | 76 | 387 |
| 19:00 – 20:00 | 0 | 345 | 86 | 431 |
| 20:00 – 21:00 | 0 | 370 | 93 | 463 |
| 21:00 – 22:00 | 0 | 386 | 93 | 479 |
| 22:00 – 23:00 | 0 | 403 | 93 | 496 |
| 23:00 – 24:00 | 0 | 412 | 93 | 505 |



Die nachfolgende Abbildung zeigt die aktuelle Planung der Stellplätze für das Vorhaben.



Abbildung 17: aktuelle Planung der Stellplätze für das Vorhaben [Quelle: Hermann Valentiny]



Für das Bauvorhaben sind nach aktuellen Planungen 444 Stellplätze vorgesehen:

- Tiefgaragen: 346 Stellplätze
- Private Stellplätze: 16 Stellplätze
- Baulast (Wohnnutzung): 40 Stellplätze
- Baulast (Kita): 14 Stellplätze
- Öffentliche Stellplätze: 28 Stellplätze

Die derzeit 104 vorhandenen Stellplätze im Bereich A reduzieren sich um die für die Baulast vorgesehenen Stellplätze (40 Stellplätze Wohnen + 14 Stellplätze Kita) auf rund 50 Stellplätze. Die derzeit 67 vorhandenen Stellplätze im Bereich B reduzieren sich nach Realisierung des Bauvorhabens auf rund 10 Stellplätze (vgl. Ziffer 3.4).

Insgesamt stehen nach Realisierung des Bauvorhabens 504 Stellplätze zur Verfügung.

Die folgende Tabelle zeigt die Stellplatzbilanz für das Bauvorhaben sowie die öffentlichen Stellplätze an der Schützenstraße südlich des Knotenpunkts Schützenstraße / Lohbachstraße.

Tabelle 32: Stellplatzbilanz

| Nutzung | Stellplatzbedarf | | Gepl. Stellplatzangebot | Bilanz | |
|---|---|-----------------------------|-------------------------|---|-----------------------------------|
| | Stellplatzsatzung | Verkehrsplanerischer Ansatz | | gemäß Stellplatzsatzung | gemäß verkehrsplanerischer Ansatz |
| Bauvorhaben (Einwohner, Besucher, Kindertagesstätte) | 422 Stpl. [Minderung durch Fahrradstpl. bis zu -25% (-106 Stpl.) = 316 Stpl.] | 414 Stpl. | 444 Stpl. | + 22 Stpl. (bis zu + 128 Stpl.) | + 30 Stpl. |
| Derzeitiger Stellplatzbedarf | 93. Stpl. | 93. Stpl. | 60 Stpl. | - 33 Stpl. | - 33 Stpl. |
| Summe | 515 Stpl. (min. 409 Stpl.) | 507 Stpl. | 504 Stpl. | - 11 Stpl. (bis zu + 95 Stpl.) | - 3 Stpl. |

Es ergibt sich folgende Bilanz für das Bauvorhaben: Gemäß der Stellplatzsatzung der Stadt Schwerte sind für das Bauvorhaben 422 Stellplätze vorzusehen. Gemäß der Ermittlung des Stellplatzbedarfs nach dem verkehrsplanerischen Ansatz ergibt sich ein Stellplatzbedarf für das Bauvorhaben in Höhe 414 Stellplätzen. Für das Bauvorhaben sieht die aktuelle Planung 444 Stellplätze vor. Demnach sind gemäß der Stellplatzsatzung 22 Stellplätze mehr vorgesehen als notwendig sind. Gemäß des verkehrsplanerischen Ansatzes sind 30 Stellplätze mehr vorgesehen als notwendig sind.



Nach Realisierung des Bauvorhabens stehen in der Schützenstraße südlich des Knotenpunkts Schützenstraße / Lohbachstraße rund 60 Stellplätze zur Verfügung. Der derzeitige Stellplatzbedarf liegt bei 93 Stellplätzen. Demnach ergibt sich ein Stellplatzdefizit für die derzeitige Stellplatznachfrage von 33 Stellplätzen.

Die Stellplatzbilanz wurde für 450 Wohneinheiten und einem Verteilerschlüssel von 60 % freifinanzierter und 40% sozialgeförderter Wohnungen erstellt. Der Projektentwickler strebt einen Verteilerschlüssel von 50 % freifinanzierter und 50 % sozialgeförderter Wohnungen an, sodass der Stellplatzbedarf insgesamt gesichert ist. Es ergibt sich für diesen Verteilerschlüssel (50%/50%) die folgende Bilanz: Durch das Bauvorhaben ergibt sich ein Stellplatzbedarf von 391 Stellplätzen $[(225 \text{ WE} \times 1,2) + (225 \text{ WE} \times 0,5) + 8 \text{ Stpl Kita}]$. Mit dem derzeitigen Stellplatzbedarf von 93 Stellplätzen ergibt sich ein Stellplatzbedarf von insgesamt 484 Stellplätzen und damit 20 Stellplätze mehr als notwendig.

Gemäß der Stellplatzsatzung der Stadt Schwerte können 25 % der notwendigen Stellplätze durch die Schaffung von zusätzlichen Fahrradabstellplätzen ersetzt werden. Dabei sind für einen Stellplatz vier Fahrradabstellplätze herzustellen. Bei einer Realisierung einer ausreichenden Anzahl an Fahrradstellplätzen ist ein geringerer Stellplatzbedarf erforderlich, sodass die derzeit vorgesehenen Stellplätze insgesamt ausreichen.



7. Kennwerte für schalltechnische Berechnungen

In den folgenden Tabellen sind die für eine schalltechnische Berechnung gemäß der RLS 19 [9] relevanten Kennwerte für die Analyse und für den Analysefall streckenbezogen aufgeführt (vgl. Tabelle 33 und Tabelle 34).

Es handelt sich dabei um den durchschnittlichen täglichen Verkehr DTV, unterschieden nach Kfz und Schwerverkehr, sowie die maßgebende stündliche Verkehrsstärke M und den maßgebenden Lkw-Anteil p, jeweils unterschieden nach dem Tageszeitraum t (6:00 Uhr bis 22:00 Uhr) und dem Nachtzeitraum n (22:00 Uhr bis 6:00 Uhr).

Bezüglich des Schwerverkehrs wurden die Fahrzeuggruppen Lkw1 (Lastkraftwagen ohne Anhänger mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t und Busse) und Lkw2 (Lastkraftwagen mit Anhänger bzw. Sattelkraftfahrzeuge mit einer zulässigen Gesamtmasse über 3,5 t) unterschieden.

Tabelle 33: Kennwerte für die Analyse

| Nr. | Strecke | Abschnitt | DTV | | Mt | Mn | pt1 | pt2 | pn1 | pn2 |
|------------------------|-------------------------|-----------|-----------|----------|---------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | | [Kfz/24h] | [SV/24h] | [Kfz/h] | [Kfz/h] | in % der Mt | in % der Mt | in % der Mn | in % der Mn |
| Schützenstraße | | | | | | | | | | |
| 1 | südlich Lohbachstraße | | 1.100 | 40 | 65 | 8 | 2,7 | 0,9 | 3,8 | 1,3 |
| 2 | östlich Lohbachstraße | | 19.100 | 670 | 1.125 | 138 | 2,0 | 1,4 | 2,9 | 2,0 |
| 3 | westlich Lohbachstraße | | 14.100 | 660 | 830 | 102 | 3,9 | 2,5 | 5,4 | 5,2 |
| Lohbachstraße | | | | | | | | | | |
| 4 | nördlich Schützenstraße | | 8.800 | 170 | 518 | 64 | 1,1 | 0,8 | 1,6 | 1,1 |
| Bethunestraße | | | | | | | | | | |
| 5 | nördlich Schützenstraße | | 24.100 | 670 | 1.419 | 174 | 1,6 | 1,1 | 2,3 | 1,6 |
| 6 | südlich Schützenstraße | | 20.500 | 520 | 1.207 | 148 | 1,5 | 1,0 | 2,1 | 1,4 |
| Planstraße Bauvorhaben | | | | | | | | | | |
| 7 | Planstraße Bauvorhaben | | - | - | - | - | - | - | - | - |



Tabelle 34: Kennwerte für den Prognose-Nullfall

| Nr. | Strecke | Abschnitt | DTV | | Mt | Mn | pt1 | pt2 | pn1 | pn2 |
|------------------------|-------------------------|-----------|-----------|----------|---------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | | [Kfz/24h] | [SV/24h] | [Kfz/h] | [Kfz/h] | in % der Mt | in % der Mt | in % der Mn | in % der Mn |
| Schützenstraße | | | | | | | | | | |
| 1 | südlich Lohbachstraße | | 1.100 | 40 | 65 | 8 | 2,7 | 0,9 | 3,9 | 1,3 |
| 2 | östlich Lohbachstraße | | 19.500 | 680 | 1.148 | 141 | 2,0 | 1,4 | 2,9 | 2,0 |
| 3 | westlich Lohbachstraße | | 14.400 | 670 | 848 | 104 | 3,9 | 2,5 | 5,4 | 5,1 |
| Lohbachstraße | | | | | | | | | | |
| 4 | nördlich Schützenstraße | | 9.000 | 170 | 530 | 65 | 1,1 | 0,8 | 1,6 | 1,1 |
| Bethunestraße | | | | | | | | | | |
| 5 | nördlich Schützenstraße | | 24.600 | 680 | 1.449 | 178 | 1,6 | 1,1 | 2,3 | 1,5 |
| 6 | südlich Schützenstraße | | 20.900 | 530 | 1.231 | 151 | 1,5 | 1,0 | 2,1 | 1,4 |
| Planstraße Bauvorhaben | | | | | | | | | | |
| 7 | Planstraße Bauvorhaben | | - | - | - | - | - | - | - | - |

Tabelle 35: Kennwerte für den Prognose-Planfall

| Nr. | Strecke | Abschnitt | DTV | | Mt | Mn | pt1 | pt2 | pn1 | pn2 |
|------------------------|-------------------------|-----------|-----------|----------|---------|---------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | | | [Kfz/24h] | [SV/24h] | [Kfz/h] | [Kfz/h] | in % der Mt | in % der Mt | in % der Mn | in % der Mn |
| Schützenstraße | | | | | | | | | | |
| 1 | südlich Lohbachstraße | | 3.000 | 100 | 178 | 20 | 2,6 | 0,9 | 3,9 | 1,3 |
| 2 | östlich Lohbachstraße | | 20.400 | 710 | 1.201 | 147 | 2,0 | 1,4 | 2,9 | 2,0 |
| 3 | westlich Lohbachstraße | | 15.200 | 690 | 854 | 109 | 3,9 | 2,5 | 5,4 | 5,1 |
| Lohbachstraße | | | | | | | | | | |
| 4 | nördlich Schützenstraße | | 9.300 | 180 | 548 | 67 | 1,1 | 0,8 | 1,6 | 1,1 |
| Bethunestraße | | | | | | | | | | |
| 5 | nördlich Schützenstraße | | 25.000 | 690 | 1.472 | 181 | 1,6 | 1,1 | 2,3 | 1,5 |
| 6 | südlich Schützenstraße | | 21.100 | 540 | 1.243 | 152 | 1,5 | 1,0 | 2,1 | 1,4 |
| Planstraße Bauvorhaben | | | | | | | | | | |
| 7 | Planstraße Bauvorhaben | | 1.900 | 60 | 113 | 12 | 3,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |



8. Zusammenfassung und gutachterliche Stellungnahme

In Schwerte wird auf dem Gelände einer bestehenden Sportanlage ein Wohngebiet mit etwa 450 Wohneinheiten und eine 4-zügige Kita geplant. Das Konzept sieht eine Erschließung an die Schützenstraße vor. Die planungsrechtliche Absicherung erfolgt über einen Bebauungsplan.

Die Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft mbH wurde mit einer Verkehrsuntersuchung beauftragt.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden die verkehrlichen Auswirkungen des Vorhabens zu bewerten. Dabei wurde untersucht, welche zusätzliche Nachfrage im fließenden Verkehr aufgrund der geplanten Entwicklung zu erwarten ist und ob das zukünftige Verkehrsaufkommen an den zu untersuchenden Knotenpunkten störungsfrei sowie mit einer angemessenen Qualität des Verkehrsablaufs abgewickelt werden kann. Des Weiteren wurden Anzahl der notwendigen Stellplätze sowie die schalltechnischen Kennwerte ermittelt.

Im Einzelnen wurden die folgenden Arbeitsschritte durchgeführt:

- Bewertung der heutigen Verkehrssituation für die maßgebenden Spitzenstunden auf Basis einer Verkehrszählung
- Berücksichtigung der allgemeinen Verkehrsentwicklung auf Grundlage des Bundesverkehrswegeplans.
- Prognose und Bewertung der künftigen Verkehrssituation

Die Untersuchung kommt zu folgenden Ergebnissen:

Analyse

- In der Analyse zeigt sich, dass das heutige Verkehrsaufkommen an den untersuchten Knotenpunkten jederzeit leistungsfähig und mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität abgewickelt werden kann.
- Für die Analyse der Verkehrsverträglichkeit wurden die städtebaulichen Merkmale der Straßen im Untersuchungsgebiet erfasst. Es zeigt sich, dass die Belastungen der betrachteten Straßenabschnitte teils deutlich unterhalb der gemäß RAS 06 angegebenen Bandbreiten der verträglichen Verkehrsbelastungen für vergleichbare Entwurfsituationen von Straßentypen liegen. Das Verkehrsaufkommen ist auf Grundlage der Regelwerke und im Hinblick auf die Umfeldnutzungen als verträglich zu bewerten.

Prognose-Nullfall

- Für den Kreis Unna wird ausgehend vom Basisjahr 2023 bis zum Jahr 2030 von einer allgemeinen Zunahme des Kfz-Verkehrs in Höhe von 1,96 % ausgegangen. Es wurde zur sicheren Seite hin von einer Zunahme des Kfz-Verkehrsaufkommens in Höhe von 2 % ausgegangen.

Prognose-Planfall

- Das durch das Bauvorhaben induzierte Verkehrsaufkommen in Höhe von 1.932 Fahrten / Werktag führt zu einer Erhöhung der Verkehrsbelastungen im Untersuchungsraum. Die Erschließung des Bauvorhabens erfolgt über die Schützenstraße.
- In der Prognose zeigt sich, dass das prognostizierte Verkehrsaufkommen an den untersuchten Knotenpunkten jederzeit leistungsfähig und mit einer mindestens ausreichenden Verkehrsqualität abgewickelt werden kann.



- Die prognostizierten Verkehrsbelastungen liegen darüber hinaus weiterhin unterhalb der gemäß RASt 06 angegebenen Bandbreiten der verträglichen Verkehrsbelastungen für vergleichbare Entwurfssituationen von Straßentypen. Das prognostizierte Verkehrsaufkommen ist auf Grundlage der Regelwerke und im Hinblick auf die Umfeldnutzungen als verträglich zu bewerten.
- Für das Bauvorhaben sind gemäß der Stellplatzsatzung der Stadt Schwerte 422 Stellplätze vorzusehen. Nach Ermittlung des Stellplatzbedarfs auf Grundlage eines verkehrsplanerischen Ansatzes ergibt sich ein Stellplatzbedarf von 414 Stellplätzen. Der derzeitige Stellplatzbedarf liegt bei 93 Stellplätzen. Für das Bauvorhaben sind 444 Stellplätze vorgesehen. Nach Realisierung des Bauvorhabens liegt das Stellplatzangebot in der südlichen Schützenstraße insgesamt bei rund 504 Stellplätzen. Sollte die anvisierte Verteilung der Wohneinheiten bei 50 % sozial gefördert und 50 % freifinanziert liegen, dann verringert sich der Stellplatzbedarf gemäß Stellplatzsatzung auf insgesamt 484 Stellplätze und gemäß verkehrsplanerischer Ansatz auf 476 Stellplätze, sodass der Stellplatzbedarf durch die zukünftige Planung gesichert ist. Hier in der Worst-Case-Betrachtung (60 % freifinanziert / 40% sozial gefördert) können die gemäß aktueller Planung fehlenden Stellplätze nach der aktuellen Stellplatzsatzung durch die Schaffung von zusätzlichen Fahrradstellplätzen ausgeglichen werden.

Insgesamt ist festzustellen, dass das mit dem geplanten Vorhaben verbundene, erhöhte Verkehrsaufkommen im bestehenden Verkehrsnetz leistungsfähig, sicher und straßenraumverträglich abgewickelt werden kann.

Die verkehrliche Erschließung des Vorhabens ist gesichert.

Brilon Bondzio Weiser
Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH
Bochum, Februar 2024



Literaturverzeichnis

- [1] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2015):**
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS). Köln.
- [2] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2008):**
Richtlinien für die integrierte Netzgestaltung (RIN). Köln.
- [3] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2007):**
Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06). Köln.
- [4] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2002):**
Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen (EFA). Köln.
- [5] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2010):**
Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA). Köln.
- [6] **Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2012):**
Empfehlungen für Verkehrserhebungen (EVE). Köln.
- [7] **Bosserhoff, D. (2023):**
Ver_Bau. Programm zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung.
- [8] **Stadt Schwerte (2020):**
Stellplatzsatzung der Stadt Schwerte.
- [9] **Ministerium für Heimat, Kommunales, Bau und Gleichstellung NRW (2022):**
Verordnung über notwendige Stellplätze für Kraftfahrzeuge und Fahrräder (StellplatzVO). Düsseldorf.



Anlagenverzeichnis

Bestandsanalyse

- Anlage B-1: Lage des Bauvorhabens und der untersuchten Knotenpunkte
- Anlage B-2: Öffentlicher Personenverkehr – Buslinien und Haltestellen
- Anlage B-3: Öffentlicher Personenverkehr – Haltestelleneinzugsbereich
- Anlage B-4: Anlagen für den Fußgänger- und Radverkehr
- Anlage B-5: Verkehrsbelastungen in der Analyse in den Morgenstunden [Kfz/4h (SV/4h)]
- Anlage B-6: Verkehrsbelastungen in der Analyse in den Nachmittagsstunden [Kfz/4h (SV/4h)]
- Anlage B-7: Verkehrsbelastungen im Analyse-Fall in der Morgenspitze [Kfz/h (SV/h)]
- Anlage B-8: Verkehrsbelastungen im Analyse-Fall in der Nachmittagsspitze [Kfz/h (SV/h)]

Prognose

- Anlage P-1: Verkehrsbelastungen im Prognose-Nullfall in der Morgenspitze [Kfz/h (SV/h)]
- Anlage P-2: Verkehrsbelastungen im Prognose-Nullfall in der Nachmittagsspitze [Kfz/h (SV/h)]
- Anlage P-3: Richtungsaufteilung des Neuverkehrs für den Kfz-Verkehr
- Anlage P-4: Neuverkehr des Drogeriemarkts in der Morgenspitze [Kfz/h (SV/h)]
- Anlage P-5: Neuverkehr des Drogeriemarkts in der Nachmittagsspitze [Kfz/h (SV/h)]
- Anlage P-6: Verkehrsbelastungen im Prognose-Planfall in der Morgenspitze [Kfz/h (SV/h)]
- Anlage P-7: Verkehrsbelastungen im Prognose-Planfall in der Nachmittagsspitze [Kfz/h (SV/h)]

Anlagen zum ruhenden Verkehr

- Anlage R-1 Kapazität der öffentlichen Stellplätze im Erhebungsraum
- Anlage R-2 Spitzenbelegung je Bereich am Dienstag, 17.10.2023
- Anlage R-3 Maximale Stellplatzbelegung im Erhebungsraum um 20 Uhr am Dienstag, 17.10.23
- Anlage R-4 Durchschnittliche Stellplatzbelegung je Bereich bzw. im Erhebungsraum am Dienstag, 17.10.2023



Verkehrstechnische Berechnungen

KP 1 – Schützenstraße / Lohbachstraße

Analyse

- Anlage V-1: Morgenspitzenstunde, Verkehrsflussdiagramm
- Anlage V-2: Morgenspitzenstunde, Kapazitätsnachweis gemäß HBS 2015
- Anlage V-3: Nachmittagsspitzenstunde, Verkehrsflussdiagramm
- Anlage V-4: Nachmittagsspitzenstunde, Kapazitätsnachweis gemäß HBS 2015

Prognose

- Anlage V-5: Morgenspitzenstunde, Verkehrsflussdiagramm
- Anlage V-6: Morgenspitzenstunde, Kapazitätsnachweis gemäß HBS 2015
- Anlage V-7: Nachmittagsspitzenstunde, Verkehrsflussdiagramm
- Anlage V-8: Nachmittagsspitzenstunde, Kapazitätsnachweis gemäß HBS 2015

Knotenpunkt 2 – Bethunestraße (B236) / Schützenstraße

Analyse

- Anlage V-9: Knotendaten
- Anlage V-10: Morgenspitzenstunde, Strombelastungsplan
- Anlage V-11: Morgenspitzenstunde, Signalzeitenplan
- Anlage V-12: Morgenspitzenstunde, Beurteilung der Verkehrsqualität
- Anlage V-13: Nachmittagsspitzenstunde, Strombelastungsplan
- Anlage V-14: Nachmittagsspitzenstunde, Signalzeitenplan
- Anlage V-15: Nachmittagsspitzenstunde, Beurteilung der Verkehrsqualität

Prognose

- Anlage V-16: Morgenspitzenstunde, Strombelastungsplan
- Anlage V-17: Morgenspitzenstunde, Signalzeitenplan
- Anlage V-18: Morgenspitzenstunde, Beurteilung der Verkehrsqualität



- Anlage V-19: Nachmittagsspitzenstunde, Strombelastungsplan
- Anlage V-20: Nachmittagsspitzenstunde, Signalzeitenplan
- Anlage V-21: Nachmittagsspitzenstunde, Beurteilung der Verkehrsqualität



Anlagen



Erläuterungen zu den Anlagen für einen Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage

Die einzelnen Formelzeichen in dem angezeigten Formblatt nach dem HBS 2015 bedeuten:

| | | |
|------------|---|--------|
| t_u | Umlaufzeit | [s] |
| T | betrachteter Zeitraum | [min] |
| t_F | Freigabezeit | [s] |
| F | Freigabezeitanteil | [-] |
| t_s | Sperrzeit | [s] |
| Q | Verkehrsstärke | [Fz/h] |
| M | mittlere Eintreffenszahl | [Fz] |
| q_s | Sättigungsverkehrsstärke | [Fz/h] |
| t_B | mittlerer Zeitbedarfswert | [s/Fz] |
| n_C | Abflusskapazität pro Umlauf | [Fz] |
| C | Kapazität des Fahrstreifens | [Fz/h] |
| g | Sättigungsgrad | [-] |
| N_{GE} | Reststau bei Grünende | [Fz] |
| n_H | Anzahl der haltenden Fahrzeuge pro Umlauf | [Fz] |
| h | Anteil der haltenden Fahrzeuge | [%] |
| S | statistische Sicherheit | [%] |
| N_{RE} | Rückstau bei Rotende | [Fz] |
| l_{Stau} | Rückstaulänge | [m] |
| w | mittlere Wartezeit | [s] |
| QSV | Qualitätsstufe | |
| q_K | Gesamtverkehrsstärke des Knotenpunktes | [Fz/h] |
| C_K | Gesamtkapazität des Knotenpunktes | [Fz/h] |
| | mittlerer Sättigungsgrad des Knotenpunktes | [-] |
| $maßg$ | mittlerer Sättigungsgrad der maßgebenden Fahrstreifen | [-] |

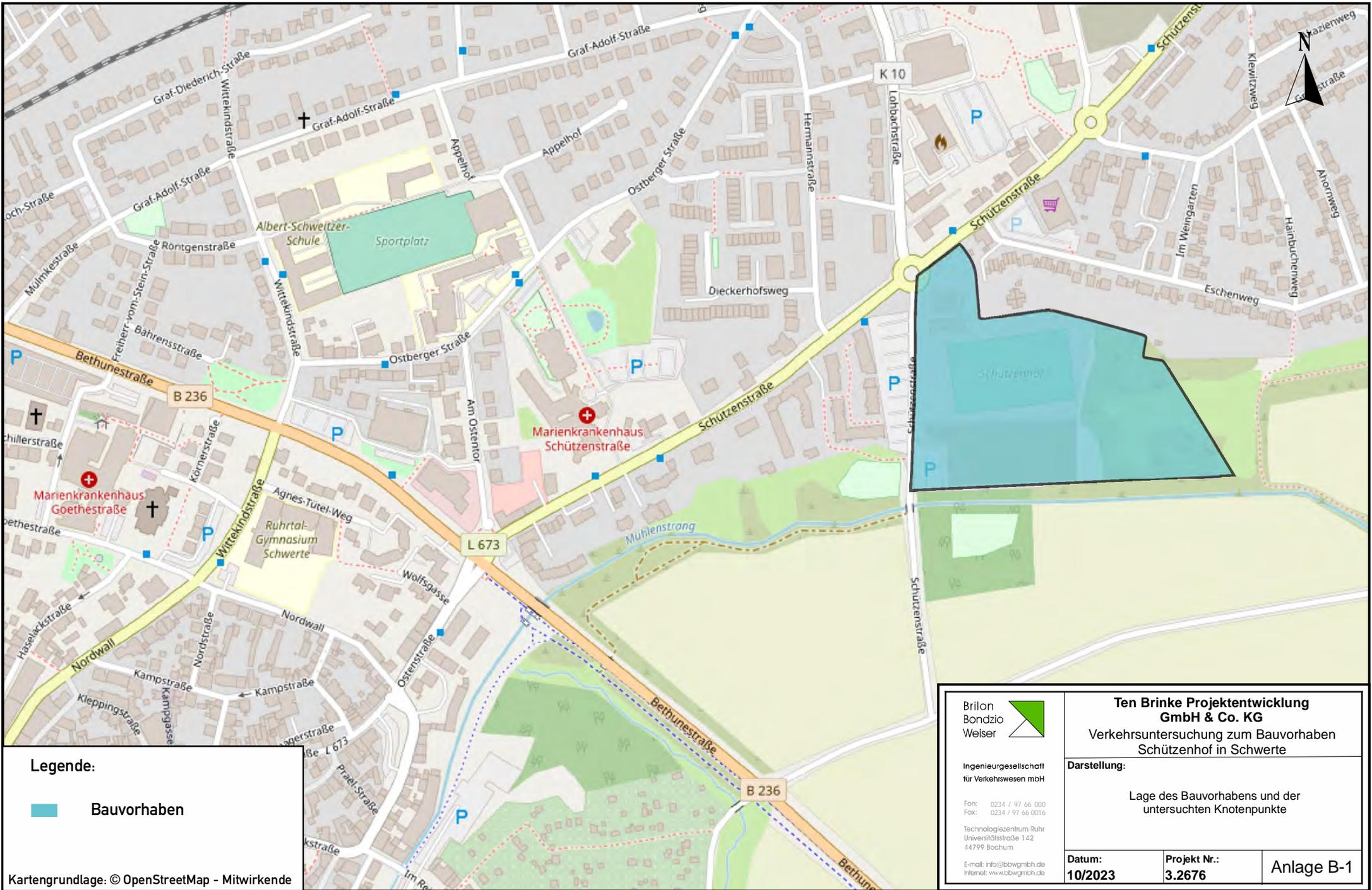


Erläuterungen zu den Anlagen für vorfahrtgeregeltete Knotenpunkte

| | | |
|------------|---|-----------|
| Strom-Nr.: | Nummer der Ströme | |
| q-e-vorh: | Vorhandene Verkehrsstärke in der Zufahrt | [Pkw-E/h] |
| tg: | Grenzzeitlücke der Ströme | [s] |
| tf: | Folgezeitlücke der Ströme | [s] |
| q-Haupt: | Verkehrsstärke der bevorrechtigten Ströme | [Kfz/h] |
| q-max: | Kapazität der Ströme | [Pkw-E/h] |
| Misch: | Kapazität der Mischströme | [Pkw-E/h] |
| W: | Mittlere Wartezeit pro Pkw-E | [s] |
| N-95.: | Rückstaulänge, die zu 95% aller Zeit nicht überschritten wird | [Pkw-E] |
| N-99.: | Rückstaulänge, die zu 99% aller Zeit nicht überschritten wird | [Pkw-E] |
| QSV: | Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs | |



Anlagen zur Bestandsanalyse

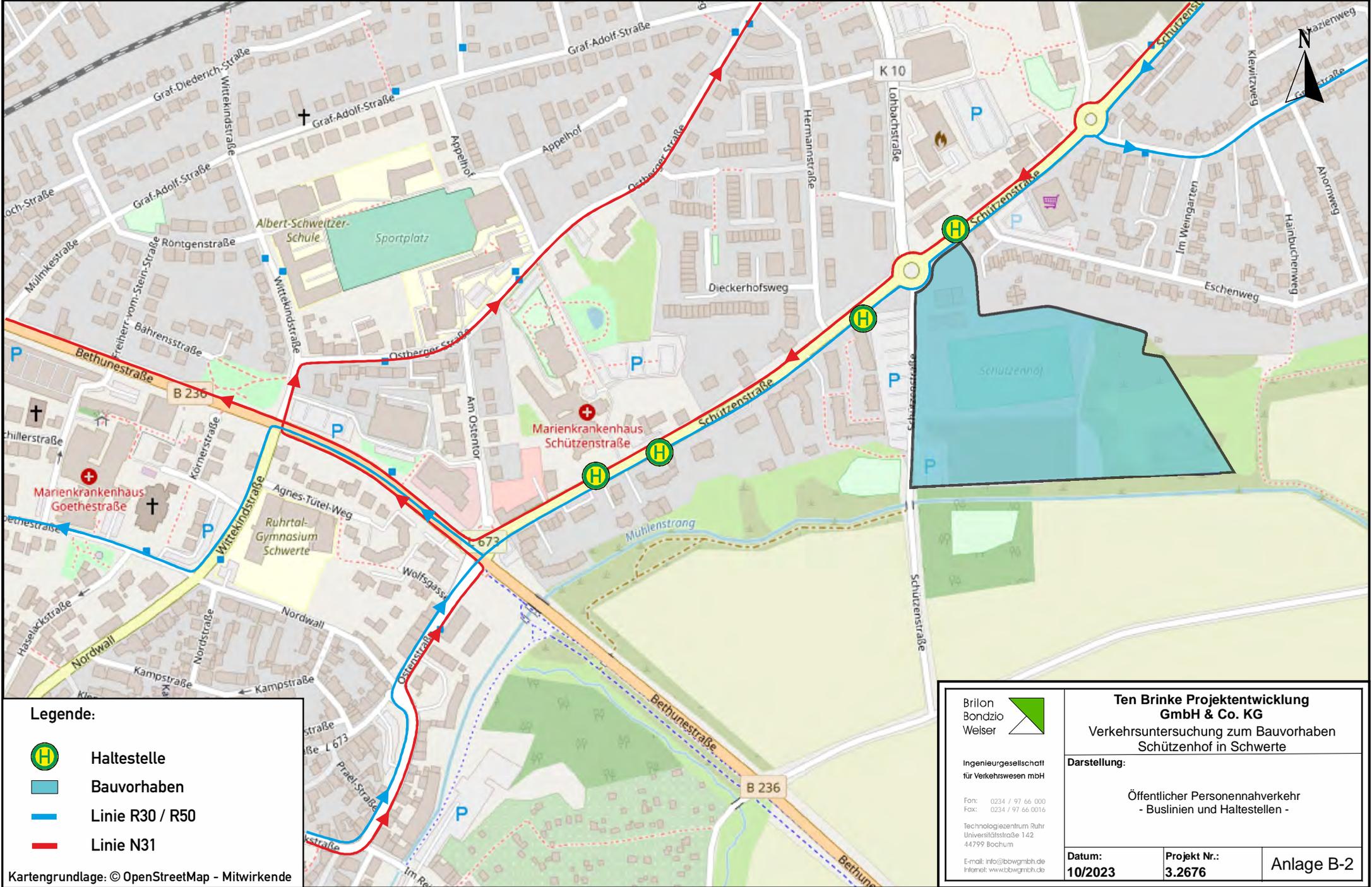


Legende:

Bauvorhaben

Kartengrundlage: © OpenStreetMap - Mitwirkende

| | | |
|---|---|--------------------------|
| <p>Brilon Bondzio Weiser</p> <p>Ingenieurgesellschaft für Verkehrsweisen mbH</p> <p>Fon: 0234 / 97 66 000 Fax: 0234 / 97 66 0016</p> <p>Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum</p> <p>E-mail: info@bbwgmbh.de Internet: www.bbwgmbh.de</p> | <p>Ten Brinke Projektentwicklung GmbH & Co. KG</p> <p>Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben Schützenhof in Schwerte</p> | |
| | <p>Darstellung:</p> <p style="text-align: center;">Lage des Bauvorhabens und der untersuchten Knotenpunkte</p> | |
| <p>Datum: 10/2023</p> | <p>Projekt Nr.: 3.2676</p> | <p>Anlage B-1</p> |

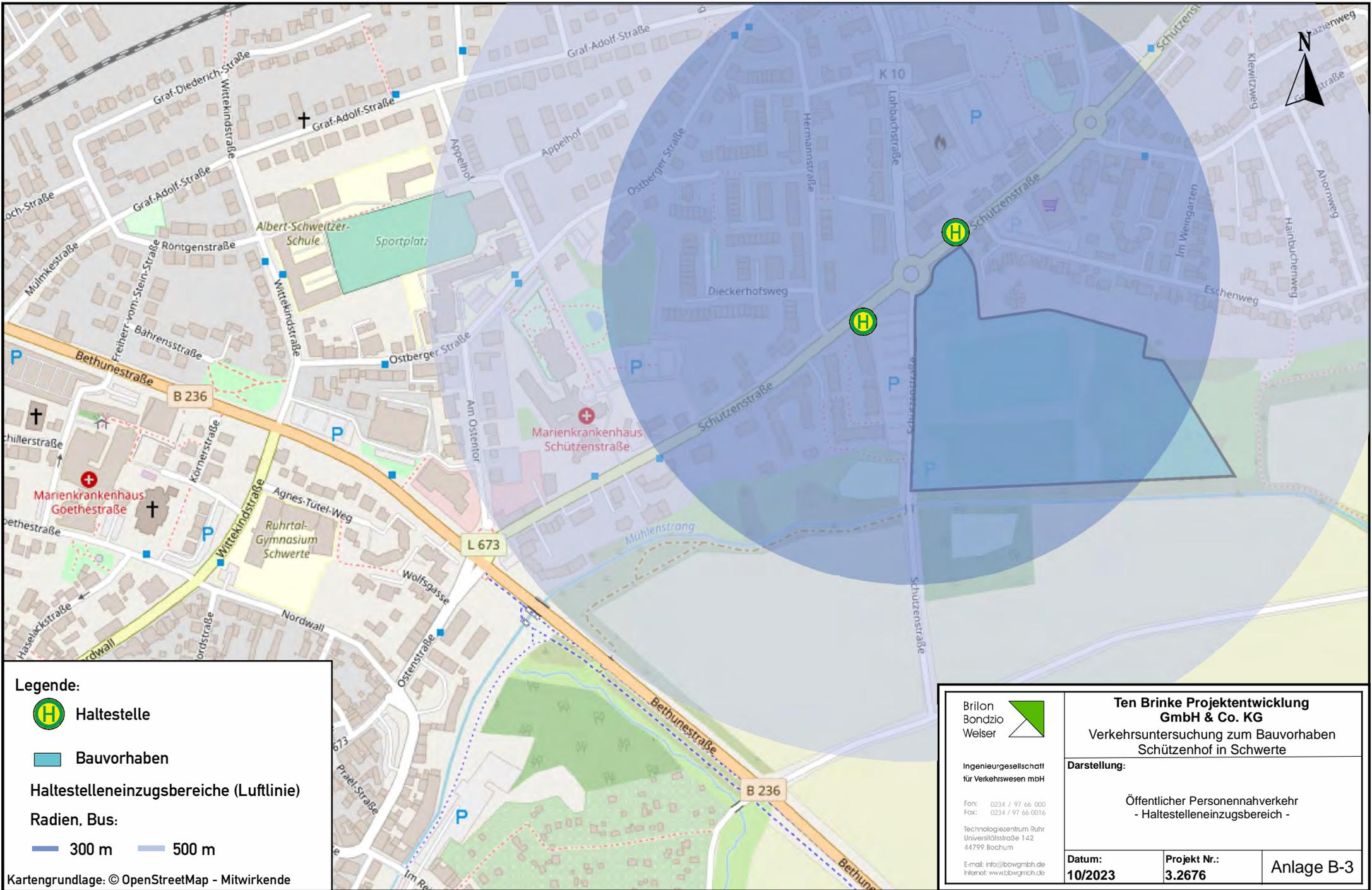


Legende:

-  Haltestelle
-  Bauvorhaben
-  Linie R30 / R50
-  Linie N31

Kartengrundlage: © OpenStreetMap - Mitwirkende

| | | |
|---|--|-------------------|
| Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrsweisen mbH Fon: 0234 / 97 66 000 Fax: 0234 / 97 66 0016 Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum E-mail: info@bbwgmbh.de Internet: www.bbwgmbh.de | Ten Brinke Projektentwicklung GmbH & Co. KG Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben Schützenhof in Schwerte | |
| | Darstellung: Öffentlicher Personennahverkehr - Buslinien und Haltestellen - | |
| Datum: 10/2023 | Projekt Nr.: 3.2676 | Anlage B-2 |



Legende:



Haltestelle



Bauvorhaben

Haltestelleneinzugsbereiche (Luftlinie)

Radien, Bus:



300 m 500 m

Kartengrundlage: © OpenStreetMap - Mitwirkende

Brilon
Bondzio
Weiser



Ingenieurgesellschaft
für Verkehrswesen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000
Fax: 0234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr
Universitätsstraße 142
44799 Bochum

E-mail: info@bbwgmbh.de
Internet: www.bbwgmbh.de

**Ten Brinke Projektentwicklung
GmbH & Co. KG**

Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben
Schützenhof in Schwerte

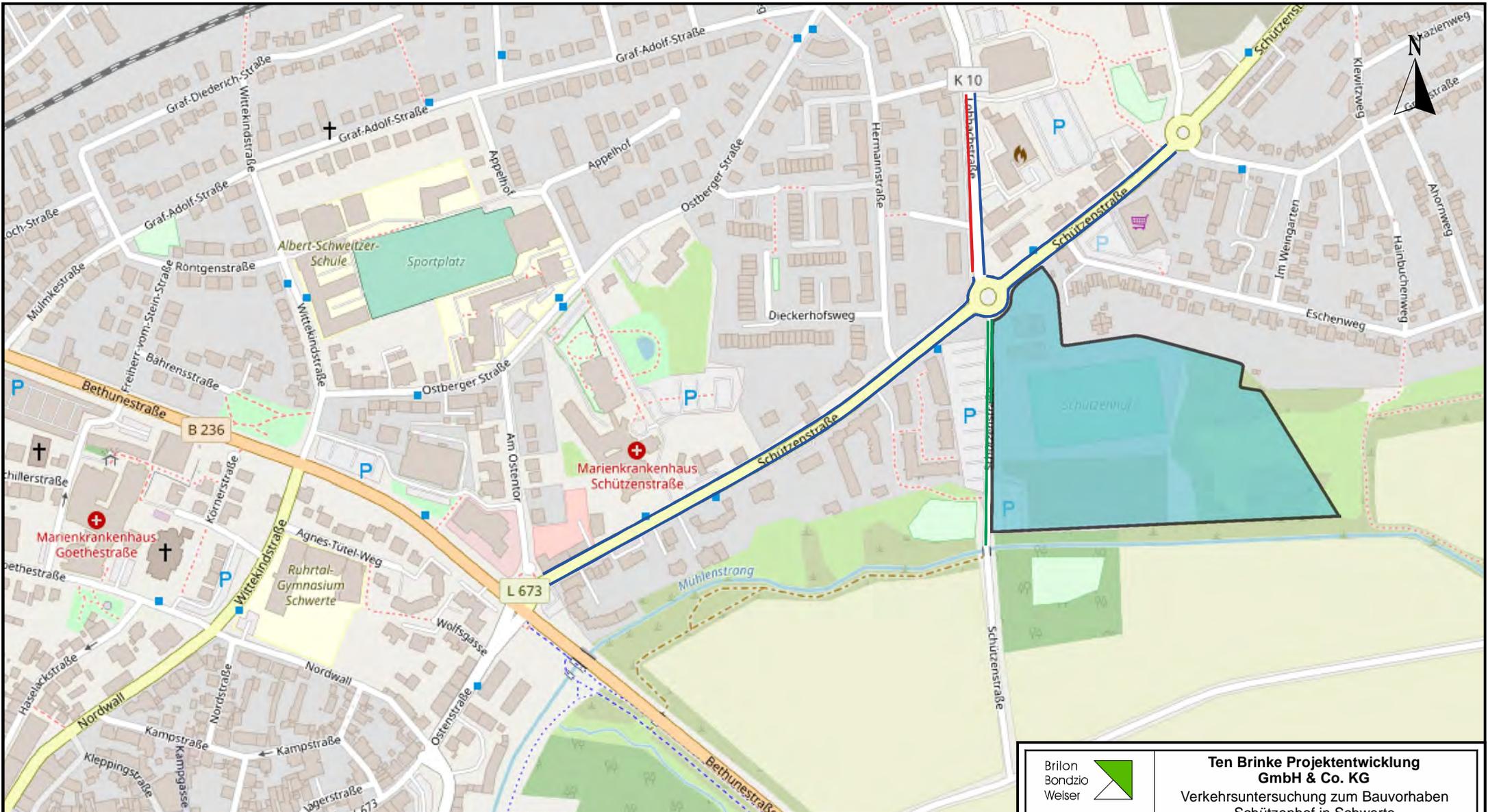
Darstellung:

Öffentlicher Personennahverkehr
- Haltestelleneinzugsbereich -

Datum:
10/2023

Projekt Nr.:
3.2676

Anlage B-3

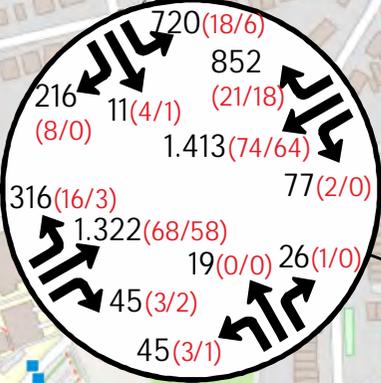
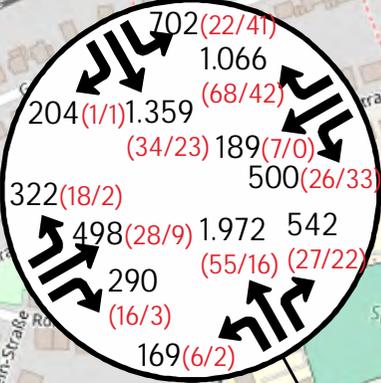
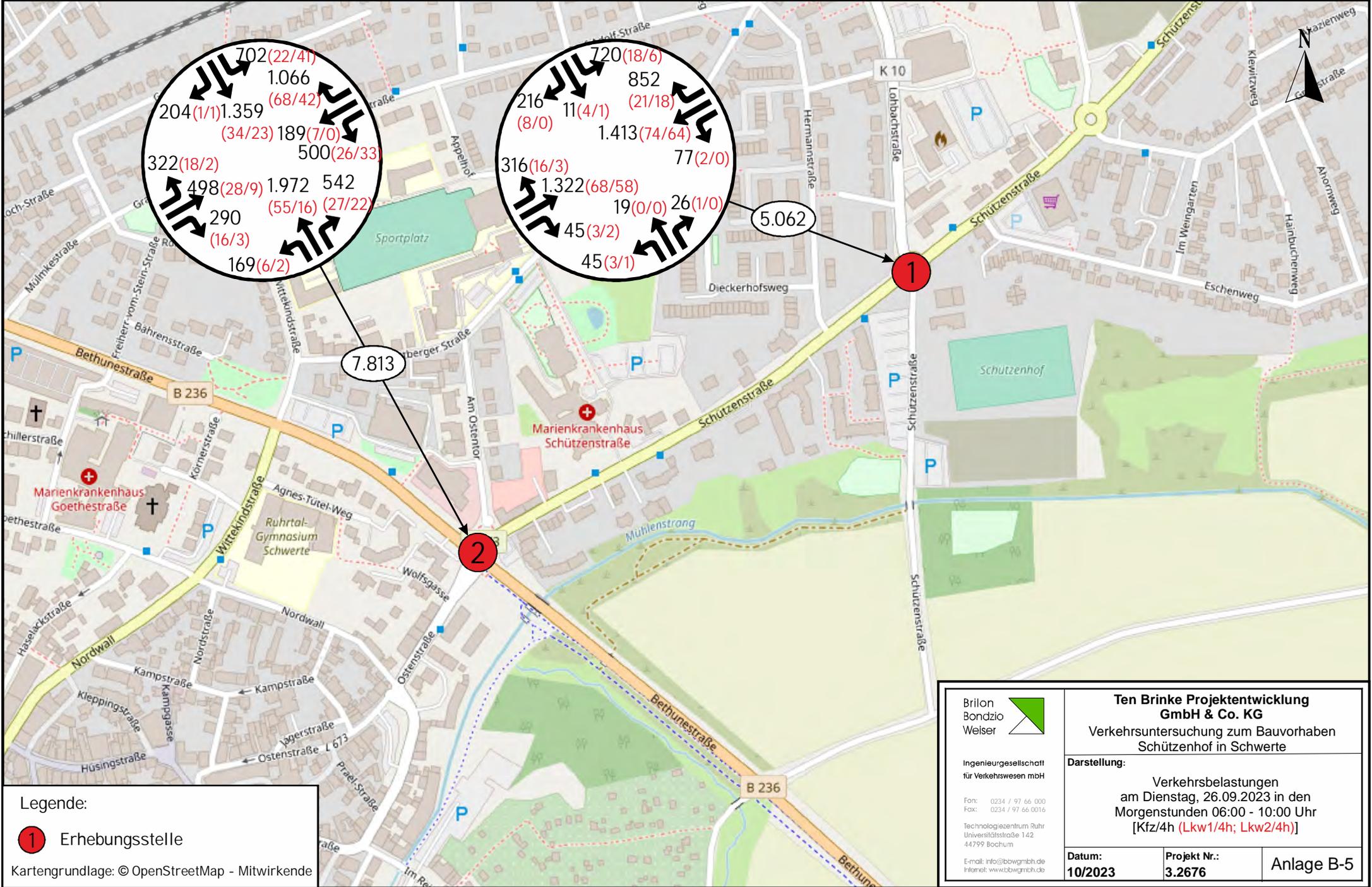


Legende:

- Bauvorhaben
- gemeinsamer Geh- und Radweg
- Gehweg / Führung des Radverkehrs auf der Fahrbhan
- getrennter Geh- und Radweg

Kartengrundlage: © OpenStreetMap - Mitwirkende

| | | |
|---|---|---|
| <p>Brilon Bondzio Weiser</p> <p>Ingenieurgesellschaft für Verkehrsweisen mbH</p> <p>Fon: 0234 / 97 66 000 Fax: 0234 / 97 66 0016</p> <p>Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum</p> <p>E-mail: info@bbwgmbh.de Internet: www.bbwgmbh.de</p> | <p>Ten Brinke Projektentwicklung GmbH & Co. KG</p> <p>Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben Schützenhof in Schwerte</p> | |
| | <p>Darstellung:</p> <p style="text-align: center;">Anlage für den Fußgänger- und Radverkehr</p> | |
| <p>Datum: 10/2023</p> | <p>Projekt Nr.: 3.2676</p> | <p style="text-align: right; font-weight: bold;">Anlage B-4</p> |

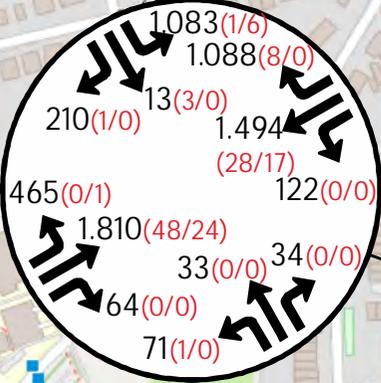
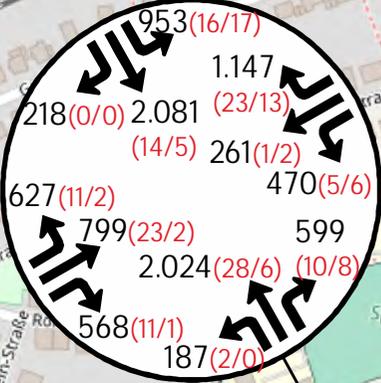
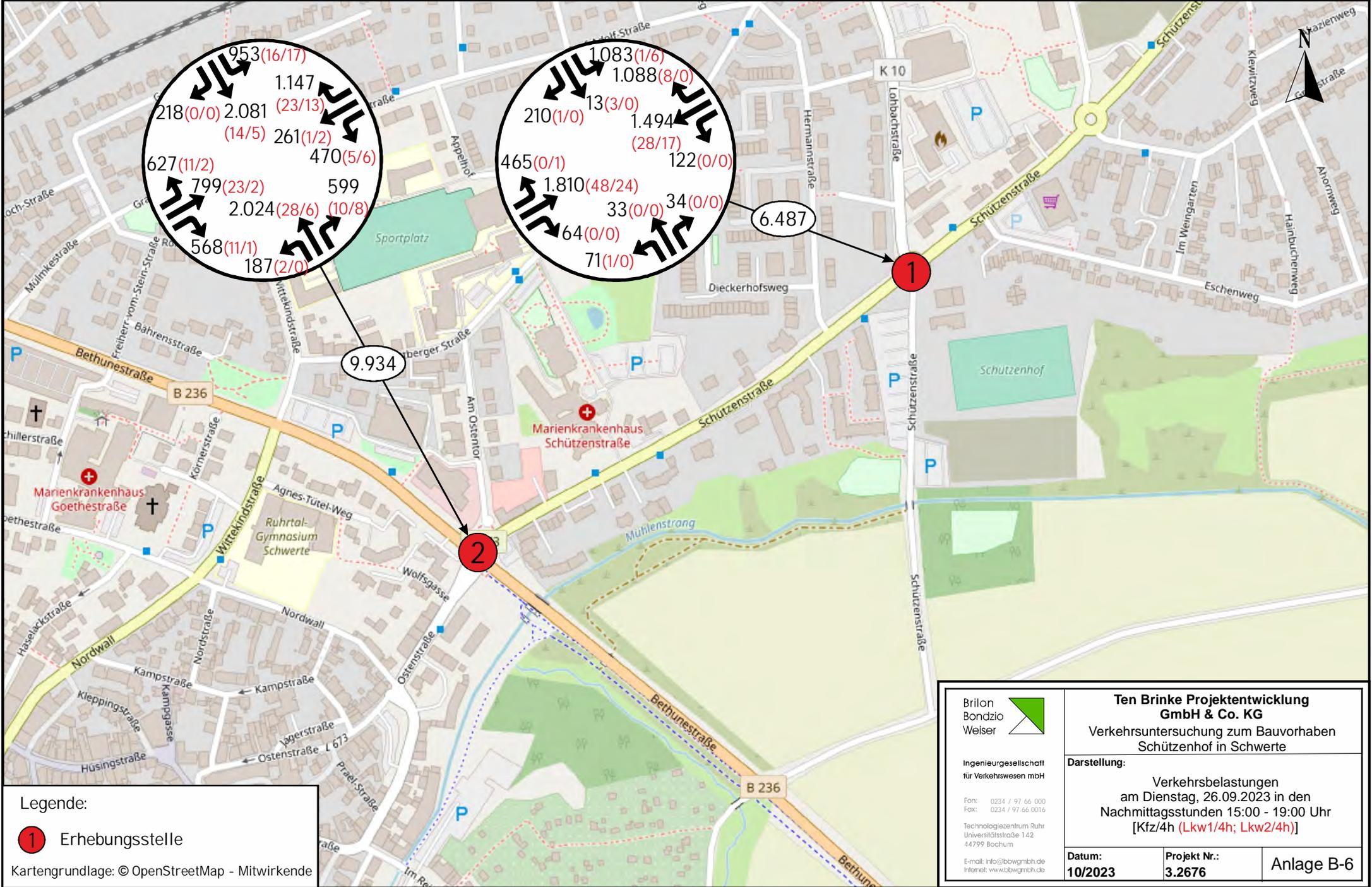


7.813

5.062

Legende:
 Erhebungsstelle
 Kartengrundlage: © OpenStreetMap - Mitwirkende

| | | |
|---|--|-------------------|
| Brilon Bondzio Weiser Ingenieurgesellschaft für Verkehrsweisen mbH Fon: 0234 / 97 66 000 Fax: 0234 / 97 66 0016 Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum E-mail: info@bbwgmbh.de Internet: www.bbwgmbh.de | Ten Brinke Projektentwicklung GmbH & Co. KG Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben Schützenhof in Schwerte | |
| | Darstellung: Verkehrsbelastungen am Dienstag, 26.09.2023 in den Morgenstunden 06:00 - 10:00 Uhr [Kfz/4h (Lkw1/4h; Lkw2/4h)] | |
| Datum: 10/2023 | Projekt Nr.: 3.2676 | Anlage B-5 |



9.934

6.487

Legende:
 Erhebungsstelle

Kartengrundlage: © OpenStreetMap - Mitwirkende

Brilon
 Bondzio
 Weiser

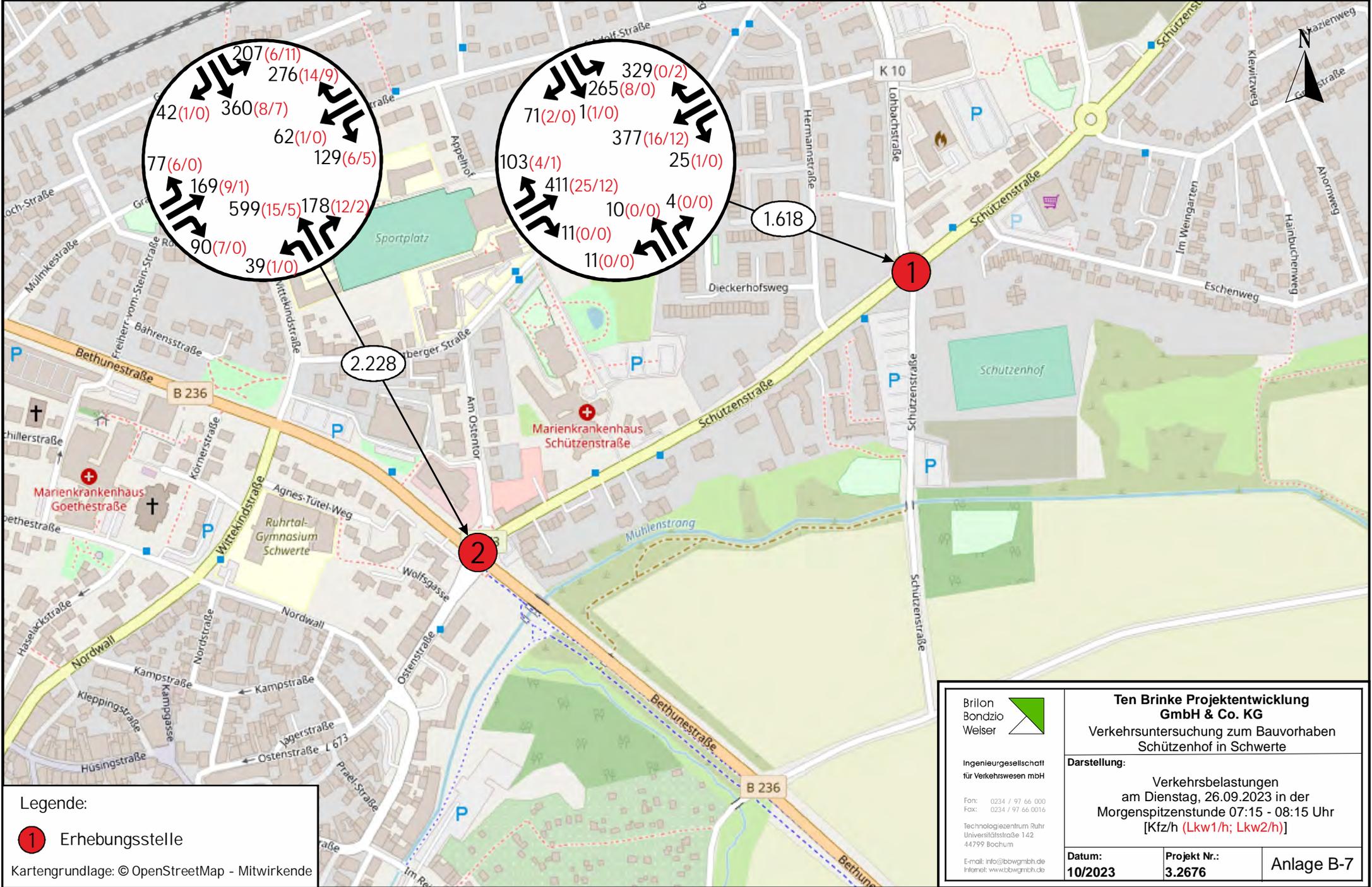
Ingenieurgesellschaft
 für Verkehrsweisen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000
 Fax: 0234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr
 Universitätsstraße 142
 44799 Bochum

E-mail: info@bvwgmbh.de
 Internet: www.bvwgmbh.de

| | | |
|---|-------------------------------|-------------------|
| Ten Brinke Projektentwicklung GmbH & Co. KG Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben Schützenhof in Schwerte | | |
| Darstellung: Verkehrsbelastungen am Dienstag, 26.09.2023 in den Nachmittagsstunden 15:00 - 19:00 Uhr [Kfz/4h (Lkw1/4h; Lkw2/4h)] | | |
| Datum: 10/2023 | Projekt Nr.: 3.2676 | Anlage B-6 |



Legende:
 Erhebungsstelle

Kartengrundlage: © OpenStreetMap - Mitwirkende

Brilon
 Bondzio
 Weiser

Ingenieurgesellschaft
 für Verkehrswesen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000
 Fax: 0234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr
 Universitätsstraße 142
 44799 Bochum

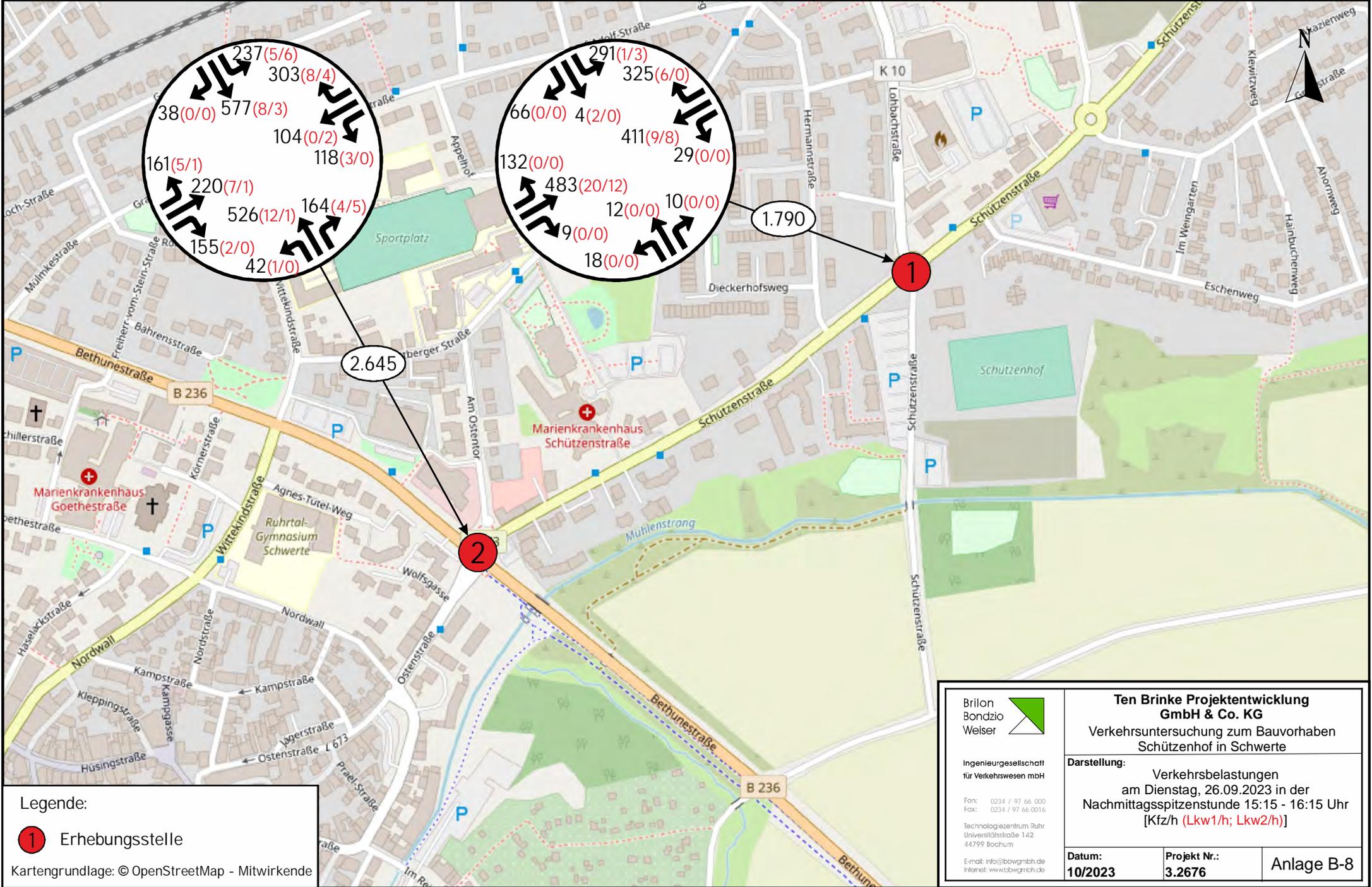
E-mail: info@bbwgmbh.de
 Internet: www.bbwgmbh.de

**Ten Brinke Projektentwicklung
 GmbH & Co. KG**

Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben
 Schützenhof in Schwerte

Darstellung:
 Verkehrsbelastungen
 am Dienstag, 26.09.2023 in der
 Morgenspitzenstunde 07:15 - 08:15 Uhr
 [Kfz/h (Lkw1/h; Lkw2/h)]

| | | |
|--------------------------|-------------------------------|------------|
| Datum: 10/2023 | Projekt Nr.: 3.2676 | Anlage B-7 |
|--------------------------|-------------------------------|------------|



Legende:
 Erhebungsstelle

Kartengrundlage: © OpenStreetMap - Mitwirkende

Brilon
 Bondzio
 Weiser

Ingenieurgesellschaft
 für Verkehrsweisen mbH

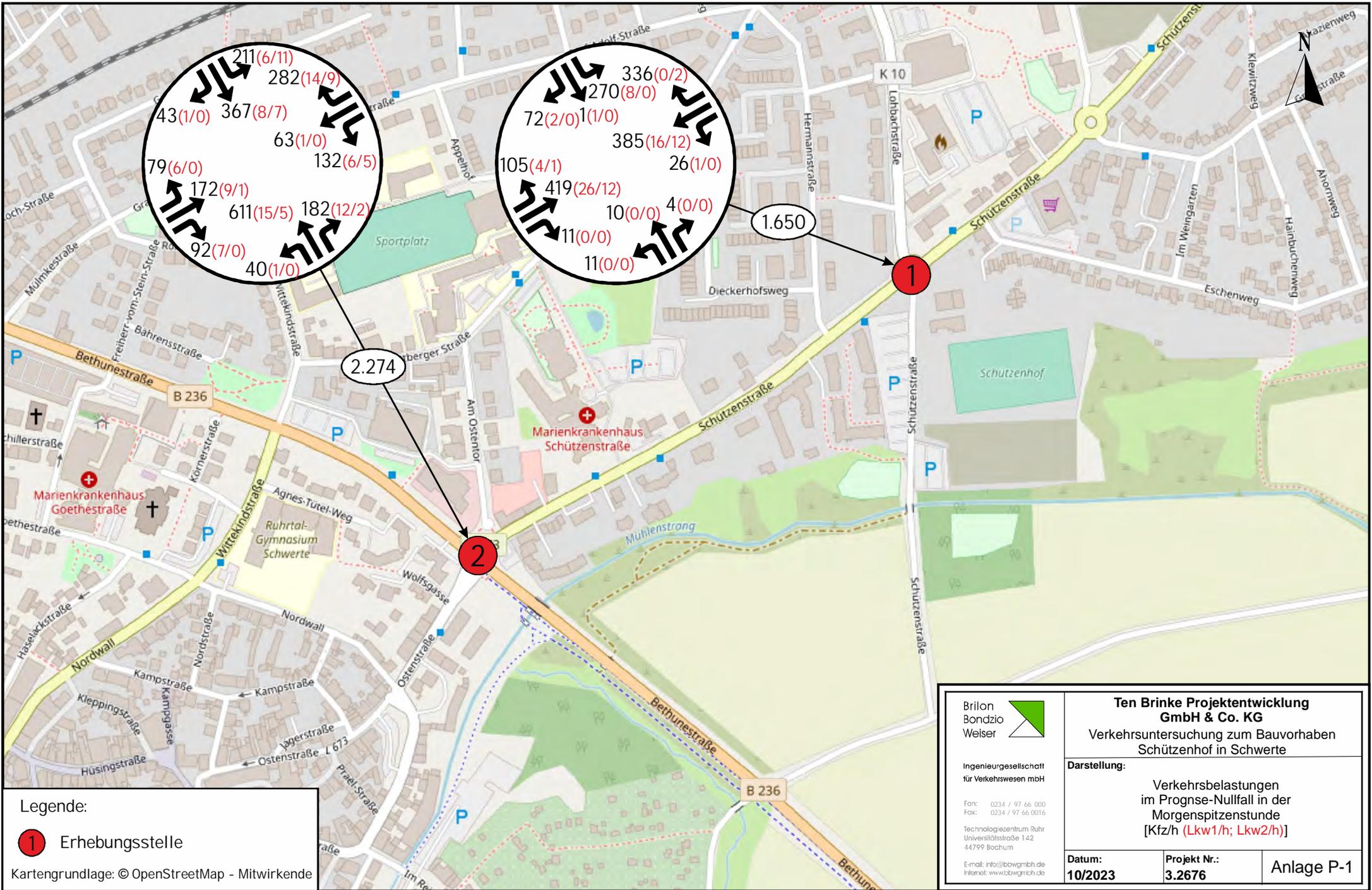
Fon: 0234 / 97 66 000
 Fax: 0234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr
 Universitätsstraße 142
 44799 Bochum

E-mail: info@bbwgmbh.de
 Internet: www.bbwgmbh.de

| | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| Ten Brinke Projektentwicklung GmbH & Co. KG Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben Schützenhof in Schwerte | | |
| Darstellung: Verkehrsbelastungen am Dienstag, 26.09.2023 in der Nachmittagsspitzenstunde 15:15 - 16:15 Uhr [Kfz/h (Lkw1/h; Lkw2/h)] | | |
| Datum: 10/2023 | Projekt Nr.: 3.2676 | Anlage B-8 |

Anlagen zur Verkehrsprognose



Legende:
 ① Erhebungsstelle

Kartengrundlage: © OpenStreetMap - Mitwirkende

Brilon
 Bondzio
 Weiser

Ingenieurgesellschaft
 für Verkehrsweisen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000
 Fax: 0234 / 97 66 0016

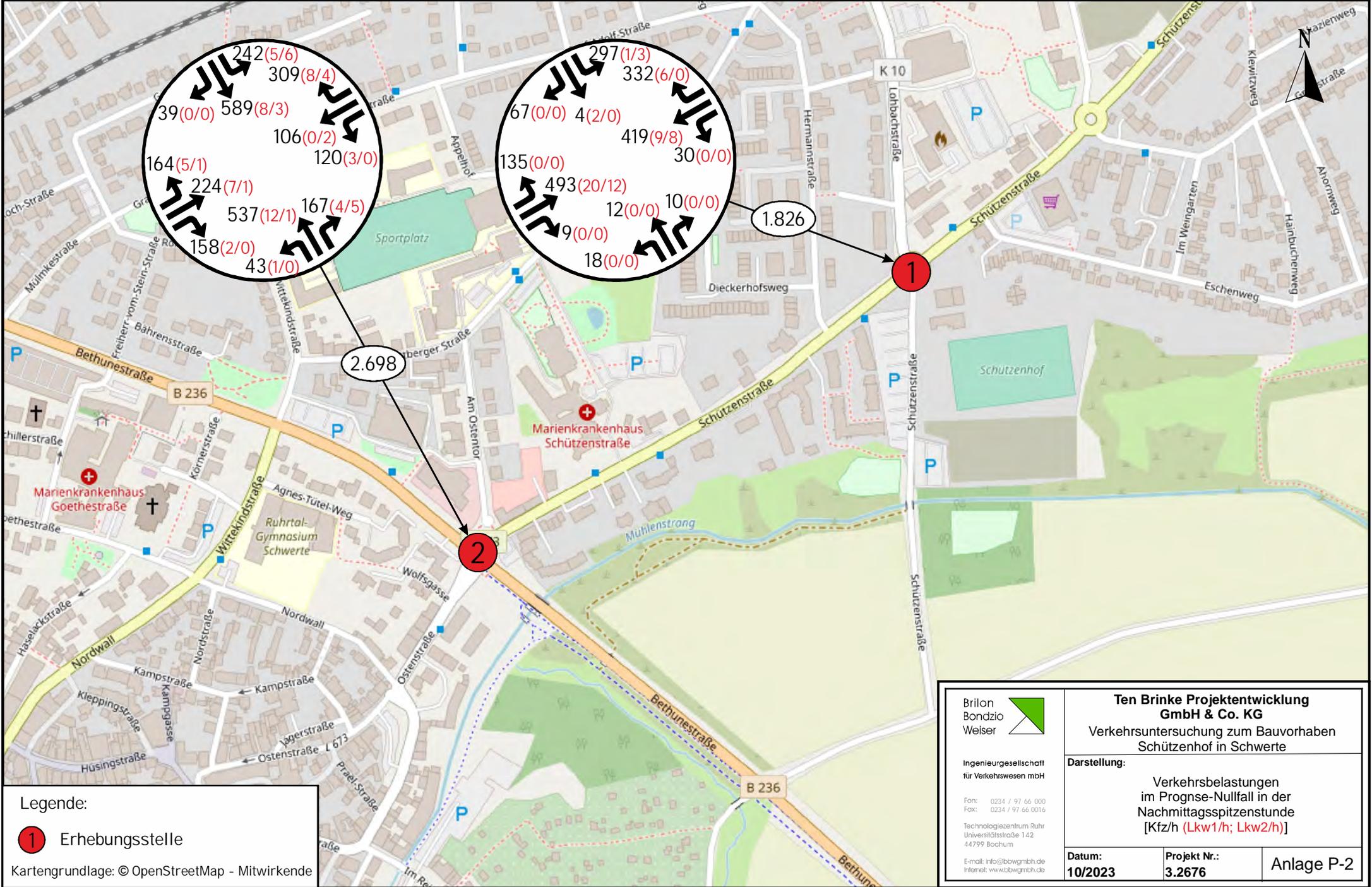
Technologiezentrum Ruhr
 Universitätsstraße 142
 44799 Bochum

E-mail: info@bbwgmbh.de
 Internet: www.bbwgmbh.de

**Ten Brinke Projektentwicklung
 GmbH & Co. KG**
 Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben
 Schützenhof in Schwerte

Darstellung:
 Verkehrsbelastungen
 im Prognose-Nullfall in der
 Morgenspitzenstunde
 [Kfz/h (Lkw1/h; Lkw2/h)]

| | | |
|-------------------|------------------------|------------|
| Datum: 10/2023 | Projekt Nr.: 3.2676 | Anlage P-1 |
|-------------------|------------------------|------------|



Legende:
 Erhebungsstelle

Kartengrundlage: © OpenStreetMap - Mitwirkende

Brilon
 Bondzio
 Weiser

Ingenieurgesellschaft
 für Verkehrsweisen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000
 Fax: 0234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr
 Universitätsstraße 142
 44799 Bochum

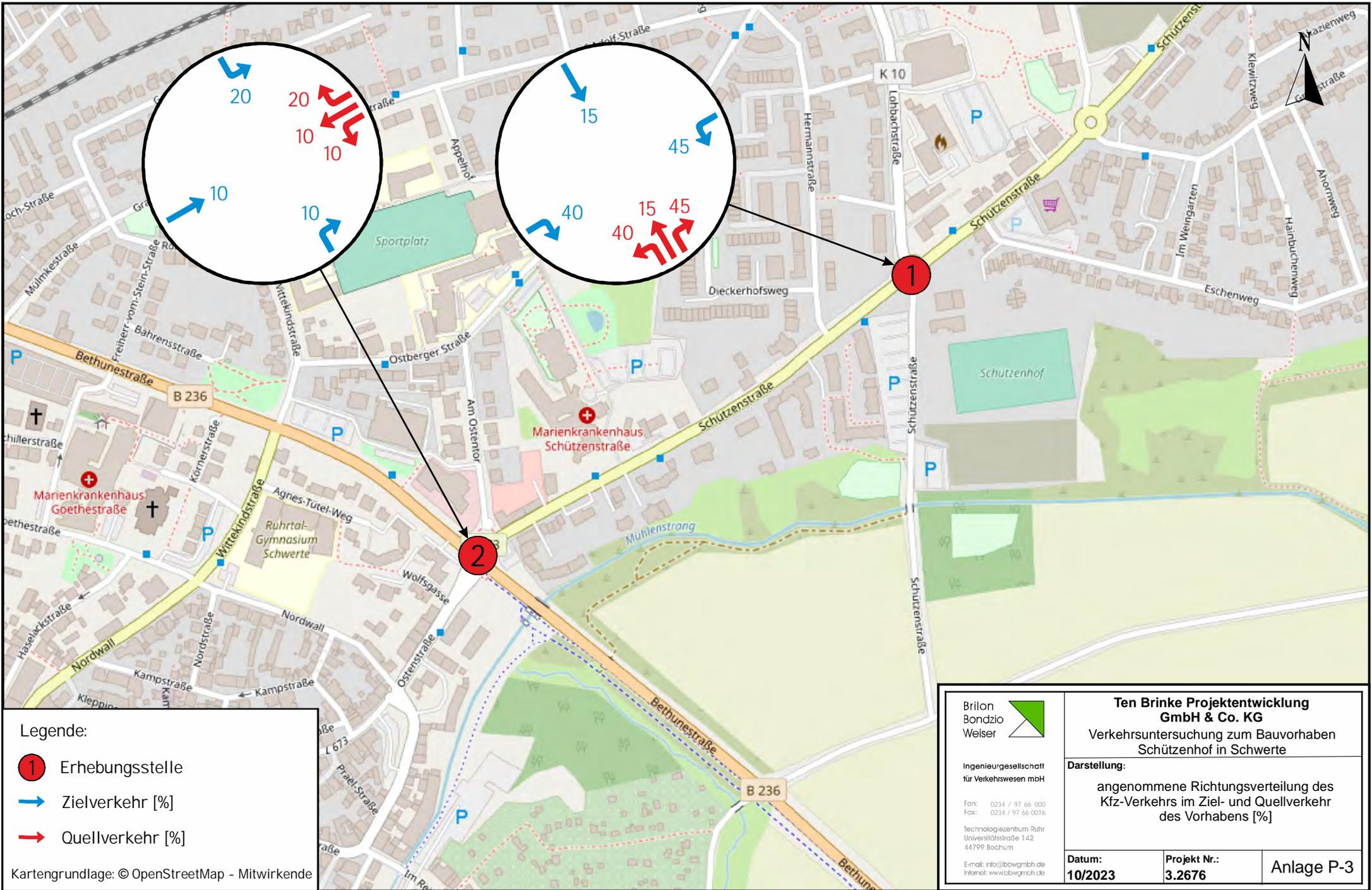
E-mail: info@bbwgmbh.de
 Internet: www.bbwgmbh.de

**Ten Brinke Projektentwicklung
 GmbH & Co. KG**

Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben
 Schützenhof in Schwerte

Darstellung:
 Verkehrsbelastungen
 im Prognose-Nullfall in der
 Nachmittagsspitzenstunde
 [Kfz/h (Lkw1/h; Lkw2/h)]

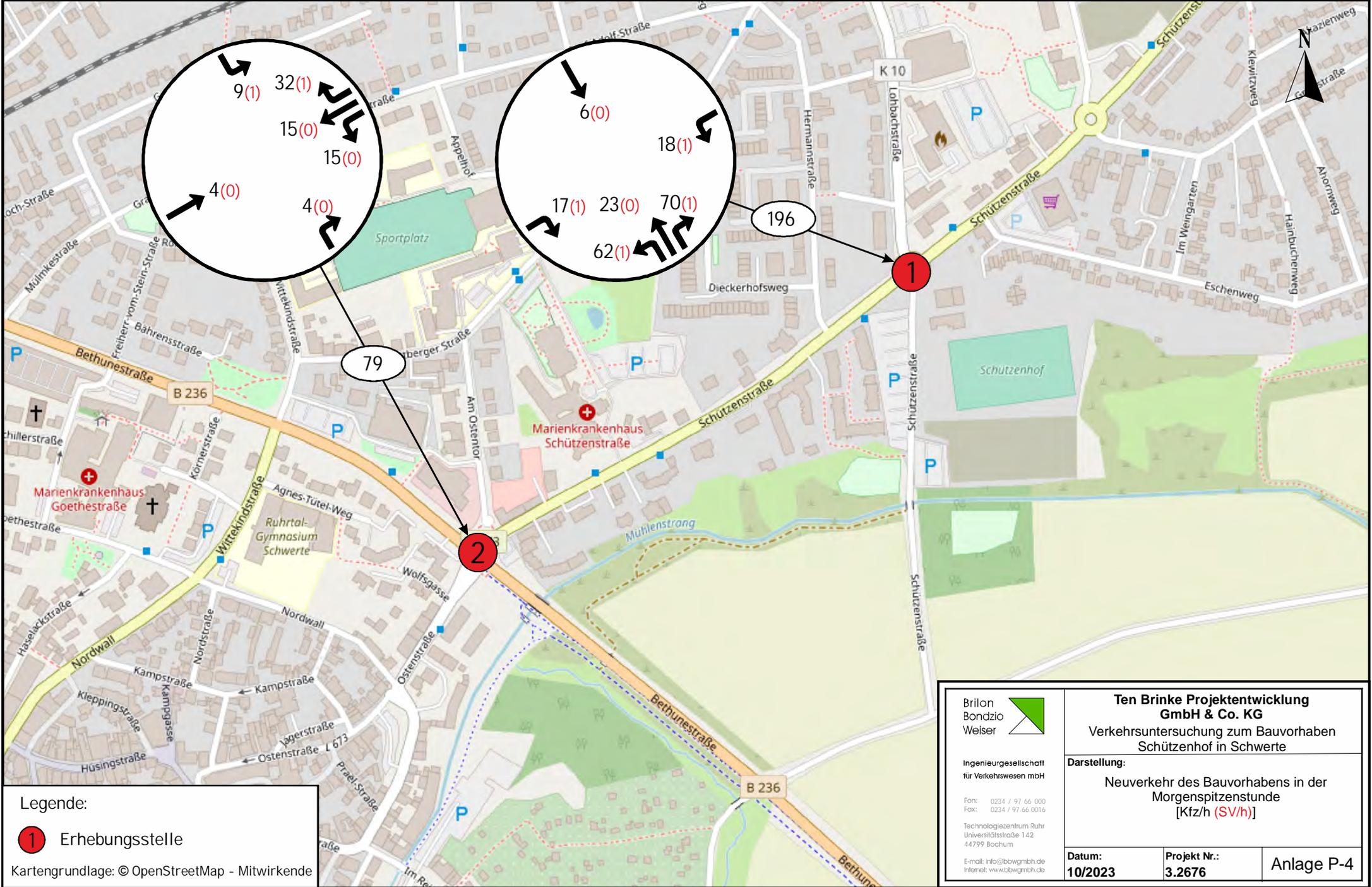
| | | |
|--------------------------|-------------------------------|------------|
| Datum: 10/2023 | Projekt Nr.: 3.2676 | Anlage P-2 |
|--------------------------|-------------------------------|------------|



- Legende:
- ① Erhebungsstelle
 - ➔ Zielverkehr [%]
 - ➔ Quellverkehr [%]

Kartengrundlage: © OpenStreetMap - Mitwirkende

| | | |
|---|---|--------------------------|
| <p>Brilon Bondzio Weiser</p> <p>Ingenieurgesellschaft für Verkehrsweisen mbH</p> <p>Fon: 0234 / 97 66 000 Fax: 0234 / 97 66 0016</p> <p>Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum</p> <p>E-mail: info@bbwgmbh.de Internet: www.bbwgmbh.de</p> | <p>Ten Brinke Projektentwicklung GmbH & Co. KG</p> <p>Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben Schützenhof in Schwerte</p> | |
| | <p>Darstellung:</p> <p>angenommene Richtungsverteilung des Kfz-Verkehr im Ziel- und Quellverkehr des Vorhabens [%]</p> | |
| <p>Datum: 10/2023</p> | <p>Projekt Nr.: 3.2676</p> | <p>Anlage P-3</p> |



Legende:
 Erhebungsstelle

Kartengrundlage: © OpenStreetMap - Mitwirkende

Brilon
 Bondzio
 Weiser

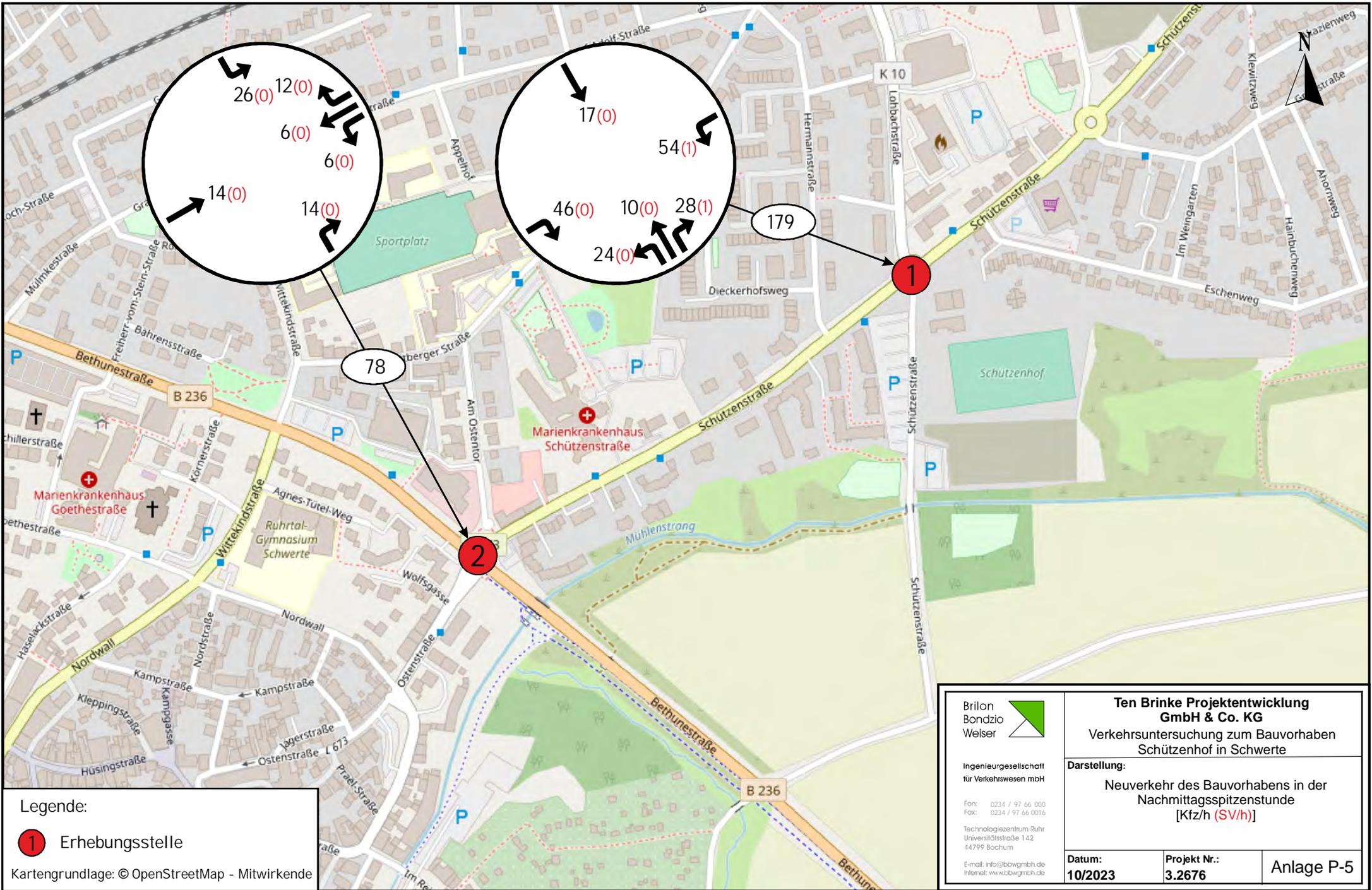
Ingenieurgesellschaft
 für Verkehrsweisen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000
 Fax: 0234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr
 Universitätsstraße 142
 44799 Bochum

E-mail: info@bbwgmbh.de
 Internet: www.bbwgmbh.de

| | | |
|--|-------------------------------|-------------------|
| Ten Brinke Projektentwicklung GmbH & Co. KG Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben Schützenhof in Schwerte | | |
| Darstellung: Neuverkehr des Bauvorhabens in der Morgenspitzenstunde [Kfz/h (SV/h)] | | |
| Datum: 10/2023 | Projekt Nr.: 3.2676 | Anlage P-4 |



Legende:
① Erhebungsstelle

Kartengrundlage: © OpenStreetMap - Mitwirkende

Brilon
 Bondzio
 Weiser

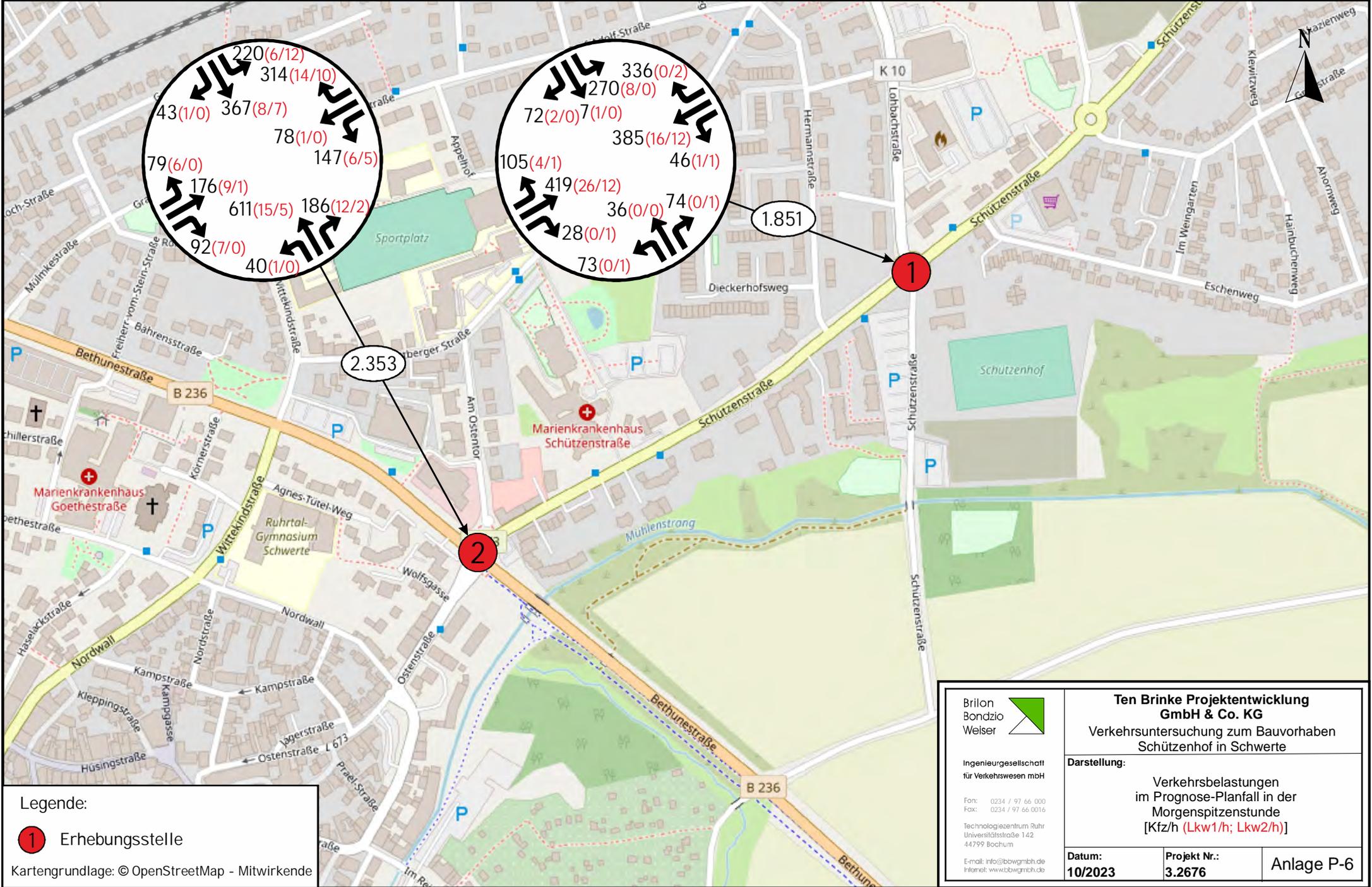
Ingenieurgesellschaft
 für Verkehrsweisen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000
 Fax: 0234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr
 Universitätsstraße 142
 44799 Bochum

E-mail: info@bbwgmbh.de
 Internet: www.bbwgmbh.de

| | | |
|--|-------------------------------|------------|
| Ten Brinke Projektentwicklung GmbH & Co. KG Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben Schützenhof in Schwerte | | |
| Darstellung: Neuverkehr des Bauvorhabens in der Nachmittagsspitzenstunde [Kfz/h (SV/h)] | | |
| Datum: 10/2023 | Projekt Nr.: 3.2676 | Anlage P-5 |



Legende:
 Erhebungsstelle

Kartengrundlage: © OpenStreetMap - Mitwirkende

Brilon
 Bondzio
 Weiser

Ingenieurgesellschaft
 für Verkehrsweisen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000
 Fax: 0234 / 97 66 0016

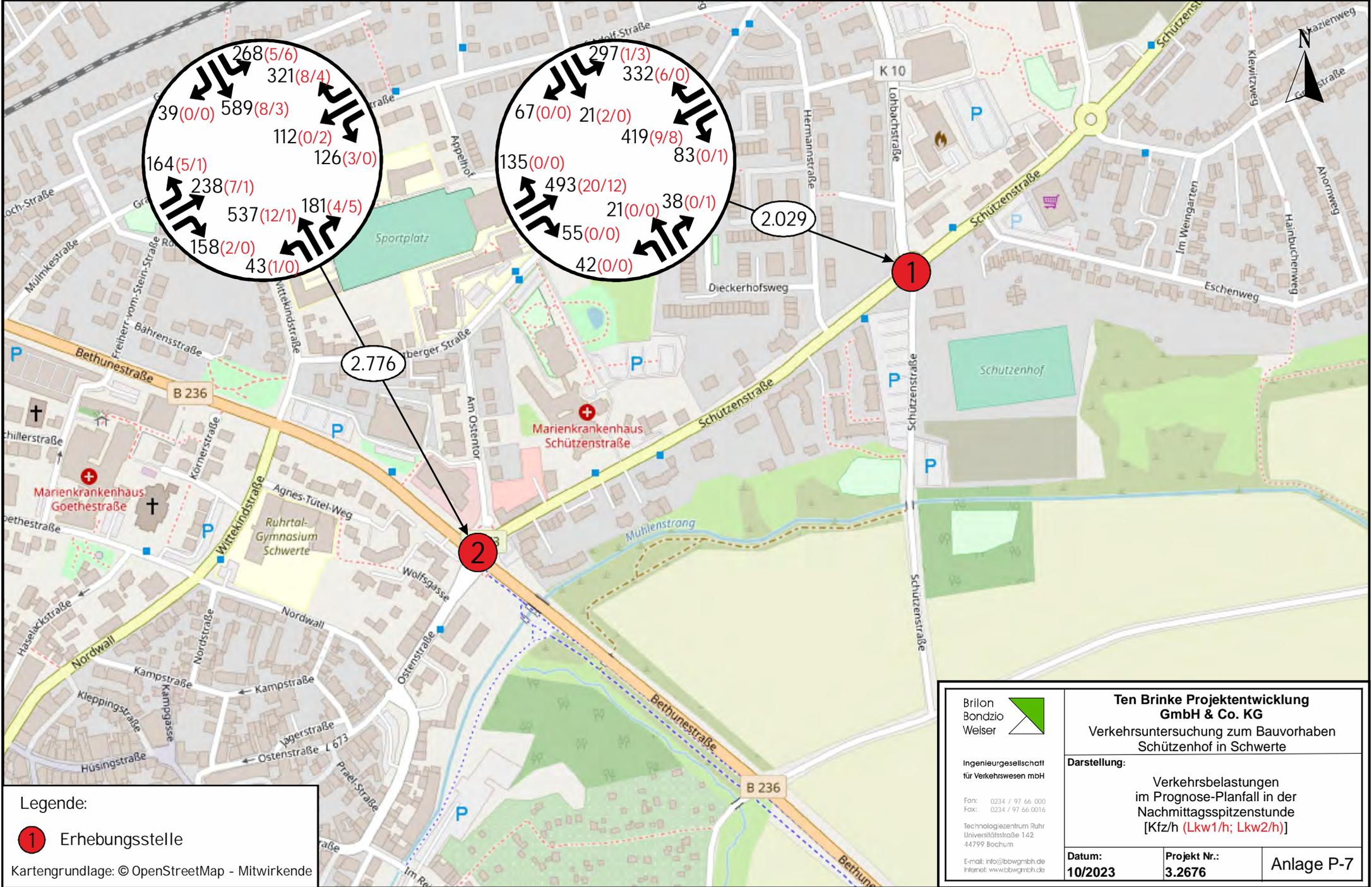
Technologiezentrum Ruhr
 Universitätsstraße 142
 44799 Bochum

E-mail: info@bbwgmbh.de
 Internet: www.bbwgmbh.de

**Ten Brinke Projektentwicklung
 GmbH & Co. KG**
 Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben
 Schützenhof in Schwerte

Darstellung:
 Verkehrsbelastungen
 im Prognose-Planfall in der
 Morgenspitzenstunde
 [Kfz/h (Lkw1/h; Lkw2/h)]

| | | |
|--------------------------|-------------------------------|------------|
| Datum: 10/2023 | Projekt Nr.: 3.2676 | Anlage P-6 |
|--------------------------|-------------------------------|------------|



Legende:
 Erhebungsstelle

Kartengrundlage: © OpenStreetMap - Mitwirkende

Brilon
 Bondzio
 Weiser

Ingenieurgesellschaft
 für Verkehrsweisen mbH

Fon: 0234 / 97 66 000
 Fax: 0234 / 97 66 0016

Technologiezentrum Ruhr
 Universitätsstraße 142
 44799 Bochum

E-mail: info@bbwgmbh.de
 Internet: www.bbwgmbh.de

**Ten Brinke Projektentwicklung
 GmbH & Co. KG**
 Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben
 Schützenhof in Schwerte

Darstellung:
 Verkehrsbelastungen
 im Prognose-Planfall in der
 Nachmittagsspitzenstunde
 [Kfz/h (Lkw1/h; Lkw2/h)]

| | | |
|--------------------------|-------------------------------|------------|
| Datum: 10/2023 | Projekt Nr.: 3.2676 | Anlage P-7 |
|--------------------------|-------------------------------|------------|

Anlagen zum ruhenden Verkehr

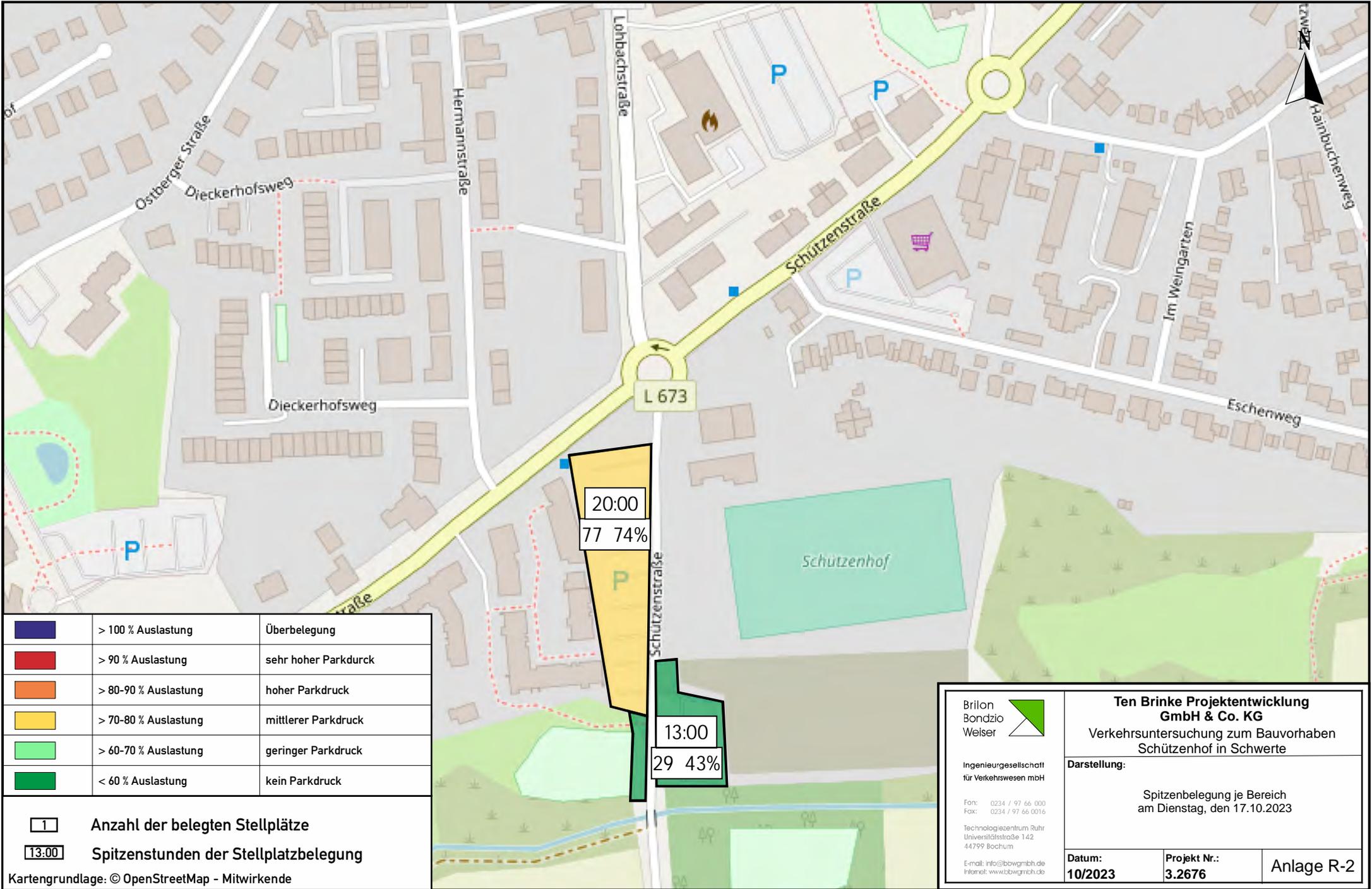


Legende:

- Bereich A
- Bereich B
- 1 Anzahl der Stellplätze

Kartengrundlage: © OpenStreetMap - Mitwirkende

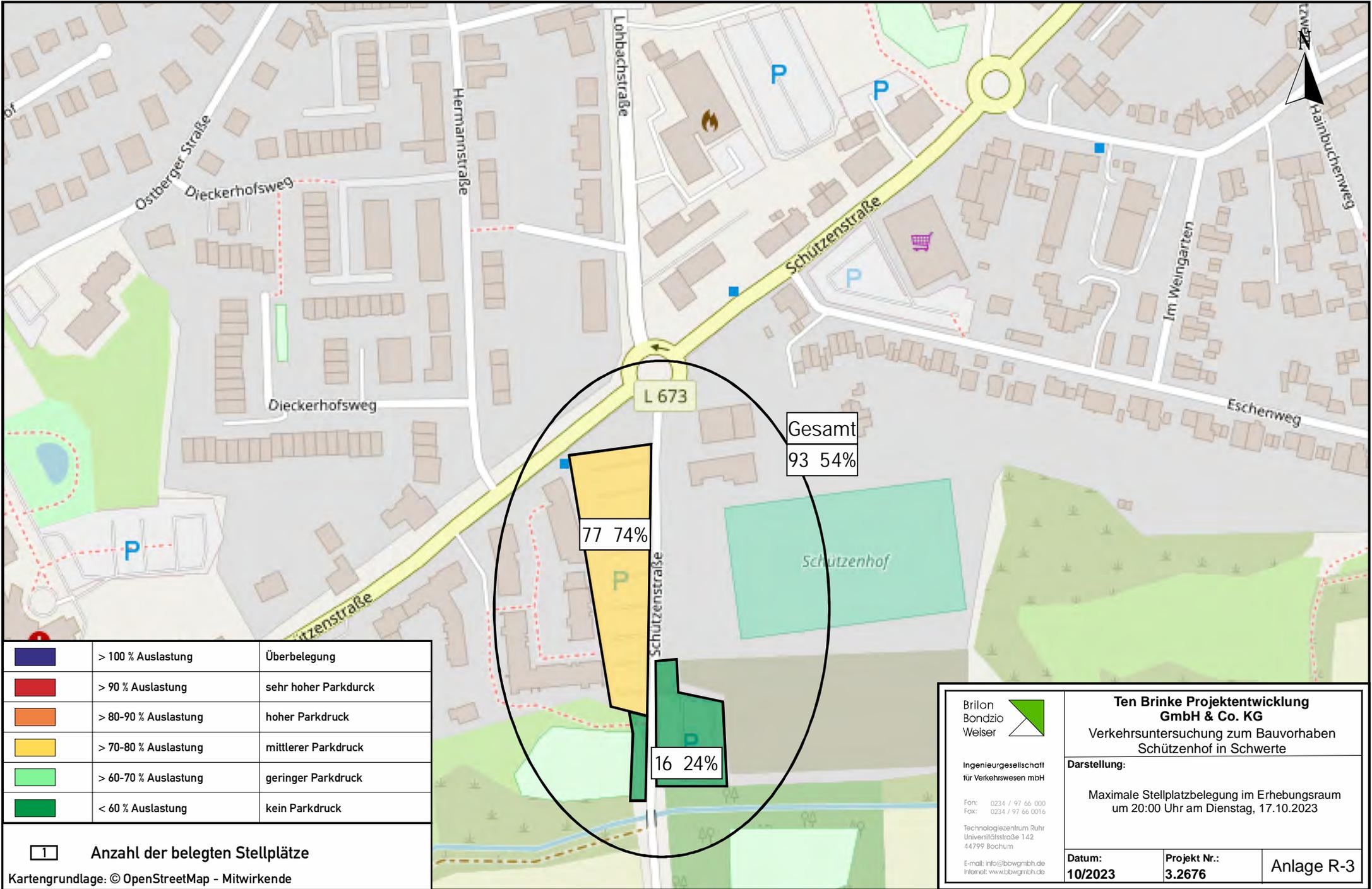
| | | |
|---|---|--------------------------|
| <p>Brilon Bondzio Welsler</p> <p>Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH</p> <p>Fon: 0234 / 97 66 000 Fax: 0234 / 97 66 0016</p> <p>Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum</p> <p>E-mail: info@bbwgmbh.de Internet: www.bbwgmbh.de</p> | <p>Ten Brinke Projektentwicklung GmbH & Co. KG</p> <p>Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben Schützenhof in Schwerte</p> | |
| | <p>Darstellung:</p> <p style="text-align: center;">Kapazität der öffentlichen Stellplätze im Erhebungsraum</p> | |
| <p>Datum: 10/2023</p> | <p>Projekt Nr.: 3.2676</p> | <p>Anlage R-1</p> |



| | | |
|--|----------------------|----------------------|
| | > 100 % Auslastung | Überbelegung |
| | > 90 % Auslastung | sehr hoher Parkdruck |
| | > 80-90 % Auslastung | hoher Parkdruck |
| | > 70-80 % Auslastung | mittlerer Parkdruck |
| | > 60-70 % Auslastung | geringer Parkdruck |
| | < 60 % Auslastung | kein Parkdruck |

| | |
|--|---------------------------------------|
| | Anzahl der belegten Stellplätze |
| | Spitzenstunden der Stellplatzbelegung |
| Kartengrundlage: © OpenStreetMap - Mitwirkende | |

| | | |
|--|--|------------|
| Brilon Bondzio Welser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH Fon: 0234 / 97 66 000 Fax: 0234 / 97 66 0016 Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum E-mail: info@bbwgmbh.de Internet: www.bbwgmbh.de | Ten Brinke Projektentwicklung GmbH & Co. KG Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben Schützenhof in Schwerte | |
| | Darstellung: Spitzenbelegung je Bereich am Dienstag, den 17.10.2023 | |
| Datum: 10/2023 | Projekt Nr.: 3.2676 | Anlage R-2 |

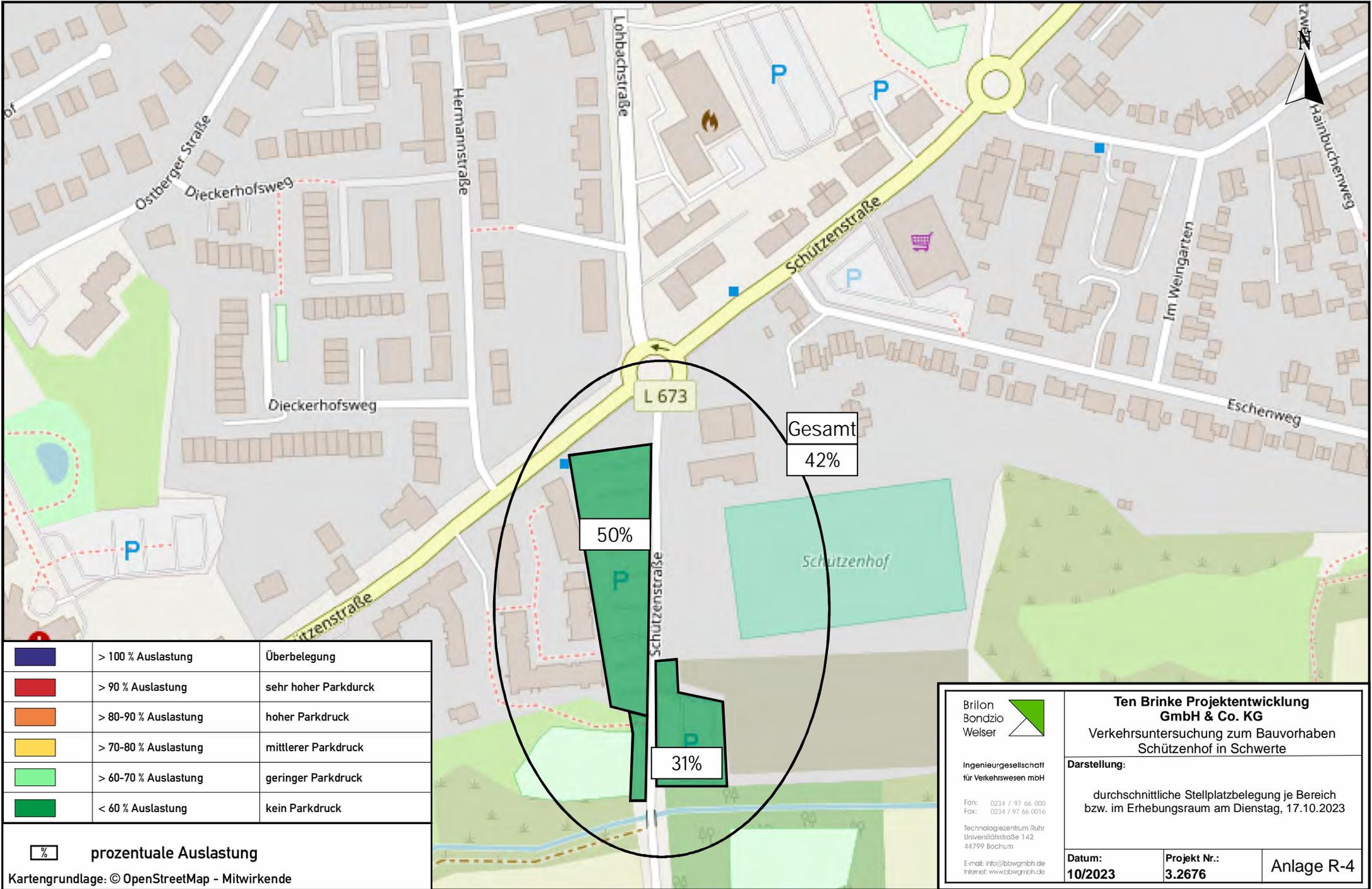


| | | |
|--|----------------------|----------------------|
| | > 100 % Auslastung | Überbelegung |
| | > 90 % Auslastung | sehr hoher Parkdruck |
| | > 80-90 % Auslastung | hoher Parkdruck |
| | > 70-80 % Auslastung | mittlerer Parkdruck |
| | > 60-70 % Auslastung | geringer Parkdruck |
| | < 60 % Auslastung | kein Parkdruck |

Anzahl der belegten Stellplätze

Kartengrundlage: © OpenStreetMap - Mitwirkende

| | | |
|--|--|------------|
| Brilon Bondzio Welser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH Fon: 0234 / 97 66 000 Fax: 0234 / 97 66 0016 Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum E-mail: info@bbwgmbh.de Internet: www.bbwgmbh.de | Ten Brinke Projektentwicklung GmbH & Co. KG Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben Schützenhof in Schwerte | |
| | Darstellung: Maximale Stellplatzbelegung im Erhebungsraum um 20:00 Uhr am Dienstag, 17.10.2023 | |
| Datum: 10/2023 | Projekt Nr.: 3.2676 | Anlage R-3 |



| | | |
|--|----------------------|----------------------|
| | > 100 % Auslastung | Überbelegung |
| | > 90 % Auslastung | sehr hoher Parkdruck |
| | > 80-90 % Auslastung | hoher Parkdruck |
| | > 70-80 % Auslastung | mittlerer Parkdruck |
| | > 60-70 % Auslastung | geringer Parkdruck |
| | < 60 % Auslastung | kein Parkdruck |

prozentuale Auslastung
 Kartengrundlage: © OpenStreetMap - Mitwirkende

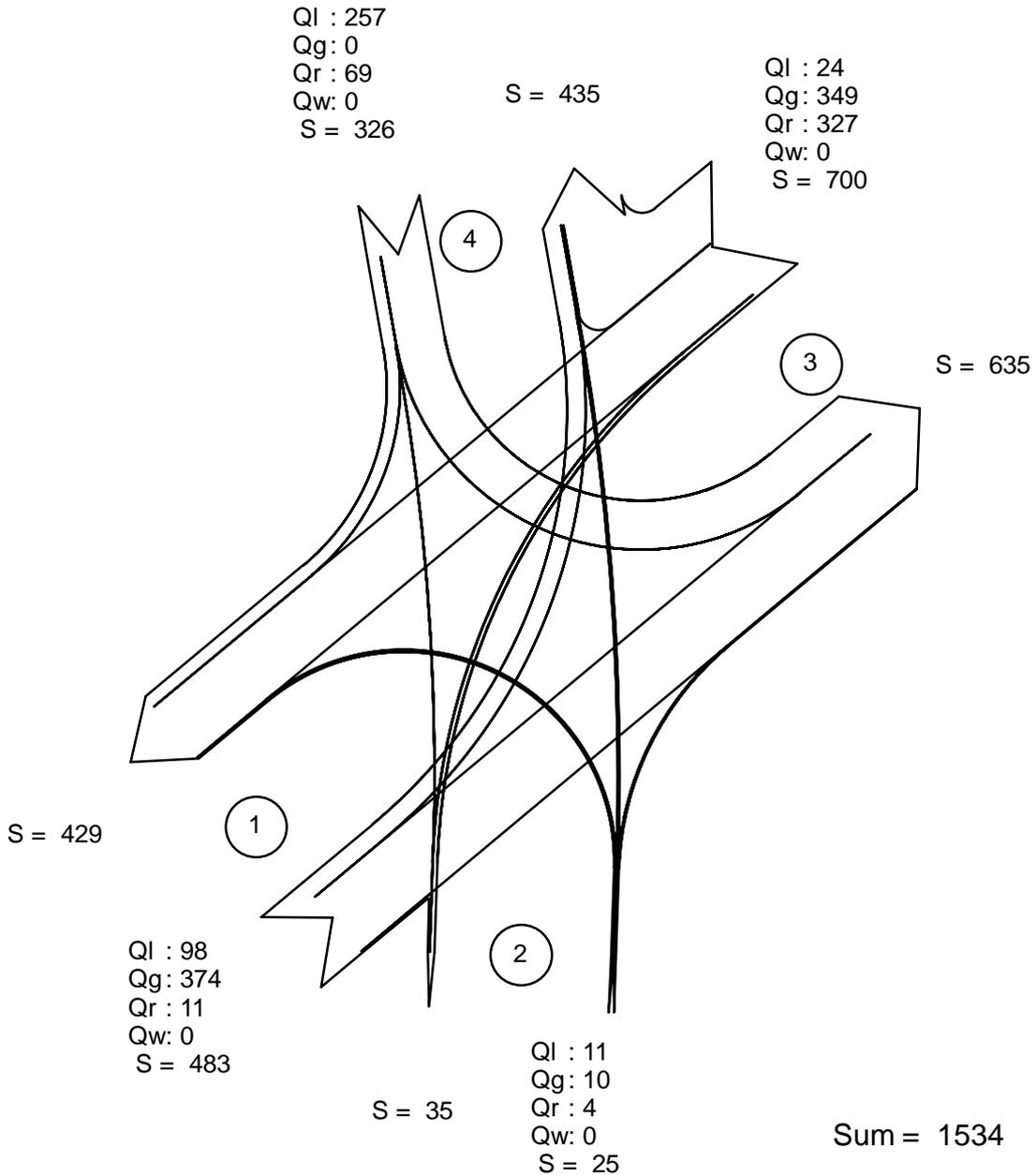
| | | |
|--|--|------------|
| Brilon Bondzio Welser Ingenieurgesellschaft für Verkehrswesen mbH Fon: 0234 / 97 66 000 Fax: 0234 / 97 66 0016 Technologiezentrum Ruhr Universitätsstraße 142 44799 Bochum E-mail: info@bbwgmbh.de Internet: www.bbwgmbh.de | Ten Brinke Projektentwicklung GmbH & Co. KG Verkehrsuntersuchung zum Bauvorhaben Schützenhof in Schwerte | |
| | Darstellung: durchschnittliche Stellplatzbelegung je Bereich bzw. im Erhebungsraum am Dienstag, 17.10.2023 | |
| Datum: 10/2023 | Projekt Nr.: 3.2676 | Anlage R-4 |

Anlagen zu den verkehrstechnischen Berechnungen

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: KP1_A_MS.krs
 Projekt: Schwerte, Schützenhof
 Projekt-Nummer: 3.2676
 Knoten: KP 1 - Schützenstraße / Lohbachstraße
 Stunde: Morgenspitzenstunde

0 500 Pkw / h



Pkw

- Zufahrt 1: Schützenstraße West
- Zufahrt 2: Schützenstraße Süd
- Zufahrt 3: Schützenstraße Ost
- Zufahrt 4: Lohbachstraße

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: KP1_A_MS.krs
 Projekt: Schwerte, Schützenhof
 Projekt-Nummer: 3.2676
 Knoten: KP 1 - Schützenstraße / Lohbachstraße
 Stunde: Morgenspitzenstunde

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 | Schützenstraße West | 1 | 33 | 297 | 553 | 973 | 0,57 | 420 | 9,0 | A |
| 2 | Schützenstraße Süd | 1 | 78 | 811 | 25 | 564 | 0,04 | 539 | 6,7 | A |
| 3 | Schützenstraße Ost | 1 | 43 | 127 | 754 | 1119 | 0,67 | 365 | 10,1 | B |
| 4 | Lohbachstraße | 1 | 47 | 434 | 343 | 858 | 0,40 | 515 | 7,1 | 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 | Schützenstraße West | 1 | 33 | 297 | 553 | 973 | 0,9 | 4 | 6 | A |
| 2 | Schützenstraße Süd | 1 | 78 | 811 | 25 | 564 | 0,0 | 0 | 0 | A |
| 3 | Schützenstraße Ost | 1 | 43 | 127 | 754 | 1119 | 1,4 | 6 | 9 | B |
| 4 | Lohbachstraße | 1 | 47 | 434 | 343 | 858 | 0,5 | 2 | 3 | A |

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1675 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1618 Fz/h
 Summe aller Wartezeiten : 4,1 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 9,1 s pro Fz

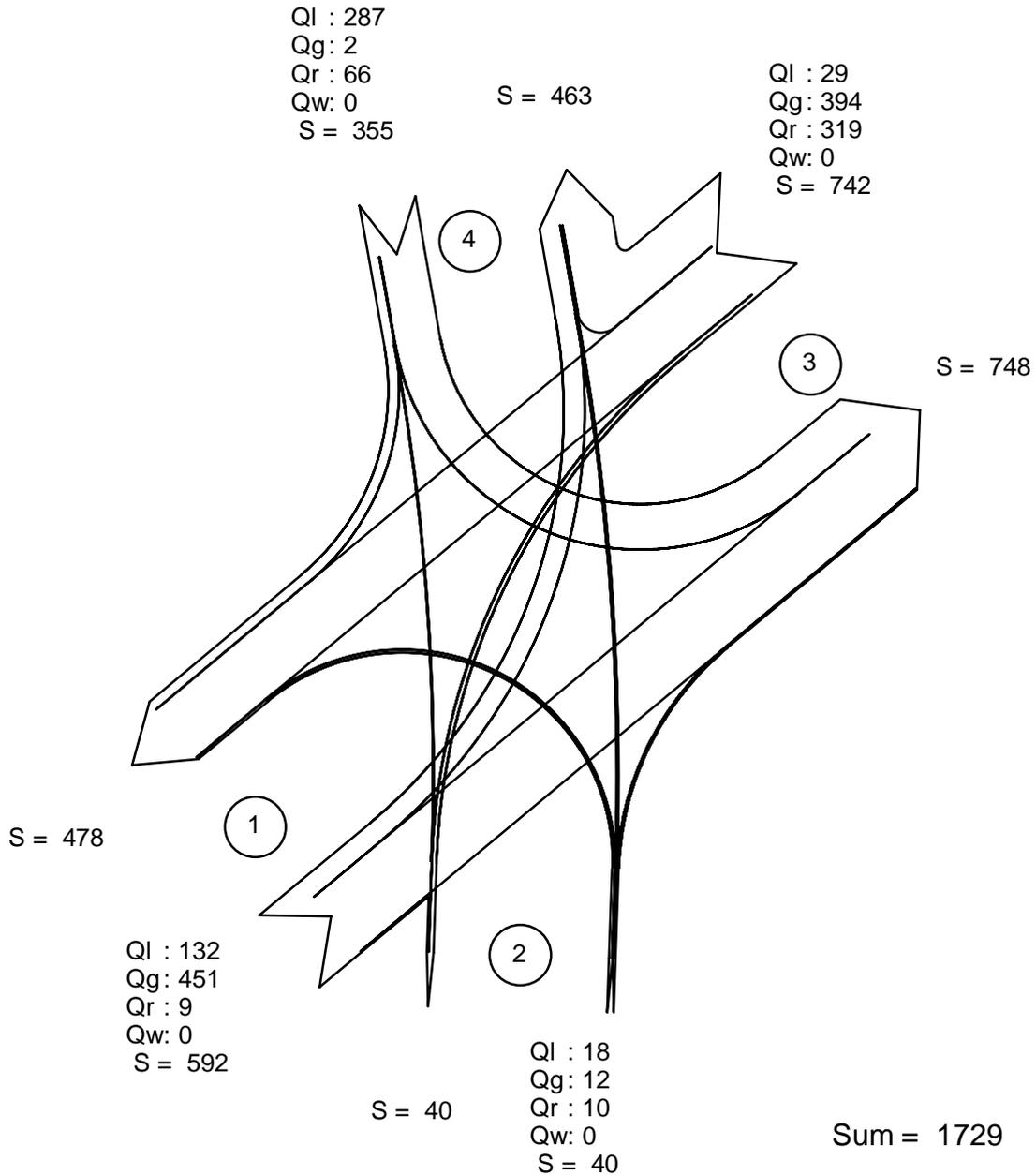
Berechnungsverfahren :

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)

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: KP1_A_NMS.krs
 Projekt: Schwerte, Schützenhof
 Projekt-Nummer: 3.2676
 Knoten: KP 1 - Schützenstraße / Lohbachstraße
 Stunde: Nachmittagsspitzenstunde

0 600 Pkw / h



Pkw

Zufahrt 1: Schützenstraße West
 Zufahrt 2: Schützenstraße Süd
 Zufahrt 3: Schützenstraße Ost
 Zufahrt 4: Lohbachstraße

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: KP1_A_NMS.krs
 Projekt: Schwerte, Schützenhof
 Projekt-Nummer: 3.2676
 Knoten: KP 1 - Schützenstraße / Lohbachstraße
 Stunde: Nachmittagsspitzenstunde

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 | Schützenstraße West | 1 | 48 | 329 | 646 | 945 | 0,68 | 299 | 12,3 | B |
| 2 | Schützenstraße Süd | 1 | 49 | 932 | 40 | 483 | 0,08 | 443 | 8,1 | A |
| 3 | Schützenstraße Ost | 1 | 48 | 162 | 781 | 1087 | 0,72 | 306 | 11,9 | B |
| 4 | Lohbachstraße | 1 | 32 | 471 | 366 | 830 | 0,44 | 464 | 7,9 | 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 | Schützenstraße West | 1 | 48 | 329 | 646 | 945 | 1,5 | 6 | 9 | B |
| 2 | Schützenstraße Süd | 1 | 49 | 932 | 40 | 483 | 0,1 | 0 | 0 | A |
| 3 | Schützenstraße Ost | 1 | 48 | 162 | 781 | 1087 | 1,7 | 7 | 11 | B |
| 4 | Lohbachstraße | 1 | 32 | 471 | 366 | 830 | 0,5 | 2 | 4 | A |

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1833 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1790 Fz/h
 Summe aller Wartezeiten : 5,5 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 11,1 s pro Fz

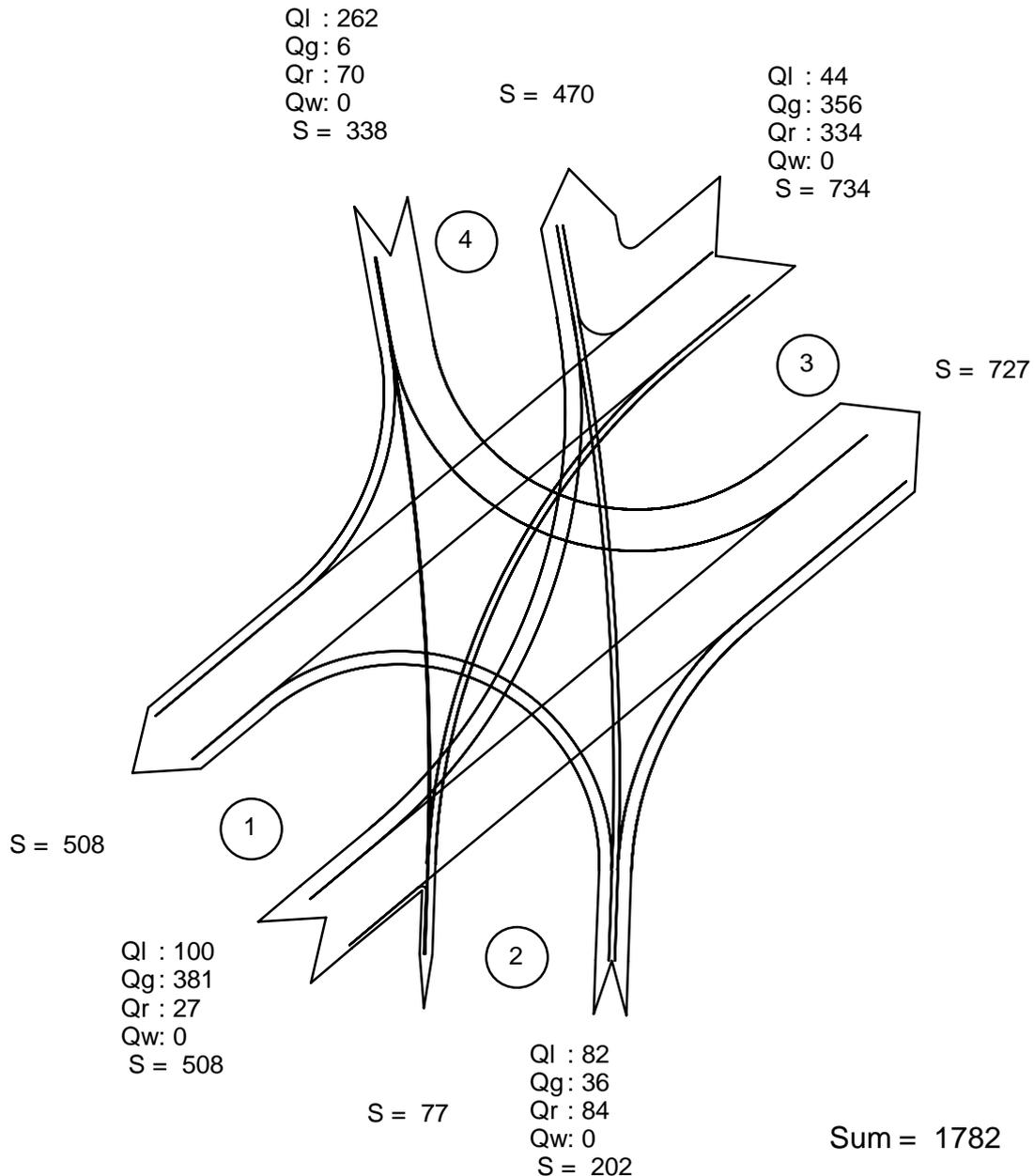
Berechnungsverfahren :

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)

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: KP1_PF_MS.krs
 Projekt: Schwerte, Schützenhof
 Projekt-Nummer: 3.2676
 Knoten: KP 1 - Schützenstraße / Lohbachstraße
 Stunde: Morgenspitzenstunde

0 600 Pkw / h



Pkw

Zufahrt 1: Schützenstraße West
 Zufahrt 2: Schützenstraße Süd
 Zufahrt 3: Schützenstraße Ost
 Zufahrt 4: Lohbachstraße

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: KP1_PF_MS.krs
 Projekt: Schwerte, Schützenhof
 Projekt-Nummer: 3.2676
 Knoten: KP 1 - Schützenstraße / Lohbachstraße
 Stunde: Morgenspitzenstunde

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 | Schützenstraße West | 1 | 33 | 330 | 581 | 946 | 0,61 | 365 | 10,3 | B |
| 2 | Schützenstraße Süd | 1 | 78 | 826 | 206 | 553 | 0,37 | 347 | 10,5 | B |
| 3 | Schützenstraße Ost | 1 | 43 | 228 | 790 | 1031 | 0,77 | 241 | 15,1 | B |
| 4 | Lohbachstraße | 1 | 47 | 536 | 355 | 776 | 0,46 | 421 | 8,7 | 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 | Schützenstraße West | 1 | 33 | 330 | 581 | 946 | 1,1 | 5 | 7 | B |
| 2 | Schützenstraße Süd | 1 | 78 | 826 | 206 | 553 | 0,4 | 2 | 3 | B |
| 3 | Schützenstraße Ost | 1 | 43 | 228 | 790 | 1031 | 2,2 | 9 | 14 | B |
| 4 | Lohbachstraße | 1 | 47 | 536 | 355 | 776 | 0,6 | 2 | 4 | A |

Gesamt-Qualitätsstufe : B

Gesamter Verkehr
Verkehr im Kreis

Zufluss über alle Zufahrten : 1932 Pkw-E/h
 davon Kraftfahrzeuge : 1871 Fz/h
 Summe aller Wartezeiten : 6,2 Fz-h/h
 Mittl. Wartezeit über alle Fz : 12,0 s pro Fz

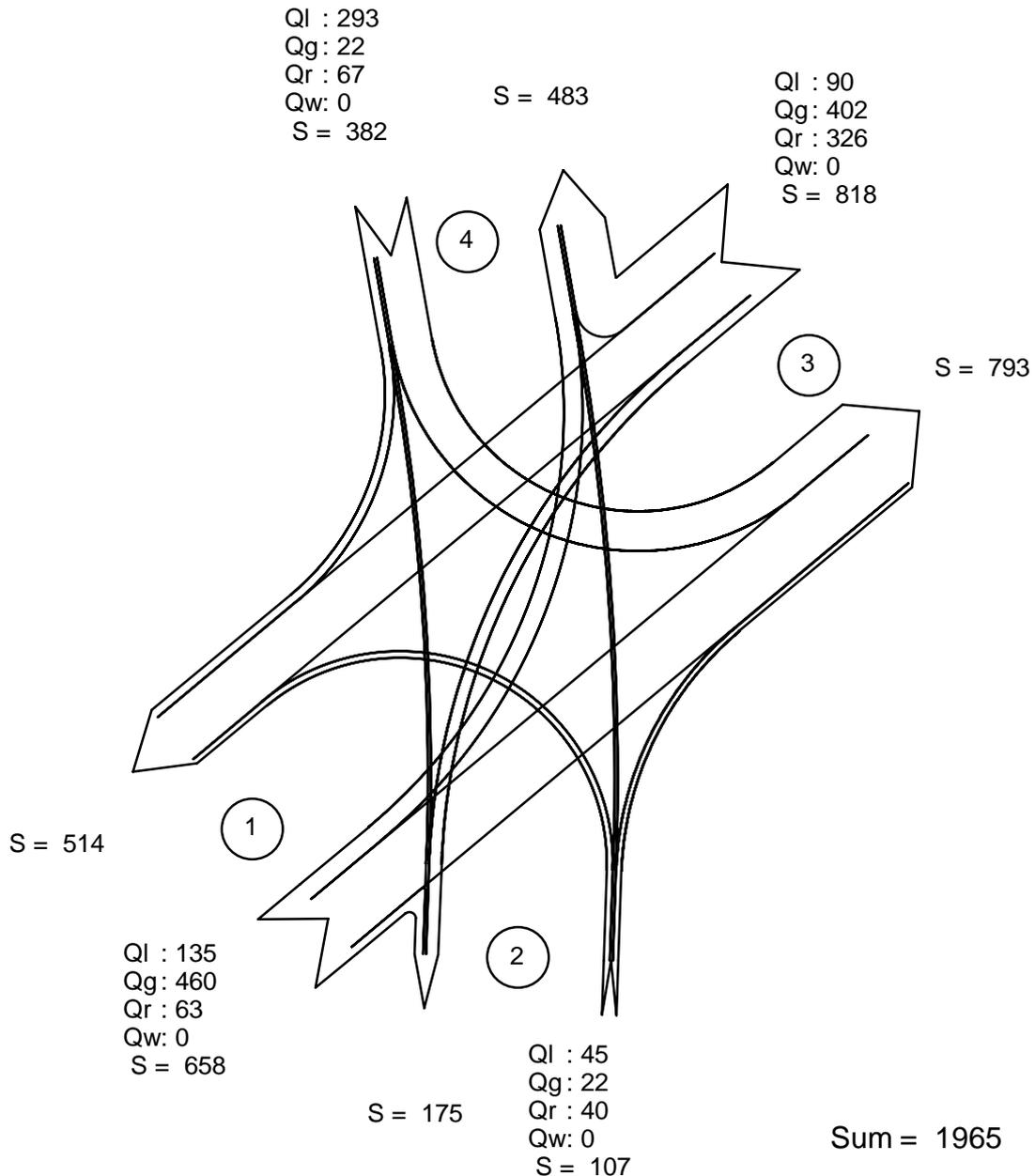
Berechnungsverfahren :

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)

Verkehrsfluss - Diagramm als Kreuzung

Datei: KP1_PF_NMS.krs
 Projekt: Schwerte, Schützenhof
 Projekt-Nummer: 3.2676
 Knoten: KP 1 - Schützenstraße / Lohbachstraße
 Stunde: Nachmittagsspitzenstunde

0 700 Pkw / h



Pkw

- Zufahrt 1: Schützenstraße West
- Zufahrt 2: Schützenstraße Süd
- Zufahrt 3: Schützenstraße Ost
- Zufahrt 4: Lohbachstraße

Kapazität, mittlere Wartezeit und Staulängen - mit Fußgängereinfluss

Datei: KP1_PF_NMS.krs
 Projekt: Schwerte, Schützenhof
 Projekt-Nummer: 3.2676
 Knoten: KP 1 - Schützenstraße / Lohbachstraße
 Stunde: Nachmittagsspitzenstunde

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 | Schützenstraße West | 1 | 48 | 418 | 712 | 871 | 0,82 | 159 | 22,4 | C |
| 2 | Schützenstraße Süd | 1 | 49 | 950 | 109 | 470 | 0,23 | 361 | 10,1 | B |
| 3 | Schützenstraße Ost | 1 | 48 | 202 | 859 | 1052 | 0,82 | 193 | 18,4 | B |
| 4 | Lohbachstraße | 1 | 32 | 569 | 393 | 752 | 0,52 | 359 | 10,1 | B |

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 | Schützenstraße West | 1 | 48 | 418 | 712 | 871 | 3,0 | 12 | 17 | C |
| 2 | Schützenstraße Süd | 1 | 49 | 950 | 109 | 470 | 0,2 | 1 | 1 | B |
| 3 | Schützenstraße Ost | 1 | 48 | 202 | 859 | 1052 | 3,0 | 12 | 17 | B |
| 4 | Lohbachstraße | 1 | 32 | 569 | 393 | 752 | 0,8 | 3 | 5 | B |

Gesamt-Qualitätsstufe : C

Gesamter Verkehr
Verkehr im Kreis

| | | |
|-------------------------------|--------|----------|
| Zufluss über alle Zufahrten | : 2073 | Pkw-E/h |
| davon Kraftfahrzeuge | : 2028 | Fz/h |
| Summe aller Wartezeiten | : 10,0 | Fz-h/h |
| Mittl. Wartezeit über alle Fz | : 17,7 | s pro Fz |

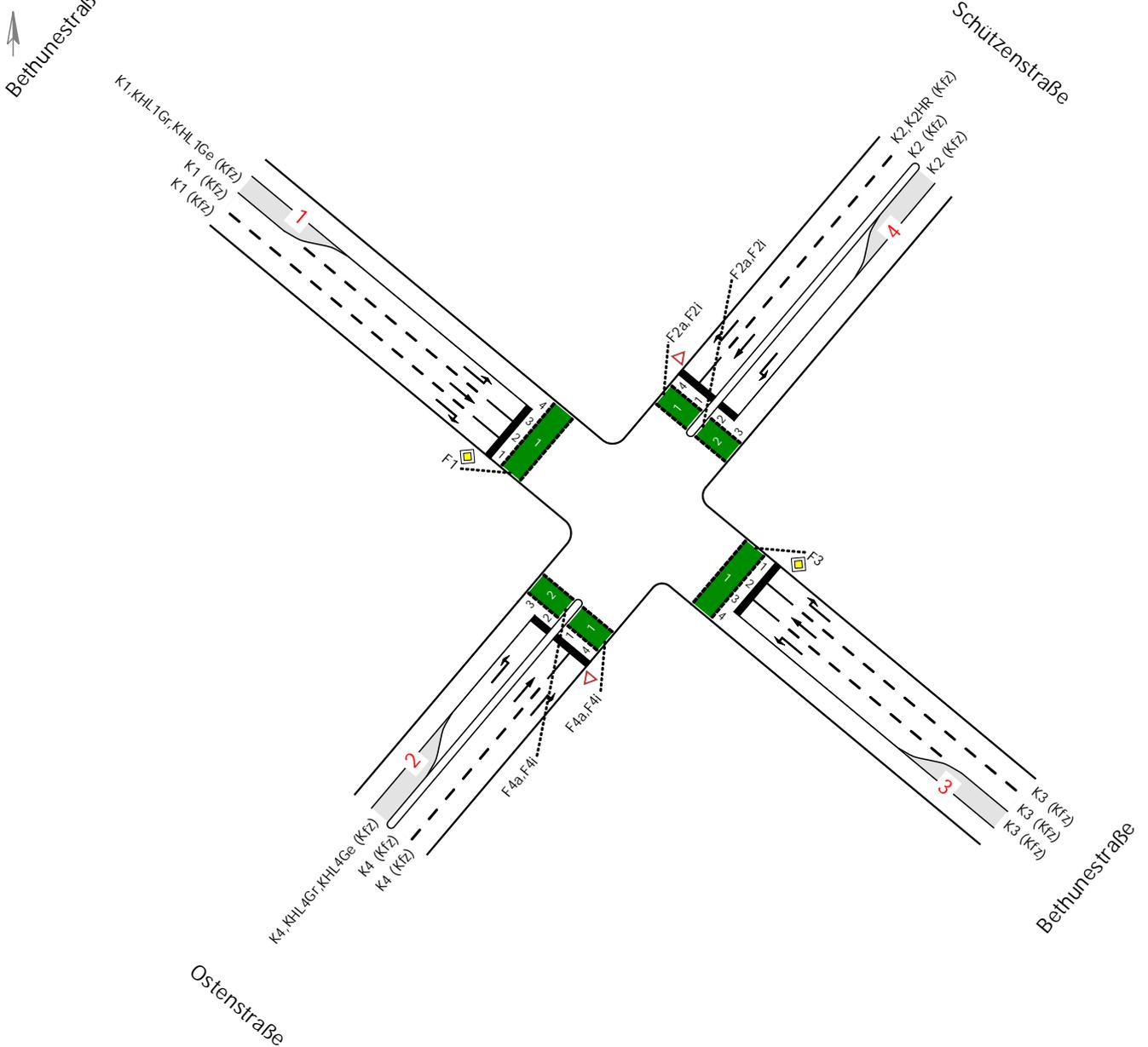
Berechnungsverfahren :

| | |
|--------------------|--|
| 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) |

Knotendaten

LISA

KP1 - Bethunestraße / Ostenstraße / Schützenstraße



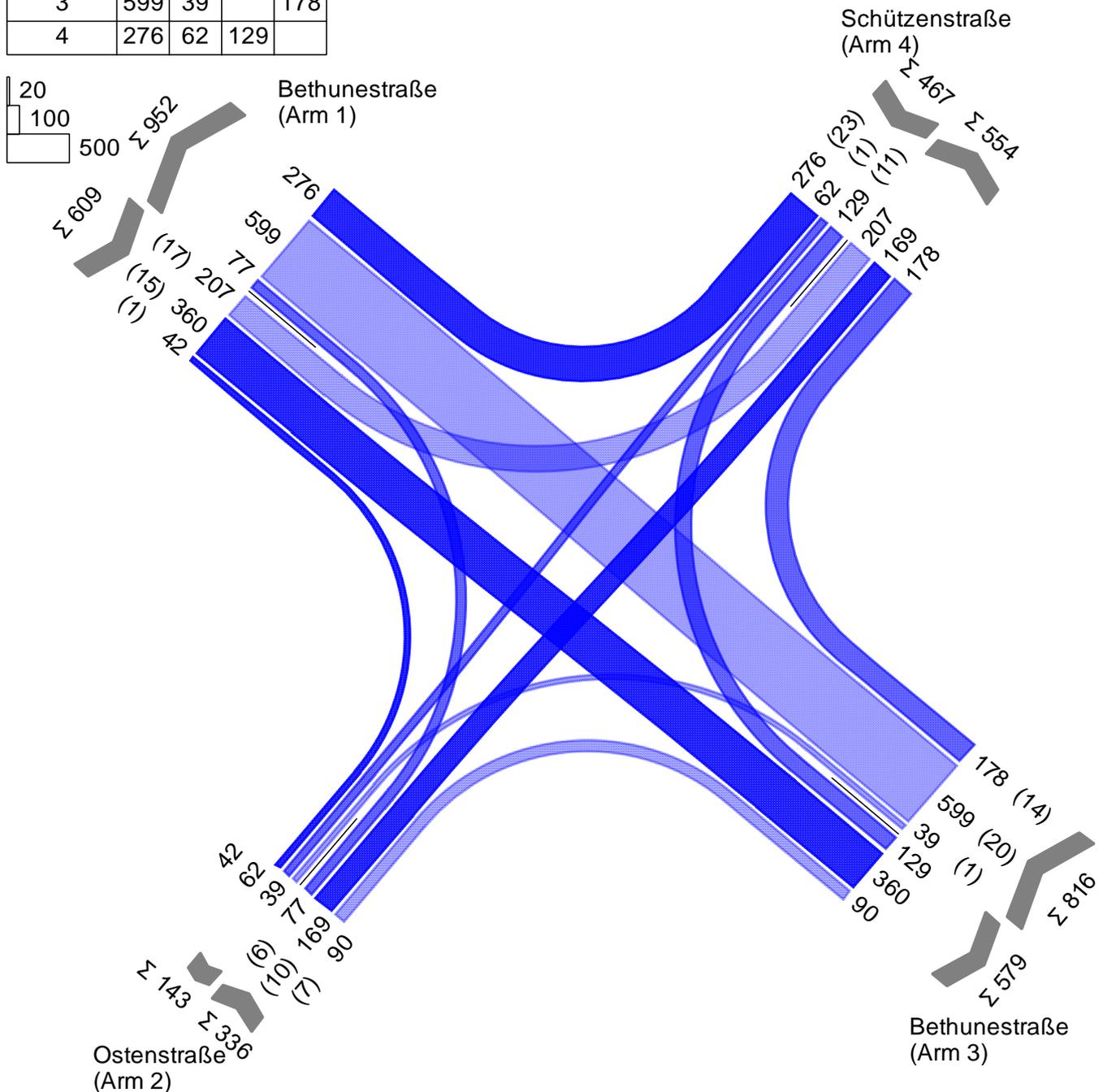
| | | | | | |
|-------------|--|-------------|--------------|-------|------------|
| Projekt | Schwerte | | | | |
| Knotenpunkt | KP1 - Bethunestraße / Ostenstraße / Schützenstraße | | | | |
| Auftragsnr. | 3.2676 | Variante | 01 - Bestand | Datum | 30.10.2023 |
| Bearbeiter | Ch. Knof | Abzeichnung | | Blatt | |

Strombelastungsdiagramm

LISA

Analyse MS

| von\nach | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|-----|----|-----|-----|
| 1 | | 42 | 360 | 207 |
| 2 | 77 | | 90 | 169 |
| 3 | 599 | 39 | | 178 |
| 4 | 276 | 62 | 129 | |

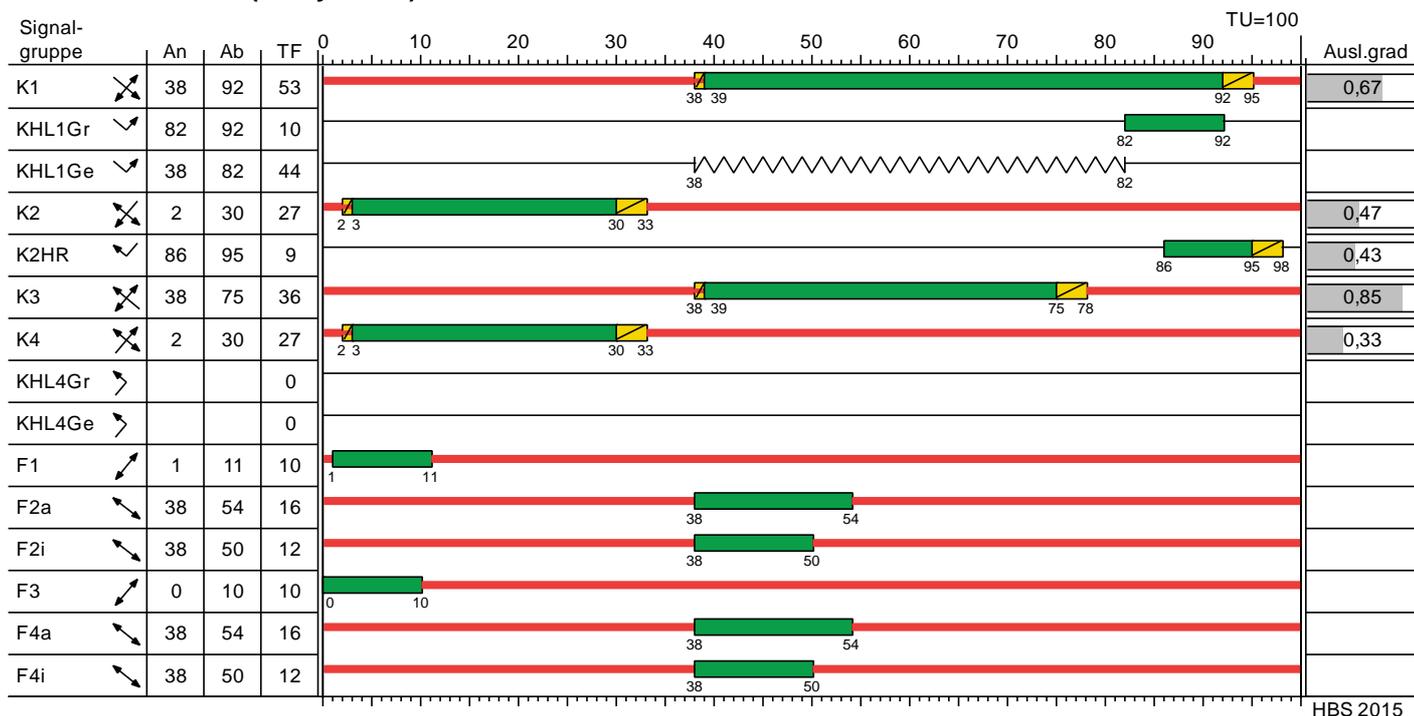


| | | | | | |
|-------------|--|-------------|--------------|-------|------------|
| Projekt | Schwerte | | | | |
| Knotenpunkt | KP1 - Bethunestraße / Ostenstraße / Schützenstraße | | | | |
| Auftragsnr. | 3.2676 | Variante | 01 - Bestand | Datum | 30.10.2023 |
| Bearbeiter | Ch. Knof | Abzeichnung | | Blatt | |

Signalzeitenplan

LISA

SZP 4.0 (Analyse MS)



HBS 2015

— Dunkel Gelb GelbBlinken Gruen Rot Rotgelb

Signalzeitenplan den Verkehrsbelastungen angepasst
auf der Grundlage der Signalplanung vom 17.01.2017
der GVT Gesellschaft für Verkehrstechnik mbH

| | | | | | |
|-------------|--|-------------|--------------|-------|------------|
| Projekt | Schwerte | | | | |
| Knotenpunkt | KP1 - Bethunestraße / Ostenstraße / Schützenstraße | | | | |
| Auftragsnr. | 3.2676 | Variante | 01 - Bestand | Datum | 30.10.2023 |
| Bearbeiter | Ch. Knof | Abzeichnung | | Blatt | |

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

MIV - SZP 4.0 (Analyse MS) (TU=100) - Analyse MS

| Zuf | Fstr.Nr. | Symbol | SGR | t _f [s] | t _A [s] | t _S [s] | f _A [-] | q [Kfz/h] | m [Kfz/U] | t _B [s/Kfz] | q _S [Kfz/h] | C [Kfz/h] | nc [Kfz/U] | N _{GE} [Kfz] | N _{MS} [Kfz] | N _{MS,95} [Kfz] | L _x [m] | LK [m] | N _{MS,95>nK} [-] | x | t _w [s] | QSV [-] | |
|-------------------------|----------|--------|------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|--------------|---------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------|---------------------------------|-------|-----------------------|------------|--|
| 1 | 3 | ↘ | K1, KHL1Gr | 53 | 54 | 47 | 0,540 | 207 | 5,750 | 2,021 | 1781 | 308 | 9 | 1,340 | 6,721 | 11,106 | 74,832 | 90,000 | - | 0,672 | 54,357 | D | |
| | 2 | ↘ | K1 | 53 | 54 | 47 | 0,540 | 360 | 10,000 | 1,913 | 1882 | 1016 | 28 | 0,318 | 6,005 | 10,149 | 64,730 | | - | 0,354 | 14,207 | A | |
| | 1 | ↘ | K1 | 53 | 54 | 47 | 0,540 | 42 | 1,167 | 1,865 | 1930 | 975 | 27 | 0,025 | 0,615 | 1,941 | 12,065 | | - | 0,043 | 12,615 | A | |
| 2 | 2 | ↘ | K4, KHL4Gr | 27 | 28 | 73 | 0,280 | 77 | 2,139 | 2,011 | 1790 | 244 | 7 | 0,265 | 2,196 | 4,702 | 31,513 | 48,000 | - | 0,316 | 42,911 | C | |
| | 1 | ↘ | K4 | 27 | 28 | 73 | 0,280 | 169 | 4,694 | 1,960 | 1837 | 514 | 14 | 0,283 | 4,006 | 7,391 | 48,293 | | - | 0,329 | 30,532 | B | |
| | 4 | ↘ | K4 | 27 | 28 | 73 | 0,280 | 90 | 2,500 | 2,011 | 1790 | 465 | 13 | 0,135 | 2,083 | 4,524 | 30,320 | | - | 0,194 | 29,879 | B | |
| 3 | 1 | ↘ | K3 | 36 | 37 | 64 | 0,370 | 178 | 4,944 | 2,012 | 1789 | 626 | 17 | 0,227 | 3,796 | 7,091 | 47,566 | | - | 0,284 | 24,762 | B | |
| | 2 | ↘ | K3 | 36 | 37 | 64 | 0,370 | 599 | 16,639 | 1,890 | 1905 | 705 | 20 | 5,176 | 20,468 | 28,119 | 177,150 | | - | 0,850 | 55,381 | D | |
| | 3 | ↘ | K3 | 36 | 37 | 64 | 0,370 | 39 | 1,083 | 1,868 | 1927 | 330 | 9 | 0,075 | 0,992 | 2,676 | 16,666 | 80,000 | - | 0,118 | 35,888 | C | |
| 4 | 4 | ↘ | K2, K2HR | 36 | 37 | 64 | 0,370 | 276 | 7,667 | 2,025 | 1778 | 640 | 18 | 0,449 | 6,257 | 10,487 | 70,787 | | - | 0,431 | 26,767 | B | |
| | 1 | ↘ | K2 | 27 | 28 | 73 | 0,280 | 62 | 1,722 | 1,843 | 1953 | 547 | 15 | 0,071 | 1,352 | 3,318 | 20,386 | | - | 0,113 | 27,234 | B | |
| | 2 | ↘ | K2 | 27 | 28 | 73 | 0,280 | 129 | 3,583 | 2,030 | 1773 | 273 | 8 | 0,535 | 3,805 | 7,104 | 48,080 | 70,000 | - | 0,473 | 45,652 | C | |
| Knotenpunktssummen: | | | | | | | | 2228 | | | | 6643 | | | | | | | | | | | |
| Gewichtete Mittelwerte: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,471 | 34,687 | |
| | | | | TU = 100 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|--------------------------|---|---------|
| Zuf | Zufahrt | [-] |
| Fstr.Nr. | Fahrsreifen-Nummer | [-] |
| Symbol | Fahrsreifen-Symbol | [-] |
| SGR | Signalgruppe | [-] |
| t _f | Freigabezeit | [s] |
| t _A | Abflusszeit | [s] |
| t _S | Sperrzeit | [s] |
| f _A | Abflusszeitanteil | [-] |
| q | Belastung | [Kfz/h] |
| m | Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf | [Kfz/U] |
| t _B | Mittlerer Zeitbedarfswert | [s/Kfz] |
| q _S | Sättigungsverkehrsstärke | [Kfz/h] |
| C | Kapazität des Fahrsreifens | [Kfz/h] |
| nc | Abflusskapazität pro Umlauf | [Kfz/U] |
| N _{GE} | Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende | [Kfz] |
| N _{MS} | Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau | [Kfz] |
| N _{MS,95} | Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird | [Kfz] |
| L _x | Erforderliche Stauraumlänge | [m] |
| LK | Länge des kurzen Aufstellstreifens | [m] |
| N _{MS,95>nK} | Kurzer Aufstellstreifen vorhanden | [-] |
| x | Auslastungsgrad | [-] |
| t _w | Mittlere Wartezeit | [s] |
| QSV | Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs | [-] |

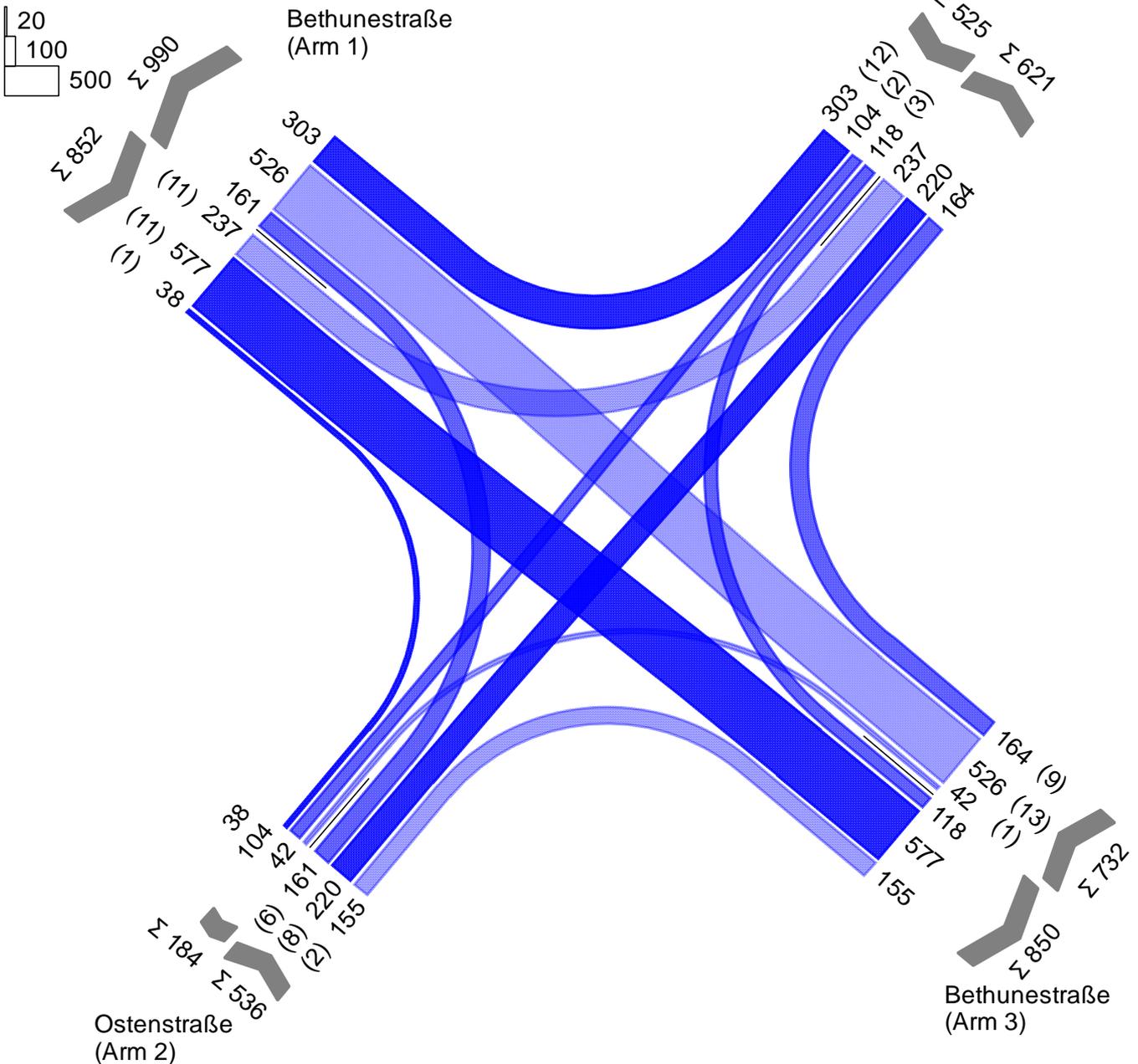
| | | | | | |
|-------------|--|-------------|--------------|-------|------------|
| Projekt | Schwerte | | | | |
| Knotenpunkt | KP1 - Bethunestraße / Ostenstraße / Schützenstraße | | | | |
| Auftragsnr. | 3.2676 | Variante | 01 - Bestand | Datum | 30.10.2023 |
| Bearbeiter | Ch. Knof | Abzeichnung | | Blatt | |

Strombelastungsdiagramm

LISA

Analyse NMS

| von\nach | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | | 38 | 577 | 237 |
| 2 | 161 | | 155 | 220 |
| 3 | 526 | 42 | | 164 |
| 4 | 303 | 104 | 118 | |

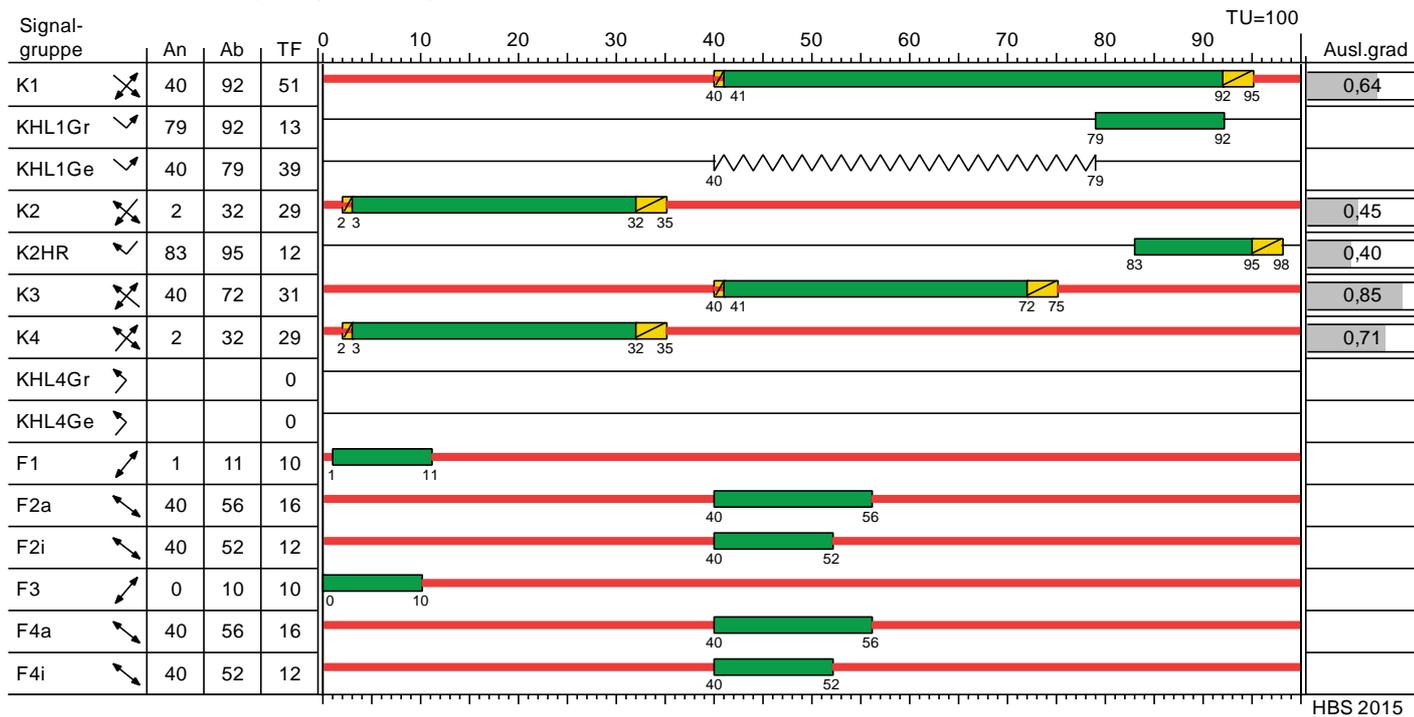


| | | | | | |
|-------------|--|-------------|--------------|-------|------------|
| Projekt | Schwerte | | | | |
| Knotenpunkt | KP1 - Bethunestraße / Ostenstraße / Schützenstraße | | | | |
| Auftragsnr. | 3.2676 | Variante | 01 - Bestand | Datum | 30.10.2023 |
| Bearbeiter | Ch. Knof | Abzeichnung | | Blatt | |

Signalzeitenplan

LISA

SZP 4.0 (Analyse NMS)



HBS 2015

Signalzeitenplan den Verkehrsbelastungen angepasst
auf der Grundlage der Signalplanung vom 17.01.2017
der GVT Gesellschaft für Verkehrstechnik mbH

| | | | | | |
|-------------|--|-------------|--------------|-------|------------|
| Projekt | Schwerte | | | | |
| Knotenpunkt | KP1 - Bethunestraße / Ostenstraße / Schützenstraße | | | | |
| Auftragsnr. | 3.2676 | Variante | 01 - Bestand | Datum | 30.10.2023 |
| Bearbeiter | Ch. Knof | Abzeichnung | | Blatt | |

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

MIV - SZP 4.0 (Analyse NMS) (TU=100) - Analyse NMS

| Zuf | Fstr.Nr. | Symbol | SGR | t _f [s] | t _A [s] | t _S [s] | f _A [-] | q [Kfz/h] | m [Kfz/U] | t _B [s/Kfz] | q _S [Kfz/h] | C [Kfz/h] | nc [Kfz/U] | N _{GE} [Kfz] | N _{MS} [Kfz] | N _{MS,95} [Kfz] | L _x [m] | LK [m] | N _{MS,95>nK} [-] | x | t _w [s] | QSV [-] | |
|-------------------------|----------|--------|------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|--------------|---------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------|---------------------------------|-------|-----------------------|------------|--|
| 1 | 3 | ↘ | K1, KHL1Gr | 51 | 52 | 49 | 0,520 | 237 | 6,583 | 1,926 | 1869 | 371 | 10 | 1,142 | 7,183 | 11,716 | 75,217 | 90,000 | - | 0,639 | 47,835 | C | |
| | 2 | ↘ | K1 | 51 | 52 | 49 | 0,520 | 577 | 16,028 | 1,852 | 1944 | 1011 | 28 | 0,838 | 11,780 | 17,585 | 108,570 | | - | 0,571 | 19,369 | A | |
| | 1 | ↘ | K1 | 51 | 52 | 49 | 0,520 | 38 | 1,056 | 1,870 | 1925 | 970 | 27 | 0,022 | 0,556 | 1,817 | 11,327 | | - | 0,039 | 12,629 | A | |
| 2 | 2 | ↘ | K4, KHL4Gr | 29 | 30 | 71 | 0,300 | 161 | 4,472 | 1,901 | 1894 | 247 | 7 | 1,197 | 5,448 | 9,396 | 59,533 | 48,000 | x | 0,652 | 58,796 | D | |
| | 1 | ↗ | K4 | 29 | 30 | 71 | 0,300 | 220 | 6,111 | 1,899 | 1896 | 569 | 16 | 0,369 | 5,209 | 9,069 | 57,407 | | - | 0,387 | 30,053 | B | |
| | 1+2 | | K4, KHL4Gr | | | | | 381 | 10,583 | 1,900 | 1895 | 540 | 15 | 1,659 | 11,132 | 16,775 | 106,186 | | - | 0,706 | 43,060 | C | |
| | 4 | ↗ | K4 | 29 | 30 | 71 | 0,300 | 155 | 4,306 | 1,834 | 1963 | 538 | 15 | 0,231 | 3,625 | 6,845 | 41,850 | | - | 0,288 | 30,158 | B | |
| 3 | 1 | ↖ | K3 | 31 | 32 | 69 | 0,320 | 164 | 4,556 | 1,948 | 1848 | 555 | 15 | 0,240 | 3,739 | 7,009 | 45,502 | | - | 0,295 | 28,436 | B | |
| | 2 | ↖ | K3 | 31 | 32 | 69 | 0,320 | 526 | 14,611 | 1,867 | 1928 | 617 | 17 | 5,177 | 18,843 | 26,184 | 162,917 | | - | 0,853 | 62,006 | D | |
| | 3 | ↖ | K3 | 31 | 32 | 69 | 0,320 | 42 | 1,167 | 1,865 | 1930 | 223 | 6 | 0,130 | 1,184 | 3,024 | 18,797 | 80,000 | - | 0,188 | 42,043 | C | |
| 4 | 4 | ↘ | K2, K2HR | 41 | 42 | 59 | 0,420 | 303 | 8,417 | 1,906 | 1889 | 759 | 21 | 0,390 | 6,385 | 10,659 | 67,727 | | - | 0,399 | 23,146 | B | |
| | 1 | ↘ | K2 | 29 | 30 | 71 | 0,300 | 104 | 2,889 | 1,852 | 1944 | 583 | 16 | 0,122 | 2,258 | 4,799 | 29,629 | | - | 0,178 | 26,635 | B | |
| | 2 | ↖ | K2 | 29 | 30 | 71 | 0,300 | 118 | 3,278 | 1,868 | 1927 | 263 | 7 | 0,482 | 3,498 | 6,661 | 41,485 | 70,000 | - | 0,449 | 46,350 | C | |
| Knotenpunktssummen: | | | | | | | | 2645 | | | | 6459 | | | | | | | | | | | |
| Gewichtete Mittelwerte: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,514 | 34,107 | |
| | | | | TU = 100 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

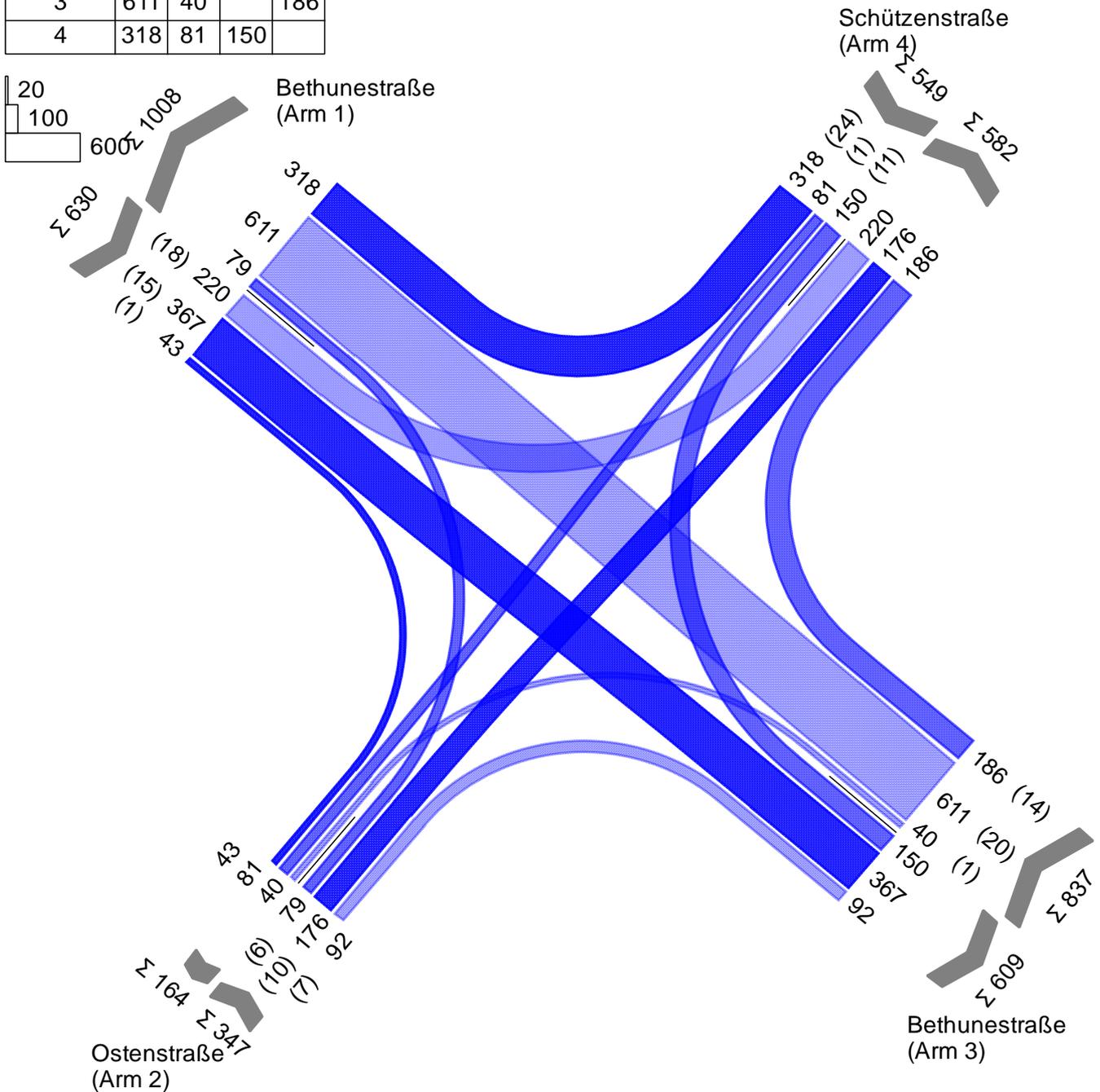
| | | |
|--------------------------|---|---------|
| Zuf | Zufahrt | [-] |
| Fstr.Nr. | Fahstreifen-Nummer | [-] |
| Symbol | Fahstreifen-Symbol | [-] |
| SGR | Signalgruppe | [-] |
| t _f | Freigabezeit | [s] |
| t _A | Abflusszeit | [s] |
| t _S | Sperrzeit | [s] |
| f _A | Abflusszeitanteil | [-] |
| q | Belastung | [Kfz/h] |
| m | Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf | [Kfz/U] |
| t _B | Mittlerer Zeitbedarfswert | [s/Kfz] |
| q _S | Sättigungsverkehrsstärke | [Kfz/h] |
| C | Kapazität des Fahstreifens | [Kfz/h] |
| nc | Abflusskapazität pro Umlauf | [Kfz/U] |
| N _{GE} | Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende | [Kfz] |
| N _{MS} | Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau | [Kfz] |
| N _{MS,95} | Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird | [Kfz] |
| L _x | Erforderliche Stauraumlänge | [m] |
| LK | Länge des kurzen Aufstellstreifens | [m] |
| N _{MS,95>nK} | Kurzer Aufstellstreifen vorhanden | [-] |
| x | Auslastungsgrad | [-] |
| t _w | Mittlere Wartezeit | [s] |
| QSV | Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs | [-] |

| | | | | | |
|-------------|--|-------------|--------------|-------|------------|
| Projekt | Schwerte | | | | |
| Knotenpunkt | KP1 - Bethunestraße / Ostenstraße / Schützenstraße | | | | |
| Auftragsnr. | 3.2676 | Variante | 01 - Bestand | Datum | 30.10.2023 |
| Bearbeiter | Ch. Knof | Abzeichnung | | Blatt | |

Strombelastungsdiagramm

PF MS

| von\nach | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|-----|----|-----|-----|
| 1 | | 43 | 367 | 220 |
| 2 | 79 | | 92 | 176 |
| 3 | 611 | 40 | | 186 |
| 4 | 318 | 81 | 150 | |

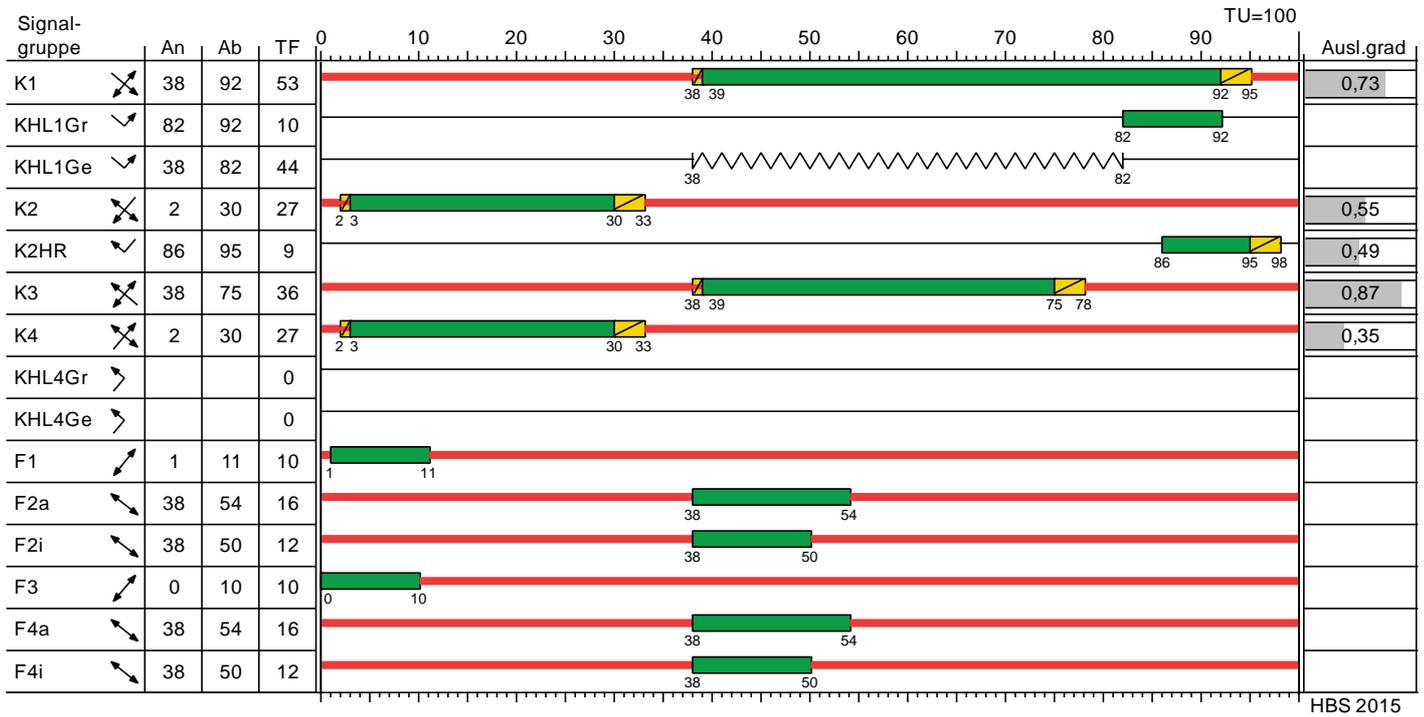


| | | | | | |
|-------------|--|-------------|--------------|-------|------------|
| Projekt | Schwerte | | | | |
| Knotenpunkt | KP1 - Bethunestraße / Ostenstraße / Schützenstraße | | | | |
| Auftragsnr. | 3.2676 | Variante | 01 - Bestand | Datum | 30.10.2023 |
| Bearbeiter | Ch. Knof | Abzeichnung | | Blatt | |

Signalzeitenplan

LISA

SZP 4.0 (PF MS)



HBS 2015

— Dunkel Gelb GelbBlinken Gruen Rot Rotgelb

Signalzeitenplan den Verkehrsbelastungen angepasst
auf der Grundlage der Signalplanung vom 17.01.2017
der GVT Gesellschaft für Verkehrstechnik mbH

| | | | | | |
|-------------|--|-------------|--------------|-------|------------|
| Projekt | Schwerte | | | | |
| Knotenpunkt | KP1 - Bethunestraße / Ostenstraße / Schützenstraße | | | | |
| Auftragsnr. | 3.2676 | Variante | 01 - Bestand | Datum | 30.10.2023 |
| Bearbeiter | Ch. Knof | Abzeichnung | | Blatt | |

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

MIV - SZP 4.0 (PF MS) (TU=100) - PF MS

| Zuf | Fstr.Nr. | Symbol | SGR | t _f [s] | t _A [s] | t _S [s] | f _A [-] | q [Kfz/h] | m [Kfz/U] | t _B [s/Kfz] | q _S [Kfz/h] | C [Kfz/h] | nc [Kfz/U] | N _{GE} [Kfz] | N _{MS} [Kfz] | N _{MS,95} [Kfz] | L _x [m] | LK [m] | N _{MS,95>nK} [-] | x | t _w [s] | QSV [-] | |
|-------------------------|----------|--------|------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|--------------|---------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------|---------------------------------|-------|-----------------------|------------|--|
| 1 | 3 | ↘ | K1, KHL1Gr | 53 | 54 | 47 | 0,540 | 220 | 6,111 | 2,021 | 1781 | 303 | 8 | 1,800 | 7,586 | 12,244 | 82,500 | 90,000 | - | 0,726 | 60,681 | D | |
| | 2 | ↘ | K1 | 53 | 54 | 47 | 0,540 | 367 | 10,194 | 1,910 | 1885 | 1018 | 28 | 0,329 | 6,154 | 10,349 | 65,882 | | - | 0,361 | 14,305 | A | |
| | 1 | ↘ | K1 | 53 | 54 | 47 | 0,540 | 43 | 1,194 | 1,863 | 1932 | 976 | 27 | 0,025 | 0,630 | 1,972 | 12,246 | | - | 0,044 | 12,622 | A | |
| 2 | 2 | ↘ | K4, KHL4Gr | 27 | 28 | 73 | 0,280 | 79 | 2,194 | 2,005 | 1796 | 223 | 6 | 0,316 | 2,327 | 4,907 | 32,798 | 48,000 | - | 0,354 | 45,231 | C | |
| | 1 | ↘ | K4 | 27 | 28 | 73 | 0,280 | 176 | 4,889 | 1,953 | 1843 | 516 | 14 | 0,299 | 4,191 | 7,653 | 49,821 | | - | 0,341 | 30,742 | B | |
| | 4 | ↘ | K4 | 27 | 28 | 73 | 0,280 | 92 | 2,556 | 2,005 | 1796 | 466 | 13 | 0,138 | 2,133 | 4,603 | 30,766 | | - | 0,197 | 29,996 | B | |
| 3 | 1 | ↘ | K3 | 36 | 37 | 64 | 0,370 | 186 | 5,167 | 2,003 | 1797 | 628 | 17 | 0,241 | 3,992 | 7,371 | 49,224 | | - | 0,296 | 25,013 | B | |
| | 2 | ↘ | K3 | 36 | 37 | 64 | 0,370 | 611 | 16,972 | 1,888 | 1907 | 706 | 20 | 6,083 | 21,808 | 29,706 | 186,970 | | - | 0,865 | 60,204 | D | |
| | 3 | ↘ | K3 | 36 | 37 | 64 | 0,370 | 40 | 1,111 | 1,868 | 1927 | 327 | 9 | 0,077 | 1,019 | 2,726 | 16,978 | 80,000 | - | 0,122 | 36,023 | C | |
| 4 | 4 | ↘ | K2, K2HR | 36 | 37 | 64 | 0,370 | 318 | 8,833 | 2,003 | 1797 | 647 | 18 | 0,583 | 7,450 | 12,066 | 80,577 | | - | 0,491 | 28,121 | B | |
| | 1 | ↘ | K2 | 27 | 28 | 73 | 0,280 | 81 | 2,250 | 1,834 | 1963 | 550 | 15 | 0,096 | 1,786 | 4,046 | 24,737 | | - | 0,147 | 27,661 | B | |
| | 2 | ↘ | K2 | 27 | 28 | 73 | 0,280 | 150 | 4,167 | 1,998 | 1802 | 272 | 8 | 0,751 | 4,610 | 8,241 | 54,885 | 70,000 | - | 0,551 | 49,251 | C | |
| Knotenpunktssummen: | | | | | | | | 2363 | | | | 6632 | | | | | | | | | | | |
| Gewichtete Mittelwerte: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,492 | 36,630 | |
| | | | | TU = 100 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|--------------------------|---|---------|
| Zuf | Zufahrt | [-] |
| Fstr.Nr. | Fahstreifen-Nummer | [-] |
| Symbol | Fahstreifen-Symbol | [-] |
| SGR | Signalgruppe | [-] |
| t _f | Freigabezeit | [s] |
| t _A | Abflusszeit | [s] |
| t _S | Sperrzeit | [s] |
| f _A | Abflusszeitanteil | [-] |
| q | Belastung | [Kfz/h] |
| m | Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf | [Kfz/U] |
| t _B | Mittlerer Zeitbedarfswert | [s/Kfz] |
| q _S | Sättigungsverkehrsstärke | [Kfz/h] |
| C | Kapazität des Fahstreifens | [Kfz/h] |
| nc | Abflusskapazität pro Umlauf | [Kfz/U] |
| N _{GE} | Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende | [Kfz] |
| N _{MS} | Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau | [Kfz] |
| N _{MS,95} | Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird | [Kfz] |
| L _x | Erforderliche Stauraumlänge | [m] |
| LK | Länge des kurzen Aufstellstreifens | [m] |
| N _{MS,95>nK} | Kurzer Aufstellstreifen vorhanden | [-] |
| x | Auslastungsgrad | [-] |
| t _w | Mittlere Wartezeit | [s] |
| QSV | Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs | [-] |

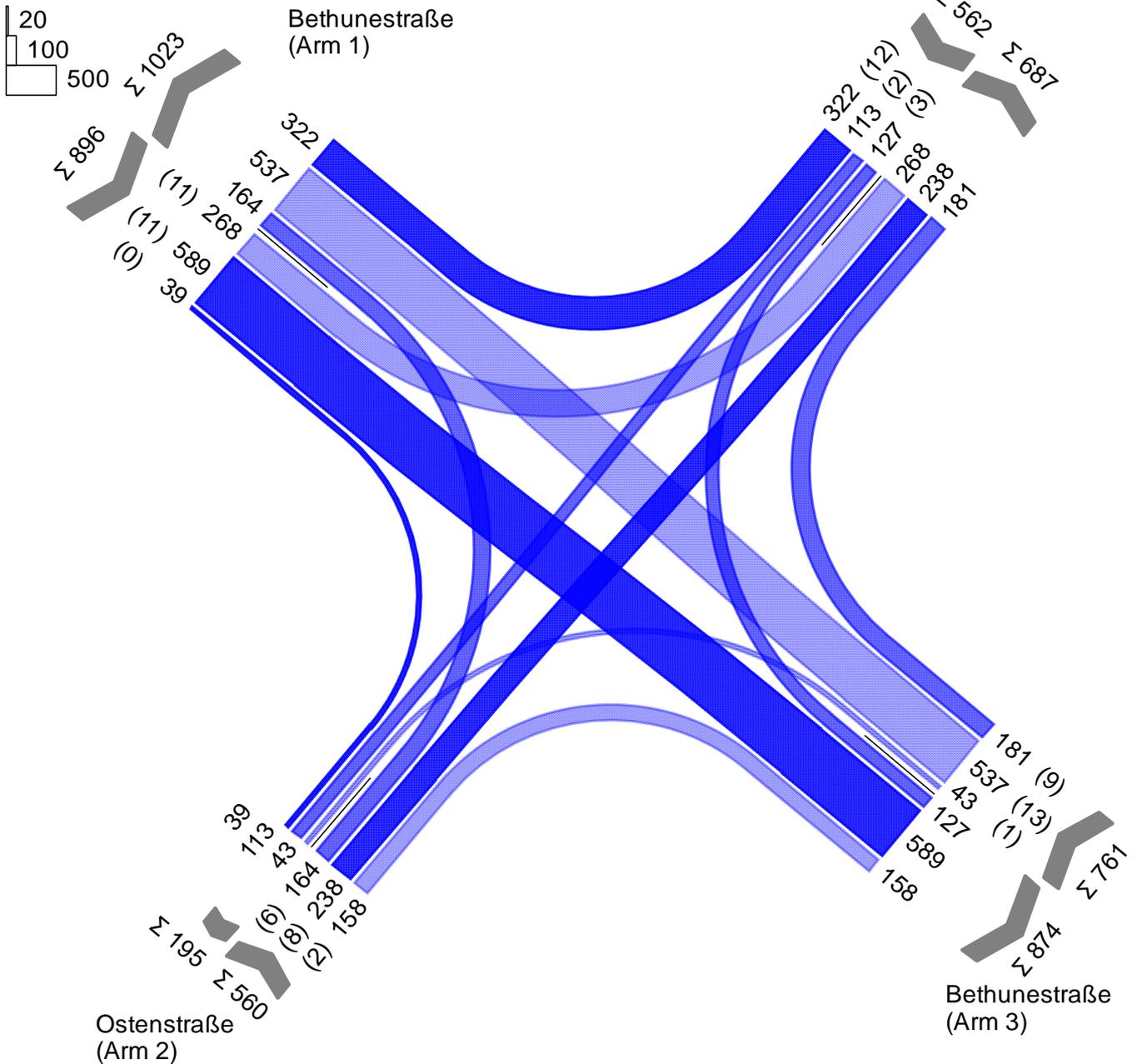
| | | | | | |
|-------------|--|-------------|--------------|-------|------------|
| Projekt | Schwerte | | | | |
| Knotenpunkt | KP1 - Bethunestraße / Ostenstraße / Schützenstraße | | | | |
| Auftragsnr. | 3.2676 | Variante | 01 - Bestand | Datum | 30.10.2023 |
| Bearbeiter | Ch. Knof | Abzeichnung | | Blatt | |

Strombelastungsdiagramm

LISA

PF NMS

| von\nach | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------|-----|-----|-----|-----|
| 1 | | 39 | 589 | 268 |
| 2 | 164 | | 158 | 238 |
| 3 | 537 | 43 | | 181 |
| 4 | 322 | 113 | 127 | |

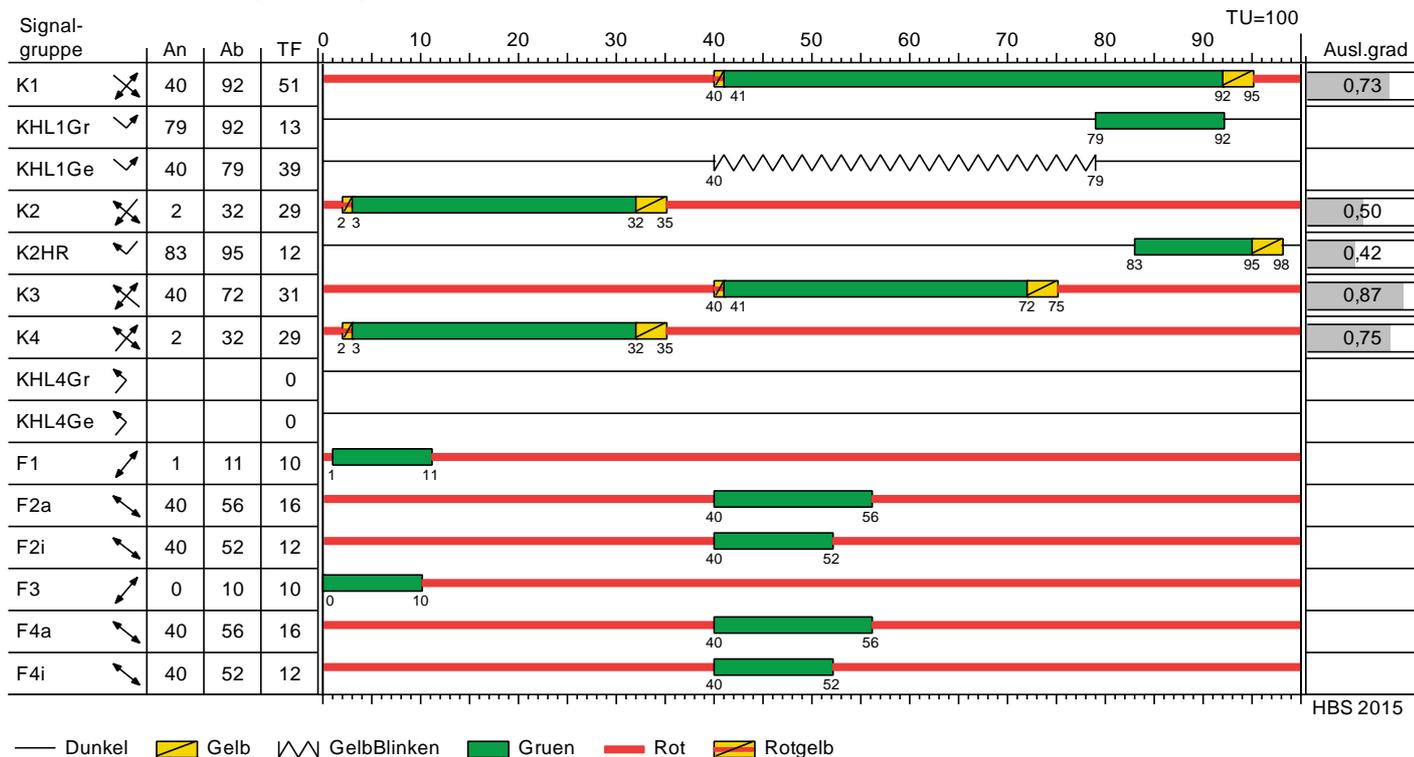


| | | | | | |
|-------------|--|-------------|--------------|-------|------------|
| Projekt | Schwerte | | | | |
| Knotenpunkt | KP1 - Bethunestraße / Ostenstraße / Schützenstraße | | | | |
| Auftragsnr. | 3.2676 | Variante | 01 - Bestand | Datum | 30.10.2023 |
| Bearbeiter | Ch. Knof | Abzeichnung | | Blatt | |

Signalzeitenplan

LISA

SZP 4.0 (PF NMS)



Signalzeitenplan den Verkehrsbelastungen angepasst
auf der Grundlage der Signalplanung vom 17.01.2017
der GVT Gesellschaft für Verkehrstechnik mbH

| | | | | | |
|-------------|--|-------------|--------------|-------|------------|
| Projekt | Schwerte | | | | |
| Knotenpunkt | KP1 - Bethunestraße / Ostenstraße / Schützenstraße | | | | |
| Auftragsnr. | 3.2676 | Variante | 01 - Bestand | Datum | 30.10.2023 |
| Bearbeiter | Ch. Knof | Abzeichnung | | Blatt | |

Nachweis der Verkehrsqualität

LISA

MIV - SZP 4.0 (PF NMS) (TU=100) - PF NMS

| Zuf | Fstr.Nr. | Symbol | SGR | t _f [s] | t _A [s] | t _S [s] | f _A [-] | q [Kfz/h] | m [Kfz/U] | t _B [s/Kfz] | q _S [Kfz/h] | C [Kfz/h] | nc [Kfz/U] | N _{GE} [Kfz] | N _{MS} [Kfz] | N _{MS,95} [Kfz] | L _x [m] | LK [m] | N _{MS,95>nk} [-] | x | t _w [s] | QSV [-] | |
|-------------------------|----------|--------|------------|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------|--------------|---------------------------|---------------------------|--------------|---------------|--------------------------|--------------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------|---------------------------------|-------|-----------------------|------------|--|
| 1 | 3 | ✓ | K1, KHL1Gr | 51 | 52 | 49 | 0,520 | 268 | 7,444 | 1,912 | 1883 | 365 | 10 | 1,916 | 8,912 | 13,961 | 88,959 | 90,000 | - | 0,734 | 56,773 | D | |
| | 2 | ↘ | K1 | 51 | 52 | 49 | 0,520 | 589 | 16,361 | 1,850 | 1946 | 1012 | 28 | 0,882 | 12,144 | 18,038 | 111,258 | | - | 0,582 | 19,657 | A | |
| | 1 | ↗ | K1 | 51 | 52 | 49 | 0,520 | 39 | 1,083 | 1,800 | 2000 | 1008 | 28 | 0,022 | 0,570 | 1,847 | 11,082 | | - | 0,039 | 12,626 | A | |
| 2 | 2 | ↘ | K4, KHL4Gr | 29 | 30 | 71 | 0,300 | 164 | 4,556 | 1,899 | 1896 | 238 | 7 | 1,441 | 5,801 | 9,874 | 62,502 | 48,000 | x | 0,689 | 63,622 | D | |
| | 1 | ↗ | K4 | 29 | 30 | 71 | 0,300 | 238 | 6,611 | 1,890 | 1905 | 572 | 16 | 0,420 | 5,708 | 9,749 | 61,419 | | - | 0,416 | 30,637 | B | |
| | 1+2 | | K4, KHL4Gr | | | | | 402 | 11,167 | 1,894 | 1901 | 539 | 15 | 2,126 | 12,271 | 18,195 | 114,629 | | - | 0,746 | 46,723 | C | |
| | 4 | ↗ | K4 | 29 | 30 | 71 | 0,300 | 158 | 4,389 | 1,834 | 1963 | 538 | 15 | 0,238 | 3,704 | 6,959 | 42,547 | | - | 0,294 | 30,256 | B | |
| 3 | 1 | ↖ | K3 | 31 | 32 | 69 | 0,320 | 181 | 5,028 | 1,935 | 1860 | 558 | 16 | 0,276 | 4,174 | 7,629 | 49,207 | | - | 0,324 | 28,919 | B | |
| | 2 | ↖ | K3 | 31 | 32 | 69 | 0,320 | 537 | 14,917 | 1,865 | 1930 | 618 | 17 | 6,112 | 20,162 | 27,756 | 172,531 | | - | 0,869 | 67,630 | D | |
| | 3 | ↖ | K3 | 31 | 32 | 69 | 0,320 | 43 | 1,194 | 1,863 | 1932 | 221 | 6 | 0,136 | 1,218 | 3,084 | 19,152 | 80,000 | - | 0,195 | 42,357 | C | |
| 4 | 4 | ✓ | K2, K2HR | 41 | 42 | 59 | 0,420 | 322 | 8,944 | 1,901 | 1894 | 761 | 21 | 0,434 | 6,879 | 11,315 | 71,692 | | - | 0,423 | 23,597 | B | |
| | 1 | ↘ | K2 | 29 | 30 | 71 | 0,300 | 113 | 3,139 | 1,849 | 1947 | 584 | 16 | 0,135 | 2,467 | 5,123 | 31,568 | | - | 0,193 | 26,838 | B | |
| | 2 | ↖ | K2 | 29 | 30 | 71 | 0,300 | 127 | 3,528 | 1,863 | 1932 | 255 | 7 | 0,595 | 3,873 | 7,201 | 44,718 | 70,000 | - | 0,498 | 48,722 | C | |
| Knotenpunktssummen: | | | | | | | | 2779 | | | | 6492 | | | | | | | | | | | |
| Gewichtete Mittelwerte: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0,537 | 36,108 | |
| | | | | TU = 100 s T = 3600 s Instationaritätsfaktor = 1,1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | |
|--------------------------|---|---------|
| Zuf | Zufahrt | [-] |
| Fstr.Nr. | Fahstreifen-Nummer | [-] |
| Symbol | Fahstreifen-Symbol | [-] |
| SGR | Signalgruppe | [-] |
| t _f | Freigabezeit | [s] |
| t _A | Abflusszeit | [s] |
| t _S | Sperrzeit | [s] |
| f _A | Abflusszeitanteil | [-] |
| q | Belastung | [Kfz/h] |
| m | Mittlere Anzahl eintreffender Kfz pro Umlauf | [Kfz/U] |
| t _B | Mittlerer Zeitbedarfswert | [s/Kfz] |
| q _S | Sättigungsverkehrsstärke | [Kfz/h] |
| C | Kapazität des Fahstreifens | [Kfz/h] |
| nc | Abflusskapazität pro Umlauf | [Kfz/U] |
| N _{GE} | Mittlere Rückstaulänge bei Freigabeende | [Kfz] |
| N _{MS} | Mittlere Rückstaulänge bei Maximalstau | [Kfz] |
| N _{MS,95} | Rückstau bei Maximalstau, der mit einer stat. Sicherheit von 95% nicht überschritten wird | [Kfz] |
| L _x | Erforderliche Stauraumlänge | [m] |
| LK | Länge des kurzen Aufstellstreifens | [m] |
| N _{MS,95>nk} | Kurzer Aufstellstreifen vorhanden | [-] |
| x | Auslastungsgrad | [-] |
| t _w | Mittlere Wartezeit | [s] |
| QSV | Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs | [-] |

| | | | | | |
|-------------|--|-------------|--------------|-------|------------|
| Projekt | Schwerte | | | | |
| Knotenpunkt | KP1 - Bethunestraße / Ostenstraße / Schützenstraße | | | | |
| Auftragsnr. | 3.2676 | Variante | 01 - Bestand | Datum | 30.10.2023 |
| Bearbeiter | Ch. Knof | Abzeichnung | | Blatt | |