**Stadt Hagen**

# Vorhabenbezogener Bebauungsplan

# Nr. 3/21 (706)

# Sondergebiet Mehrzweckhalle

# Am Sportpark

Fachbeitrag Verkehr

Auftraggeber:

Detlef Spruth
VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH
Körner Straße 40
58095 Hagen

Auftragnehmer:

IGEPA Verkehrstechnik GmbH
Ardennenstraße 30
52249 Eschweiler

Bearbeitung:

Dipl.-Ing. Markus Geuenich

Datum: 24.01.2022

## Inhaltsverzeichnis


0.) Allgemeine Hinweise ..... 1
1.) Aufgabenstellung ..... 2
2.) Maßgebliche Nutzungsszenarien Arena Hagen ..... 3
3.) Untersuchte Fallvarianten ..... 4
4.) Prognostizierte Verkehrserzeugungen aus den geplanten Nutzungen ..... 5
5.) Verteilung der Zusatzverkehre im Netz ..... 7
6.) Stellplatzerfordernisse ..... 8
7.) Verkehrsbelastungsszenarien ..... 11
7.1 Bezugsfall ..... 11
7.2 Planfallvarianten ..... 15
8.) Berechnungsverfahren ..... 22
9.) Leistungsfähigkeiten der untersuchten Knotenpunkte ..... 24
9.1 Alexanderstraße / Boeler Straße ..... 25
9.2 Am Sportpark / Stadionstraße ..... 26
9.3 Am Sportpark / Funckestraße ..... 28
9.4 Eduard-Müller-Straße / Fleyerstraße ..... 29
9.5 Eduard-Müller-Straße / Heinitzstraße ..... 31
10.) Parkplatzmanagement ..... 33
11.) ÖPNV ..... 36
12.) Fußgänger / Radfahrer ..... 37
13.) Zusammenfassung / Resümee ..... 39
Anlagenverzeichnis ..... I

## 0.) Allgemeine Hinweise

Gendergerechte Formulierungen

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Hauptwörtern in diesem Bericht auf die gleichzeitige Verwendung der Sprachformen männlich, weiblich und divers (m/w/d) verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform hat ausschließlich redaktionelle Gründe und beinhaltet keine Wertung.

Datenschutz

Im Sinne der Datenschutzgrundverordnung dienten die im Rahmen der Verkehrsuntersuchung verwendeten Daten ausschließlich der projektbezogenen Aufgabenstellung. Die Daten wurden ausschließlich Bürointern und von den hinsichtlich der Datenschutzgrundverordnung geschulten Mitarbeitern der IGEPA Verkehrstechnik GmbH verarbeitet. Eine Weitergabe von Rohdaten an Dritte erfolgte zu keinem Zeitpunkt.

## 1.) Aufgabenstellung

Im Sportpark Ischeland ist eine neue Sport-/Eventhalle für bis zu 5000 Zuschauer geplant. Neben der Nutzung für Veranstaltungen werden ergänzende Angebote aus dem Sport- und Therapiebereich vorgesehen.

Die verkehrliche Erschließung erfolgt vornehmlich über die Stadionstraße, die heute bereits den Sportpark Ischeland erschließt.

Im Rahmen dieses Fachbeitrages werden die verkehrlichen Belange der Standortentwicklung untersucht. Insbesondere die leistungstechnischen Auswirkungen auf das übergeordnete Straßennetz und die Knotenpunkte

[1] Alexanderstraße / Boelerstraße

[2] Am Sportpark / Stadionstraße

[3] Am Sportpark / Funkestraße

[4] Eduard-Müller-Straße / Fleyer Straße

[5] Eduard-Müller-Straße / Heinitzstraße

werden ermittelt und bewertet.

Bild 1: Lageplan Plangebiet und untersuchte Knotenpunkte[1]

[1] Kartengrundlage: Land NRW (2021) - Lizenz dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0); Eintragungen IGEPA Verkehrstechnik GmbH

## 2.) Maßgebliche Nutzungsszenarien Arena Hagen

Für den Fachbeitrag Verkehr sind die folgende Nutzungsszenarien von Belang:

Regelbetrieb

Der Regelbetrieb beinhaltet die regelmäßigen Sockelnutzungen in der Arena.

Gemäß Betreiberangabe sind hierzu die folgenden Nutzungen zu zählen:

- Büro/Geschäftsstellen
- Fitnessstudio
- Physiotherapie
- Kletterhalle
- Multifunktionsfläche
- Gastronomie
- Fanshop
- Konferenzräume

Detaillierte Ausführungen zu den einzelnen Nutzungen sind der Betriebsbeschreibung zu entnehmen. Die der Untersuchung zugrundeliegenden Nutzungsparameter sind den Abbildungen der Seite 6 zu entnehmen.

Regelmäßiger Bundesligaspielbetrieb

Die durchschnittliche Zuschaueranzahl bei Bundesligaspielen betrug 2.276 Zuschauer in der Saison 2017/2018 bzw. 2.415 Zuschauer in der Saison 2018/2019[2]. Für die weiteren Untersuchungen wird eine 30%ige Erhöhung der durchschnittlichen Zuschaueranzahl aus 2018/2019 angenommen.

Demnach ergibt sich eine durchschnittliche Auslastung von 3.140 Zuschauern bei regelmäßigen Bundesligaspielen.

Die Sockelnutzungen des Regelbetriebs werden zusätzlich entsprechend berücksichtigt.

Der Regelbetrieb der Bestandsnutzungen im Sportpark Ischeland findet während des regelmäßigen Spielbetriebes unvermindert statt. Gleiches gilt für den Badebetrieb im Westfalenbad.

Für Bundesligaspiele werden zusätzlich zu den Zuschauern 50 weitere Personen (Mitarbeiter, Spieler, Trainer etc.) berücksichtigt.

[2] Quelle: ProA Basket-Liga

Großveranstaltung, Spielbetrieb/Event mit maximaler Hallenauslastung

Gemäß Betreiberangabe ist bei Großveranstaltungen eine maximale Hallenauslastung von bis zu 5.000 Zuschauern möglich.

Die Sockelnutzungen des Regelbetrieb werden zusätzlich entsprechend berücksichtigt. Außerdem werden zusätzlich zu den Zuschauern 50 weitere Personen (Mitarbeiter, Spieler, Trainer etc.) berücksichtigt.

Gemäß Sportanlagenmanagement (SAM) finden während der Großveranstaltungen in der Arena Hagen nur stark reduzierte Bestandsnutzungen im Sportpark Ischeland statt. Nach Angaben der Stadt Hagen (Servicezentrum Sport (SZS)) ist von folgenden parallelen Nutzungen im Sportpark auszugehen:

Stadion:

Trainingsbetrieb 20 Fußballer

Trainingsbetrieb 20 Leichtathleten

Ischelandhalle:

Trainingsbetrieb 30 Leute nach 16 Uhr (Phoenix, VfL); Schulsport 60 Schüler bis 16 Uhr.

Basierend auf diesen Angaben wird eine zusätzliche Verkehrsbelastung von 100 Kfz-Fahrten/d für parallel stattfindende Bestandsnutzungen im Sportpark angenommen.

Der Badebetrieb im Westfalenbad findet unvermindert statt.

## 3.) Untersuchte Fallvarianten

Basierend auf den vorbeschriebenen Nutzungsszenarien werden im Rahmen des Fachbeitrag Verkehr die folgenden Planfallvarianten untersucht und bewertet:

Bezugsfall

Den Bezugsfall bildet das aktuelle Verkehrsnetzmodell 2021 der Stadt Hagen. In diesem Verkehrsnetzmodell sind alle aktuell maßgeblichen Netzveränderungen enthalten (bspw. Bahnhofshinterfahrung, gesperrte Rampe zur B54 am Arbeitsamt, rückgebaute Körnerstr., Kapazitätseinschränkung für den

Linksabbiegerstrom Heinitzstraße/Märkischer Ring; Wiederöffnung der Auffahrtsrampe AS Volmarstein Rtg. Bremen).

Planfallvariante 1: „Regelbetrieb“

Diese Planfallvariante beinhaltet neben dem Bezugsfall das in Kapitel 2.) beschriebene Nutzungsszenario „Regelbetrieb“ der Arena Hagen.

Untersucht wird der werktägliche Belastungsfall Montag-Freitag.

Planfallvariante 2: „Regelmäßiger Bundesligaspielbetrieb“

Diese Planfallvariante beinhaltet neben dem Bezugsfall das in Kapitel 2.) beschriebene Nutzungsszenario „Regelmäßiger Bundesligaspielbetrieb“ der Arena Hagen.

Untersucht wird der werktägliche Belastungsfall Montag-Freitag.

Planfallvariante 3: „Großveranstaltung, Spielbetrieb/Event mit maximaler Hallenauslastung“

Diese Planfallvariante beinhaltet neben dem Bezugsfall das in Kapitel 2.) beschriebene Nutzungsszenario „Großveranstaltung, Spielbetrieb/Event mit maximaler Hallenauslastung“ der Arena Hagen.

Untersucht wird der werktägliche Belastungsfall Montag-Freitag sowie Samstag.

## 4.) Prognostizierte Verkehrserzeugungen aus den geplanten Nutzungen

Für die die Ermittlung der Verkehrserzeugung wurden aktuelle Parameter des bundesweit anerkannten Programmes *„Ver_Bau – Programm zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung“ (Bosserhoff, Gustavsburg 2021)* herangezogen. Dieses Programm basiert auf den einschlägigen Studien *„Integration von Verkehrsplanung und räumlicher Planung“, Teil 2: „Abschätzung der Verkehrserzeugung aus Vorhaben der Bauleitplanung“ (Hessischen Landesamtes für Straßen- und Verkehrswesen, Bosserhoff)* und *„Hinweise zur Schätzung des Verkehrsaufkommens von Gebietstypen“ (Forschungsgesellschaft für Strassen- und Verkehrswesen*

*(FGSV))*. Die in diesen Studien hinterlegten Parameter und Ansätze werden im Rahmen des Programmes „Ver_Bau“ regelmäßig aktualisiert.

Die Verkehrserzeugung wurde gemäß den nachstehend dargestellten Tabellen ermittelt.

| | Parameter [Programm Ver_Bau, Bosserhoff, 2021] | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Fläche | m²NF/ Besch. | Anwesen-heitsgrad Besch. | Wege/ Besch. | Nutzer-wege/ Besch. | MIV-Anteil Besch. | MIV-Anteil Nutzer | Pkw-Besetzung Besch. | Pkw-Besetzung Nutzer | Verbund-effekt (RB)* | Verbund-effekt (SB)** | Verbund-effekt (GV)*** | Wirtschafts-verkehre [Fahrten/ Besch.] |
| Büro/Geschäftsstellen | 374m² NF | 12 | 85% | 2,0 | 0,8 | 70% | 70% | 1,1 | 1,2 | 30% | 30% | 30% | 0,07 |
| Fitness | 390m² NF | 120 | 85% | 2,0 | 40,0 | 70% | 70% | 1,1 | 1,2 | 10% | 20% | 30% | 0,20 |
| Physiotheraphie | 237m² NF | 25 | 85% | 2,0 | 15,0 | 70% | 70% | 1,1 | 1,2 | 10% | 10% | 100% | 0,20 |
| Kletterhalle | 324m² NF | 100 | 85% | 2,0 | 50,0 | 70% | 70% | 1,1 | 1,2 | 20% | 20% | 20% | 0,20 |
| Multifunktionsfläche | 380m² NF | 100 | 85% | 2,0 | 50,0 | 70% | 70% | 1,1 | 1,2 | 20% | 50% | 50% | 0,20 |
| Gastronomie | 500m² NF | 30 | 85% | 2,0 | 30,0 | 70% | 70% | 1,1 | 1,2 | 50% | 80% | 90% | 0,70 |
| Fanshop | 124m² NF | 40 | 85% | 2,0 | 15,0 | 70% | 70% | 1,1 | 1,2 | 70% | 80% | 90% | 0,20 |

| | Nutzer | Nutzer-wege/d | MIV-Anteil Nutzer | Pkw-Besetzung Nutzer | Verbund-effekt |
|---|---|---|---|---|---|
| Konferenzräume | 200 | 2,0 | 80% | 1,5 | 10% |

| | Besucher | Wege/ Bes. | MIV-Anteil | Pkw-Besetzung |
|---|---|---|---|---|
| Spielbetrieb ** | 3140 | 2,0 | 60% | 2,2 |
| Großveranstaltung *** | 5000 | 2,0 | 60% | 2,2 |
| Spieler/Trainer/Mitarbeiter**/*** | 50 | 2,0 | 70% | 1,5 |

* Regelbetrieb Arena ** Regelmäßiger Bundesligaspielbetrieb Arena (i.M. 3140 Zuschauer) *** Großveranstaltung (Spiel-/Eventbetrieb) (bis zu 5000 Zuschauer)

Bild 2: Nutzungsparameter (Ver_Bau)

| | Regelbetrieb* | | | | Spielbetrieb** | | | | Großveranstaltung*** | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Besch.-Fahrten/d | Nutzer-fahrten/d | Wirt-schafts-verkehre [Fahrten/ d] | **Kfz-Fahrten/d** | Besch.-Fahrten/d | Nutzer-fahrten/d | Wirt-schafts-verkehre [Fahrten/ d] | **Kfz-Fahrten/d** | Besch.-Fahrten/d | Nutzer-fahrten/d | Wirt-schafts-verkehre [Fahrten/ d] | **Kfz-Fahrten/d** |
| Büro/Geschäftsstellen | 24 | 13 | 2 | **39** | 24 | 13 | 2 | **39** | 24 | 13 | 0 | **37** |
| Fitness | 4 | 59 | 1 | **64** | 4 | 52 | 1 | **57** | 4 | 46 | 0 | **50** |
| Physiotheraphie | 11 | 64 | 2 | **77** | 11 | 64 | 2 | **77** | 0 | 0 | 0 | **0** |
| Kletterhalle | 4 | 65 | 1 | **70** | 4 | 65 | 1 | **70** | 4 | 65 | 0 | **69** |
| Multifunktionsfläche | 5 | 76 | 1 | **82** | 5 | 48 | 1 | **54** | 5 | 48 | 0 | **53** |
| Gastronomie | 19 | 124 | 10 | **153** | 19 | 50 | 10 | **79** | 19 | 25 | 4 | **48** |
| Fanshop | 4 | 7 | 1 | **12** | 4 | 5 | 1 | **10** | 4 | 3 | 0 | **7** |
| Konferenzräume | -- | 192 | -- | **192** | -- | -- | -- | **--** | -- | -- | -- | **--** |
| Spielbetrieb ** | -- | -- | -- | **--** | 46 | 1713 | -- | **1759** | -- | -- | -- | **--** |
| Großveranstaltung *** | -- | -- | -- | **--** | -- | -- | -- | **--** | 46 | 2728 | -- | **2774** |
| | 71 | 600 | 18 | **689** | 117 | 2010 | 18 | **2145** | 106 | 2928 | 4 | **3038** |

* Regelbetrieb Arena ** Regelmäßiger Bundesligaspielbetrieb Arena (i.M. 3140 Zuschauer) *** Großveranstaltung (Spiel-/Eventbetrieb) (bis zu 5000 Zuschauer)

Bild 3: Tägliche Kfz-Fahrten je Nutzungsszenario

Die in Bild 3 dargestellten, prognostizierten Zusatzverkehre befinden sich nutzungsbedingt nicht alle zur gleichen Zeit im Plangebiet. Die täglichen Kfz-Fahrten (Zu- und Abflüsse) finden, basierend auf den typischen Tagesganglinien der einzelnen Nutzungen, über den Tag verteilt statt.

## 5.) Verteilung der Zusatzverkehre im Netz

Basierend auf der umliegenden Infrastruktur und der Erreichbarkeit der Autobahnen A1 (Hagen West) und A45/46 (Kreuz Hagen) wird die Verteilung der Quell- und Zielverkehre der Arena Hagen wie folgt angenommen:

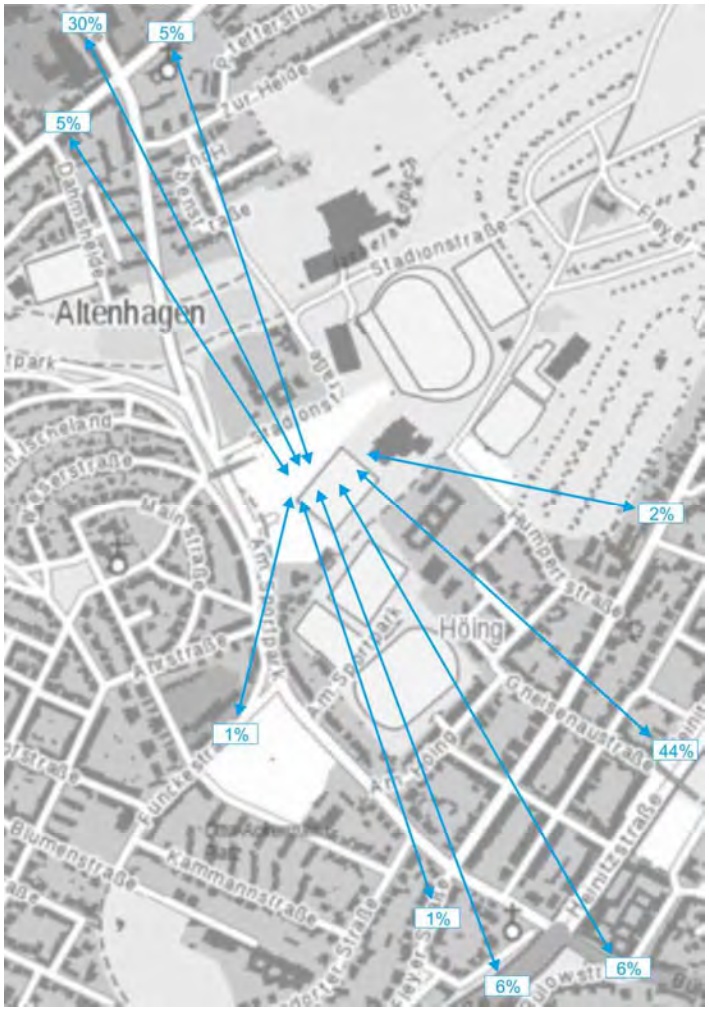



Bild 4: Verteilung Zusatzverkehre Arena Hagen[3]

[3] Kartengrundlage: Land NRW (2021) - Lizenz dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0); Eintragungen IGEPA Verkehrstechnik GmbH

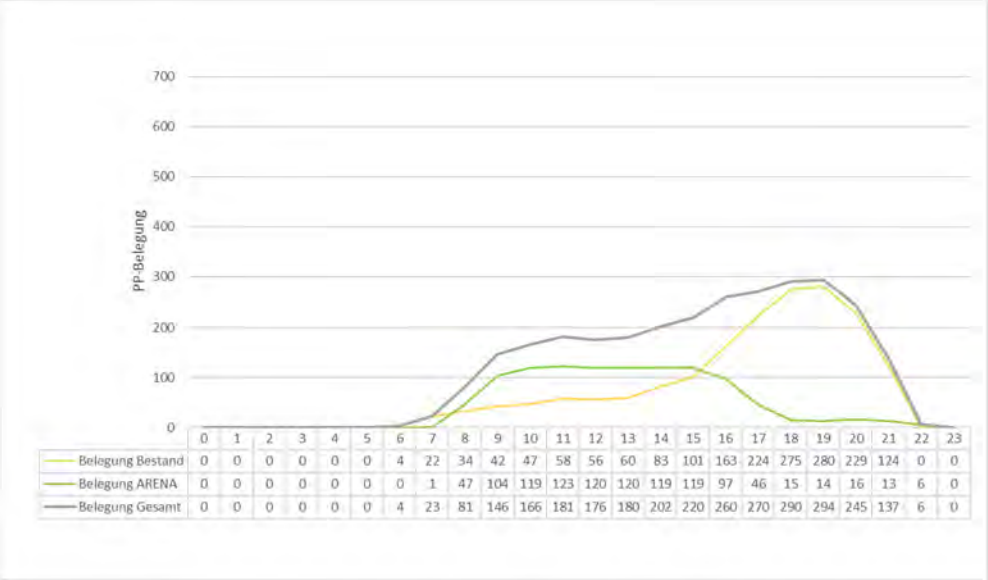
## 6.) Stellplatzerfordernisse

Die erforderlichen Stellplatzkapazitäten der einzelnen Nutzungsszenarien wurden, basierend auf den typischen Tagesganglinien der jeweiligen Nutzungen und den daraus resultierenden Parkplatzbewegungen, ermittelt. Diese beinhalten auch die Stellplatze für Mitarbeiter/Bedienstete, Spieler, Trainer.

Über den Tag verteilt finden, insbesondere bei Besuchern, Kunden, Patienten, etc., ständige Zu- und Abflüsse auf den Stellplatzanlagen statt. Die Tagesganglinien der Fahrbewegungen in der Stadionstraße sind für die jeweiligen Nutzungsszenarien in Kapitel 7.) dargestellt.

Die Stellplatzbelegung für das jeweilige Stundenintervall ergibt sich aus der Stellplatzbelegung der vorangegangenen Stunde zuzüglich der Zuflüsse und abzüglich der Abflüsse des aktuellen Stundenintervalls. Die Parkplatzbelegung der einzelnen Stundenintervalle ist in den Tabellenwerten unterhalb der Diagramme aufgeführt.

Nutzungsszenario „Regelbetrieb“

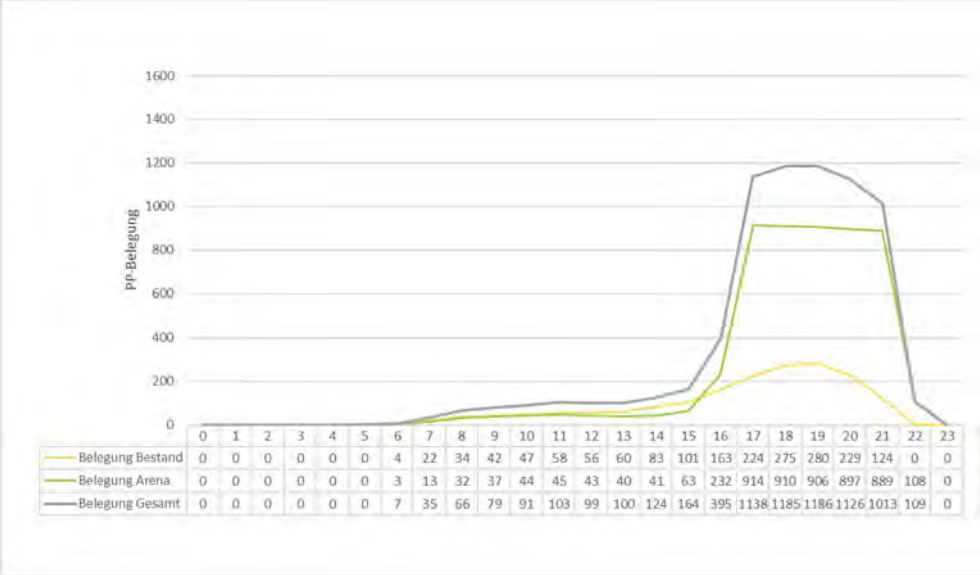



| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Belegung Bestand | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 22 | 34 | 42 | 47 | 58 | 56 | 60 | 83 | 101 | 163 | 224 | 275 | 280 | 229 | 124 | 0 | 0 |
| Belegung ARENA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 47 | 104 | 119 | 123 | 120 | 120 | 119 | 119 | 97 | 46 | 15 | 14 | 16 | 13 | 6 | 0 |
| Belegung Gesamt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 23 | 81 | 146 | 166 | 181 | 176 | 180 | 202 | 220 | 260 | 270 | 290 | 294 | 245 | 137 | 6 | 0 |

Bild 5: Ganglinie Parkplatzbelegung Nutzungsszenario „Regelbetrieb“

Für das Nutzungsszenario „Regelbetrieb“ ergibt sich eine erforderliche Stellplatzanzahl von 294 Stellplätzen.

Nutzungsszenario „Regelmäßiger Bundesligaspielbetrieb“

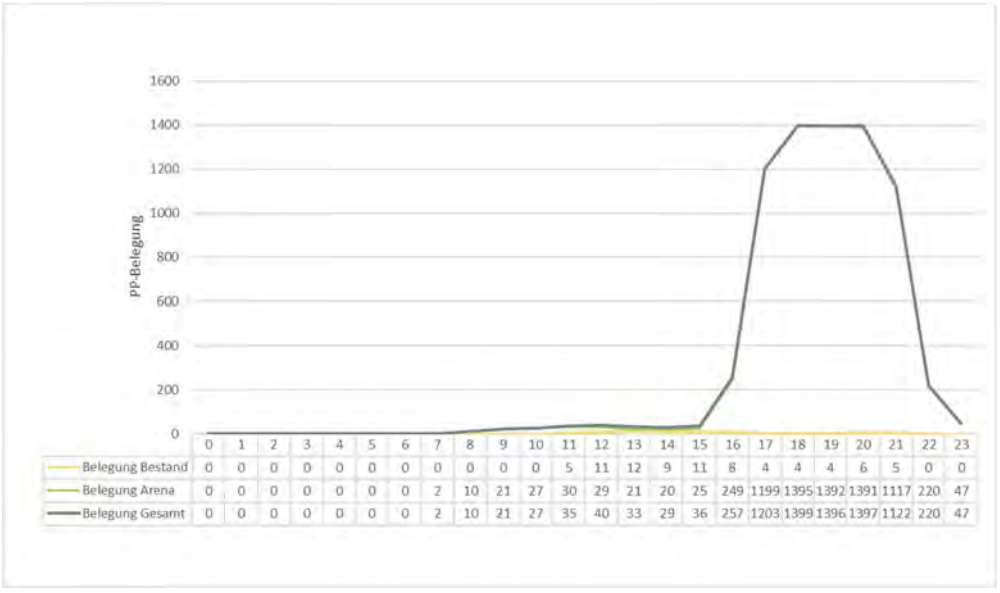



| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Belegung Bestand | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 22 | 34 | 42 | 47 | 58 | 56 | 60 | 83 | 101 | 163 | 224 | 275 | 280 | 229 | 124 | 0 | 0 |
| Belegung Arena | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 13 | 32 | 37 | 44 | 45 | 43 | 40 | 41 | 63 | 232 | 914 | 910 | 906 | 897 | 889 | 108 | 0 |
| Belegung Gesamt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 35 | 66 | 79 | 91 | 103 | 99 | 100 | 124 | 164 | 395 | 1138 | 1185 | 1186 | 1126 | 1013 | 109 | 0 |

Bild 6: Ganglinie Parkplatzbelegung Nutzungsszenario „Regelmäßiger Bundesligaspielbetrieb“

Für das Nutzungsszenario „Regelmäßiger Bundesligaspielbetrieb“ ergibt sich eine erforderliche Stellplatzanzahl von 1.186 Stellplätzen.

Nutzungsszenario „Großveranstaltung, Spielbetrieb/Event mit maximaler Hallenauslastung“




| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Belegung Bestand | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 11 | 12 | 9 | 11 | 8 | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 0 | 0 |
| Belegung Arena | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 10 | 21 | 27 | 30 | 29 | 21 | 20 | 25 | 249 | 1199 | 1395 | 1392 | 1391 | 1117 | 220 | 47 |
| Belegung Gesamt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 10 | 21 | 27 | 35 | 40 | 33 | 29 | 36 | 257 | 1203 | 1399 | 1396 | 1397 | 1122 | 220 | 47 |

Bild 7: Ganglinie Parkplatzbelegung Nutzungsszenario „Großveranstaltung, Spielbetrieb/Event mit maximaler Hallenauslastung“

Für das Nutzungsszenario „Großveranstaltung, Spielbetrieb/Event mit maximaler Hallenauslastung“ ergibt sich eine erforderliche Stellplatzanzahl von 1.399 Stellplätzen.

Gemäß aktueller Planung werden diese Stellplätze insgesamt im Plangebiet nachgewiesen. 303 dieser Stellplätze befinden sich in dem bestehenden Parkhaus am Westfalenbad. Gemäß Gutachten für das Sport- und Freizeitbad in Hagen[4] stehen hier bis 17:00 Uhr 138 Stellplätze weniger (also 165 Stellplätze) zur Verfügung. Für Veranstaltungen, die vor 17:00 Uhr beginnen wäre demnach eine maximale Zuschaueranzahl von 4.494 Zuschauern abwickelbar.

Grundsätzlich stehen somit für alle untersuchten Nutzungsszenarien ausreichende Stellplatzkapazitäten zur Verfügung. Die derzeitige Begrenzung der Zuschaueranzahl für Großveranstaltungen mit Beginn vor 17:00 Uhr (max. 4.494 Zuschauer) ist aus verkehrsgutachterlicher Sicht vertretbar.

[4] Planungsgruppe MWM, 21.07.2006, 08.05.2007

## *7.) Verkehrsbelastungsszenarien*

### *7.1 Bezugsfall*

Den Bezugsfall bildet das aktuelle Verkehrsnetzmodell 2021 der Stadt Hagen ab. In diesem Verkehrsnetzmodell sind alle aktuell maßgeblichen Netzveränderungen (geplante und bereits realisierte) enthalten (bspw. Bahnhofshinterfahrung, gesperrte Rampe zu B54 am Arbeitsamt, rückgebaute Körnerstr., Kapazitätseinschränkung für den Linksabbiegerstrom Heinitzstraße/Märkischer Ring; Wiederöffnung der Auffahrtsrampe AS Volmarstein Rtg. Bremen). Eine darüberhinausgehende Trendprognose ist an dieser Stelle nicht geboten, da die Möglichkeiten der Infrastrukturentwicklung in Innenstadtbereichen eher gering sind und die verkehrspolitische Entwicklung die Reduzierung des MIV, insbesondere im städtischen Umfeld, fördert. Die maßgeblichen Veränderungen im Verkehrsnetz werden durch die oben beschriebenen, verkehrslenkenden Maßnahmen ausgelöst.

Die Belastungsdaten wurden für die untersuchten Knotenpunkte knotenstrombezogen, als tägliche Verkehrsbelastung [Kfz/24h], zur Verfügung gestellt.

Diese täglichen Verkehrsbelastungen wurden, basierend auf Erfahrungswerten langjähriger verkehrsgutachterlicher Tätigkeit im Stadtgebiet Hagen, für die maßgebenden Spitzenstunden im betroffenen Verkehrsnetz mit den folgenden %-tualen Anteilen umgerechnet:

Spitzenstunde Montag – Freitag: 8,5% des täglichen Verkehres

Spitzenstunde Samstag : 6,0% des täglichen Verkehres

Für die leistungstechnischen Berechnungen ist die netzweite Spitzenstunde (üblicherweise 16:00 – 17:00 Uhr) maßgebend, da sich in den Knotenpunkten im untersuchten Straßennetz dann insgesamt die stärkste Gesamtknotenbelastung abbildet.

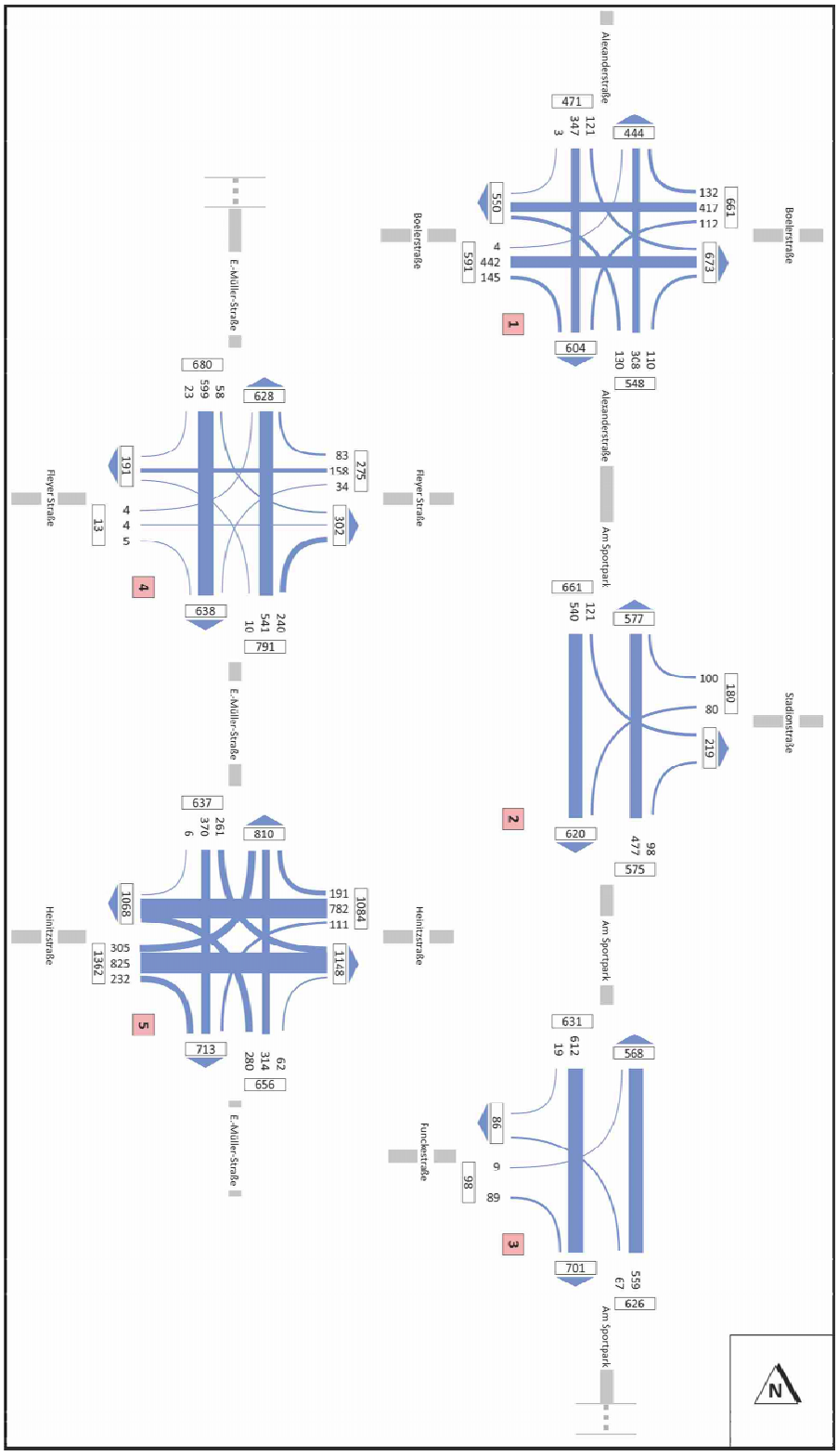



Bild 8: Knotenstrombelastungsdaten netzweite Spitzenstunde, Bezugsfall (Montag-Freitag) -> Anlage 1, Blatt 1

Für die Stadionstraße wird in dem Verkehrsmodell eine Querschnittsbelastung von 4.755 Kfz/d ausgewiesen. Diese setzt maßgeblich sich zusammen aus den Verkehren des angebundenen Westfalenbads und den sonstigen Verkehren am Sportpark Ischeland.

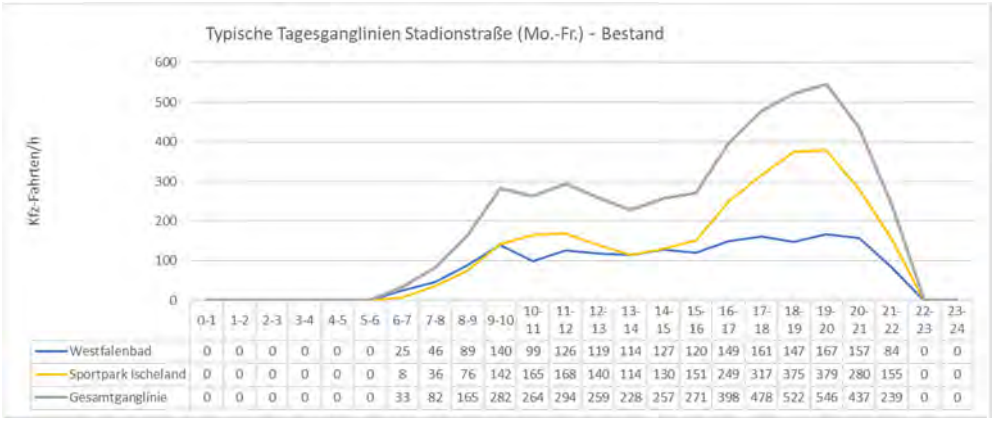
Seitens des Betreibers des Westfalenbads wurden die tagesbezogenen Besucherzahlen für das Jahr 2019 zur Verfügung gestellt und ausgewertet. Demnach betrug die durchschnittliche Besucheranzahl montags-freitags ca. 1.520 Besucher /d. Besucherdaten aus dem Jahr 2020 werden aufgrund COVID19 gutachterlich als nicht repräsentativ angesehen.

Unter Annahme eines MIV-Anteil von 80% und einer Pkw-Besetzung von 1,3 Personen/Kfz ergibt sich ein Verkehrsaufkommen von durchschnittlich 1.870 Kfz-Fahrten/d für das Westfalenbad.

Die übrigen 2.885 Kfz-Fahrten/d werden den Verkehren aller sonstigen, über die Stadionstraße erschlossenen Nutzungen zugeordnet.

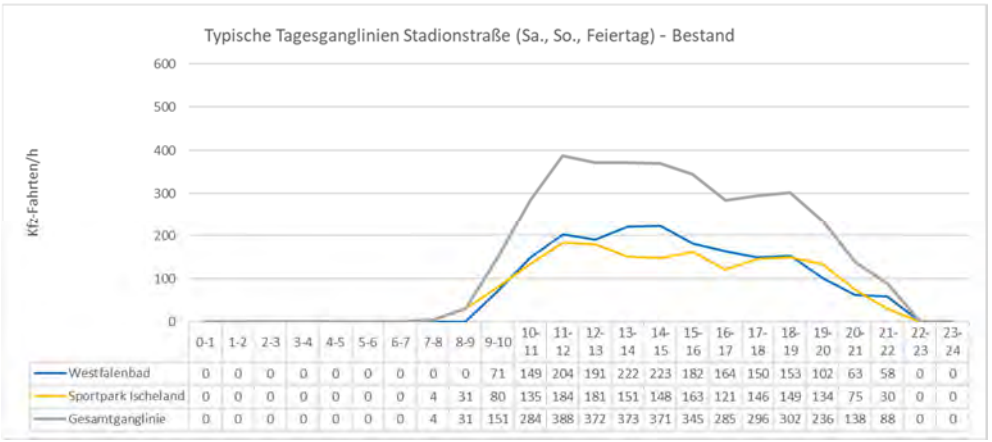
An den Wochenenden (Sa./So.) und feiertags besuchten im Jahr 2019 durchschnittlich ca. 1.570 Besucher/d das Bad. Demnach ergeben sich hier durchschnittlich 1.932 Kfz-Fahrten/d. Für die sonstigen Verkehre in der Stadionstraße wird an diesen Tagen eine mittlere Auslastung von 60% der Verkehre von Mo.-Fr. angenommen (1.732 Kfz-Fahrten/d).

Basierend aus typischen Ganglinien der jeweiligen Nutzungen aus dem in Kapitel 4.) beschriebenen Programm *„Ver_Bau – Programm zur Abschätzung des Verkehrsaufkommens durch Vorhaben der Bauleitplanung“ (Bosserhoff, Gustavsburg 2021)* wurden die Tagesganglinien für den Querschnitt der Stadionstraße im Bezugsfall entwickelt.




| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westfalenbad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 46 | 89 | 140 | 99 | 126 | 119 | 114 | 127 | 120 | 149 | 161 | 147 | 167 | 157 | 84 | 0 | 0 |
| Sportpark Ischeland | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 36 | 76 | 142 | 165 | 168 | 140 | 114 | 130 | 151 | 249 | 317 | 375 | 379 | 280 | 155 | 0 | 0 |
| Gesamtganglinie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 82 | 165 | 282 | 264 | 294 | 259 | 228 | 257 | 271 | 398 | 478 | 522 | 546 | 437 | 239 | 0 | 0 |

Bild 9: Tagesganglinien -> Anlage 3, Blatt 1




| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westfalenbad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 71 | 149 | 204 | 191 | 222 | 223 | 182 | 164 | 150 | 153 | 102 | 63 | 58 | 0 | 0 |
| Sportpark Ischeland | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 31 | 80 | 135 | 184 | 181 | 151 | 148 | 163 | 121 | 146 | 149 | 134 | 75 | 30 | 0 | 0 |
| Gesamtganglinie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 31 | 151 | 284 | 388 | 372 | 373 | 371 | 345 | 285 | 296 | 302 | 236 | 138 | 88 | 0 | 0 |

Bild 10: Tagesganglinien -> Anlage 3, Blatt 2

## *7.2 Planfallvarianten*

Planfallvariante 1: „Regelbetrieb“

Diese Planfallvariante beinhaltet neben dem Bezugsfall das in Kapitel 2.) beschriebene Nutzungsszenario „Regelbetrieb“ der Arena Hagen.

Untersucht wird der werktägliche Belastungsfall Montag-Freitag.

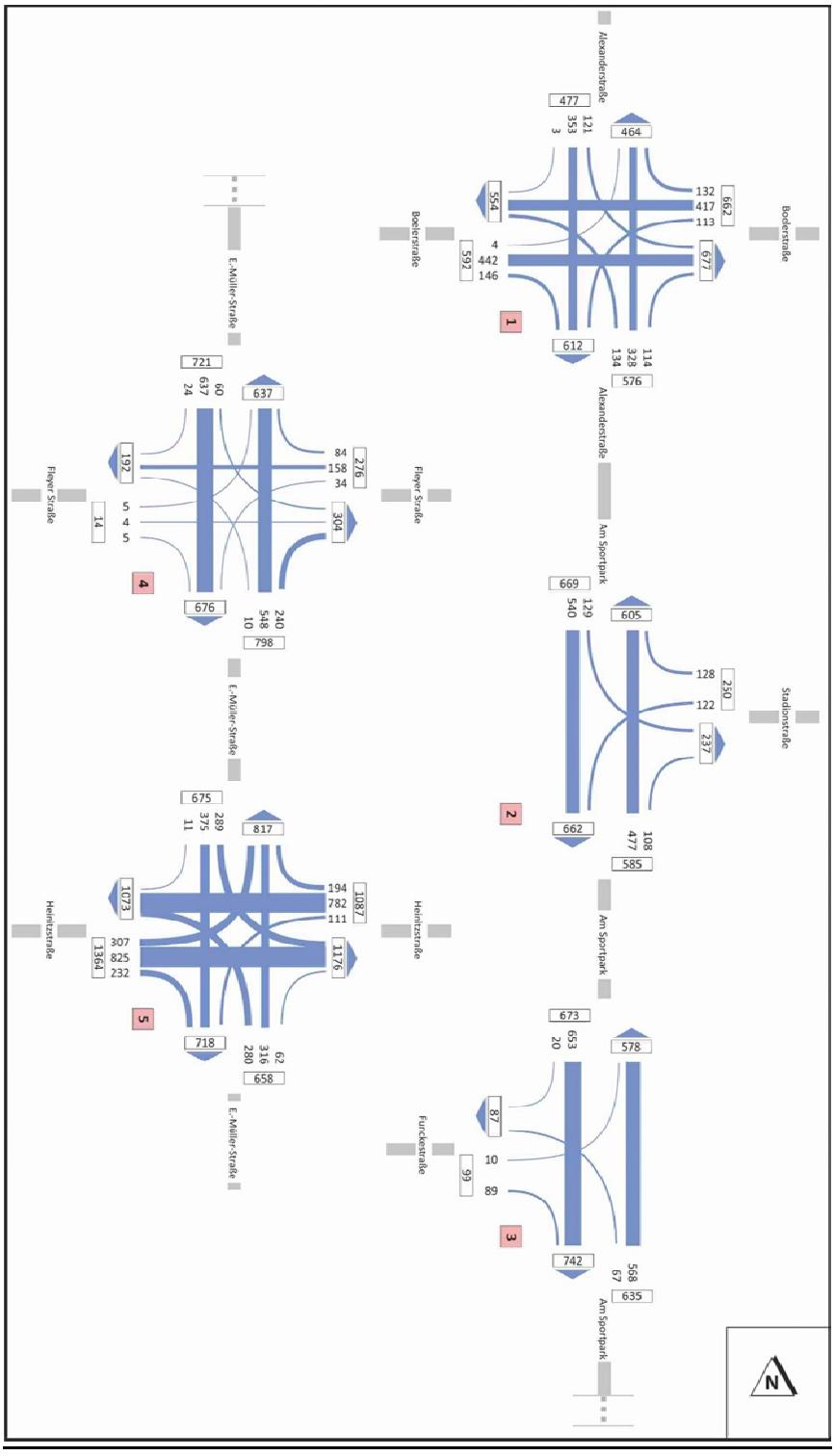
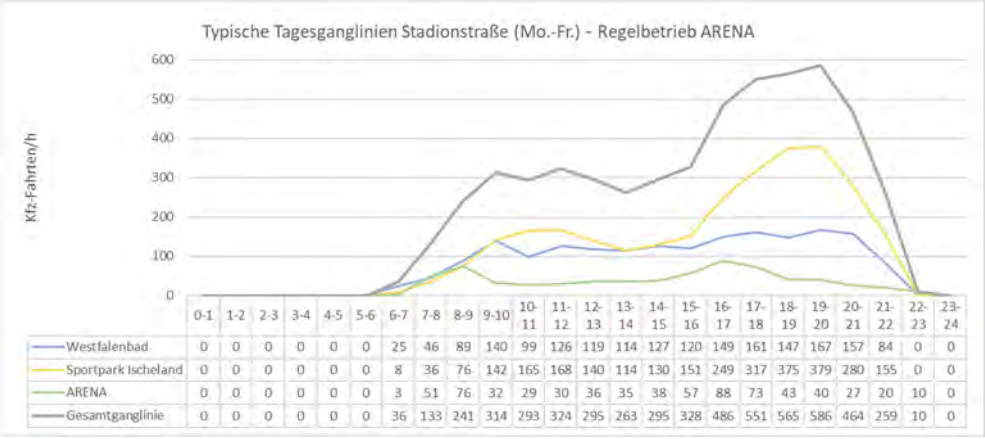



Bild 11: Knotenstrombelastungsdaten netzweite Spitzenstunde, Planfallvariante 1 -> Anlage 1, Blatt 2




| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westfalenbad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 46 | 89 | 140 | 99 | 126 | 119 | 114 | 127 | 120 | 149 | 161 | 147 | 167 | 157 | 84 | 0 | 0 |
| Sportpark Ischeland | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 36 | 76 | 142 | 165 | 168 | 140 | 114 | 130 | 151 | 249 | 317 | 375 | 379 | 280 | 155 | 0 | 0 |
| ARENA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 51 | 76 | 32 | 29 | 30 | 36 | 35 | 38 | 57 | 88 | 73 | 43 | 40 | 27 | 20 | 10 | 0 |
| Gesamtganglinie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 133 | 241 | 314 | 293 | 324 | 295 | 263 | 295 | 328 | 486 | 551 | 565 | 586 | 464 | 259 | 10 | 0 |

Bild 12: Tagesganglinien Planfallvariante 1 -> Anlage 3, Blatt 3

Planfallvariante 2: „Regelmäßiger Bundesligaspielbetrieb“

Diese Planfallvariante beinhaltet neben dem Bezugsfall das in Kapitel 2.) beschriebene Nutzungsszenario „Regelmäßiger Bundesligaspielbetrieb“ der Arena Hagen.

Untersucht wird der werktägliche Belastungsfall Montag-Freitag.

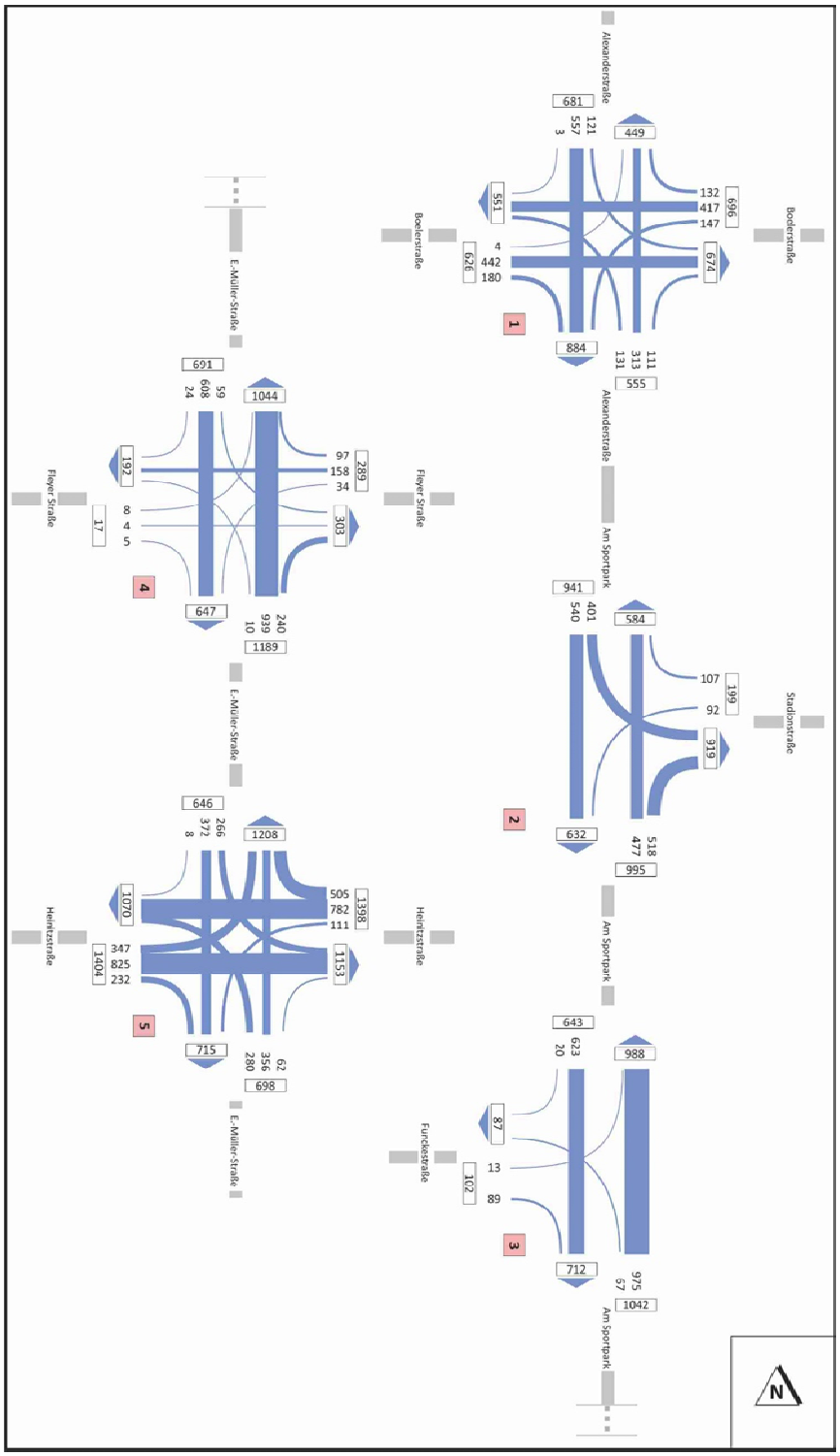
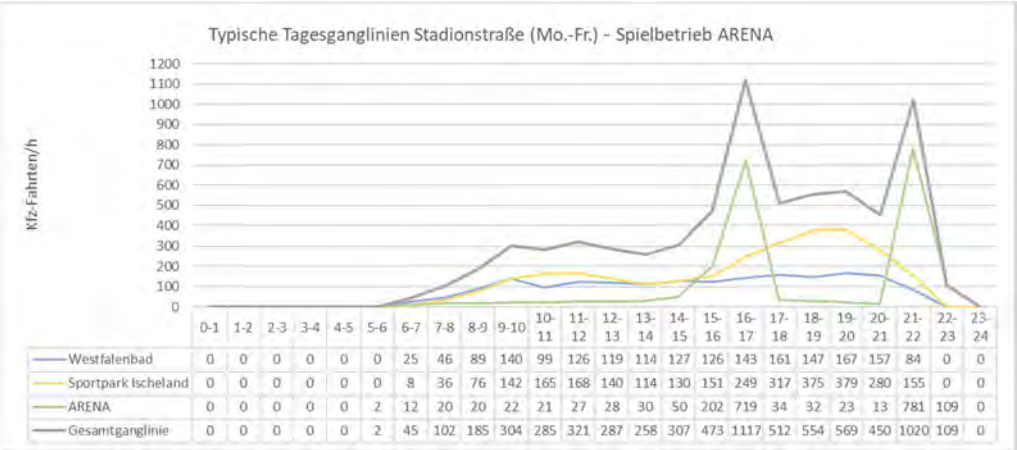



Bild 13: Knotenstrombelastungsdaten netzweite Spitzenstunde, Planfallvariante 2 -> Anlage 1, Blatt 3




| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westfalenbad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 46 | 89 | 140 | 99 | 126 | 119 | 114 | 127 | 126 | 143 | 161 | 147 | 167 | 157 | 84 | 0 | 0 |
| Sportpark Ischeland | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 36 | 76 | 142 | 165 | 168 | 140 | 114 | 130 | 151 | 249 | 317 | 375 | 379 | 280 | 155 | 0 | 0 |
| ARENA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 12 | 20 | 20 | 22 | 21 | 27 | 28 | 30 | 50 | 202 | 719 | 34 | 32 | 23 | 13 | 781 | 109 | 0 |
| Gesamtganglinie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 45 | 102 | 185 | 304 | 285 | 321 | 287 | 258 | 307 | 473 | 1117 | 512 | 554 | 569 | 450 | 1020 | 109 | 0 |

Bild 14: Tagesganglinien Planfallvariante 2 -> Anlage 3, Blatt 4

Planfallvariante 3: „Großveranstaltung, Spielbetrieb/Event mit maximaler Hallenauslastung“

Diese Planfallvariante beinhaltet neben dem Bezugsfall das in Kapitel 2.) beschriebene Nutzungsszenario „Großveranstaltung, Spielbetrieb/Event mit maximaler Hallenauslastung“ der Arena Hagen.

Untersucht wird der werktägliche Belastungsfall Montag-Freitag sowie Samstag.

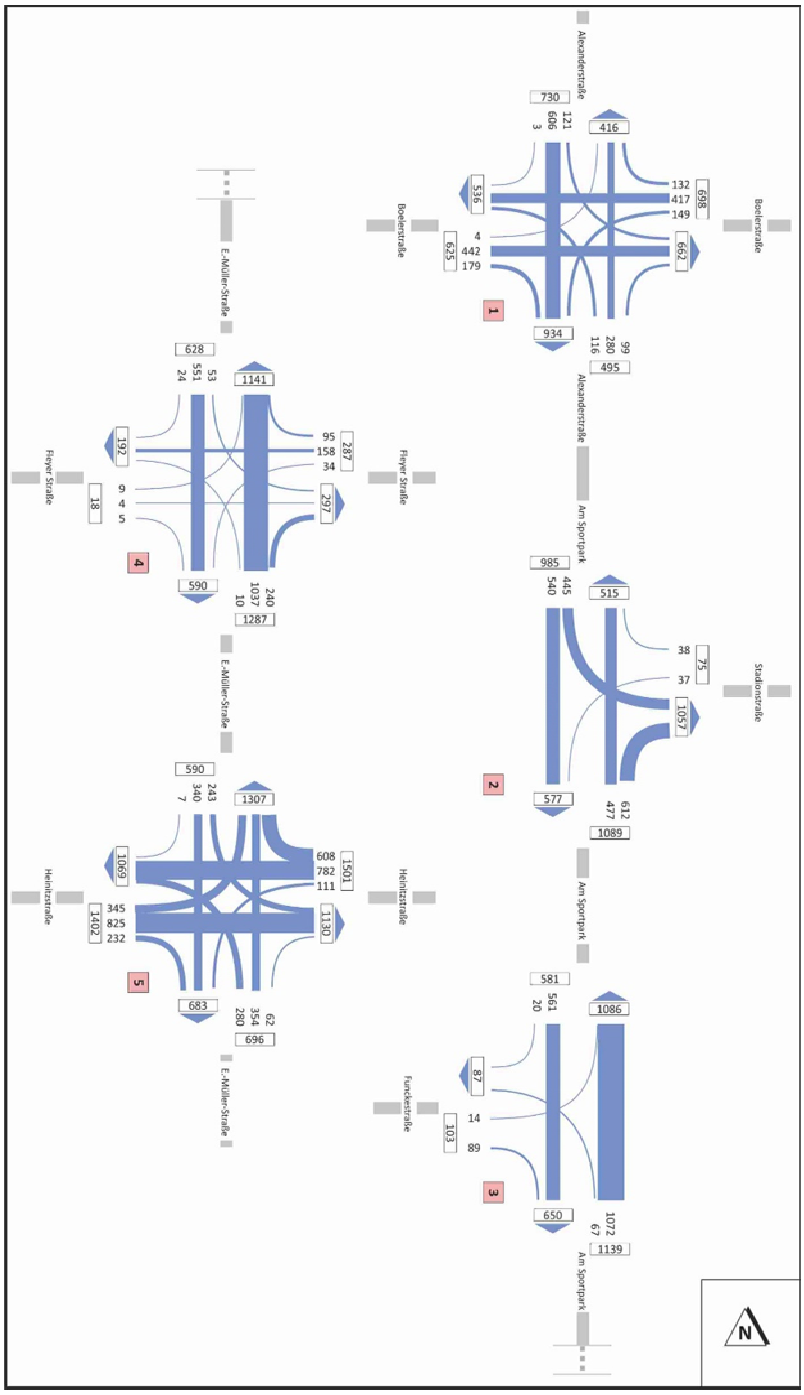



Bild 15: Knotenstrombelastungsdaten netzweite Spitzenstunde, Planfallvariante 3 (Montag-Freitag) -> Anlage 1, Blatt 4

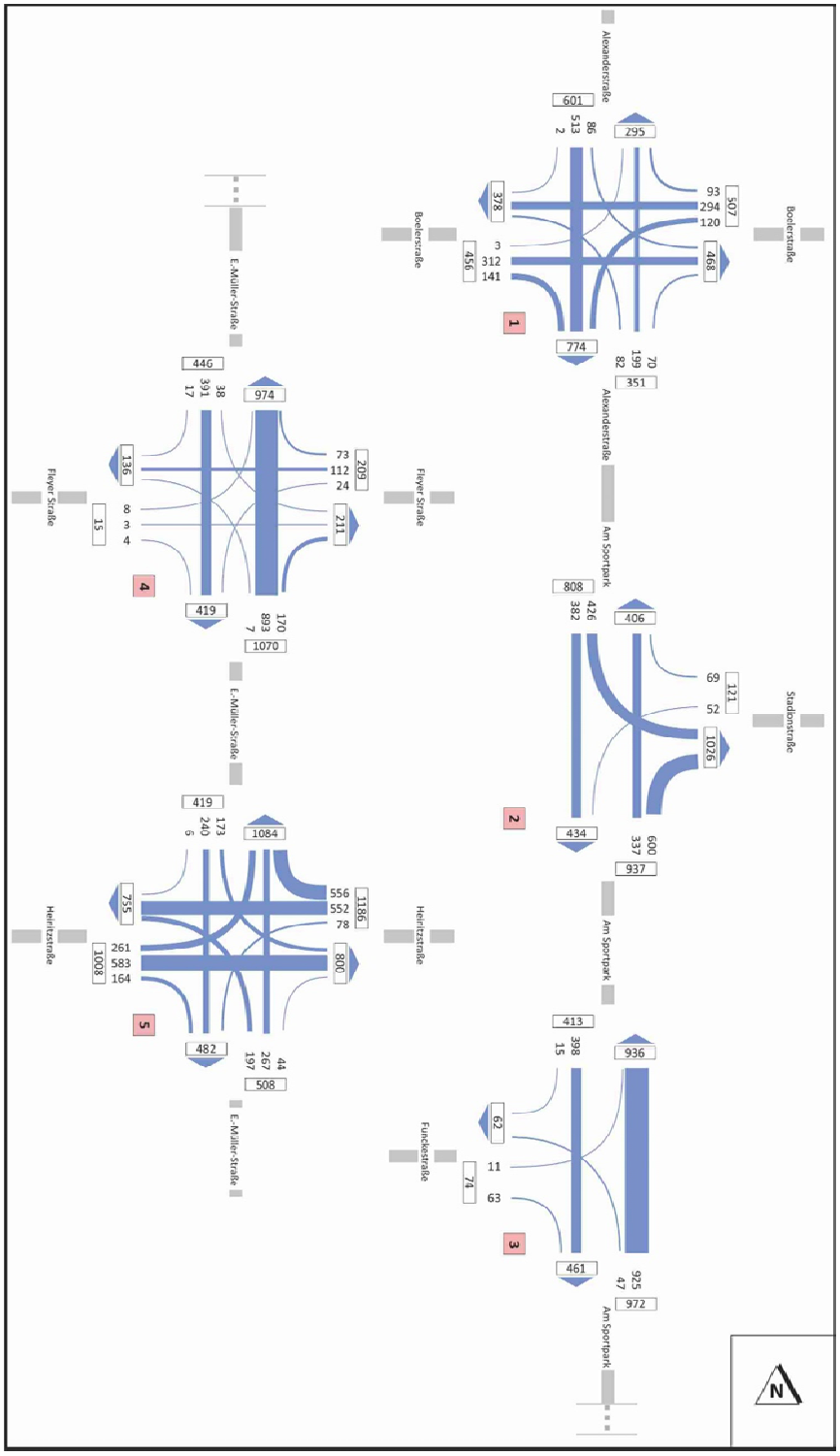
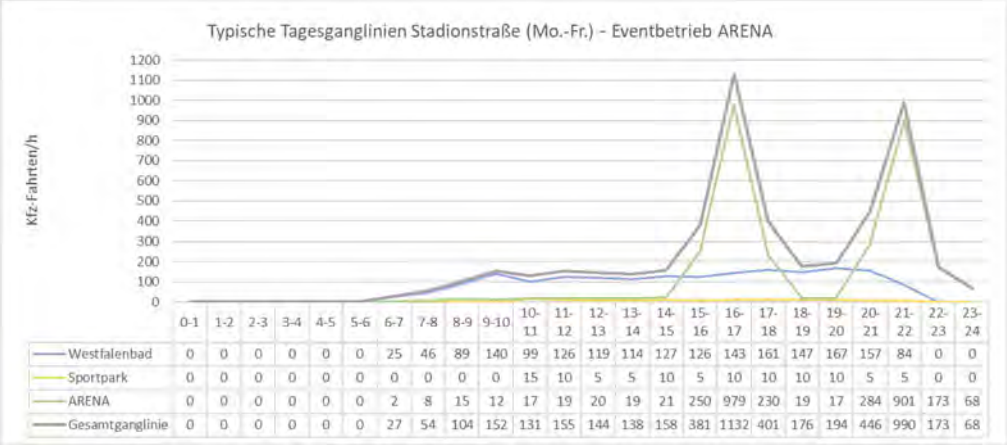
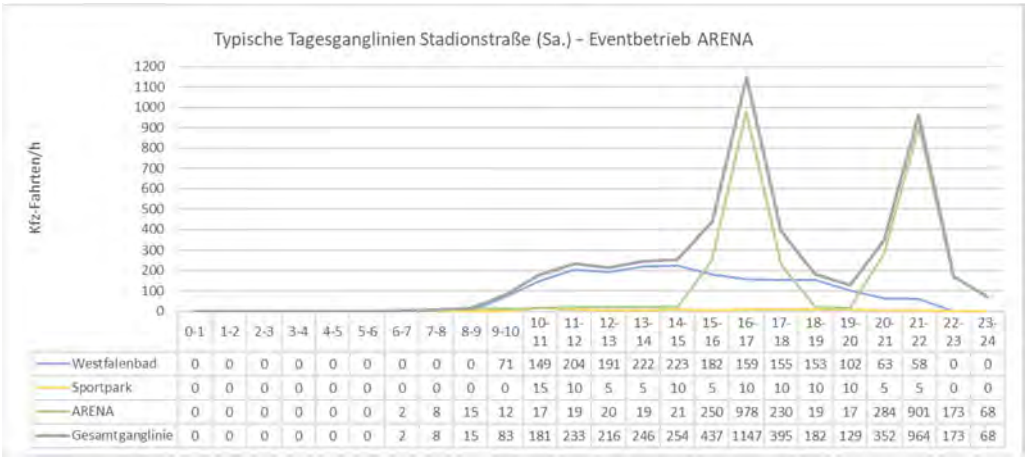



Bild 16: Knotenstrombelastungsdaten netzweite Spitzenstunde, Planfallvariante 3 (Samstag) -> Anlage 1, Blatt 5




| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westfalenbad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 46 | 89 | 140 | 99 | 126 | 119 | 114 | 127 | 126 | 143 | 161 | 147 | 167 | 157 | 84 | 0 | 0 |
| Sportpark | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 10 | 5 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 5 | 0 | 0 |
| ARENA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 | 15 | 12 | 17 | 19 | 20 | 19 | 21 | 250 | 979 | 230 | 19 | 17 | 284 | 901 | 173 | 68 |
| Gesamtganglinie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | 54 | 104 | 152 | 131 | 155 | 144 | 138 | 158 | 381 | 1132 | 401 | 176 | 194 | 446 | 990 | 173 | 68 |

Bild 17: Tagesganglinien Planfallvariante 3 -> Anlage 3, Blatt 6




| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westfalenbad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 71 | 149 | 204 | 191 | 222 | 223 | 182 | 159 | 155 | 153 | 102 | 63 | 58 | 0 | 0 |
| Sportpark | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 10 | 5 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 5 | 0 | 0 |
| ARENA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 | 15 | 12 | 17 | 19 | 20 | 19 | 21 | 250 | 978 | 230 | 19 | 17 | 284 | 901 | 173 | 68 |
| Gesamtganglinie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 | 15 | 83 | 181 | 233 | 216 | 246 | 254 | 437 | 1147 | 395 | 182 | 129 | 352 | 964 | 173 | 68 |

Bild 18: Tagesganglinien Planfallvariante 3 -> Anlage 3, Blatt 7

## 8.) Berechnungsverfahren

Für die verkehrstechnischen Berechnungen als signalisierte Standardknotengeometrie wird das bundesweit anerkannte Programm „Ampel“ (Prof. Brilon, Ahn u. Partner) eingesetzt. Dieses Programm ermittelt über den Vergleich der max. abwickelbaren Belastung (M-mögl.) mit der vorhandenen Belastung, die jeweiligen Leistungsreserven für die einzelnen Ströme bzw. Signalgruppen. Hierbei werden Behinderungen für Abbieger, sowohl gegenüber bevorrechtigten Kfz-Strömen als auch gegenüber „parallel“ geführten Fußgängern/Radfahrern, berücksichtigt.

„Freie Rechtsabbieger“ werden im HBS nicht explizit behandelt. Um deren tatsächliche Leistungsfähigkeit dennoch bewerten zu können, werden in den leistungstechnischen Berechnungen separate Signalgruppen für diese „freien“ Rechtsabbieger aufgeführt. Die entsprechenden Signalgruppen werden im Signalzeitenplan hilfsweise als Gelbblinker dargestellt. Der „freie“ Rechtsabbieger ist üblicherweise bedingt verträglich mit dem entgegenkommenden Linksabbieger und dem von links kommenden Geradeausverkehr. Die Berechnung der Leistungsfähigkeit erfolgt in Ampel näherungsweise analog zu der HBS-Berechnung des bedingt verträglichen Gegenverkehres und setzt sich zusammen aus der Kapazität aus „freiem Abfluss“ und der Kapazität aus Durchsetzen.

Separate Abbiegefahrstreifen in den Zufahrten werden als „kurze Aufstellstreifen“ mit den vorhandenen Aufstelllängen in die Berechnung aufgenommen. Somit berücksichtigt das Programm „Ampel“ automatisch eventuelle Behinderungen durch dortige Rückstauerscheinungen und fasst die Ströme dann zu Mischströmen zusammen.

Mit dem Programm Ampel werden die Leistungsfähigkeitsnachweise, insbesondere auch die mittleren Wartezeiten der einzelnen Knotenströme und darüber die Qualitätsstufen (QSV) gemäß des HBS 2015, sowie die entsprechenden Rückstauerscheinungen berechnet bzw. bewertet.

Die Einstufung in die maßgebende Qualitätsstufe nach HBS 2015 stellt sich wie folgt dar:

| ***QSV*** | ***Mittlere Wartezeit w [s]*** |
|---|---|
| *A* | *≤ 20* |
| *B* | *≤ 35* |
| *C* | *≤ 50* |
| *D* | *≤ 70* |
| *E* | *> 70* |
| *F* | *- 1)* |

*1)Die Stufe F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt.*

Tabelle 1: Qualitätsstufen und mittlere Wartezeiten

QSV A: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.

QSV B: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.

QSV C: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.

QSV D: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.

QSV E: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.

QSV F: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.

## 9.) Leistungsfähigkeiten der untersuchten Knotenpunkte

Die Berechnungen werden an allen Knotenpunkten für die netzweite Nachmittagsspitzenstunde (16:00 – 17:00 Uhr) und die folgenden Fallvarianten durchgeführt:

- Bezugsfall, Montag-Freitag
- Planfallvariante 1: „Regelbetrieb“, Montag-Freitag
- Planfallvariante 2: „Regelmäßiger Bundesligaspielbetrieb“, Montag-Freitag
- Planfallvariante 3: „Großveranstaltung, Spielbetrieb/Event mit maximaler Hallenauslastung“, Montag-Freitag
- Planfallvariante 3: „Großveranstaltung, Spielbetrieb/Event mit maximaler Hallenauslastung“, Samstag

Damit sind die ungünstigsten Belastungsvarianten in den Leistungsfähigkeitsuntersuchungen abgedeckt.

Alle untersuchten Knotenpunkte werden lichtsignaltechnisch gesteuert. Die aktuellen signaltechnischen Unterlagen wurden seitens der Stadt Hagen zur Verfügung gestellt.

Der besseren Lesbarkeit halber sind nachfolgend die zusammenfassenden Berechnungsergebnisse für die einzelnen Knotenpunkte aufgezeigt.

Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind in den Anlagen 4 bis 8 dieses Berichtes beigefügt.

## *9.1 Alexanderstraße / Boeler Straße*

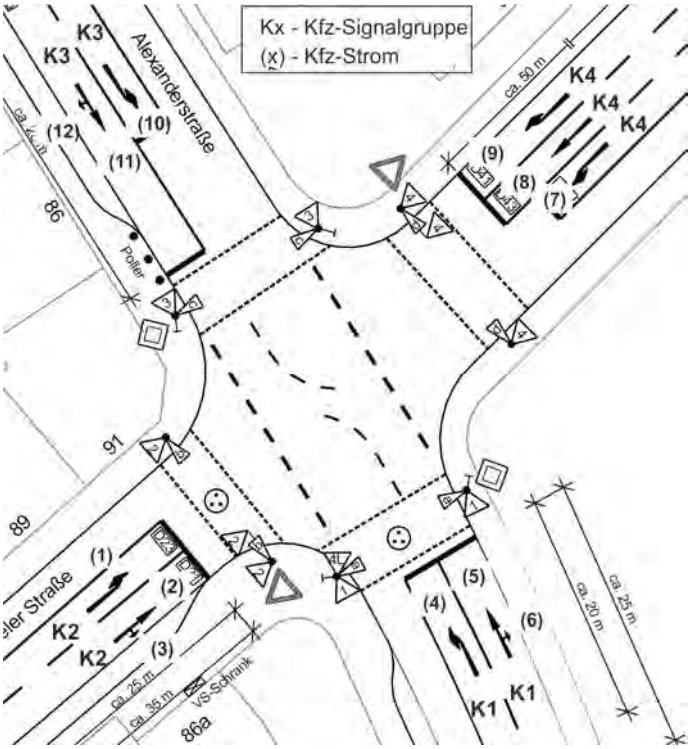



Bild 19: Signallageplan[5]

Der Knotenpunkt kann die prognostizierten Verkehre aller Fallvarianten leistungsfähig abwickeln.

| Zufahrt | Richtung | Signal-gruppe | Berechnungsfall | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Bezugsfall* | Regelbetrieb Arena (Mo.-Fr.)*** | Spielbetrieb Arena (3100 ZS) (Mo.-Fr.)**** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Mo.-Fr.)**** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS)** (Sa.) |
| | | | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] |
| Boelerstraße Südwest | ↑ | K2 | B | B | B | B | B |
| | → ↓ | K2 | B | C | B | B | B |
| Alexanderstraße Südost | ↑ | K1 | D | C | D | D | B |
| | → ↓ | K1 | D | D | B | B | A |
| Boelerstraße Nordost | ↑ | K4 | B | C | C | C | B |
| | → | K4 | A | A | A | A | A |
| | ↓ | K4 | A | A | A | A | A |
| Alexanderstraße Nordwest | ↑ | K3 | C | C | C | C | A |
| | → ↓ | K3 | C | B | C | C | B |

* Signalzeitenplan Bestand (80) ** Signalzeitenplan Bestand (60) *** Signalzeitenplan modifiziert (80) **** Signalzeitenplan neu (90)

Bild 20: Zusammenfassende Berechnungsergebnisse (HBS 2015)

[5] WBH, 09/2009

Im Bezugsfall (Montag-Freitag) und in der Planfallvariante 3 (Samstag) ist Leistungsfähigkeit mit den bestehenden Signalprogrammen darstellbar. In der Planfallvariante 1, (Montag-Freitag) ist eine modifiziertes Signalprogramm mit einer Umlaufzeit von 80 sec. und in den Planvarianten 2 und 3 (Montag-Freitag) die Implementierung eines zusätzlichen Signalprogrammes mit einer Umlaufzeit von 90 sec. erforderlich.

### *9.2 Am Sportpark / Stadionstraße*

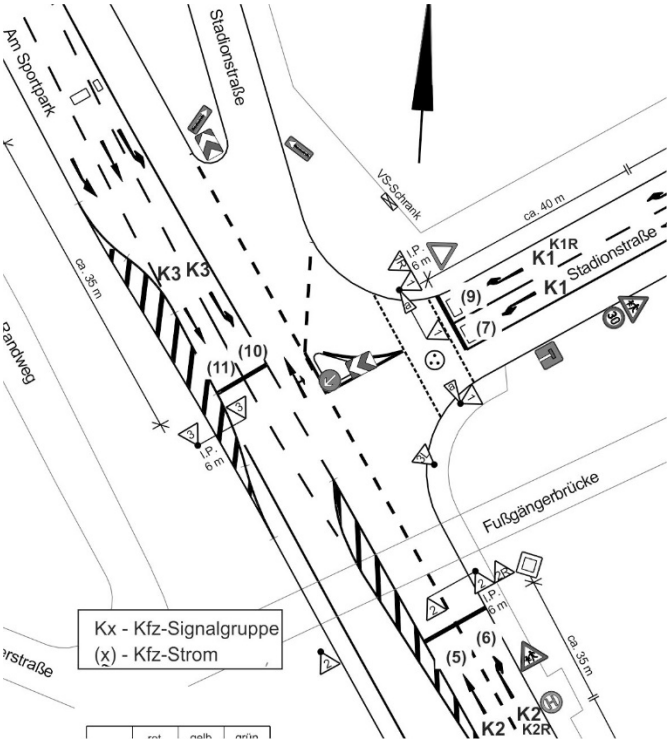



Bild 21: Signallageplan[6]

Neben den bekannten Fallvarianten wurde für diesen Knotenpunkt auch der Abfluss der Besucher nach Veranstaltungsende (Montag-Freitag) untersucht und bewertet. Gemäß den in Kap. 7 dargestellten Tagesganglinien ergibt sich die diesbezüglich ungünstigste Konstellation für die Planfallvariante 2: „Regelmäßiger Bundesligaspielbetrieb“ (Montag-Freitag), mit 1020 Kfz-Fahrten in der Stadionstraße respektive 981 Kfz-Quellverkehren in der Zeit 21:00 – 22:00 Uhr.

[6] WBH, 11/2009

Die für diesen Berechnungsfall angenommene Knotenstrombelastung stellt sich wie folgt dar:

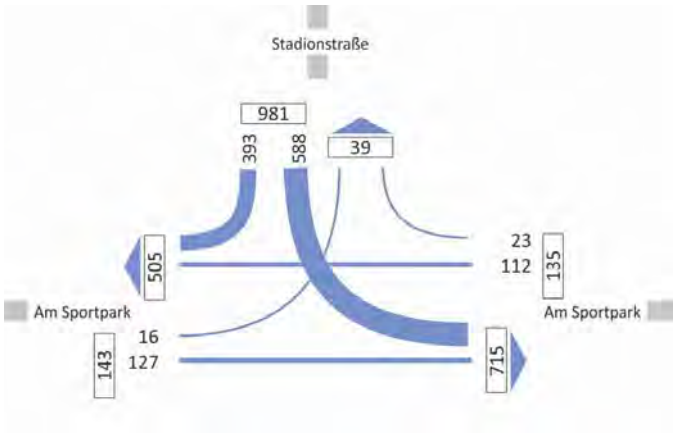



Bild 22: Knotenstrombelastung ungünstigster Abfluss [Kfz/h]

Der Knotenpunkt kann die prognostizierten Verkehre aller Fallvarianten leistungsfähig abwickeln.

| Zufahrt | Richtung | Signal-gruppe | Berechnungsfall | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Bezugsfall* | Regelbetrieb Arena (Mo.-Fr.)* | Spielbetrieb Arena (3100 ZS)*** (Mo.-Fr.) | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Mo.-Fr.)*** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Sa.)** | ungünstigster Abfluss nach Veranstaltungs-ende**** |
| | | | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] |
| Am Sportpark Südost | → | K2 | A | A | B | B | B | B |
| | ↴ | K2 (K2R) | A | A | B | B | B | A |
| Stadionstraße | ↱ | K1 | B | C | C | B | B | A |
| | ↴ | K1 (K1R) | A | A | A | A | A | A |
| Am Sportpark Nordwest | ↱ | K3 | B | B | B | B | B | B |
| | → | K3 | A | A | A | B | B | B |
| * Signalzeitenplan Bestand (80) | | ** Signalzeitenplan modifiziert (60) | | | *** Signalzeitenplan modifiziert (80) | | **** Signalzeitenplan neu (70) | |

Bild 23: Zusammenfassende Berechnungsergebnisse (HBS 2015)

Im Bezugsfall (Montag-Freitag) und in der Planfallvariante 1 (Montag-Freitag) ist Leistungsfähigkeit mit den bestehenden Signalprogrammen darstellbar. In den Planvarianten 2 und 3 (Montag-Freitag) ist ein modifiziertes Signalprogramm mit einer Umlaufzeit von 80 sec. und in der Planfallvariante 3 (Samstag) ein modifiziertes Signalprogramm mit einer Umlaufzeit von 60 sec. erforderlich. Für den Abfluss nach Veranstaltungsende wird die Implementierung eines zusätzlichen Signalprogrammes mit einer Umlaufzeit von 70 sec. empfohlen.

## *9.3 Am Sportpark / Funckestraße*

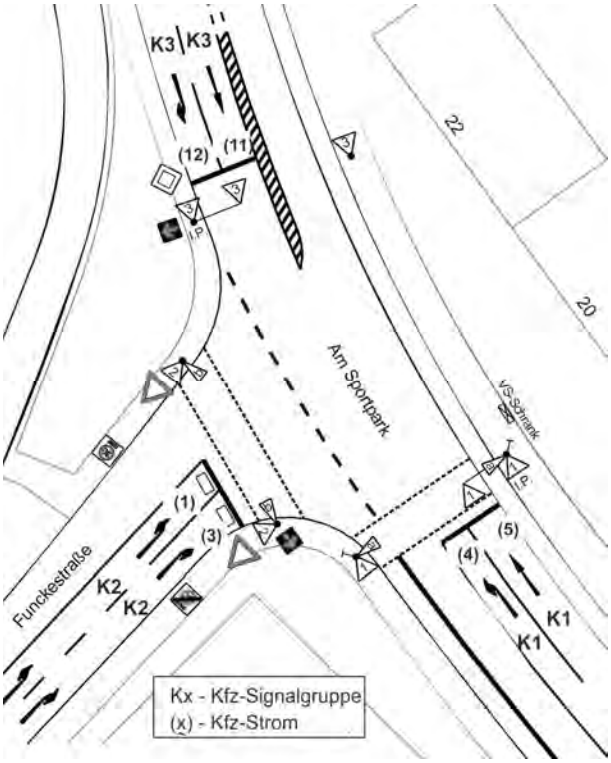



Bild 24: Signallageplan[7]

Der Knotenpunkt kann die prognostizierten Verkehre aller Fallvarianten leistungsfähig abwickeln.

| Zufahrt | Richtung | Signal-gruppe | Berechnungsfall | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Bezugsfall* | Regelbetrieb Arena (Mo.-Fr.)* | Spielbetrieb Arena (3100 ZS) (Mo.-Fr.)* | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Mo.-Fr.)* | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Sa.)* |
| | | | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] |
| Funckestraße | ↱ | K2 | B | B | B | B | B |
| | ↴ | K2 | B | B | B | B | B |
| Am Sportpark Südost | ↱ | K1 | B | B | B | B | B |
| | → | K1 | A | A | B | B | B |
| Am Sportpark Nordwest | → | K3 | A | A | A | A | A |
| | ↴ | K3 | A | A | A | A | A |
| * Signalzeitenplan Bestand (80) | | | | | | | |

Bild 25: Zusammenfassende Berechnungsergebnisse (HBS 2015)

[7] WBH, 09/2009

Eine Erweiterung bzw. Modifikation der bestehenden Signalpläne ist an dieser Stelle nicht erforderlich. Für die Planfallvariante 3 (Samstag) ist das vorhandene Signalprogramm mit einer Umlaufzeit von 80 sec. zu schalten.

In der Planvariante 3 (Montag-Freitag) kann es während der Nachmittagsspitzenstunde temporär zu Überstauungen der südlich gelegenen Einmündung Am Höing kommen. Dies ist aus verkehrsgutachterlicher Sicht vertretbar, da die Überstauungserscheinungen temporär für den Fall der Vollauslastung der Arena ausgewiesen werden und die betroffenen Verkehre im Bedarfsfall über die Fleyer Straße auf die Eduard-Müller-Straße abfließen können.

### *9.4 Eduard-Müller-Straße / Fleyerstraße*

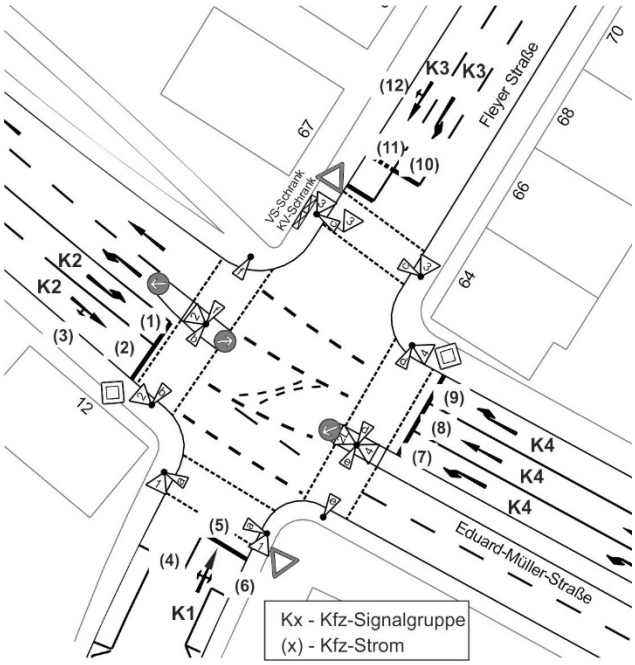



Bild 26: Signallageplan[8]

Der Knotenpunkt kann die prognostizierten Verkehre aller Fallvarianten leistungsfähig abwickeln.

[8] WBH, 09/2009

| Zufahrt | Richtung | Signal-gruppe | Berechnungsfall | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Bezugsfall* | Regelbetrieb Arena (Mo.-Fr.)* | Spielbetrieb Arena (3100 ZS) (Mo.-Fr.)** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Mo.-Fr.)** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Sa.)** |
| | | | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] |
| E.-Müller-Straße West | | K2 | B | B | C | C | C |
| | | K2 | A | A | A | A | A |
| Fleyerstraße Süd | | K1 | C | C | B | B | C |
| E.-Müller-Straße Ost | | K4 | B | B | B | B | B |
| | | K4 | B | B | A | A | A |
| | | K4 | B | B | A | A | A |
| Fleyerstraße Nord | | K3 | B | B | B | B | B |
| | | K3 | C | C | D | D | B |
| * Signalzeitenplan Bestand (80) | | | ** Signalzeitenplan modifiziert (80) | | | | |

Bild 27: Zusammenfassende Berechnungsergebnisse (HBS 2015)

Im Bezugsfall (Montag-Freitag) und in der Planfallvariante 1 (Montag-Freitag) ist Leistungsfähigkeit mit den bestehenden Signalprogrammen darstellbar. In den Planvarianten 2 (Montag-Freitag) und 3 (Montag-Freitag / Samstag) ist ein modifiziertes Signalprogramm mit einer Umlaufzeit von 80 sec. erforderlich.

### *9.5 Eduard-Müller-Straße / Heinitzstraße*

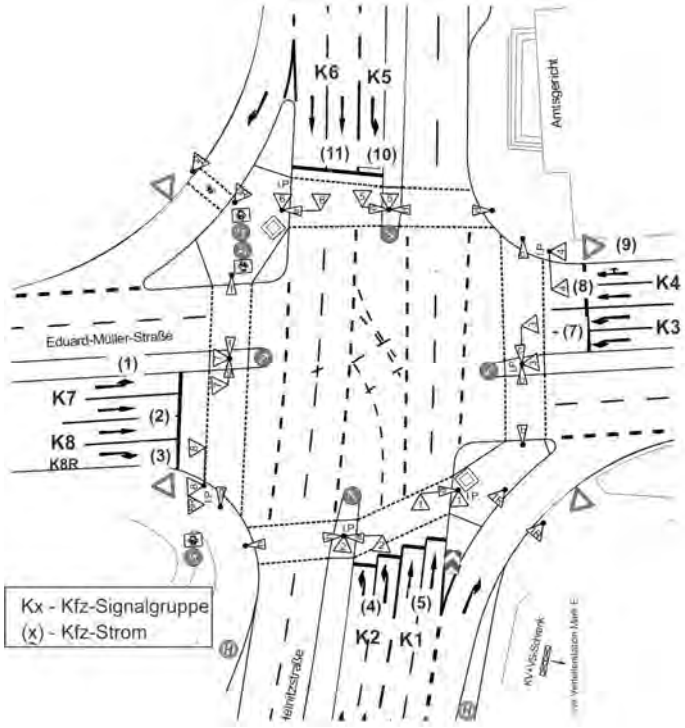



Bild 28: Signallageplan[9]

Um die tatsächliche Leistungsfähigkeit der „freien Rechtsabbieger“ in den Zufahrten der Heinitzstraße bewerten zu können, werden in den leistungstechnischen Berechnungen separate Signalgruppen für diese „freien“ Rechtsabbieger aufgeführt. Die entsprechenden Signalgruppen werden im Signalzeitenplan hilfsweise als Gelbblinker dargestellt. Der „freie“ Rechtsabbieger ist üblicherweise bedingt verträglich mit dem entgegenkommenden Linksabbieger und dem von links kommenden Geradeausverkehr. Die Berechnung der Leistungsfähigkeit erfolgt in Ampel näherungsweise analog zu der HBS-Berechnung des bedingt verträglichen Gegenverkehres und setzt sich zusammen aus der Kapazität aus „freiem Abfluss“ und der Kapazität aus Durchsetzen.

Der Knotenpunkt kann die prognostizierten Verkehre aller Fallvarianten leistungsfähig abwickeln.

[9] WBH, 11/2015

| Zufahrt | Richtung | Signal-gruppe | Berechnungsfall | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Bezugsfall** | Regelbetrieb Arena (Mo.-Fr.)*** | Spielbetrieb Arena (3100 ZS) (Mo.-Fr.)*** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Mo.-Fr.)*** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Sa.)* |
| | | | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] |
| E.-Müller-Straße West | ↑ | K7 | D | D | D | D | B |
| | → | K8 | D | C | C | C | C |
| | ↓ | K8 (K8R) | B | B | B | B | B |
| Heinitzstraße Süd | ↑ | K2 | C | C | D | D | C |
| | → | K1 | B | C | C | C | B |
| | ↓ | (K1R)* | A | A | A | A | A |
| E.-Müller-Straße Ost | ↑ | K3 | D | D | D | D | C |
| | → | K4 | D | C | D | C | D |
| | ↓→ | K4 | D | D | D | D | D |
| Heinitzstraße Nord | ↑ | K5 | D | D | D | C | C |
| | → | K6 | B | B | B | B | B |
| | ↓ | (K6R)* | A | A | A | A | A |
| (KxR)*: Hilfssignalgruppe für Berechnungen "freie Rechtsabbieger" | | | | | | | |
| * Signalzeitenplan Bestand (80) | | | ** Signalzeitenplan Bestand (90) | | | *** Signalzeitenplan modifiziert (90) | |

Bild 29: Zusammenfassende Berechnungsergebnisse (HBS 2015)

Im Bezugsfall (Montag-Freitag) und in der Planfallvariante 3 (Samstag) ist Leistungsfähigkeit mit den bestehenden Signalprogrammen darstellbar. In den übrigen Planfallvarianten ist eine modifiziertes Signalprogramm mit einer Umlaufzeit von 90 sec. erforderlich.

## 10.) Parkplatzmanagement

Bei Bundesligaspielen und Eventveranstaltungen fahren die Besucher üblicherweise den Standort zum Großteil innerhalb einer Stunde vor Veranstaltungsbeginn an. Je nach Veranstaltung ist hierbei von bis zu 965 Kfz/h auszugehen. Die Zielverkehre sollten dann die Parkierungsanlagen möglichst reibungslos befahren können, um Rückstauerscheinungen in das übergeordnete Straßennetz zu vermeiden. Die geplante, einspurige Zufahrt der Parkplätze an der Arena liegt nach derzeitiger Planung ca. 100m von der Einmündung der Stadionstraße in die Straße Am Sportpark entfernt.

Grundsätzlich sind zwei Bewirtschaftungsvarianten denkbar:

Handkassierung vor der Einfahrt auf den Parkplatz

Bei dieser Bewirtschaftungsform werden die Besucher vor der Parkplatzzuweisung von den Mitarbeitenden der Parkplatzaufsicht angehalten und am Fahrzeug abkassiert. Das HBS 2015 stellt in Kapitel 10 Bewertungsverfahren für verschiedene Abfertigungssysteme an Parkierungsanlagen dar, unter anderem auch für Handkassierung. Aufgrund der Nähe zu der Einmündung Am Sportpark ist für die Bewertung dieses Verfahrens an dieser Stelle weniger die Qualitätsstufe des Verkehrs, sondern vielmehr die zu erwartenden Rückstaulängen von Bedeutung. Die nachstehende Tabelle weist diese Rückstauerscheinungen für bis zu vier gleichzeitig kassierende Mitarbeiter aus.

| **Verkehrsqualität für Einfahrten bei Handkassierung** | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Anzahl kassierende Personen | | **1** | **2** | **3** | **4** |
| 1 | 85% - Rückstaulänge | [Pkw] | 975 | 665 | 369 | 139 |
| 2 | 85% - Rückstaulänge | [m] | 5847 | 3990 | 2212 | 835 |
| 3 | 95% - Rückstaulänge | [Pkw] | 1624 | 1109 | 618 | 237 |
| 4 | 95% - Rückstaulänge | [m] | 9746 | 6655 | 3706 | 1422 |

Bild 30: Rückstaulängen bei Handkassierung (HBS 2015)

Gemäß der o.a. Tabelle wird selbst bei gleichzeitiger Kassierung durch vier Personen ein 95%-Rückstau von 1422m ausgewiesen. Hierbei ist berücksichtigt, dass die Fahrzeuge beim Kassierungsvorgang nicht nebeneinander, sondern hintereinander aufgestellt sind.

Die Bewirtschaftungsvariante „Handkassierung“ ist somit an dieser Stelle, zumindest bei Bundesligaspielen und Eventveranstaltungen, aus verkehrsgutachterlicher Sicht ungeeignet.

Erwerb des Parkticket an Ticketautomaten oder elektronisch vor Veranstaltungsbeginn

Die Besucher befahren hierbei den Parkplatz direkt und werden in die jeweiligen Parkplätze eingewiesen. Nach dem Parkvorgang wird ein Parkticket an strategisch günstig platzierten Ticketautomaten gelöst und die Veranstaltung besucht. Die Kontrolle erfolgt bei der Ausfahrt über eine entsprechende Schrankenanlage an der Ausfahrt. Dieses System ermöglicht auch die Verwendung von E-Tickets, die bspw. direkt bei Kauf der Eintrittskarte erworben werden können.

Da die Parkplätze direkt befahren werden können, verringert sich die Wahrscheinlichkeit von Rückstauerscheinungen in das übergeordnete Straßennetz bei dieser Variante, im Vergleich zur Handkassierung, erheblich.

Grundsätzlich ist bei Bundesligaspielen und Eventveranstaltungen dafür Sorge zu tragen, dass die Abläufe innerhalb des Parkierungsgeländes durch professionelle und entsprechend gut geschulte Fachfirmen geregelt werden.

Eine Durchmischung von Fußgängerströmen mit Kfz-Verkehren ist innerhalb der Stellplatzflächen möglichst zu vermeiden bzw. auf ein Minimum zu reduzieren. Dies kann bspw. mittels entsprechender Verkehrsregelungen durch das Ordnungspersonal erreicht werden.

Nach Veranstaltungsende ist gemäß Betreiberkonzept vorgesehen, im Interesse einer möglichst zügigen Parkplatzentleerung, die Schrankenanlagen an den Ausfahrten der Parkplätze dauerhaft zu öffnen und die Ticketkontrolle bei der Ausfahrt von entsprechend geschultem Personal durchführen zu lassen. Eine Entleerung der dortigen Stellplätze innerhalb einer Stunde erscheint dann realistisch. Die Verflechtungen auf den Parkplätzen selbst sind kaum steuerbar. Hier wird unterstellt, dass die Verkehrsteilnehmenden - im Eigeninteresse eines möglichst reibungslosen Verkehrsflusses - entsprechende gegenseitige Rücksichtnahme walten lassen.

Um ein Verdrängen von Parkverkehren in das umliegende öffentliche Straßennetz und insbesondere die benachbarten Wohngebiete zu vermeiden sollte hier ggf. eine Anwohnerparkregelung in Betracht gezogen werden.

## 11.) ÖPNV

In der Straße Am Sportpark befinden sich in Höhe der Einmündung der Stadionstraße beidseitige Bushaltestellen, die von der Linie 542 im Mittel ca. alle 10 Minuten bzw. von der Linie 528 im Mittel ca. alle 30 Minuten bedient werden.

Vor Veranstaltungsbeginn sollten die aus Süden kommenden Linienbusse grundsätzlich die Buscaps östlich des Parkhauses am Ende der Stadionstraße anfahren und die Besucher dort aussteigen. Von dort können diese dann fußläufig die Arena erreichen. Die Busse bzw. die Aussteigevorgänge tangieren somit den fließenden Verkehr Am Sportpark nicht. In Verbindung mit der im Kapitel 10 empfohlenen Bewirtschaftungsvariante und einem professionellen Parkplatzmanagement sollte gewährleistet sein, dass die Busse die Halteplätze in der Stadionstraße gut erreichen können.

Nach Ende der Veranstaltung wird empfohlen den Busverkehr aus der Stadionstraße zu extrahieren und die Busse in Fahrtrichtung Norden in der südlich der Stadionstraße gelegenen Rechtsabbiegespur Am Sportpark aufzustellen. Die Rechtsabbiegespur wird dann seitens des MIV nur noch geringfügig beaufschlagt und die Busse können nach dem Zusteigevorgang direkt in den fließenden Verkehr einfädeln und tangieren die abfließenden Verkehre der Stadionstraße geringstmöglich. Die hierfür vorgesehenen temporären Aufstellflächen sollten ca. 40 – 50m von der Haltelinie an der Lichtsignalanlage abgerückt werden, um ein befahren für rechtsabbiegende Zielverkehre sicher zu ermöglichen. Die geplante Platzgestaltung im Bereich dieser Halteflächen bietet ausreichenden Platz für die wartenden Fahrgäste.

Die aus Norden kommenden bzw. in Fahrtrichtung Süden abfahrenden Busse können sowohl vor Veranstaltungsbeginn wie auch nach Ende der Veranstaltung in der Straße am Sportpark, im Bereich der vorhandenen Bushaltestelle halten. Hier ist die Aufbringung einer Sperrfläche „BUS“ sinnvoll um die Aufstellfläche für die Busse freizuhalten.

## 12.) Fußgänger / Radfahrer

Der Standort ist fußläufig gut erreichbar. Die Querung der Straße am Sportpark ist für Fußgänger an den umliegenden Lichtsignalanlagen gesichert möglich. Außerdem besteht unmittelbar südlich der Einmündung der Stadionstraße die Möglichkeit einer planfreien Querung der Straße am Sportpark über die vorhandene Fußgängerbrücke. Die arenaorientierten Fußgänger gelangen von dort direkt auf das Arenaareal.

Fahrradfahrende erreichen das Arenaareal über das öffentliche Straßennetz. Eine Durchmischung von Radfahrenden und Fußgängerströmen auf dem Arenagelände bspw. im Bereich der geplanten Promenade ist möglichst zu vermeiden bzw. auf ein Minimum zu reduzieren.

Stellplatzbedarf für Fahrradabstellplätze gemäß Musterstellplatzsatzung NRW[10]

Da an dem Standort verschiedene Nutzungen im Sinne der Musterstellplatzsatzung NRW (MPS NRW) geplant sind, erfolgt die Zuordnung im Rahmen einer überschläglichen Ermittlung folgendermaßen[11]:

- Hallenbereich Spielfeld/Event (ca. 2.000m²; 5.000 Sitzplätze):
  Nr. 5.2 MPS NRW (Spiel und Sporthallen)
- Multifunktionsfläche (ca. 380m²):
  Nr. 5.2 MPS NRW (Spiel und Sporthallen)
- Kletterhalle (ca. 320m²):
  Nr. 5.2 MPS NRW (Spiel und Sporthallen)
- Trainingshalle (ca. 1.050m²; 200 Sitzplätze):
  Nr. 5.2 MPS NRW (Spiel und Sporthallen)
- Sonstige Nutzungen (ca. 2.000m²):
  Nr. 2.2 MPS NRW (Räume mit erheblichem Besucher/innenverkehr)

[10] Zukunftsnetz Mobilität NRW
[11] Grundlage: Raumbedarfsermittlung ARCHIprocess, 20.11.2020

Vorgaben / Annahmen je Nutzungsart

- Nr. 2.2 MPS NRW (Räume mit erheblichem Besucher/innenverkehr)

  Vorgabe: 1 Fahrradabstellplatz je 20-30m² Nutzfläche

  Annahme: 1 Fahrradabstellplatz je 25m² Nutzfläche

- Nr. 5.2 MPS NRW (Spiel und Sporthallen)

  Vorgabe: 1 Fahrradabstellplatz je 50m² Hallenfläche
  zuzüglich 1 Fahrradabstellplatz je 15-20 Sitzplätze

  Annahme: 1 Fahrradabstellplatz je 50m² Hallenfläche
  zuzüglich 1 Fahrradabstellplatz je 17,5 Sitzplätze

Stellplatzermittlung:

Da zunächst davon ausgegangen wird, dass während der oben angenommenen Großveranstaltungen / Events, die sonstigen Nutzungen teilweise in eingeschränkter Form stattfinden, wird in der abschließenden Berechnung für die Fahrradabstellplätze gemäß Nr. 2.2 ein Kompensationseffekt von 60% angenommen.

Resultierend ergibt sich aus gutachterlicher Sicht ein Bedarf für Fahrradabstellplätze wie folgt:

(2.000m² / 25 x 0,40) + [(3.750m² / 50) + (5.200 / 17,5)] =

**405 Fahrradabstellplätze**

## 13.) Zusammenfassung / Resümee

Im Rahmen dieses Fachbeitrages werden die verkehrlichen Belange der Standortentwicklung „Arena Hagen“ untersucht. Insbesondere die leistungstechnischen Auswirkungen auf das übergeordnete Straßennetz und die Knotenpunkte

[1] Alexanderstraße / Boelerstraße

[2] Am Sportpark / Stadionstraße

[3] Am Sportpark / Funckestraße

[4] Eduard-Müller-Straße / Fleyer Straße

[5] Eduard-Müller-Straße / Heinitzstraße

werden ermittelt und bewertet.

Hierbei wurden die folgenden Fallvarianten untersucht:

Bezugsfall

Den Bezugsfall bildet das aktuelle Verkehrsnetzmodell 2021 der Stadt Hagen. In diesem Verkehrsnetzmodell sind alle aktuell maßgeblichen Netzveränderungen enthalten (bspw. Bahnhofshinterfahrung, gesperrte Rampe zu B54 am Arbeitsamt, rückgebaute Körnerstr., Kapazitätseinschränkung für den Linksabbiegerstrom Heinitzstraße/Märkischer Ring; Wiederöffnung der Auffahrtsrampe AS Volmarstein Rtg. Bremen).

Planfallvariante 1: „Regelbetrieb“

Diese Planfallvariante beinhaltet neben dem Bezugsfall das in Kapitel 2.) beschriebene Nutzungsszenario „Regelbetrieb“ der Arena Hagen.
Untersucht wird der werktägliche Belastungsfall Montag-Freitag.

Planfallvariante 2: „Regelmäßiger Bundesligaspielbetrieb“

Diese Planfallvariante beinhaltet neben dem Bezugsfall das in Kapitel 2.) beschriebene Nutzungsszenario „Regelmäßiger Bundesligaspielbetrieb“ der Arena Hagen.
Untersucht wird der werktägliche Belastungsfall Montag-Freitag.

Planfallvariante 3: „Großveranstaltung, Spielbetrieb/Event mit maximaler Hallenauslastung“

Diese Planfallvariante beinhaltet neben dem Bezugsfall das in Kapitel 2.) beschriebene Nutzungsszenario „Großveranstaltung, Spielbetrieb/Event mit maximaler Hallenauslastung“ der Arena Hagen.

Untersucht wird der werktägliche Belastungsfall Montag-Freitag sowie Samstag.

Alle Fallvarianten sind an den untersuchten Knotenpunkten leistungstechnisch abwickelbar.

| Knotenpunkt | Berechnungsfall | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bezugsfall | Regelbetrieb Arena (Mo.-Fr.) | Spielbetrieb Arena (3100 ZS) (Mo.-Fr.) | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Mo.-Fr.) | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Sa.) | ungünstigster Abfluss nach Veranstaltungs-ende |
| | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] |
| Alexanderstraße / Boeler Straße | D | D | D | D | B | -- |
| Am Sportpark / Stadionstraße | B | C | C | B | B | B |
| Am Sportpark / Funckestraße | B | B | B | B | B | -- |
| E.-Müller-Straße / Fleyer Straße | C | C | D | D | C | -- |
| E.-Müller-Straße / Heinitzstraße | D | D | D | D | D | -- |

Bild 31: Zusammenfassende Berechnungsergebnisse

An den Knotenpunkten Alexanderstraße / Boelerstraße, Am Sportpark / Stadionstraße, Eduard-Müller-Straße / Fleyer Straße und Eduard-Müller-Straße / Heinitzstraße sind im weiteren Verfahren softwaretechnische Anpassungen/Ergänzungen der Signalsteuerungen dieser Knotenpunkte erforderlich. An dem Knotenpunkt Am Sportpark / Funckestraße ist bei Hallenvollauslastung samstags (Planvariante 3) die Schaltung des vorhandenen Signalprogrammes mit der Umlaufzeit von 80 sec. angezeigt.

| Knotenpunkt | Berechnungsfall | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Bezugsfall | Regelbetrieb Arena (Mo.-Fr.) | Spielbetrieb Arena (3100 ZS) (Mo.-Fr.) | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Mo.-Fr.) | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Sa.) | ungünstigster Abfluss nach Veranstaltungs-ende |
| | Anpassungen LSA | Anpassungen LSA | Anpassungen LSA | Anpassungen LSA | Anpassungen LSA | Anpassungen LSA |
| Alexanderstraße / Boeler Straße | nein | ja | ja | ja | nein | -- |
| Am Sportpark / Stadionstraße | nein | nein | ja | ja | ja | ja |
| Am Sportpark / Funckestraße | nein | nein | nein | nein | ja | -- |
| E.-Müller-Straße / Fleyer Straße | nein | nein | ja | ja | ja | -- |
| E.-Müller-Straße / Heinitzstraße | nein | ja | ja | ja | nein | -- |

Bild 32: Zusammenfassende Matrix der Anpassungserfordernisse an den LSA

Hinsichtlich der Parkplatzbewirtschaftung wird der Erwerb des Parkticket an Ticketautomaten oder elektronisch vor Veranstaltungsbeginn empfohlen, um die Rückstauerscheinungen der Zielverkehre in der Stadionstraße geringstmöglich zu halten.
Grundsätzlich ist bei Bundesligaspielen und Eventveranstaltungen dafür Sorge zu tragen, dass die Abläufe innerhalb des Parkierungsgeländes durch professionelle und entsprechend gut geschulte Fachfirmen geregelt werden.

Eine Durchmischung von Fußgängerströmen mit Kfz-Verkehren ist innerhalb der Stellplatzflächen möglichst zu vermeiden bzw. auf ein Minimum zu reduzieren. Gleiches gilt für eine Durchmischung von radfahrenden und Fußgängerströmen auf dem Arenagelände.

Um ein Verdrängen von Parkverkehren in das umliegende öffentliche Straßennetz und insbesondere die benachbarten Wohngebiete zu vermeiden sollte hier ggf. eine Anwohnerparkregelung in Betracht gezogen werden.

Vor Veranstaltungsbeginn sollten die aus Süden kommenden Linienbusse die Buscaps östlich des Parkhauses am Ende der Stadionstraße anfahren.

Nach Ende der Veranstaltung wird empfohlen den Busverkehr aus der Stadionstraße zu extrahieren und die Busse in Fahrtrichtung Norden in der südlich der Stadionstraße gelegenen Rechtsabbiegespur Am Sportpark aufzustellen. Die hierfür vorgesehenen temporären Aufstellflächen sollten ca. 40 – 50m von der Haltelinie an der Lichtsignalanlage abgerückt werden. Die geplante Platzgestaltung im Bereich dieser Halteflächen bietet ausreichenden Platz für die wartenden Fahrgäste.

Die aus Norden kommenden bzw. in Fahrtrichtung Süden abfahrenden Linienbusse können sowohl vor Veranstaltungsbeginn wie auch nach Ende der Veranstaltung in der Straße am Sportpark, im Bereich der vorhandenen Bushaltestelle halten. Hier ist die Aufbringung einer Sperrfläche „BUS“ sinnvoll, um die Aufstellfläche für die Busse freizuhalten.

Gemäß Musterstellplatzsatzung NRW wird überschläglich ein Bedarf von insgesamt 405 Fahrradabstellplätzen ermittelt.

IGEPA Verkehrstechnik GmbH

Eschweiler, 24.01.2022

**Anlagenverzeichnis**

Anlage 1 Knotenstrombelastungen der untersuchten Fallvarianten

Anlage 2 Ganglinien der Parkplatzbelegungen

Anlage 3 Tagesganglinien Stadionstraße

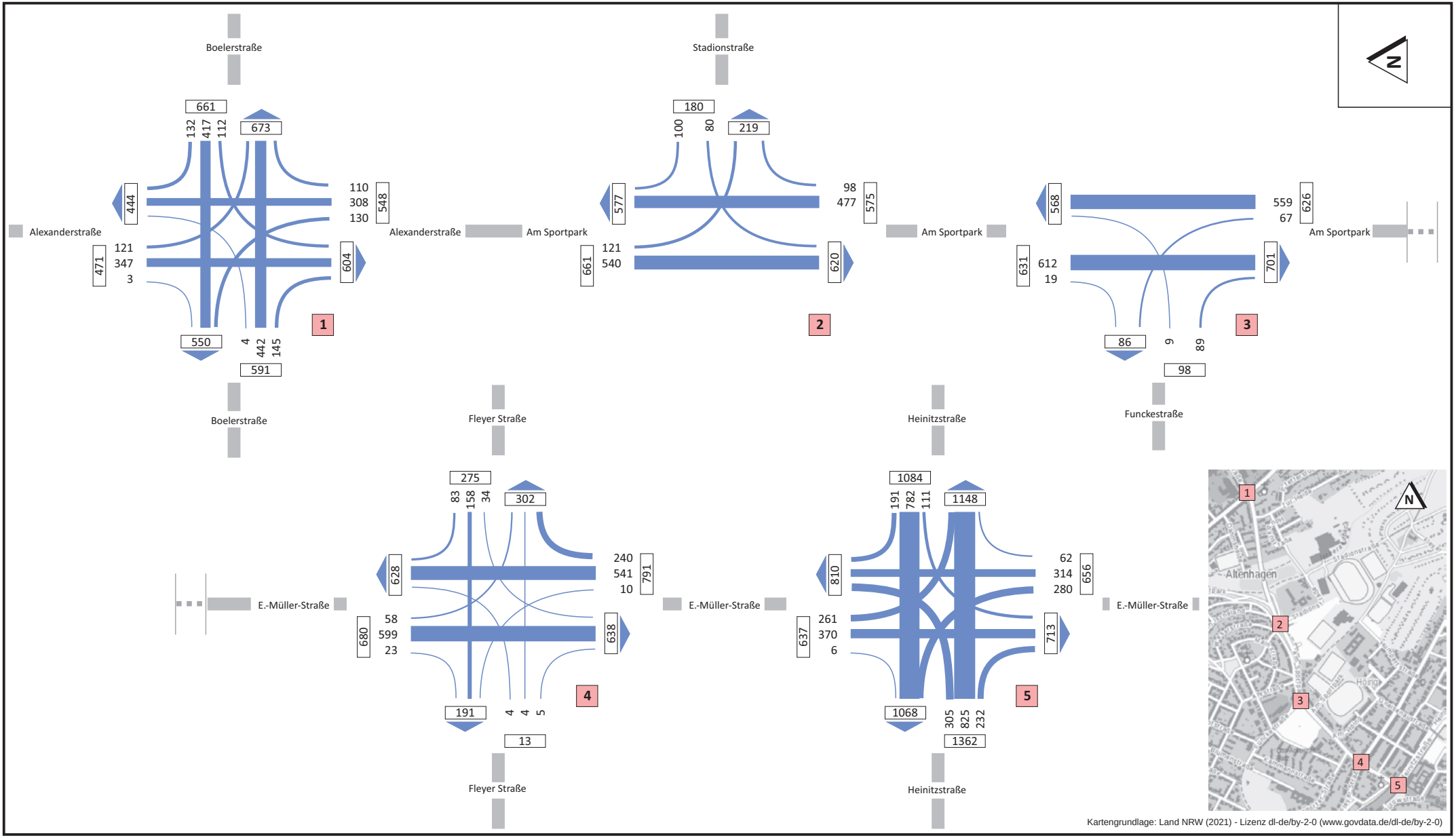
Anlage 4 Berechnungsergebnisse gemäß HBS 2015 – Alexanderstraße / Boelerstraße

Anlage 5 Berechnungsergebnisse gemäß HBS 2015 – Am Sportpark / Stadionstraße

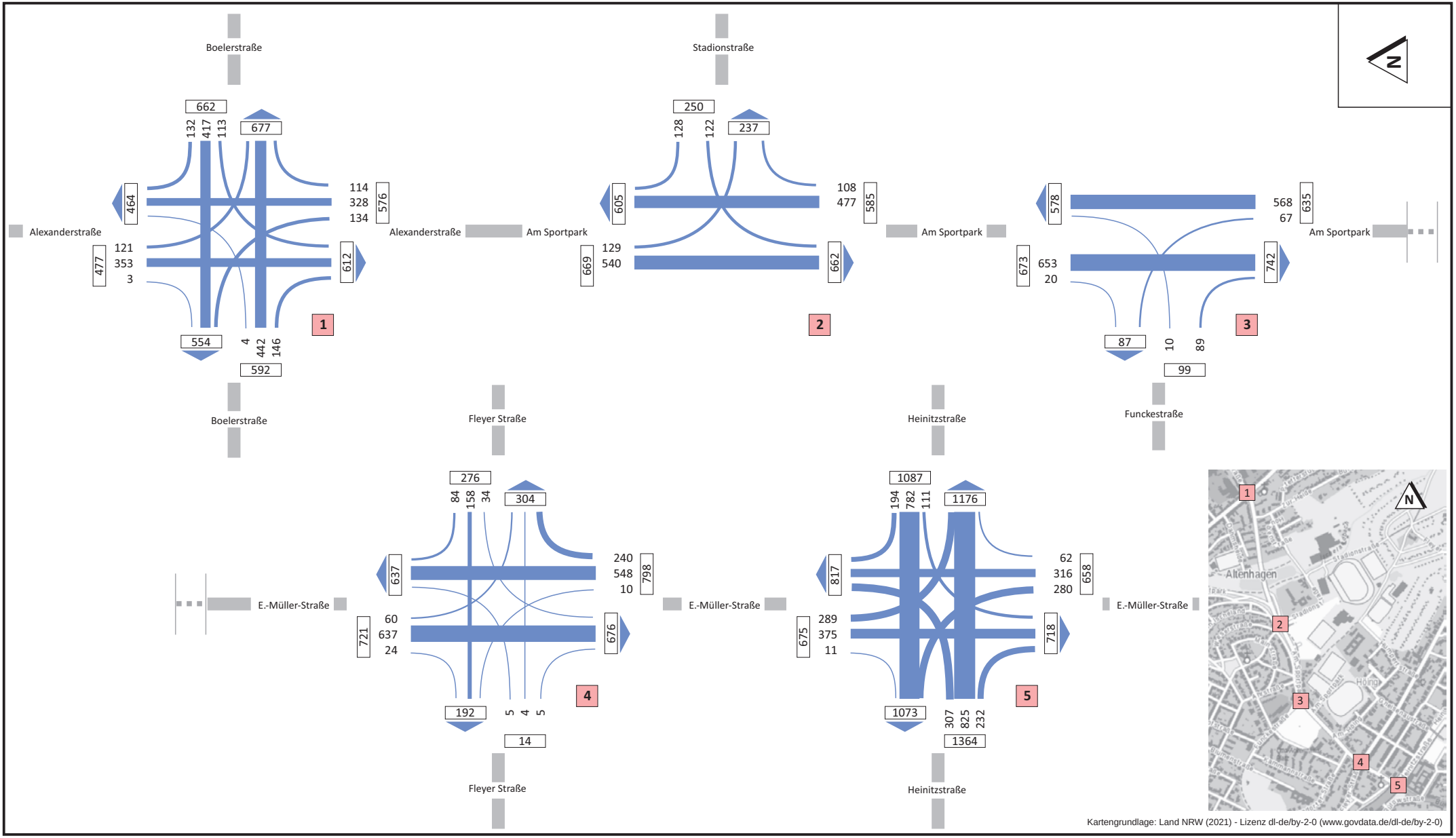
Anlage 6 Berechnungsergebnisse gemäß HBS 2015 – Am Sportpark / Funckestraße

Anlage 7 Berechnungsergebnisse gemäß HBS 2015 – E.-Müller-Straße / Fleyer Straße

Anlage 8 Berechnungsergebnisse gemäß HBS 2015 – E.-Müller-Straße / Heinitzstraße

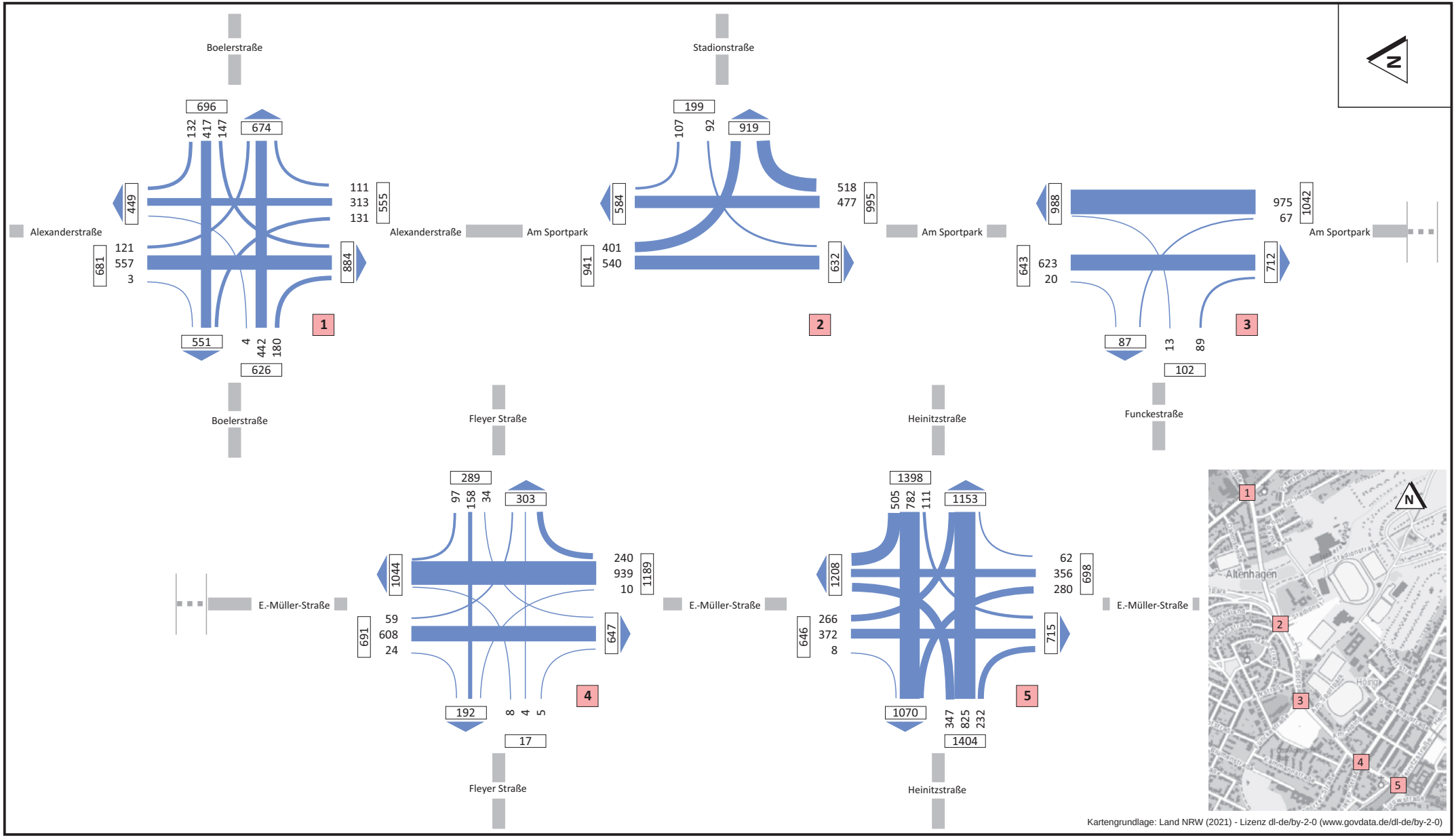



Knotenstrombelastungen - Bezugsfall - Montag - Freitag [Kfz/h]



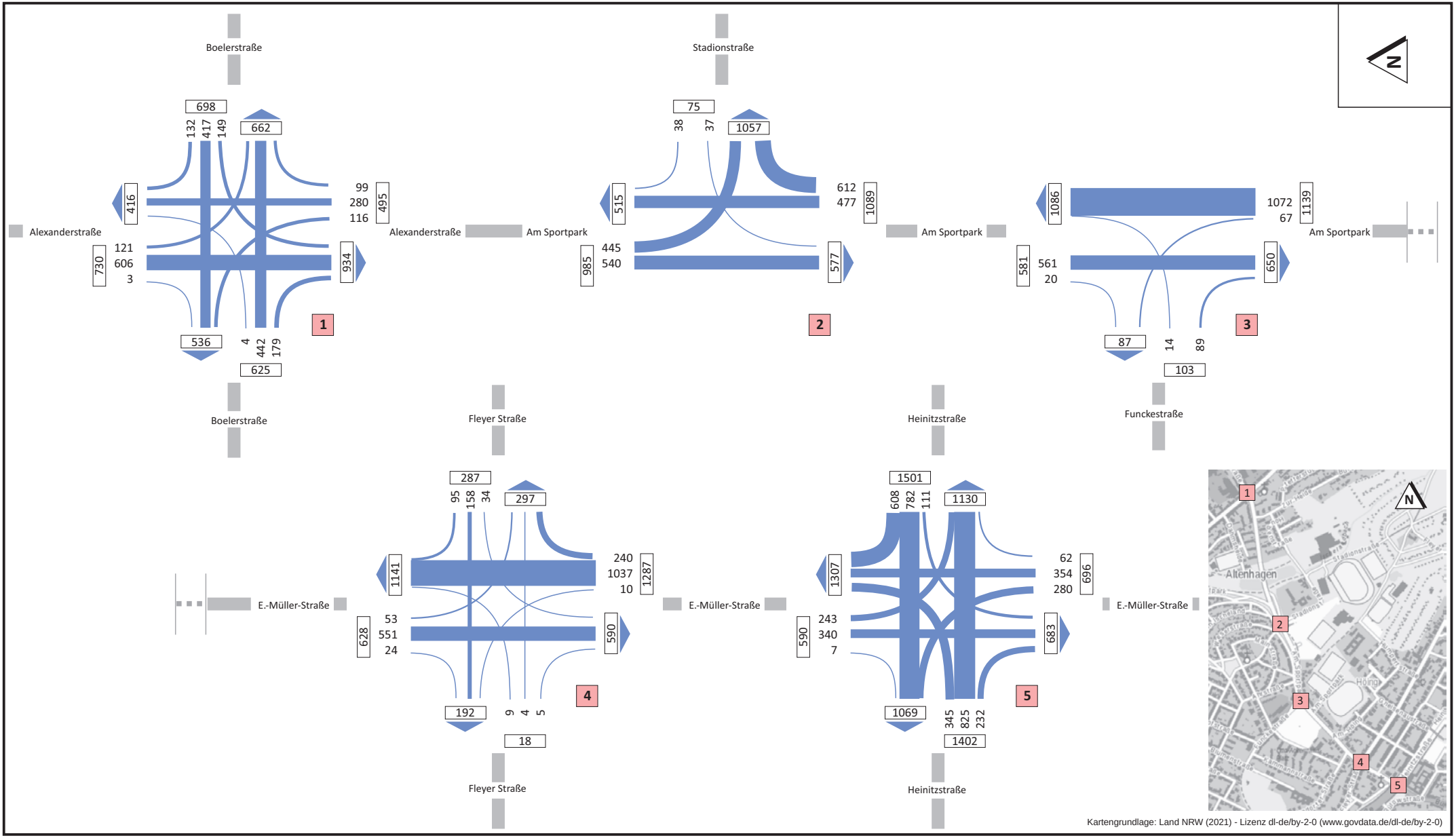

Kartengrundlage: Land NRW (2021) - Lizenz dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Knotenstrombelastungen - Planfall Regelbetrieb Arena - Montag - Freitag [Kfz/h]

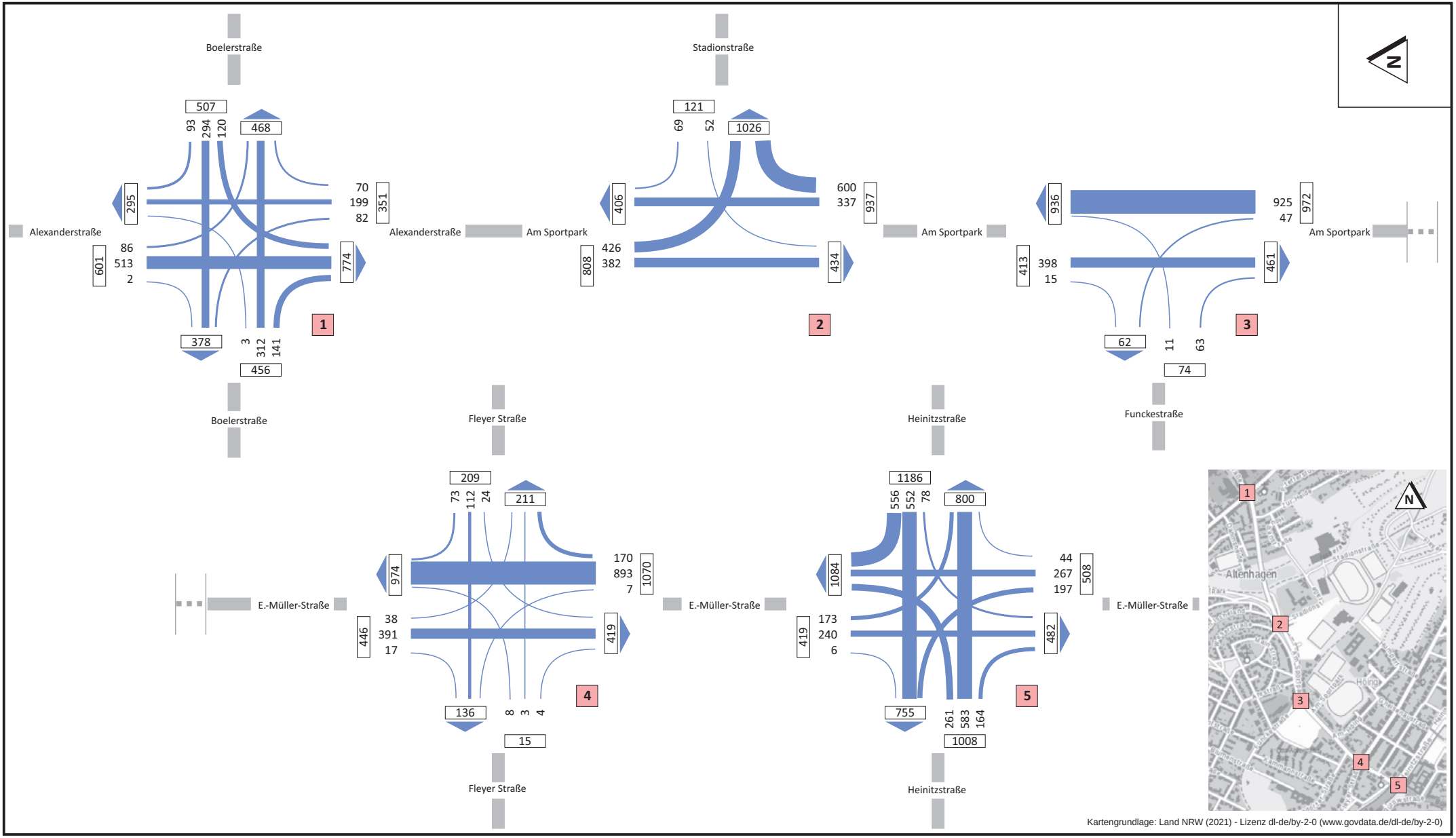



Kartengrundlage: Land NRW (2021) - Lizenz dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Knotenstrombelastungen - Planfall Spielbetrieb Arena (3100 ZS) - Montag - Freitag [Kfz/h]



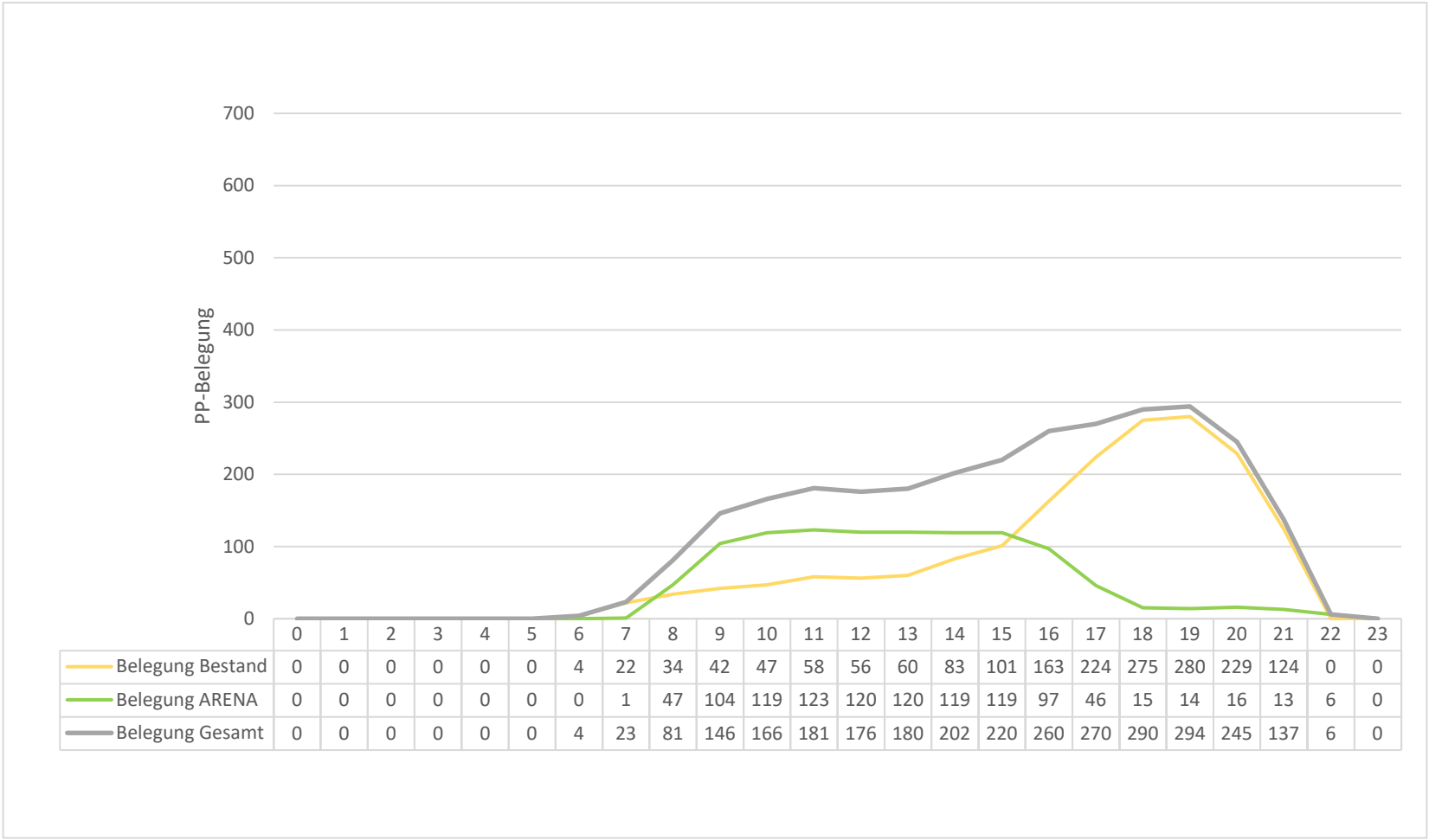

Knotenstrombelastungen - Planfall Spielbetrieb/Event Arena (5000 ZS) - Montag - Freitag [Kfz/h]




Kartengrundlage: Land NRW (2021) - Lizenz dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

Knotenstrombelastungen - Planfall Spielbetrieb/Event Arena (5000 ZS) - Samstag [Kfz/h]

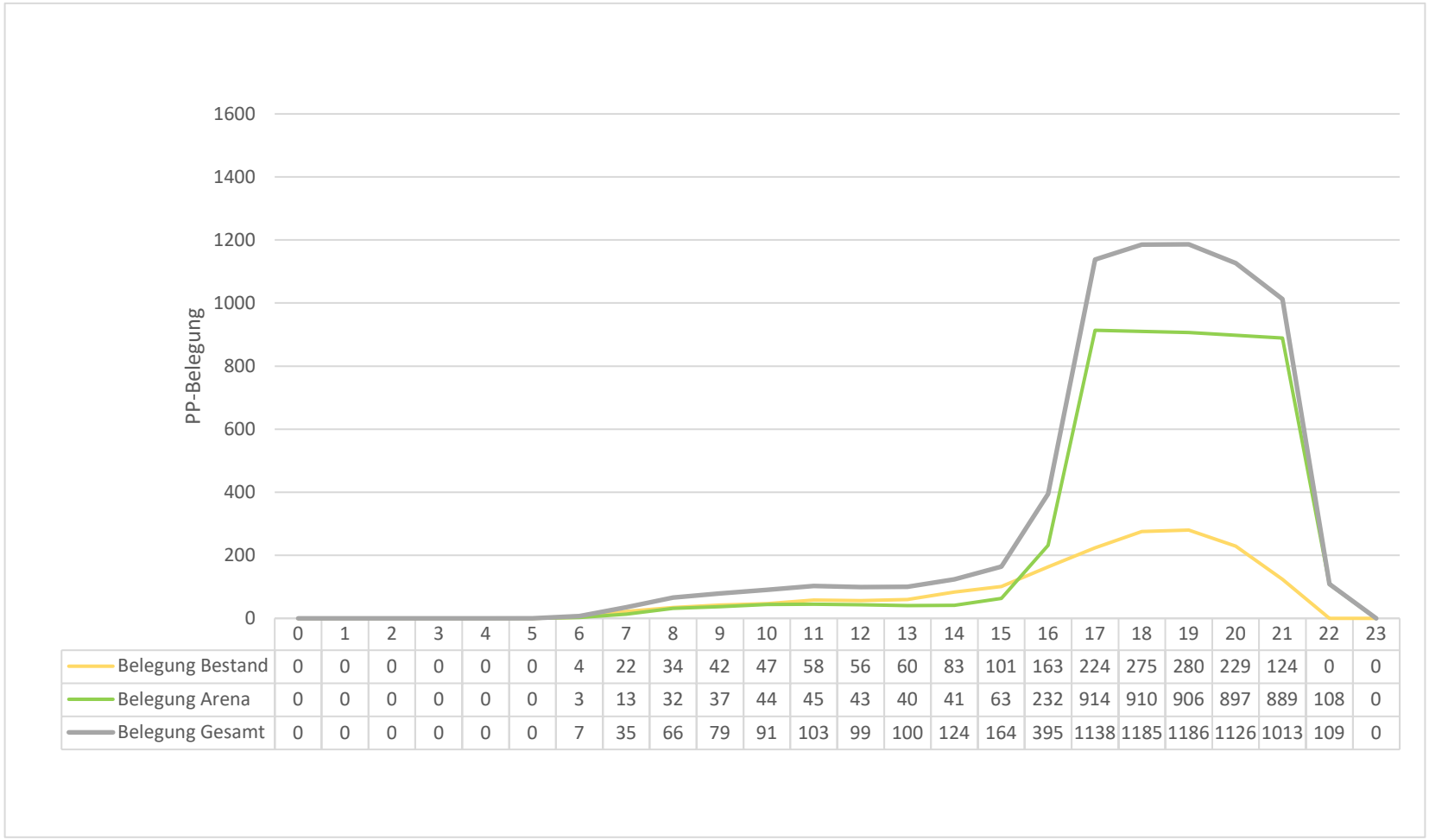
## Parkplatzbelegung Sportpark Ischeland (ohne PP Westfalenbad) (Mo.-Fr.) - Regelbetrieb ARENA




| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Belegung Bestand | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 22 | 34 | 42 | 47 | 58 | 56 | 60 | 83 | 101 | 163 | 224 | 275 | 280 | 229 | 124 | 0 | 0 |
| Belegung ARENA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 47 | 104 | 119 | 123 | 120 | 120 | 119 | 119 | 97 | 46 | 15 | 14 | 16 | 13 | 6 | 0 |
| Belegung Gesamt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 23 | 81 | 146 | 166 | 181 | 176 | 180 | 202 | 220 | 260 | 270 | 290 | 294 | 245 | 137 | 6 | 0 |

Insgesamt erforderliche Stellplatzanzahl Sportpark Ischeland **294 PP**

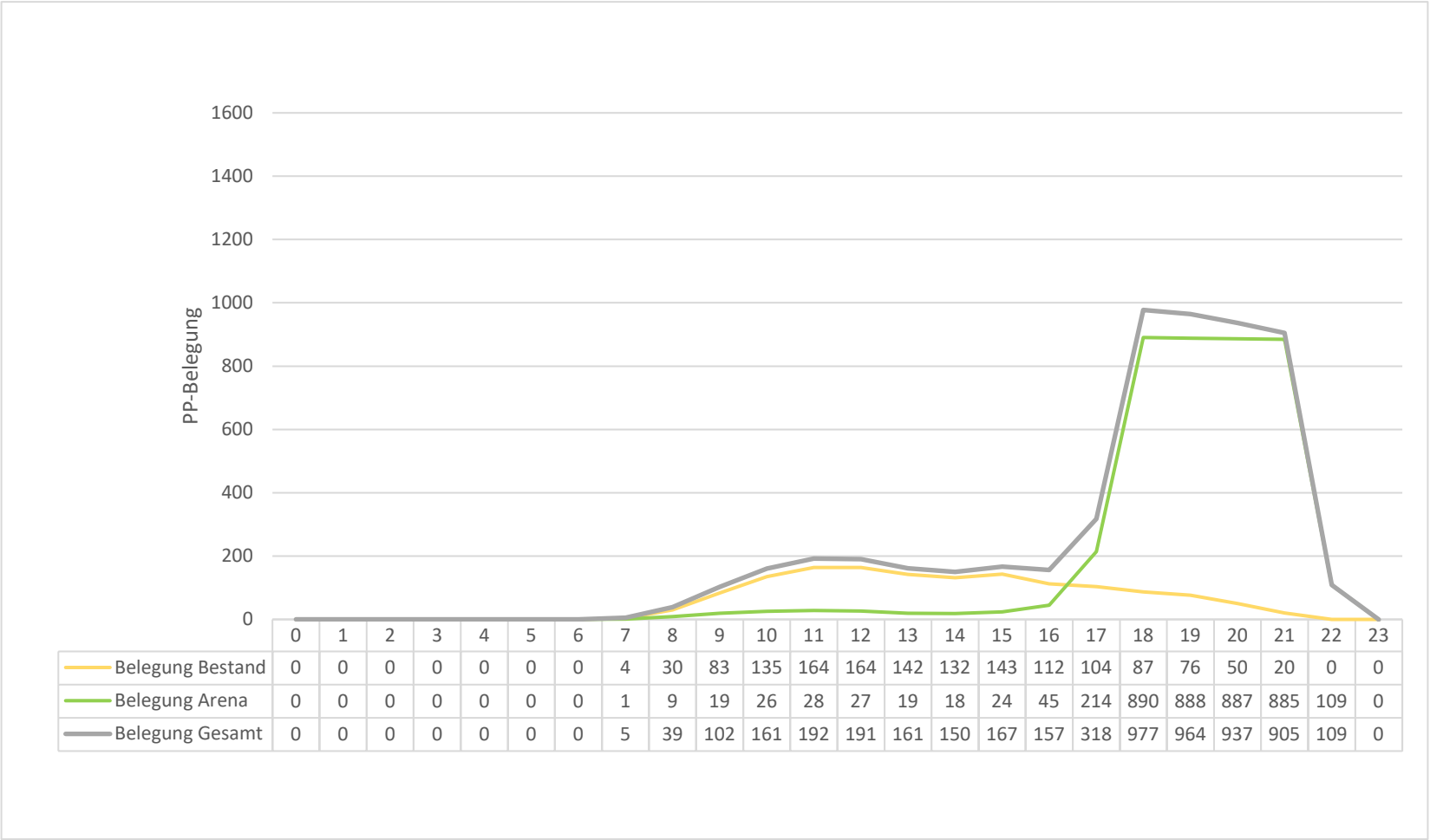
Parkplatzbelegung Sportpark - Spielbetrieb ARENA (ohne PP Westfalenbad) (Mo.-Fr.)




| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Belegung Bestand | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 22 | 34 | 42 | 47 | 58 | 56 | 60 | 83 | 101 | 163 | 224 | 275 | 280 | 229 | 124 | 0 | 0 |
| Belegung Arena | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 13 | 32 | 37 | 44 | 45 | 43 | 40 | 41 | 63 | 232 | 914 | 910 | 906 | 897 | 889 | 108 | 0 |
| Belegung Gesamt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 35 | 66 | 79 | 91 | 103 | 99 | 100 | 124 | 164 | 395 | 1138 | 1185 | 1186 | 1126 | 1013 | 109 | 0 |

Insgesamt erforderliche Stellplatzanzahl: **1186 PP**

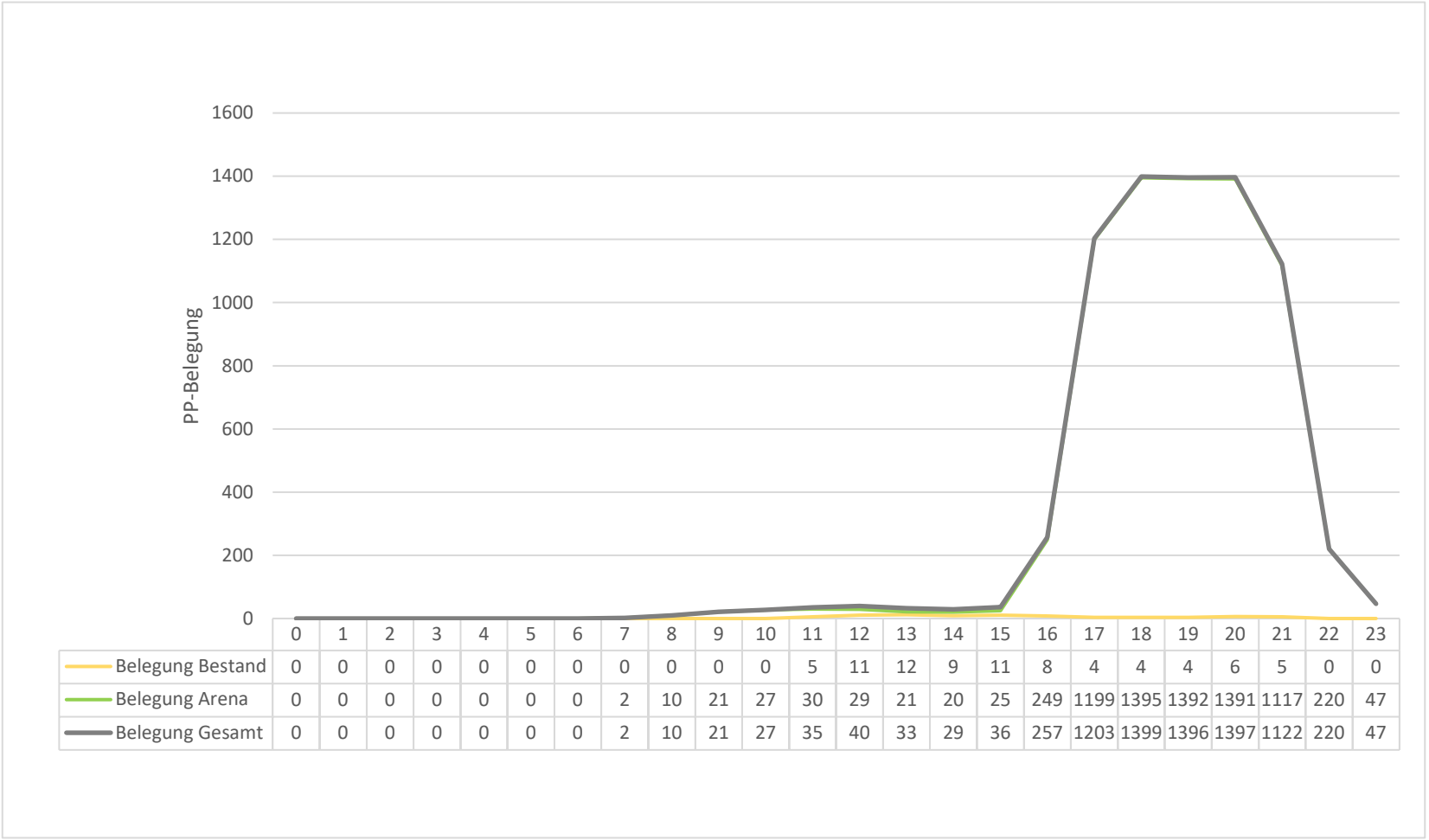
Parkplatzbelegung Sportpark - Spielbetrieb ARENA (ohne PP Westfalenbad) (Sa., So., Feiertag)




| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Belegung Bestand | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 30 | 83 | 135 | 164 | 164 | 142 | 132 | 143 | 112 | 104 | 87 | 76 | 50 | 20 | 0 | 0 |
| Belegung Arena | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 9 | 19 | 26 | 28 | 27 | 19 | 18 | 24 | 45 | 214 | 890 | 888 | 887 | 885 | 109 | 0 |
| Belegung Gesamt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 39 | 102 | 161 | 192 | 191 | 161 | 150 | 167 | 157 | 318 | 977 | 964 | 937 | 905 | 109 | 0 |

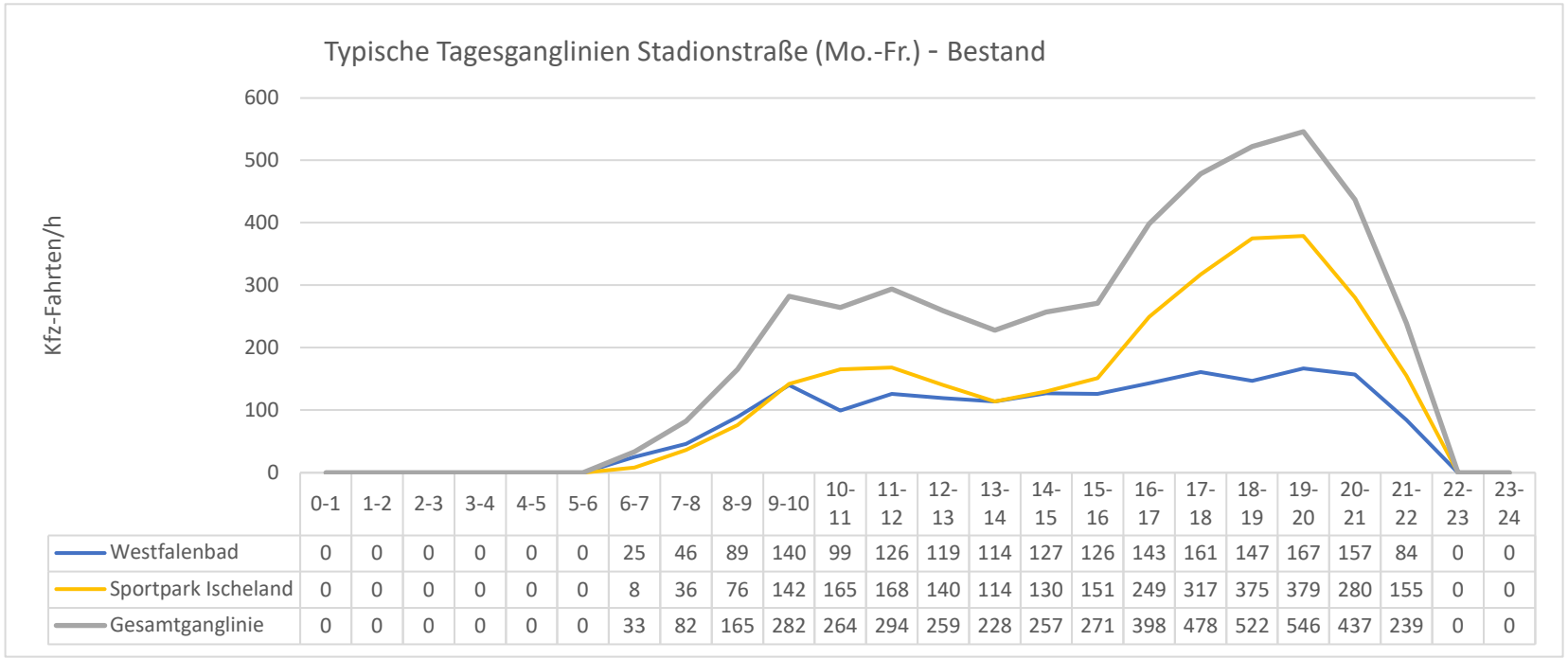
Insgesamt erforderliche Stellplatzanzahl: **977**

Parkplatzbelegung Sportpark - Eventbetrieb ARENA (ohne PP Westfalenbad) (Mo.-So., Feiertag)



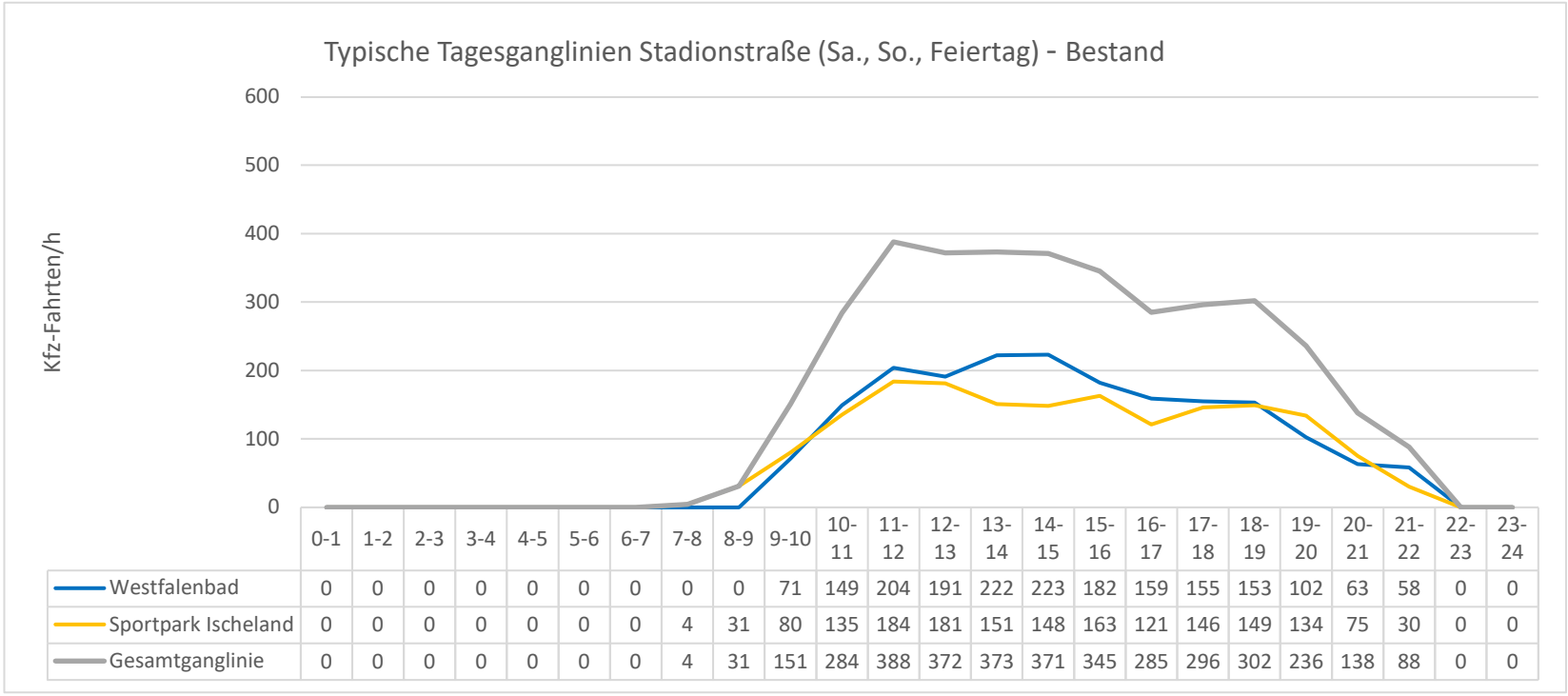

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Belegung Bestand | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 11 | 12 | 9 | 11 | 8 | 4 | 4 | 4 | 6 | 5 | 0 | 0 |
| Belegung Arena | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 10 | 21 | 27 | 30 | 29 | 21 | 20 | 25 | 249 | 1199 | 1395 | 1392 | 1391 | 1117 | 220 | 47 |
| Belegung Gesamt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 10 | 21 | 27 | 35 | 40 | 33 | 29 | 36 | 257 | 1203 | 1399 | 1396 | 1397 | 1122 | 220 | 47 |

Insgesamt erforderliche Stellplatzanzahl: **1399**



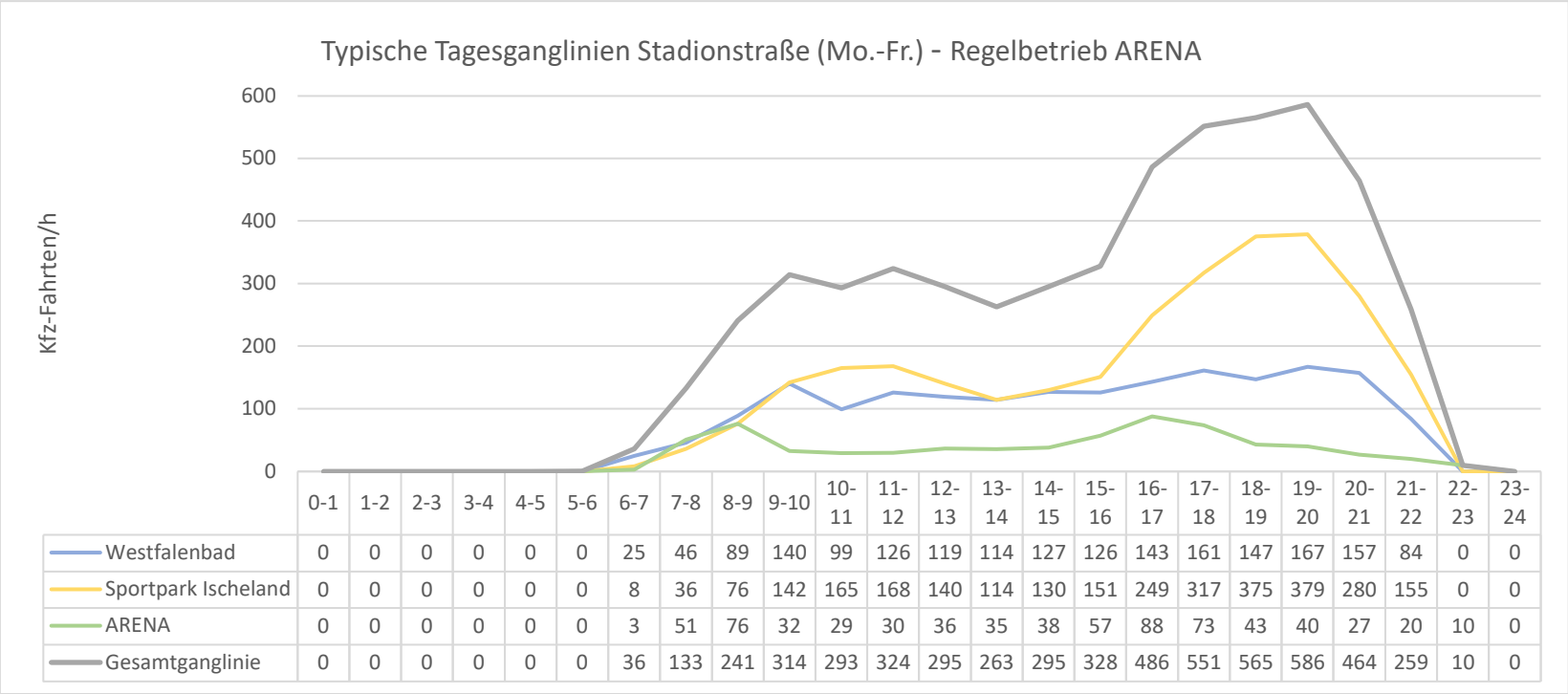

| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westfalenbad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 46 | 89 | 140 | 99 | 126 | 119 | 114 | 127 | 126 | 143 | 161 | 147 | 167 | 157 | 84 | 0 | 0 |
| Sportpark Ischeland | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 36 | 76 | 142 | 165 | 168 | 140 | 114 | 130 | 151 | 249 | 317 | 375 | 379 | 280 | 155 | 0 | 0 |
| Gesamtganglinie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 33 | 82 | 165 | 282 | 264 | 294 | 259 | 228 | 257 | 271 | 398 | 478 | 522 | 546 | 437 | 239 | 0 | 0 |

Verteilung der Verkehre gemäß typischer Ganglinien der jeweiligen Nutzung (Ver_Bau, Bosserhoff 2021)



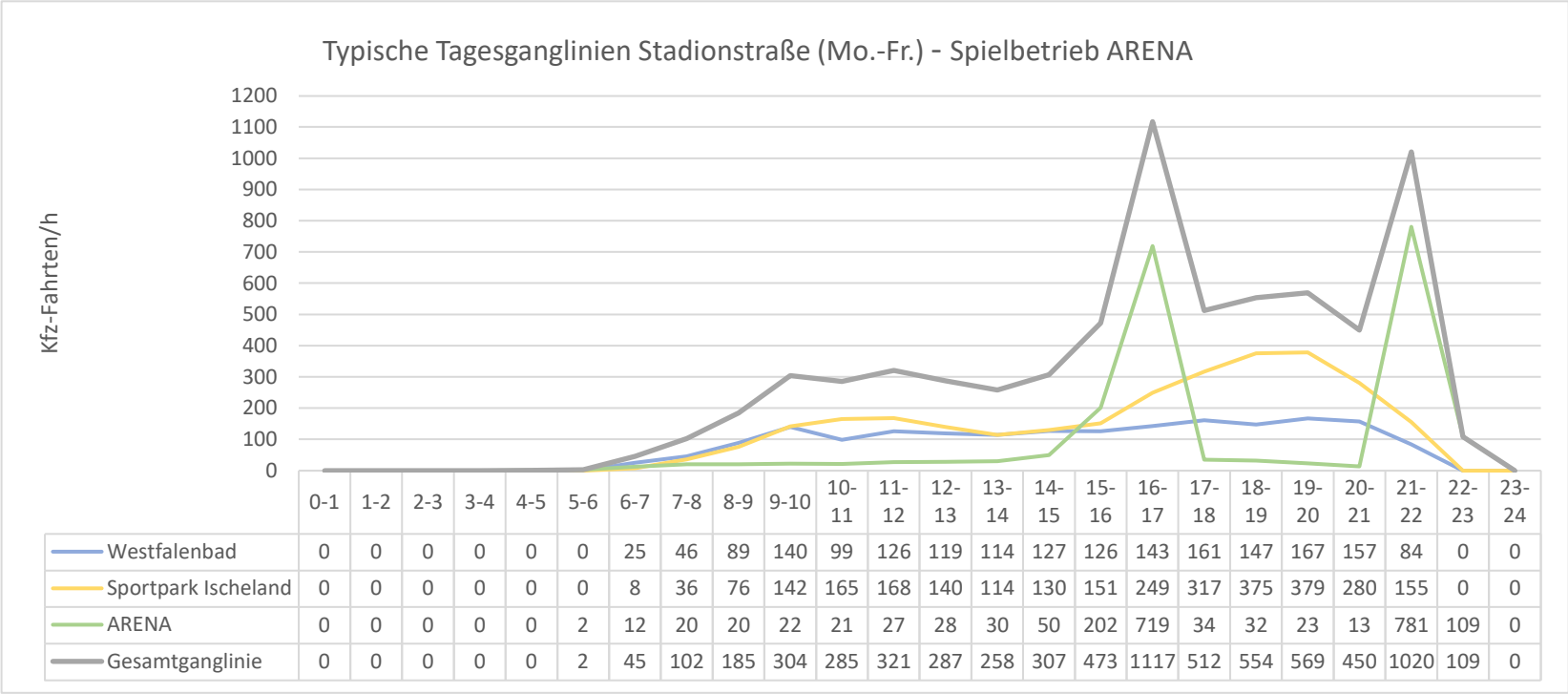

| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westfalenbad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 71 | 149 | 204 | 191 | 222 | 223 | 182 | 159 | 155 | 153 | 102 | 63 | 58 | 0 | 0 |
| Sportpark Ischeland | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 31 | 80 | 135 | 184 | 181 | 151 | 148 | 163 | 121 | 146 | 149 | 134 | 75 | 30 | 0 | 0 |
| Gesamtganglinie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 31 | 151 | 284 | 388 | 372 | 373 | 371 | 345 | 285 | 296 | 302 | 236 | 138 | 88 | 0 | 0 |

Verteilung der Verkehre gemäß typischer Ganglinien der jeweiligen Nutzung (Ver_Bau, Bosserhoff 2021)



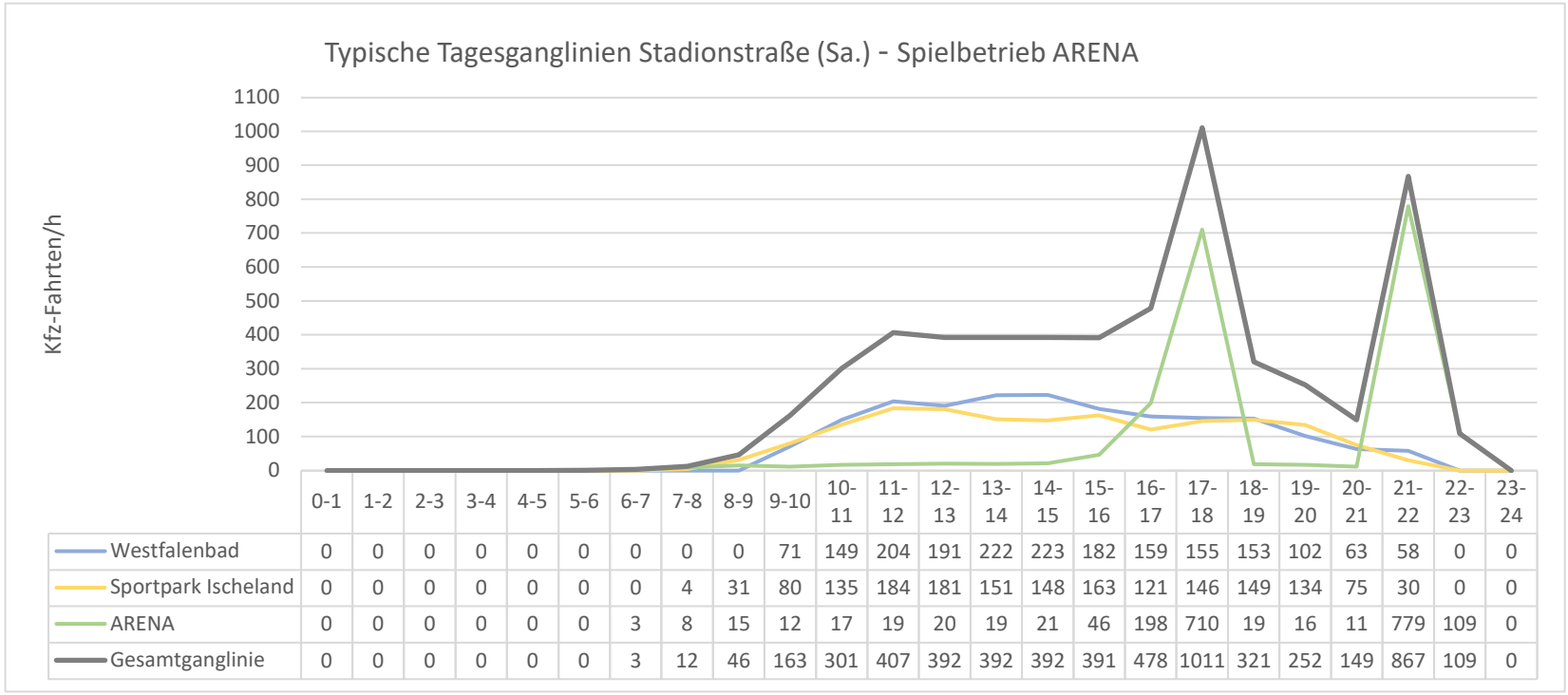

| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westfalenbad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 46 | 89 | 140 | 99 | 126 | 119 | 114 | 127 | 126 | 143 | 161 | 147 | 167 | 157 | 84 | 0 | 0 |
| Sportpark Ischeland | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 36 | 76 | 142 | 165 | 168 | 140 | 114 | 130 | 151 | 249 | 317 | 375 | 379 | 280 | 155 | 0 | 0 |
| ARENA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 51 | 76 | 32 | 29 | 30 | 36 | 35 | 38 | 57 | 88 | 73 | 43 | 40 | 27 | 20 | 10 | 0 |
| Gesamtganglinie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36 | 133 | 241 | 314 | 293 | 324 | 295 | 263 | 295 | 328 | 486 | 551 | 565 | 586 | 464 | 259 | 10 | 0 |

Verteilung der Verkehre gemäß typischer Ganglinien der jeweiligen Nutzung (Ver_Bau, Bosserhoff 2021)



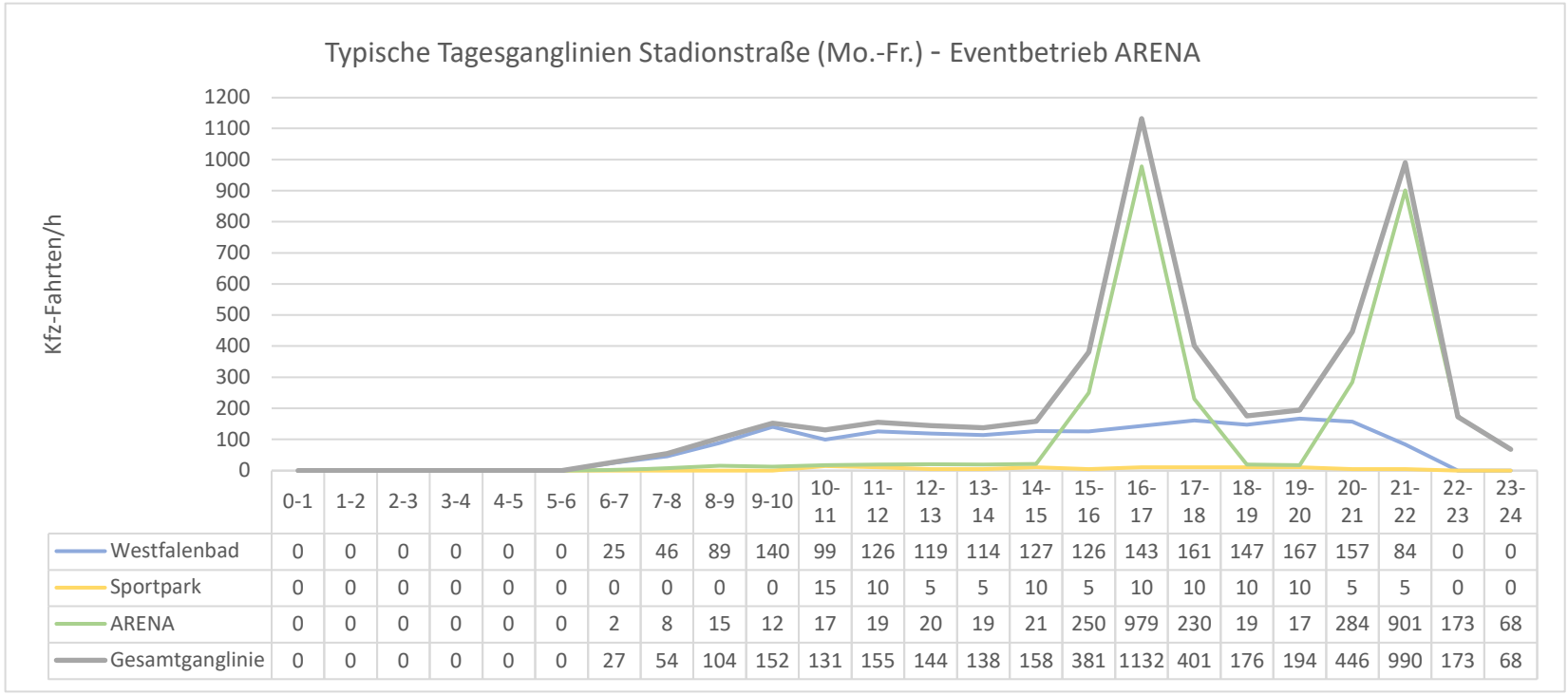

| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westfalenbad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 46 | 89 | 140 | 99 | 126 | 119 | 114 | 127 | 126 | 143 | 161 | 147 | 167 | 157 | 84 | 0 | 0 |
| Sportpark Ischeland | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 36 | 76 | 142 | 165 | 168 | 140 | 114 | 130 | 151 | 249 | 317 | 375 | 379 | 280 | 155 | 0 | 0 |
| ARENA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 12 | 20 | 20 | 22 | 21 | 27 | 28 | 30 | 50 | 202 | 719 | 34 | 32 | 23 | 13 | 781 | 109 | 0 |
| Gesamtganglinie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 45 | 102 | 185 | 304 | 285 | 321 | 287 | 258 | 307 | 473 | 1117 | 512 | 554 | 569 | 450 | 1020 | 109 | 0 |

Verteilung der Verkehre gemäß typischer Ganglinien der jeweiligen Nutzung (Ver_Bau, Bosserhoff 2021)



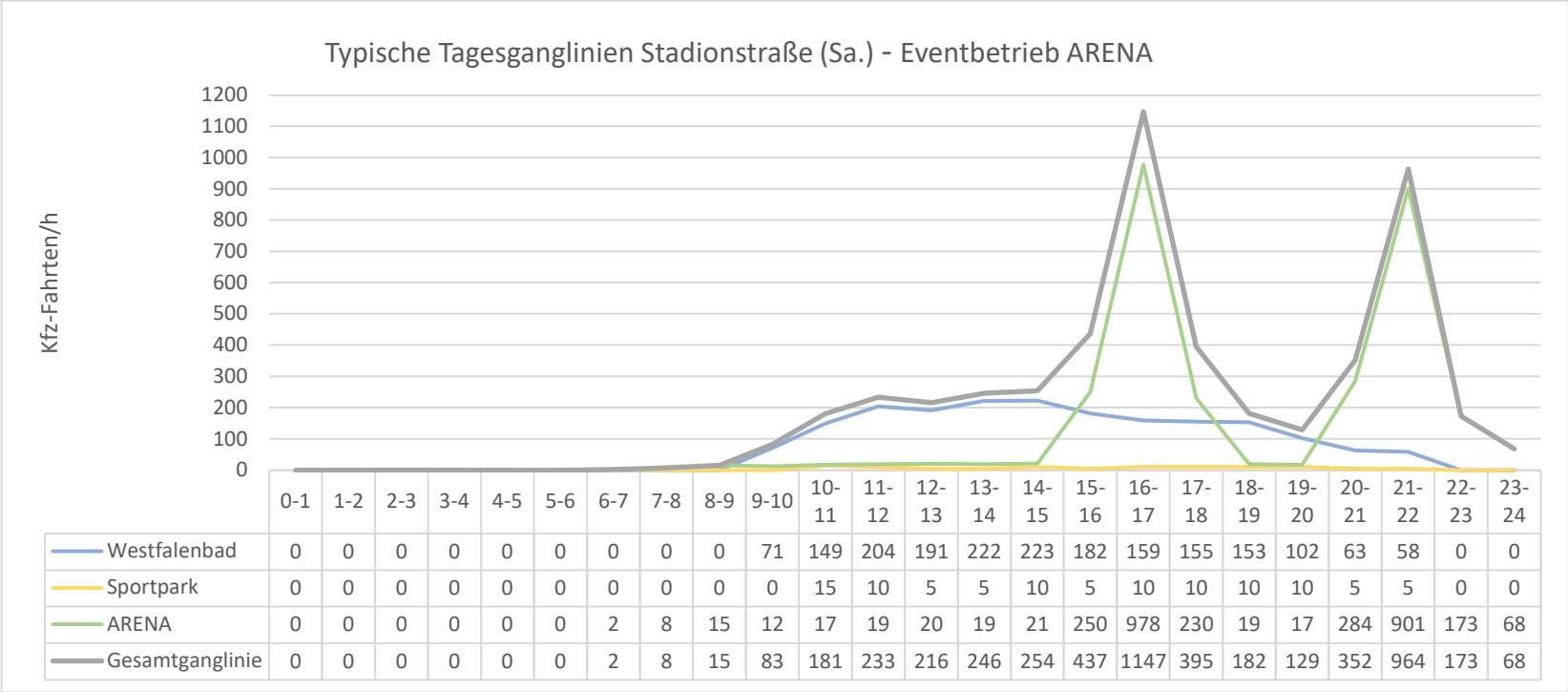

| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westfalenbad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 71 | 149 | 204 | 191 | 222 | 223 | 182 | 159 | 155 | 153 | 102 | 63 | 58 | 0 | 0 |
| Sportpark Ischeland | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 31 | 80 | 135 | 184 | 181 | 151 | 148 | 163 | 121 | 146 | 149 | 134 | 75 | 30 | 0 | 0 |
| ARENA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 8 | 15 | 12 | 17 | 19 | 20 | 19 | 21 | 46 | 198 | 710 | 19 | 16 | 11 | 779 | 109 | 0 |
| Gesamtganglinie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 12 | 46 | 163 | 301 | 407 | 392 | 392 | 392 | 391 | 478 | 1011 | 321 | 252 | 149 | 867 | 109 | 0 |

Verteilung der Verkehre gemäß typischer Ganglinien der jeweiligen Nutzung (Ver_Bau, Bosserhoff 2021)



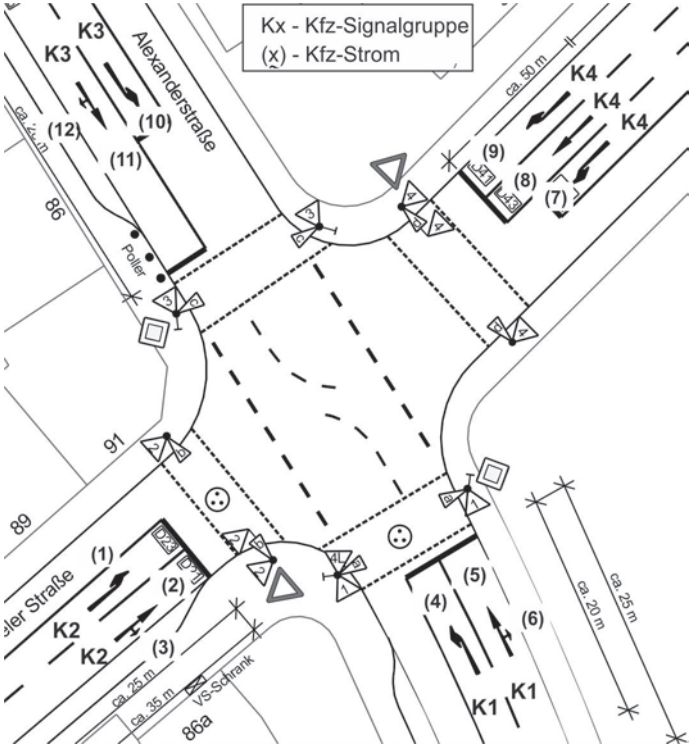

| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westfalenbad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 25 | 46 | 89 | 140 | 99 | 126 | 119 | 114 | 127 | 126 | 143 | 161 | 147 | 167 | 157 | 84 | 0 | 0 |
| Sportpark | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 10 | 5 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 5 | 0 | 0 |
| ARENA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 | 15 | 12 | 17 | 19 | 20 | 19 | 21 | 250 | 979 | 230 | 19 | 17 | 284 | 901 | 173 | 68 |
| Gesamtganglinie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | 54 | 104 | 152 | 131 | 155 | 144 | 138 | 158 | 381 | 1132 | 401 | 176 | 194 | 446 | 990 | 173 | 68 |

Verteilung der Verkehre gemäß typischer Ganglinien der jeweiligen Nutzung (Ver_Bau, Bosserhoff 2021)




| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westfalenbad | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 71 | 149 | 204 | 191 | 222 | 223 | 182 | 159 | 155 | 153 | 102 | 63 | 58 | 0 | 0 |
| Sportpark | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 10 | 5 | 5 | 10 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 5 | 5 | 0 | 0 |
| ARENA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 | 15 | 12 | 17 | 19 | 20 | 19 | 21 | 250 | 978 | 230 | 19 | 17 | 284 | 901 | 173 | 68 |
| Gesamtganglinie | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 8 | 15 | 83 | 181 | 233 | 216 | 246 | 254 | 437 | 1147 | 395 | 182 | 129 | 352 | 964 | 173 | 68 |

Verteilung der Verkehre gemäß typischer Ganglinien der jeweiligen Nutzung (Ver_Bau, Bosserhoff 2021)

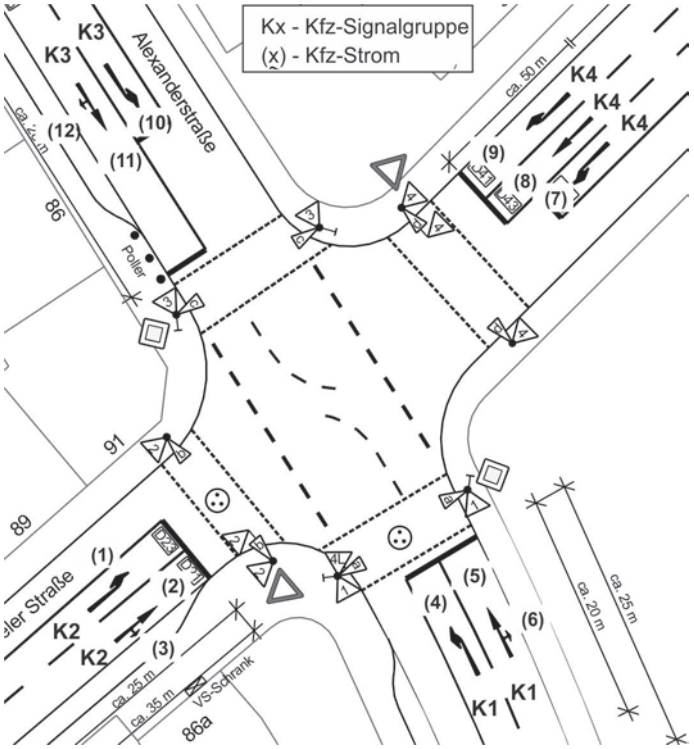



| Zufahrt | Richtung | Signal-gruppe | Berechnungsfall | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Bezugsfall* | Regelbetrieb Arena (Mo.-Fr.)*** | Spielbetrieb Arena (3100 ZS) (Mo.-Fr.)**** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Mo.-Fr.)**** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS)** (Sa.) |
| | | | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] |
| Boelerstraße Südwest | ↑ | K2 | B | B | B | B | B |
| | ↓→ | K2 | B | C | B | B | B |
| Alexanderstraße Südost | ↑ | K1 | D | C | D | D | B |
| | ↓→ | K1 | D | D | B | B | A |
| Boelerstraße Nordost | ↑ | K4 | B | C | C | C | B |
| | → | K4 | A | A | A | A | A |
| | ↓ | K4 | A | A | A | A | A |
| Alexanderstraße Nordwest | ↑ | K3 | C | C | C | C | A |
| | ↓→ | K3 | C | B | C | C | B |

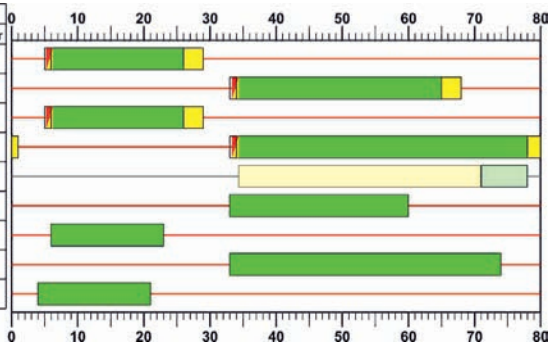
* Signalzeitenplan Bestand (80) | ** Signalzeitenplan Bestand (60) | *** Signalzeitenplan modifiziert (80) | **** Signalzeitenplan neu (90)

| A/B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K1: Alexanderstraße / Boelerstraße - Zusammenfassende Übersicht




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 6 | 26 | 20 |
| K2 | 34 | 65 | 31 |
| K3 | 6 | 26 | 20 |
| K4 | 34 | 78 | 44 |
| K4L | 71 | 78 | 7 |
| a | 33 | 60 | 27 |
| b | 6 | 23 | 17 |
| c | 33 | 74 | 41 |
| d | 4 | 21 | 17 |



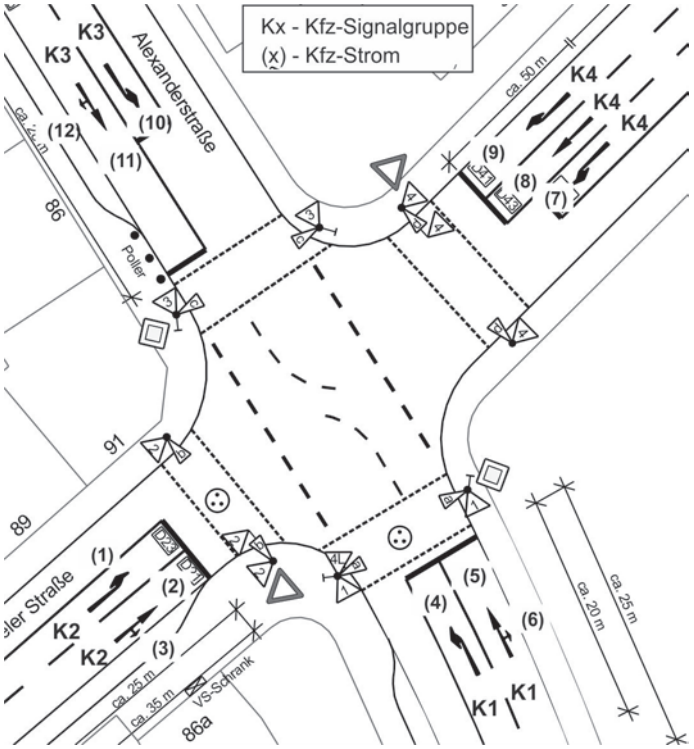

| Formblatt 3 | Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage<br>Berechnung der Verkehrsqualitäten |
|---|---|

Projekt: Stadt Hagen - Arena Hagen — Stadt:
Knotenpunkt: Alexanderstraße / Boeler Straße — Datum:
Zeitabschnitt: Bezugsfall Montag-Freitag — Bearbeiter:

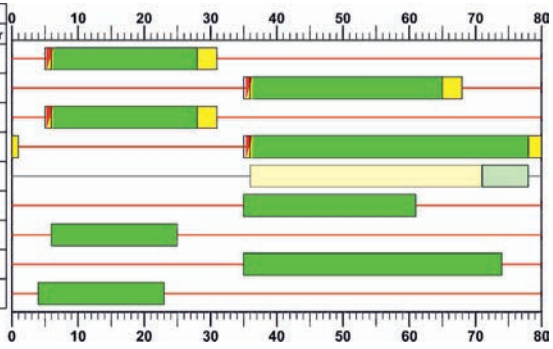
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K2 | 2, 3 | 587 | 0,781 | 0,39 | 2,785 | 14,250 | 127 | 34,9 | B |
| 12 | K2 | 1 | 4 | 0,015 | 0,14 | 0,008 | 0,085 | 3 | 29,9 | B |
| 21 | K1 | 5, 6 | 418 | 0,855 | 0,25 | 4,964 | 13,822 | 124 | 65,1 | D |
| 22 | K1 | 4 | 130 | 0,619 | 0,11 | 1,014 | 3,776 | 44 | 51,5 | D |
| 31 | K4 | 9 | 132 | 0,133 | 0,51 | 0,086 | 1,626 | 23 | 10,6 | A |
| 32 | K4 | 8 | 417 | 0,381 | 0,56 | 0,360 | 5,517 | 59 | 10,9 | A |
| 33 | K4 | 7 | 112 | 0,365 | 0,16 | 0,333 | 2,558 | 32 | 34,0 | B |
| 41 | K3 | 11, 12 | 350 | 0,680 | 0,26 | 1,427 | 8,410 | 81 | 36,5 | C |
| 42 | K3 | 10 | 121 | 0,582 | 0,11 | 0,855 | 3,414 | 41 | 48,8 | C |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 2271 | 0,626 | | | | | 36,5 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K1: Alexanderstraße / Boelerstraße - Bezugsfall (Montag - Freitag) -




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 6 | 28 | 22 |
| K2 | 36 | 65 | 29 |
| K3 | 6 | 28 | 22 |
| K4 | 36 | 78 | 42 |
| K4L | 71 | 78 | 7 |
| a | 35 | 61 | 26 |
| b | 6 | 25 | 19 |
| c | 35 | 74 | 39 |
| d | 4 | 23 | 19 |




| **Formblatt 3** | Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage<br>Berechnung der Verkehrsqualitäten |
|---|---|

Projekt: Stadt Hagen - Arena Hagen — Stadt:

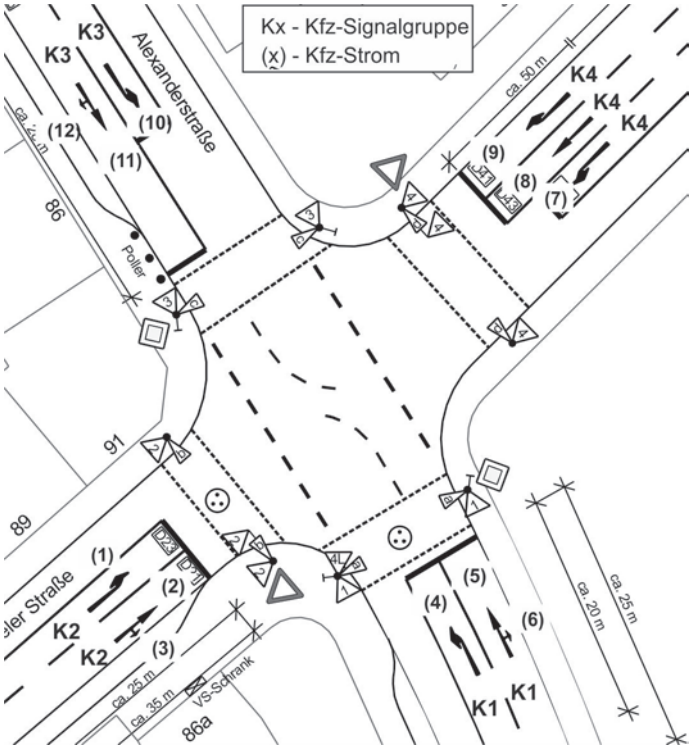
Knotenpunkt: Alexanderstraße / Boeler Straße — Datum:

Zeitabschnitt: Arena Regelbetrieb Montag-Freitag — Bearbeiter:

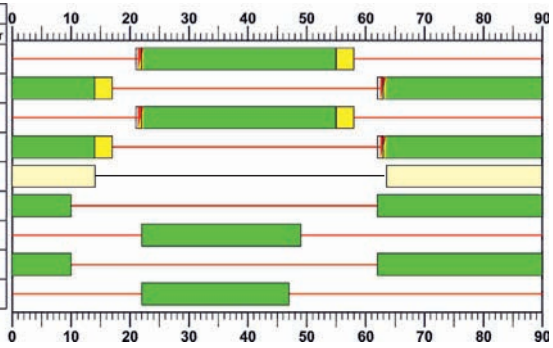
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K2 | 2, 3 | 588 | 0,836 | 0,36 | 4,508 | 16,471 | 144 | 46,5 | C |
| 12 | K2 | 1 | 4 | 0,016 | 0,13 | 0,009 | 0,086 | 3 | 30,5 | B |
| 21 | K1 | 5, 6 | 442 | 0,822 | 0,28 | 3,755 | 12,951 | 117 | 52,2 | D |
| 22 | K1 | 4 | 134 | 0,588 | 0,12 | 0,881 | 3,705 | 43 | 47,4 | C |
| 31 | K4 | 9 | 132 | 0,140 | 0,49 | 0,091 | 1,710 | 24 | 11,7 | A |
| 32 | K4 | 8 | 417 | 0,399 | 0,54 | 0,390 | 5,844 | 61 | 12,2 | A |
| 33 | K4 | 7 | 113 | 0,396 | 0,15 | 0,384 | 2,660 | 33 | 35,8 | C |
| 41 | K3 | 11, 12 | 356 | 0,631 | 0,29 | 1,111 | 8,000 | 78 | 31,9 | B |
| 42 | K3 | 10 | 121 | 0,560 | 0,11 | 0,778 | 3,325 | 40 | 46,6 | C |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 2307 | 0,631 | | | | | 36,7 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K1: Alexanderstraße / Boelerstraße - Planfall Regelbetrieb Arena (Montag - Freitag) -




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 22 | 55 | 33 |
| K2 | 63 | 14 | 41 |
| K3 | 22 | 55 | 33 |
| K4 | 63 | 14 | 41 |
| K4LB | 63 | 14 | 41 |
| a | 62 | 10 | 38 |
| b | 22 | 49 | 27 |
| c | 62 | 10 | 38 |
| d | 22 | 47 | 25 |




**Formblatt 3** — Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage — Berechnung der Verkehrsqualitäten

Projekt: Stadt Hagen - Arena Hagen — Stadt:

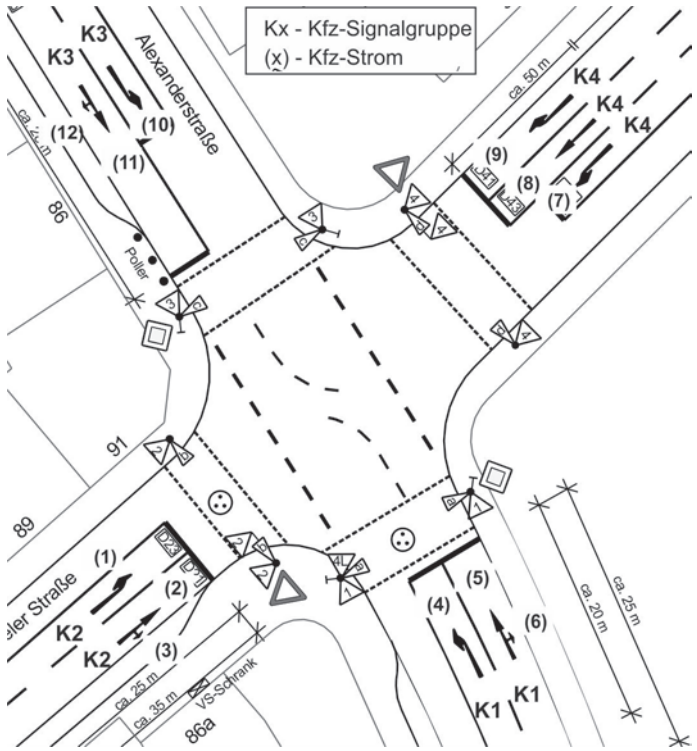
Knotenpunkt: Alexanderstraße / Boeler Straße — Datum:

Zeitabschnitt: Arena Spielbetrieb 3100 Montag-Freitag — Bearbeiter:

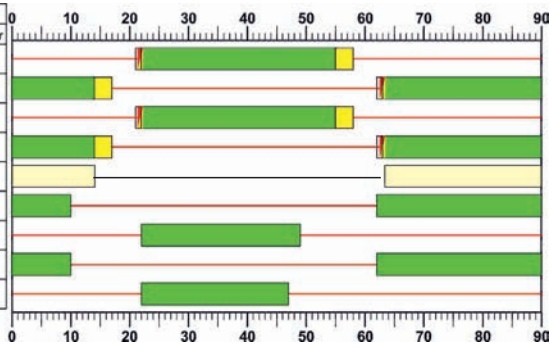
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K2 | 2, 3 | 622 | 0,708 | 0,45 | 1,705 | 14,245 | 127 | 26,9 | B |
| 12 | K2 | 1 | 4 | 0,013 | 0,15 | 0,007 | 0,093 | 4 | 32,7 | B |
| 21 | K1 | 5, 6 | 424 | 0,606 | 0,36 | 0,984 | 9,667 | 92 | 28,7 | B |
| 22 | K1 | 4 | 131 | 0,665 | 0,10 | 1,259 | 4,415 | 49 | 62,0 | D |
| 31 | K4 | 9 | 132 | 0,163 | 0,41 | 0,109 | 2,180 | 29 | 17,0 | A |
| 32 | K4 | 8 | 417 | 0,459 | 0,47 | 0,508 | 7,586 | 76 | 18,3 | A |
| 33 | K4 | 7 | 147 | 0,542 | 0,14 | 0,723 | 4,146 | 47 | 45,7 | C |
| 41 | K3 | 11, 12 | 560 | 0,756 | 0,38 | 2,316 | 14,513 | 128 | 35,7 | C |
| 42 | K3 | 10 | 121 | 0,428 | 0,15 | 0,440 | 3,193 | 39 | 40,5 | C |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 2558 | 0,607 | | | | | 30,7 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K1: Alexanderstraße / Boelerstraße - Planfall Spielbetrieb Arena (i.M. ca. 3100 Zuschauer) (Montag - Freitag) -




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 22 | 55 | 33 |
| K2 | 63 | 14 | 41 |
| K3 | 22 | 55 | 33 |
| K4 | 63 | 14 | 41 |
| K4LB | 63 | 14 | 41 |
| a | 62 | 10 | 38 |
| b | 22 | 49 | 27 |
| c | 62 | 10 | 38 |
| d | 22 | 47 | 25 |




**Formblatt 3** — Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage — Berechnung der Verkehrsqualitäten

Projekt: Stadt Hagen - Arena Hagen — Stadt:

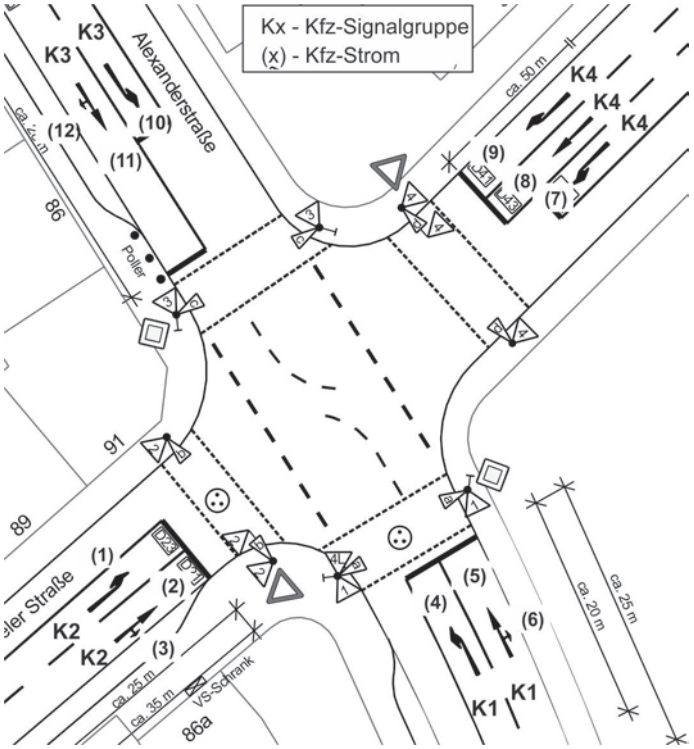
Knotenpunkt: Alexanderstraße / Boeler Straße — Datum:

Zeitabschnitt: Arena Eventbetrieb (5000) Montag-Freitag — Bearbeiter:

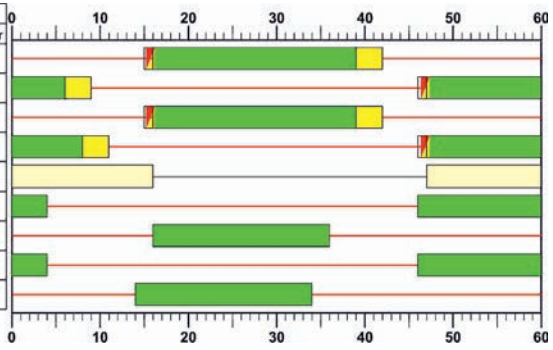
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K2 | 2, 3 | 621 | 0,706 | 0,45 | 1,693 | 14,204 | 127 | 26,8 | B |
| 12 | K2 | 1 | 4 | 0,013 | 0,15 | 0,007 | 0,093 | 4 | 32,7 | B |
| 21 | K1 | 5, 6 | 379 | 0,541 | 0,36 | 0,730 | 8,267 | 81 | 26,7 | B |
| 22 | K1 | 4 | 116 | 0,663 | 0,09 | 1,235 | 4,042 | 46 | 65,1 | D |
| 31 | K4 | 9 | 132 | 0,163 | 0,41 | 0,109 | 2,180 | 29 | 17,0 | A |
| 32 | K4 | 8 | 417 | 0,459 | 0,47 | 0,508 | 7,586 | 76 | 18,3 | A |
| 33 | K4 | 7 | 149 | 0,550 | 0,14 | 0,747 | 4,220 | 47 | 46,1 | C |
| 41 | K3 | 11, 12 | 609 | 0,821 | 0,38 | 3,913 | 17,646 | 151 | 44,3 | C |
| 42 | K3 | 10 | 121 | 0,398 | 0,16 | 0,386 | 3,105 | 38 | 38,6 | C |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 2548 | 0,614 | | | | | 32,5 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K1: Alexanderstraße / Boelerstraße - Planfall Spielbetrieb/Event Arena (5000 Zuschauer) (Montag - Freitag) -




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 16 | 39 | 23 |
| K2 | 47 | 6 | 19 |
| K3 | 16 | 39 | 23 |
| K4 | 47 | 8 | 21 |
| K4LB | 47 | 16 | 29 |
| a | 46 | 4 | 18 |
| b | 16 | 36 | 20 |
| c | 46 | 4 | 18 |
| d | 14 | 34 | 20 |




| **Formblatt 3** | Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage<br>Berechnung der Verkehrsqualitäten |
|---|---|

Projekt: Stadt Hagen - Arena Hagen — Stadt:

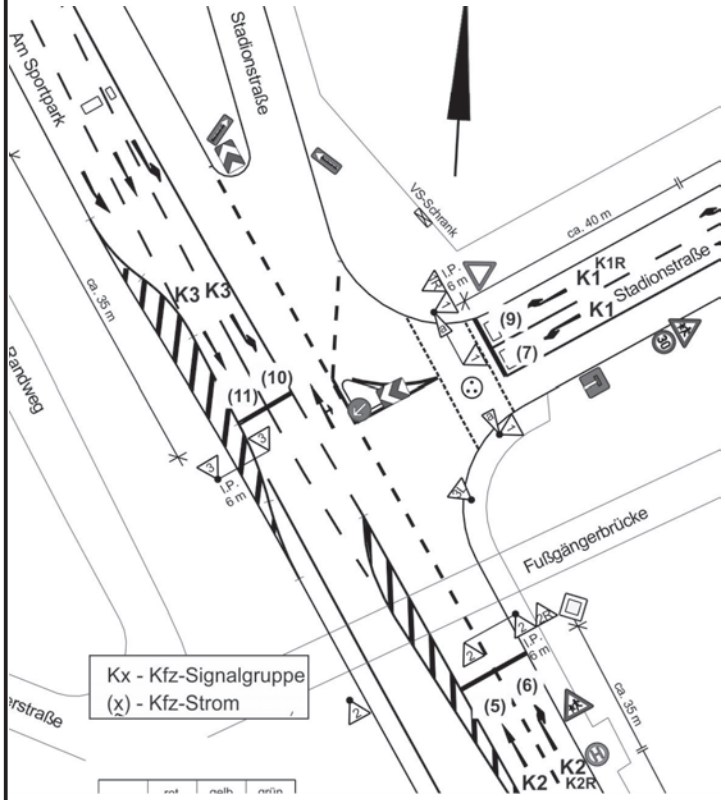
Knotenpunkt: Alexanderstraße / Boeler Straße — Datum:

Zeitabschnitt: Arena Eventbetrieb 5000 Samstag — Bearbeiter:

**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K2 | 2, 3 | 453 | 0,738 | 0,32 | 2,031 | 8,768 | 85 | 30,2 | B |
| 12 | K2 | 1 | 3 | 0,011 | 0,14 | 0,006 | 0,049 | 3 | 22,4 | B |
| 21 | K1 | 5, 6 | 269 | 0,354 | 0,39 | 0,319 | 3,493 | 41 | 14,5 | A |
| 22 | K1 | 4 | 82 | 0,272 | 0,15 | 0,212 | 1,418 | 21 | 24,9 | B |
| 31 | K4 | 9 | 93 | 0,153 | 0,31 | 0,101 | 1,219 | 19 | 15,5 | A |
| 32 | K4 | 8 | 294 | 0,412 | 0,37 | 0,412 | 4,067 | 46 | 16,2 | A |
| 33 | K4 | 7 | 120 | 0,360 | 0,17 | 0,327 | 2,093 | 28 | 25,5 | B |
| 41 | K3 | 11, 12 | 515 | 0,656 | 0,40 | 1,271 | 8,256 | 80 | 20,5 | B |
| 42 | K3 | 10 | 86 | 0,189 | 0,24 | 0,131 | 1,278 | 20 | 19,4 | A |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 1915 | 0,514 | | | | | 21,5 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K1: Alexanderstraße / Boelerstraße - Planfall Spielbetrieb/Event Arena (5000 Zuschauer) (Samstag) -

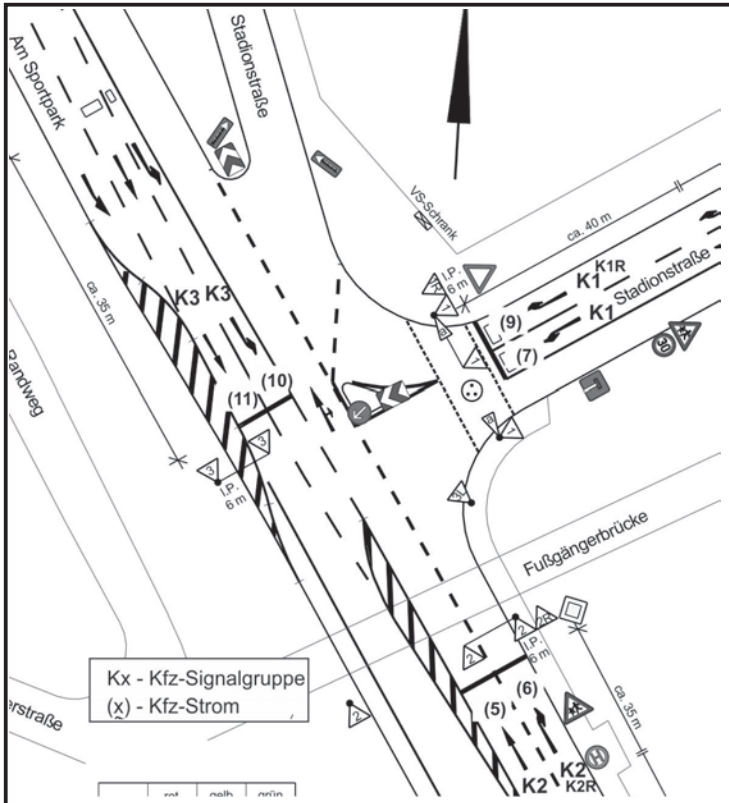



| Zufahrt | Richtung | Signal-gruppe | Berechnungsfall | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Bezugsfall* | Regelbetrieb Arena (Mo.-Fr.)* | Spielbetrieb Arena (3100 ZS)*** (Mo.-Fr.) | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Mo.-Fr.)*** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Sa.)** | ungünstigster Abfluss nach Veranstaltungs-ende**** |
| | | | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] |
| Am Sportpark Südost | → | K2 | A | A | B | B | B | B |
| | ↴ | K2 (K2R) | A | A | B | B | B | A |
| Stadionstraße | ↱ | K1 | B | C | C | B | B | A |
| | ↴ | K1 (K1R) | A | A | A | A | A | A |
| Am Sportpark Nordwest | ↱ | K3 | B | B | B | B | B | B |
| | → | K3 | A | A | A | B | B | B |

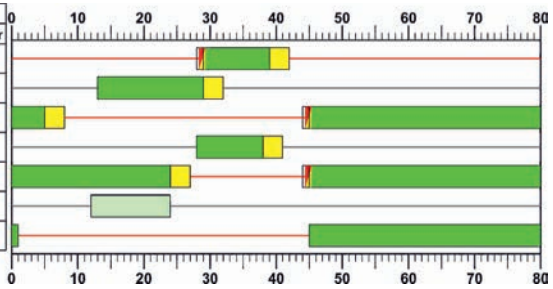
* Signalzeitenplan Bestand (80)
** Signalzeitenplan modifiziert (60)
*** Signalzeitenplan modifiziert (80)
**** Signalzeitenplan neu (70)

| A/B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K2: Am Sportpark / Stadionstraße - Zusammenfassende Übersicht




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] Beginn | Ende | Dauer |
|---|---|---|---|
| K1 | 29 | 39 | 10 |
| K1R | 13 | 29 | 16 |
| K2 | 45 | 5 | 40 |
| K2R | 28 | 38 | 10 |
| K3 | 45 | 24 | 59 |
| K3L | 12 | 24 | 12 |
| a | 45 | 1 | 36 |




**Formblatt 3** — Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage — Berechnung der Verkehrsqualitäten

Projekt: Stadt Hagen - Arena Hagen — Stadt:

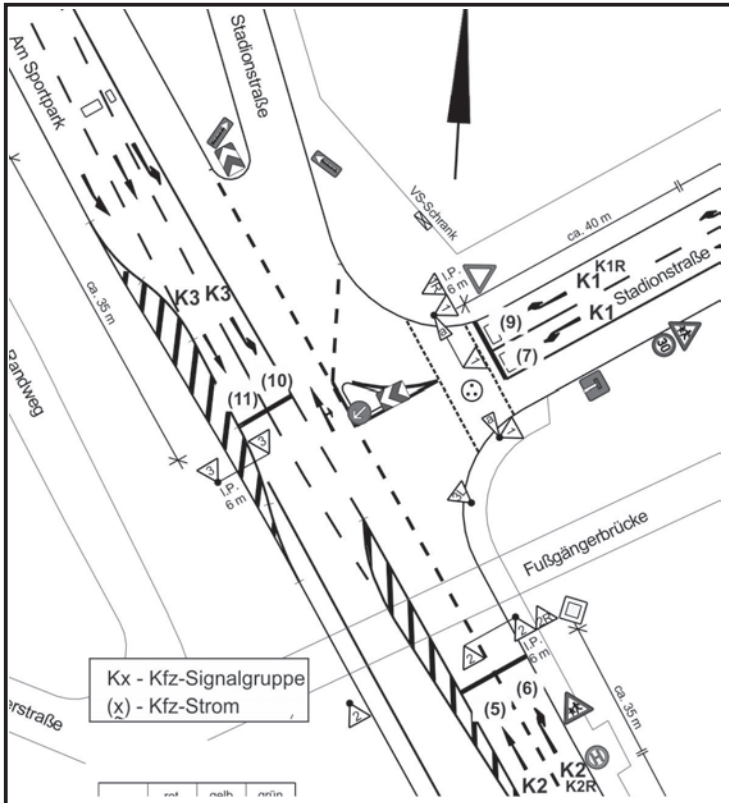
Knotenpunkt: Am Sportpark / Stadionstraße — Datum:

Zeitabschnitt: Bezugsfall Mo.-Fr. — Bearbeiter:

**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | K2+K2R | 6 | 98 | 0,086 | 0,57 | 0,052 | 1,031 | 17 | 7,8 | A |
| 22 | K2 | 5 | 477 | 0,486 | 0,51 | 0,572 | 7,454 | 76 | 14,8 | A |
| 31 | K1+K1R | 9 | 100 | 0,155 | 0,34 | 0,103 | 1,656 | 24 | 19,1 | A |
| 32 | K1 | 7 | 80 | 0,297 | 0,14 | 0,242 | 1,841 | 25 | 34,3 | B |
| 41 | K3 | 11 | 540 | 0,376 | 0,75 | 0,353 | 4,535 | 51 | 4,4 | A |
| 42 | K3 | 10 | 121 | 0,205 | 0,30 | 0,145 | 2,156 | 28 | 21,9 | B |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 1416 | 0,358 | | | | | 12,3 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K2: Am Sportpark / Stadionstraße - Bezugsfall (Montag - Freitag) -




| Formblatt 3 | Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage<br>Berechnung der Verkehrsqualitäten |
|---|---|

Projekt: Stadt Hagen - Arena Hagen — Stadt:

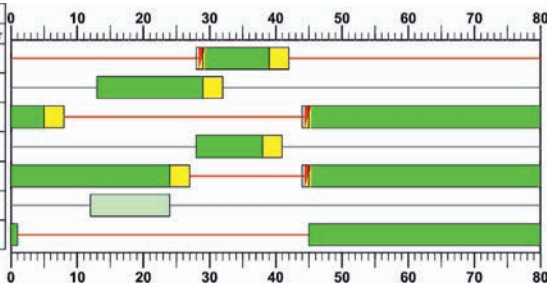
Knotenpunkt: Am Sportpark / Stadionstraße — Datum:

Zeitabschnitt: Arena Regelbetrieb Mo.-Fr. — Bearbeiter:

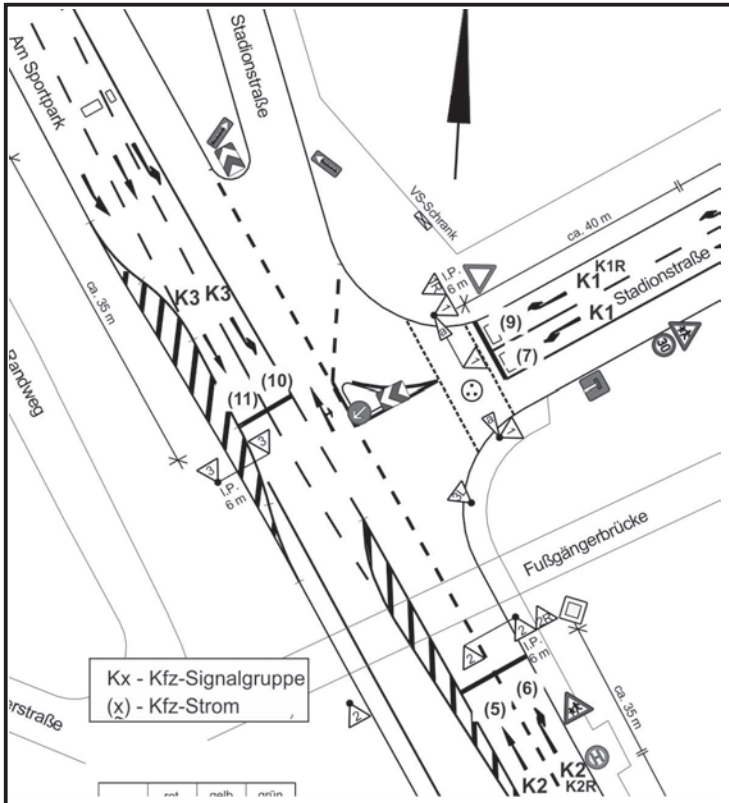
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | K2+K2R | 6 | 108 | 0,095 | 0,57 | 0,058 | 1,142 | 18 | 7,9 | A |
| 22 | K2 | 5 | 477 | 0,486 | 0,51 | 0,572 | 7,454 | 76 | 14,8 | A |
| 31 | K1+K1R | 9 | 128 | 0,198 | 0,34 | 0,139 | 2,157 | 29 | 19,6 | A |
| 32 | K1 | 7 | 122 | 0,457 | 0,14 | 0,499 | 2,994 | 37 | 38,5 | C |
| 41 | K3 | 11 | 540 | 0,376 | 0,75 | 0,353 | 4,535 | 51 | 4,4 | A |
| 42 | K3 | 10 | 129 | 0,219 | 0,30 | 0,158 | 2,315 | 30 | 22,1 | B |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 1504 | 0,369 | | | | | 13,5 | |

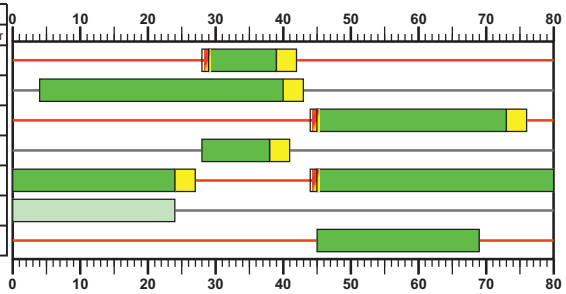
| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 29 | 39 | 10 |
| K1R | 13 | 29 | 16 |
| K2 | 45 | 5 | 40 |
| K2R | 28 | 38 | 10 |
| K3 | 45 | 24 | 59 |
| K3L | 12 | 24 | 12 |
| a | 45 | 1 | 36 |




Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K2: Am Sportpark / Stadionstraße - Planfall Regelbetrieb Arena (Montag - Freitag) -




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 29 | 39 | 10 |
| K1R | 4 | 40 | 36 |
| K2 | 45 | 73 | 28 |
| K2R | 28 | 38 | 10 |
| K3 | 45 | 24 | 59 |
| K3L | 0 | 24 | 24 |
| a | 45 | 69 | 24 |




| **Formblatt 3** | Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage<br>Berechnung der Verkehrsqualitäten |
|---|---|

Projekt: Stadt Hagen - Arena Hagen — Stadt:

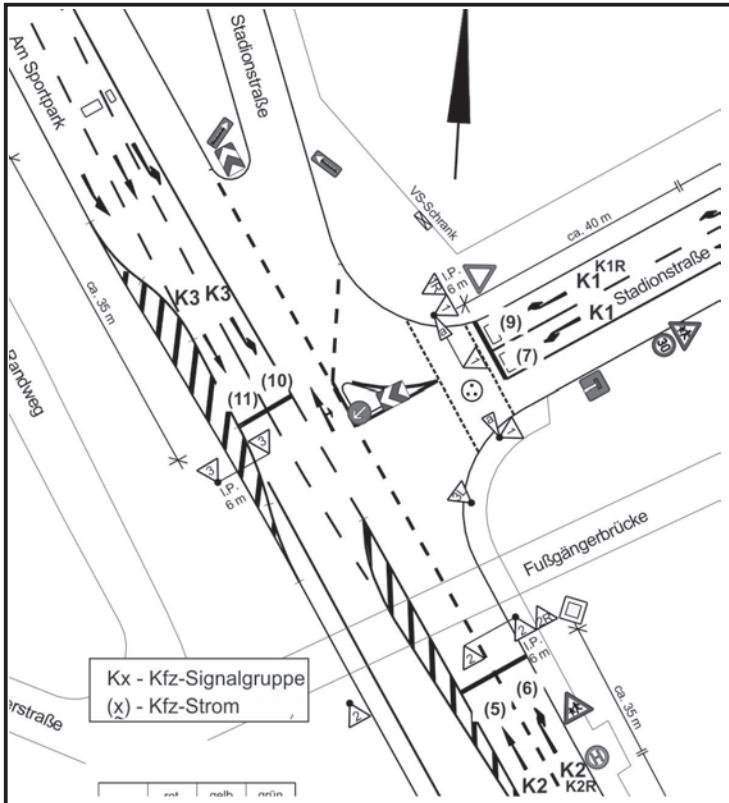
Knotenpunkt: Am Sportpark / Stadionstraße — Datum:

Zeitabschnitt: Arena Spielbetrieb 3100 Mo.-Fr. — Bearbeiter:

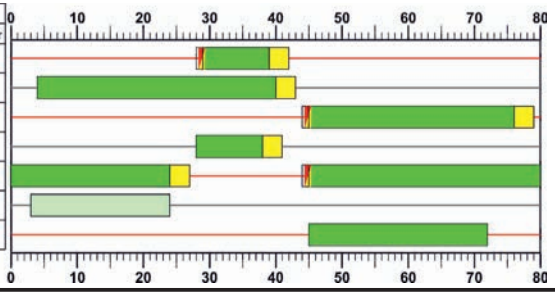
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | K2+K2R | 6 | 518 | 0,618 | 0,42 | 1,048 | 10,044 | 93 | 22,5 | B |
| 22 | K2 | 5 | 477 | 0,687 | 0,36 | 1,504 | 10,503 | 100 | 29,4 | B |
| 31 | K1+K1R | 9 | 107 | 0,120 | 0,46 | 0,076 | 1,429 | 22 | 12,5 | A |
| 32 | K1 | 7 | 92 | 0,345 | 0,14 | 0,303 | 2,155 | 29 | 35,3 | C |
| 41+42 | K3 | 11, 10 | 941 | 0,663 | 0,58 | 1,332 | 15,675 | 138 | 15,0 | A |
| 41 | K3 | 11 | 540 | 0,376 | 0,75 | 0,353 | 4,535 | 58 | 4,4 | A |
| 42 | K3 | 10 | 401 | 0,549 | 0,37 | 0,757 | 7,814 | 76 | 23,7 | B |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 2135 | 0,523 | | | | | 19,8 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K2: Am Sportpark / Stadionstraße - Planfall Spielbetrieb Arena (i.M. ca. 3100 Zuschauer) (Montag - Freitag) -




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 29 | 39 | 10 |
| K1R | 4 | 40 | 36 |
| K2 | 45 | 76 | 31 |
| K2R | 28 | 38 | 10 |
| K3 | 45 | 24 | 59 |
| K3L | 3 | 24 | 21 |
| a | 45 | 72 | 27 |




| **Formblatt 3** | Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage<br>Berechnung der Verkehrsqualitäten |
|---|---|

Projekt: Stadt Hagen - Arena Hagen — Stadt:

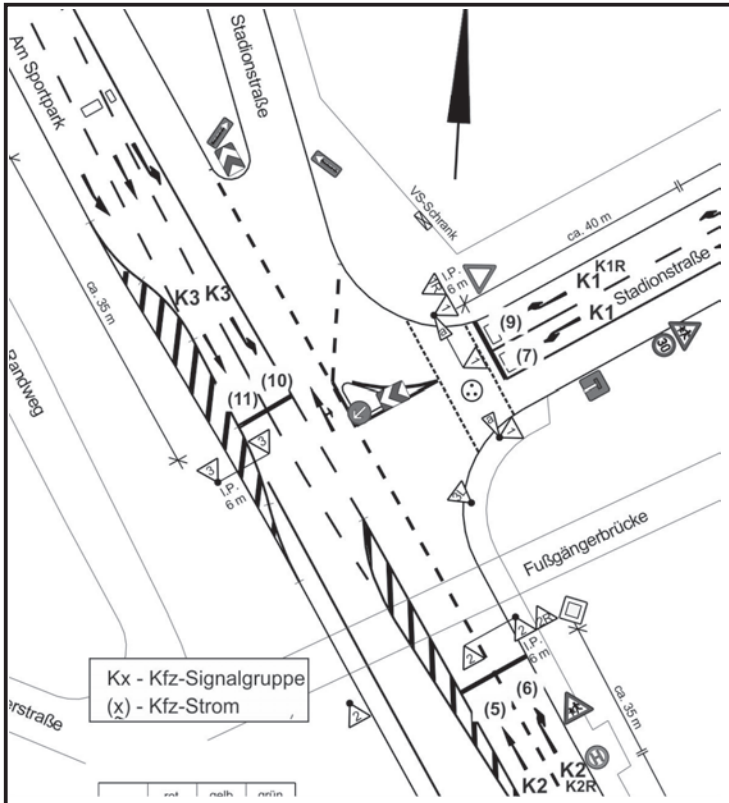
Knotenpunkt: Am Sportpark / Stadionstraße — Datum:

Zeitabschnitt: Arena Eventbetrieb 5000 Mo.-Fr. — Bearbeiter:

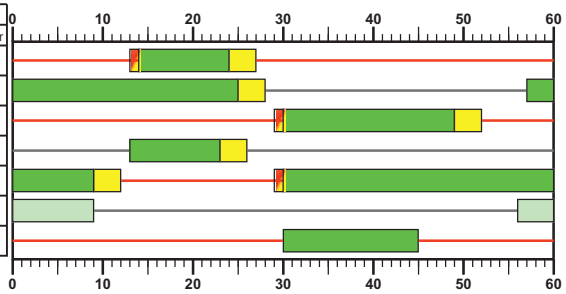
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | K2+K2R | 6 | 612 | 0,667 | 0,46 | 1,355 | 11,949 | 107 | 22,1 | B |
| 22 | K2 | 5 | 477 | 0,623 | 0,40 | 1,071 | 9,539 | 93 | 24,2 | B |
| 31 | K1+K1R | 9 | 38 | 0,044 | 0,46 | 0,026 | 0,489 | 11 | 11,9 | A |
| 32 | K1 | 7 | 37 | 0,138 | 0,14 | 0,089 | 0,812 | 14 | 31,5 | B |
| 41+42 | K3 | 11, 10 | 985 | 0,753 | 0,53 | 2,330 | 19,462 | 166 | 21,2 | B |
| 41 | K3 | 11 | 540 | 0,376 | 0,75 | 0,353 | 4,535 | 55 | 4,4 | A |
| 42 | K3 | 10 | 445 | 0,662 | 0,34 | 1,309 | 9,747 | 91 | 29,6 | B |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 2149 | 0,563 | | | | | 19,7 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K2: Am Sportpark / Stadionstraße - Planfall Spielbetrieb/Event Arena (5000 Zuschauer) (Montag - Freitag) -




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 14 | 24 | 10 |
| K1R | 57 | 25 | 28 |
| K2 | 30 | 49 | 19 |
| K2R | 13 | 23 | 10 |
| K3 | 30 | 9 | 39 |
| K3L | 56 | 9 | 13 |
| a | 30 | 45 | 15 |




| **Formblatt 3** | Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage |
|---|---|
| | Berechnung der Verkehrsqualitäten |

Projekt: Stadt Hagen - Arena Hagen — Stadt:

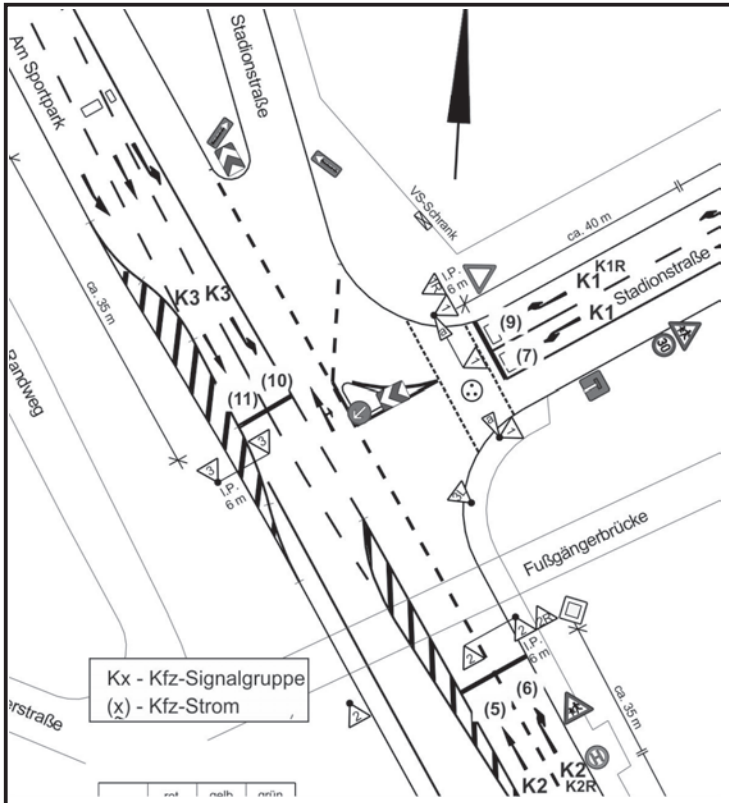
Knotenpunkt: Am Sportpark / Stadionstraße — Datum:

Zeitabschnitt: Arena Eventbetrieb Sa. — Bearbeiter:

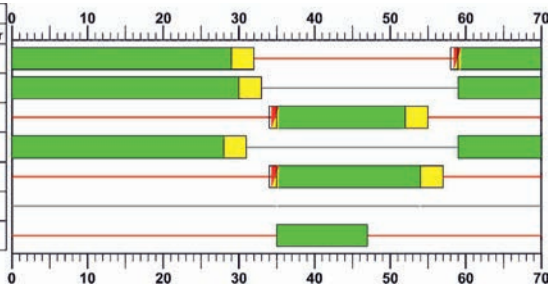
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | K2+K2R | 6 | 600 | 0,704 | 0,43 | 1,669 | 9,846 | 92 | 21,0 | B |
| 22 | K2 | 5 | 337 | 0,528 | 0,33 | 0,687 | 5,232 | 57 | 20,1 | B |
| 31 | K1+K1R | 9 | 69 | 0,074 | 0,48 | 0,044 | 0,661 | 13 | 8,5 | A |
| 32 | K1 | 7 | 52 | 0,144 | 0,18 | 0,094 | 0,821 | 14 | 21,5 | B |
| 41+42 | K3 | 11, 10 | 808 | 0,721 | 0,42 | 1,870 | 13,049 | 118 | 20,4 | B |
| 41 | K3 | 11 | 382 | 0,299 | 0,67 | 0,245 | 2,896 | 34 | 4,9 | A |
| 42 | K3 | 10 | 426 | 0,697 | 0,31 | 1,585 | 7,842 | 76 | 27,6 | B |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 1866 | 0,549 | | | | | 18,6 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K2: Am Sportpark / Stadionstraße - Planfall Spielbetrieb/Event Arena (5000 Zuschauer) (Samstag) -




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 59 | 29 | 40 |
| K1R | 59 | 30 | 41 |
| K2 | 35 | 52 | 17 |
| K2R | 59 | 28 | 39 |
| K3 | 35 | 54 | 19 |
| K3L | 35 | 54 | 19 |
| a | 35 | 47 | 12 |




| **Formblatt 3** | Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage<br>Berechnung der Verkehrsqualitäten |
|---|---|

Projekt: Stadt Hagen - Arena Hagen — Stadt:

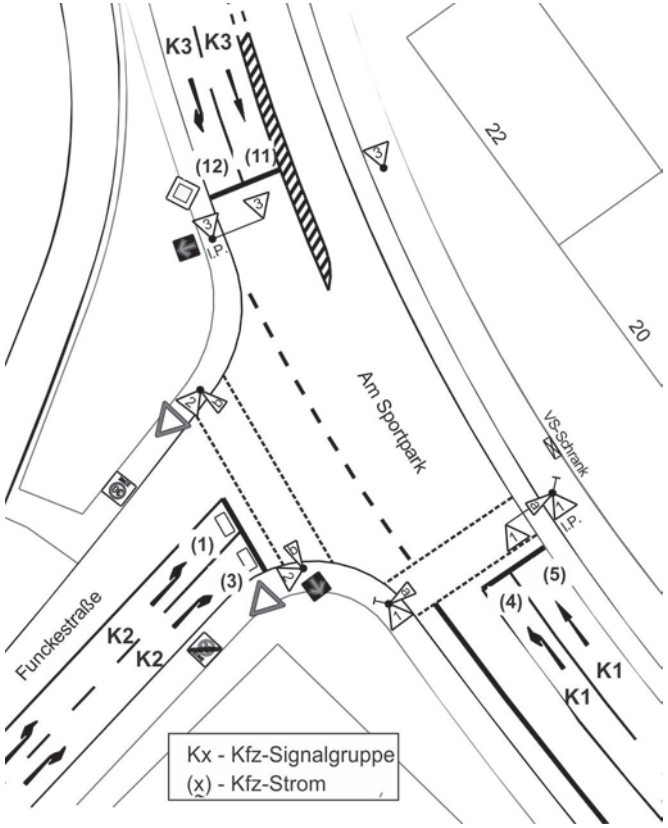
Knotenpunkt: Am Sportpark / Stadionstraße — Datum:

Zeitabschnitt: Arena ungünstigster Abfluss 21-22 Uhr (Spielbetrieb 3100 Mo.-Fr.) — Bearbeiter:

**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | K2+K2R | 6 | 23 | 0,014 | 0,80 | 0,008 | 0,099 | 4 | 1,4 | A |
| 22 | K2 | 5 | 112 | 0,218 | 0,26 | 0,157 | 1,871 | 25 | 21,6 | B |
| 31 | K1+K1R | 9 | 393 | 0,327 | 0,60 | 0,281 | 4,085 | 45 | 7,8 | A |
| 32 | K1 | 7 | 588 | 0,502 | 0,59 | 0,614 | 7,327 | 71 | 10,4 | A |
| 41 | K3 | 11 | 127 | 0,222 | 0,29 | 0,162 | 2,046 | 27 | 20,1 | B |
| 42 | K3 | 10 | 16 | 0,051 | 0,16 | 0,030 | 0,295 | 7 | 25,5 | B |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 1259 | 0,379 | | | | | 11,6 | |

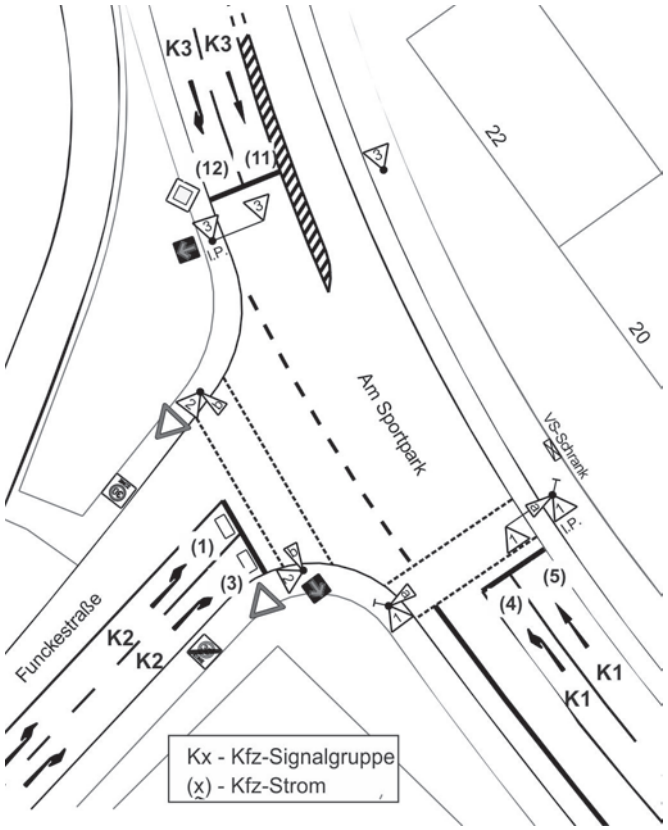
Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K2: Am Sportpark / Stadionstraße - Planfall ungünstigster Abfluss nach Veranstaltungsende (Montag - Freitag) -




| Zufahrt | Richtung | Signal-gruppe | Berechnungsfall | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Bezugsfall* | Regelbetrieb Arena (Mo.-Fr.)* | Spielbetrieb Arena (3100 ZS) (Mo.-Fr.)* | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Mo.-Fr.)* | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Sa.)* |
| | | | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] |
| Funckestraße | ↑ | K2 | B | B | B | B | B |
| | ↓ | K2 | B | B | B | B | B |
| Am Sportpark Südost | ↑ | K1 | B | B | B | B | B |
| | → | K1 | A | A | B | B | B |
| Am Sportpark Nordwest | → | K3 | A | A | A | A | A |
| | ↓ | K3 | A | A | A | A | A |
| * Signalzeitenplan Bestand (80) | | | | | | | |

| A/B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K3: Am Sportpark /Funckestraße - Zusammenfassende Übersicht




| Formblatt 3 | Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage<br>Berechnung der Verkehrsqualitäten |
|---|---|

Projekt: Stadt Hagen - Hagen Arena — Stadt:

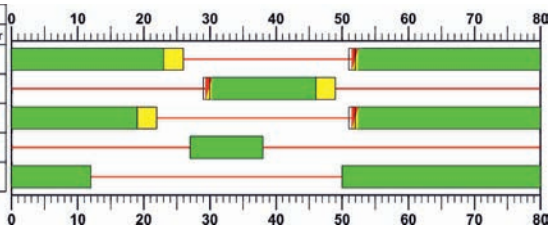
Knotenpunkt: Am Sportpark / Funckestraße — Datum:

Zeitabschnitt: Bezugsfall Mo.-Fr. — Bearbeiter:

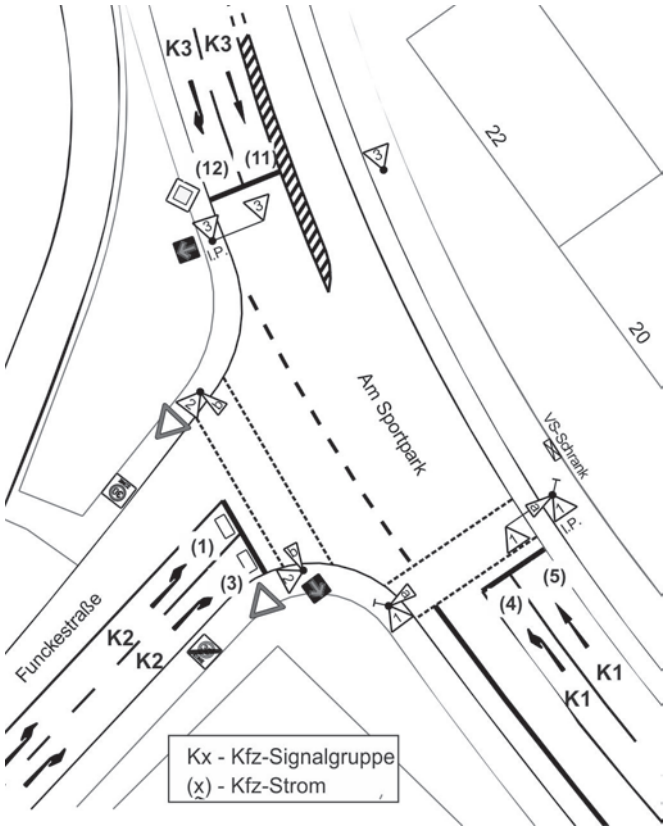
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K2 | 3 | 89 | 0,249 | 0,19 | 0,188 | 1,877 | 26 | 29,7 | B |
| 12 | K2 | 1 | 9 | 0,021 | 0,21 | 0,012 | 0,170 | 5 | 25,0 | B |
| 21 | K1 | 5 | 559 | 0,442 | 0,65 | 0,471 | 6,566 | 67 | 8,2 | A |
| 22 | K1 | 4 | 67 | 0,201 | 0,17 | 0,141 | 1,416 | 21 | 29,8 | B |
| 41+42 | K3 | 12, 11 | 631 | 0,534 | 0,50 | 0,709 | 10,323 | 99 | 16,0 | A |
| 41 | K3 | 12 | 19 | 0,017 | 0,56 | 0,009 | 0,197 | 0 | 7,8 | A |
| 42 | K3 | 11 | 612 | 0,534 | 0,60 | 0,707 | 8,709 | 86 | 11,6 | A |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 1355 | 0,457 | | | | | 14,4 | |

| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 52 | 23 | 51 |
| K2 | 30 | 46 | 16 |
| K3 | 52 | 19 | 47 |
| a | 27 | 38 | 11 |
| b | 50 | 12 | 42 |




Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K3: Am Sportpark /Funckestraße - Bezugsfall (Montag - Freitag) -



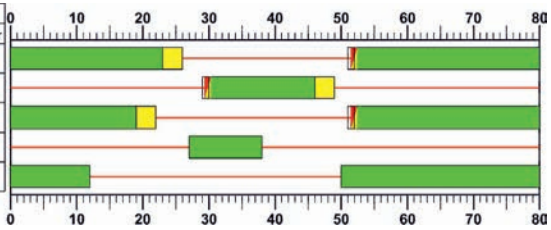

| Formblatt 3 | Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage<br>Berechnung der Verkehrsqualitäten |
|---|---|

Projekt: Stadt Hagen - Hagen Arena — Stadt:
Knotenpunkt: Am Sportpark /Funckestraße — Datum:
Zeitabschnitt: Arena Regelbetrieb Mo.-Fr. — Bearbeiter:

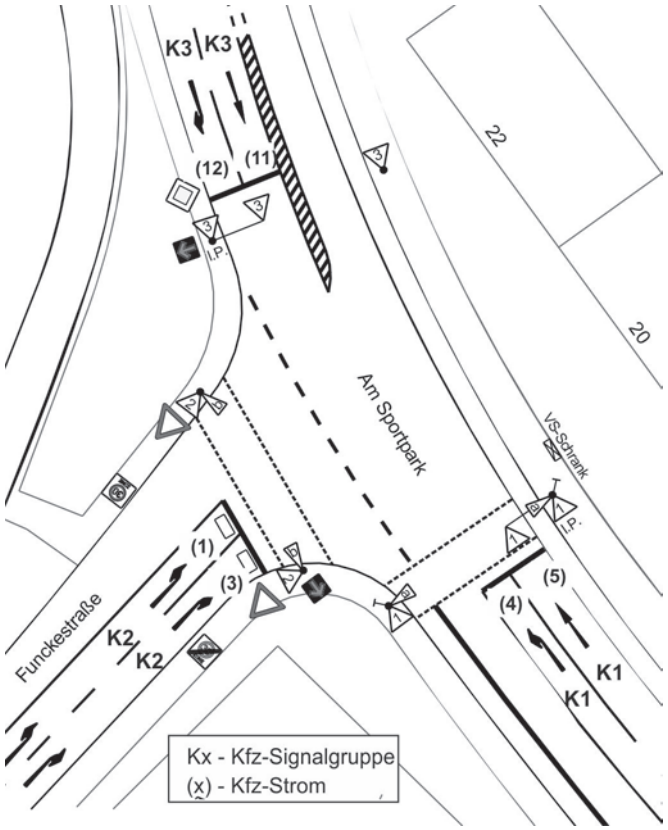
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K2 | 3 | 89 | 0,249 | 0,19 | 0,188 | 1,877 | 26 | 29,7 | B |
| 12 | K2 | 1 | 10 | 0,024 | 0,21 | 0,013 | 0,189 | 6 | 25,0 | B |
| 21 | K1 | 5 | 568 | 0,449 | 0,65 | 0,486 | 6,719 | 68 | 8,3 | A |
| 22 | K1 | 4 | 67 | 0,211 | 0,17 | 0,151 | 1,438 | 22 | 30,6 | B |
| 41+42 | K3 | 12, 11 | 673 | 0,569 | 0,50 | 0,833 | 11,336 | 107 | 16,7 | A |
| 41 | K3 | 12 | 20 | 0,018 | 0,56 | 0,010 | 0,207 | 0 | 7,8 | A |
| 42 | K3 | 11 | 653 | 0,569 | 0,60 | 0,830 | 9,645 | 93 | 12,3 | A |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 1407 | 0,479 | | | | | 14,8 | |

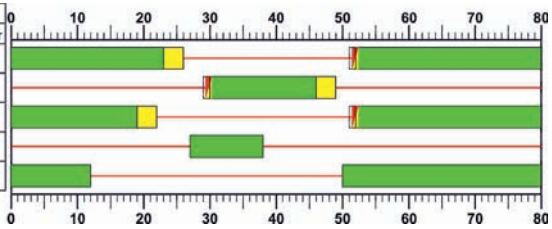
| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 52 | 23 | 51 |
| K2 | 30 | 46 | 16 |
| K3 | 52 | 19 | 47 |
| a | 27 | 38 | 11 |
| b | 50 | 12 | 42 |




Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K3: Am Sportpark /Funckestraße - Planfall Regelbetrieb Arena (Montag - Freitag) -




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 52 | 23 | 51 |
| K2 | 30 | 46 | 16 |
| K3 | 52 | 19 | 47 |
| a | 27 | 38 | 11 |
| b | 50 | 12 | 42 |




| **Formblatt 3** | Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage |
|---|---|
| | Berechnung der Verkehrsqualitäten |

Projekt: Stadt Hagen - Hagen Arena — Stadt:

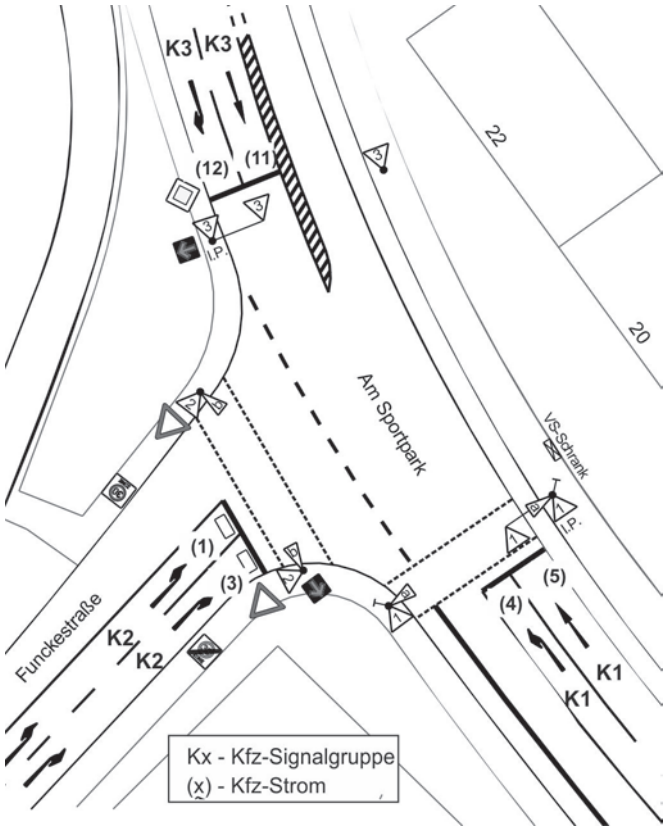
Knotenpunkt: Am Sportpark / Funckestraße — Datum:

Zeitabschnitt: Arena Spielbetrieb 3100 Mo.-Fr. — Bearbeiter:

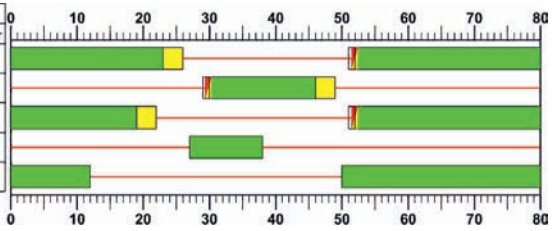
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K2 | 3 | 89 | 0,249 | 0,19 | 0,188 | 1,877 | 26 | 29,7 | B |
| 12 | K2 | 1 | 13 | 0,031 | 0,21 | 0,017 | 0,246 | 7 | 25,1 | B |
| 21 | K1 | 5 | 975 | 0,764 | 0,65 | 2,516 | 17,573 | 151 | 16,8 | A |
| 22+21 | K1 | 4, 5 | 1042 | 0,764 | 0,46 | 2,530 | 21,792 | 182 | 24,6 | B |
| 22 | K1 | 4 | 67 | 0,202 | 0,17 | 0,143 | 1,420 | 3 | 30,0 | B |
| 41+42 | K3 | 12, 11 | 643 | 0,543 | 0,50 | 0,738 | 10,584 | 101 | 16,1 | A |
| 41 | K3 | 12 | 20 | 0,018 | 0,56 | 0,010 | 0,207 | 0 | 7,8 | A |
| 42 | K3 | 11 | 623 | 0,543 | 0,60 | 0,737 | 8,950 | 88 | 11,8 | A |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 1787 | 0,632 | | | | | 17,8 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K3: Am Sportpark /Funckestraße - Planfall Spielbetrieb Arena (i.M. ca. 3100 Zuschauer) (Montag - Freitag) -




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 52 | 23 | 51 |
| K2 | 30 | 46 | 16 |
| K3 | 52 | 19 | 47 |
| a | 27 | 38 | 11 |
| b | 50 | 12 | 42 |




| **Formblatt 3** | Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage |
|---|---|
| | Berechnung der Verkehrsqualitäten |

Projekt: Stadt Hagen - Hagen Arena — Stadt:

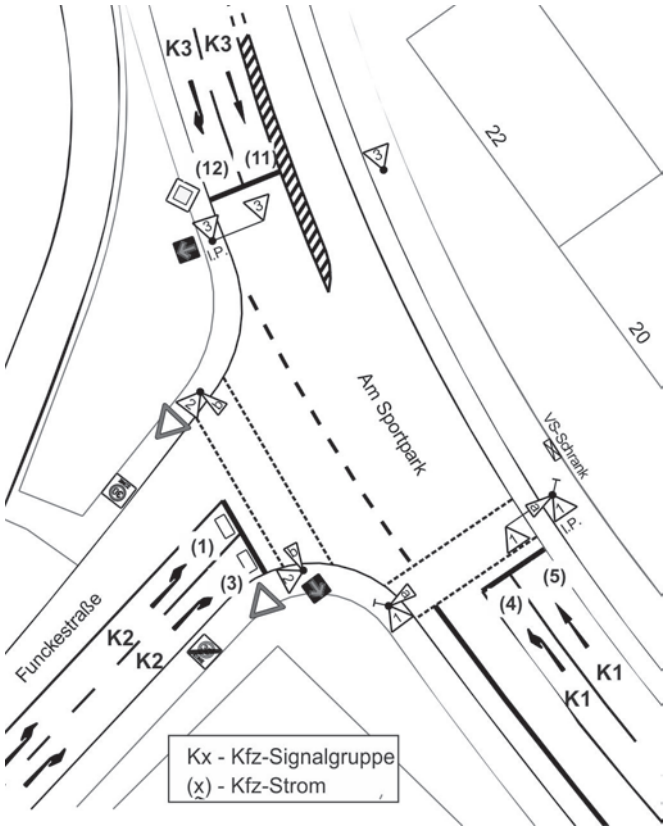
Knotenpunkt: Am Sportpark / Funckestraße — Datum:

Zeitabschnitt: Arena Eventbetrieb 5000 Mo.-Fr. — Bearbeiter:

**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K2 | 3 | 89 | 0,249 | 0,19 | 0,188 | 1,877 | 26 | 29,7 | B |
| 12 | K2 | 1 | 14 | 0,033 | 0,21 | 0,019 | 0,266 | 7 | 25,1 | B |
| 21 | K1 | 5 | 1072 | 0,847 | 0,65 | 5,563 | 24,104 | 200 | 26,7 | B |
| 22+21 | K1 | 4, 5 | 1139 | 0,847 | 0,46 | 5,620 | 28,022 | 228 | 34,2 | B |
| 22 | K1 | 4 | 67 | 0,186 | 0,19 | 0,129 | 1,382 | 2 | 28,7 | B |
| 41+42 | K3 | 12, 11 | 581 | 0,489 | 0,50 | 0,581 | 9,151 | 89 | 15,1 | A |
| 41 | K3 | 12 | 20 | 0,018 | 0,56 | 0,010 | 0,207 | 0 | 7,8 | A |
| 42 | K3 | 11 | 561 | 0,489 | 0,60 | 0,579 | 7,637 | 77 | 10,9 | A |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 1823 | 0,697 | | | | | 27,8 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K3: Am Sportpark /Funckestraße - Planfall Spielbetrieb/Event Arena (5000 Zuschauer) (Montag - Freitag) -




| Formblatt 3 | Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage<br>Berechnung der Verkehrsqualitäten |
|---|---|

Projekt: Stadt Hagen - Hagen Arena — Stadt:

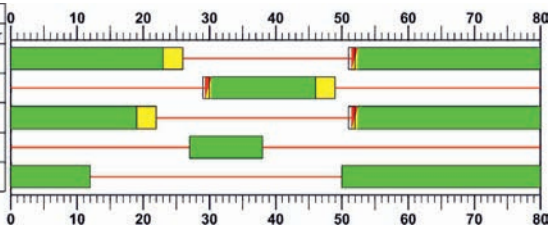
Knotenpunkt: Am Sportpark / Funckestraße — Datum:

Zeitabschnitt: Arena Eventbetrieb Sa. — Bearbeiter:

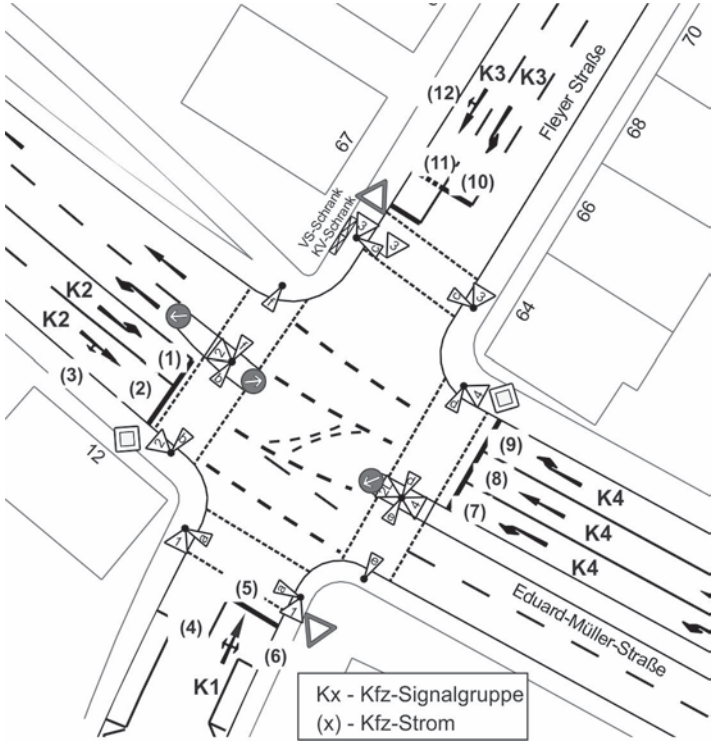
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K2 | 3 | 63 | 0,177 | 0,19 | 0,121 | 1,300 | 20 | 28,7 | B |
| 12 | K2 | 1 | 11 | 0,026 | 0,21 | 0,015 | 0,208 | 6 | 25,1 | B |
| 21 | K1 | 5 | 925 | 0,731 | 0,65 | 1,992 | 15,689 | 138 | 15,0 | A |
| 22+21 | K1 | 4, 5 | 972 | 0,731 | 0,45 | 1,997 | 19,652 | 167 | 23,3 | B |
| 22 | K1 | 4 | 47 | 0,105 | 0,23 | 0,065 | 0,887 | 1 | 24,7 | B |
| 41 | K3 | 12 | 15 | 0,013 | 0,56 | 0,007 | 0,155 | 5 | 7,8 | A |
| 42 | K3 | 11 | 398 | 0,347 | 0,60 | 0,308 | 4,776 | 53 | 9,1 | A |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 1459 | 0,569 | | | | | 14,3 | |

| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 52 | 23 | 51 |
| K2 | 30 | 46 | 16 |
| K3 | 52 | 19 | 47 |
| a | 27 | 38 | 11 |
| b | 50 | 12 | 42 |



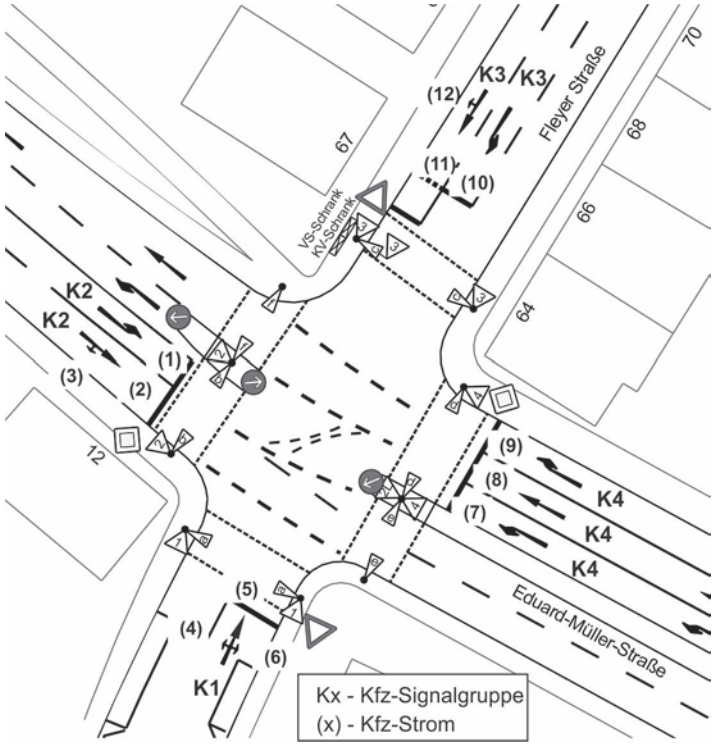

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K3: Am Sportpark /Funckestraße - Planfall Spielbetrieb/Event Arena (5000 Zuschauer) (Samstag) -



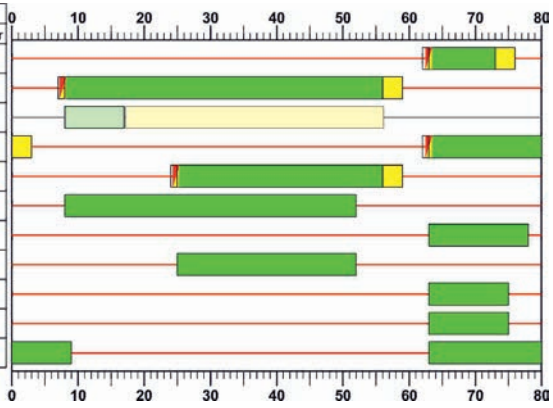

| Zufahrt | Richtung | Signal-gruppe | Berechnungsfall | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Bezugsfall* | Regelbetrieb Arena (Mo.-Fr.)* | Spielbetrieb Arena (3100 ZS) (Mo.-Fr.)** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Mo.-Fr.)** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Sa.)** |
| | | | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] |
| E.-Müller-Straße West | ↱ | K2 | B | B | C | C | C |
| | → | K2 | A | A | A | A | A |
| Fleyerstraße Süd | ↑ | K1 | C | C | B | B | C |
| E.-Müller-Straße Ost | ↱ | K4 | B | B | B | B | B |
| | → | K4 | B | B | A | A | A |
| | ↴ | K4 | B | B | A | A | A |
| Fleyerstraße Nord | ↱ | K3 | B | B | B | B | B |
| | → | K3 | C | C | D | D | B |
| * Signalzeitenplan Bestand (80) | | | ** Signalzeitenplan modifiziert (80) | | | | |

| A/B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K4: E.-Müller-Straße / Fleyer Straße - Zusammenfassende Übersicht




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 63 | 73 | 10 |
| K2 | 8 | 56 | 48 |
| K2L | 8 | 17 | 9 |
| K3 | 63 | 80 | 17 |
| K4 | 25 | 56 | 31 |
| a | 8 | 52 | 44 |
| b | 63 | 78 | 15 |
| c | 25 | 52 | 27 |
| d | 63 | 75 | 12 |
| e | 63 | 75 | 12 |
| f | 63 | 9 | 26 |




| **Formblatt 3** | Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage<br>Berechnung der Verkehrsqualitäten |
|---|---|

Projekt: Stadt Hagen - Hagen Arena — Stadt:

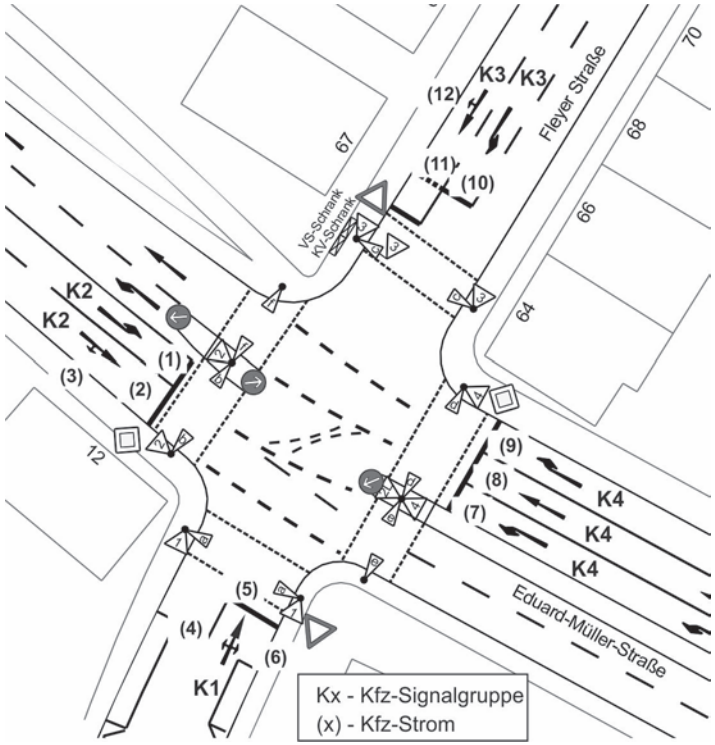
Knotenpunkt: E.-Müller-Str./Fleyer Str. — Datum:

Zeitabschnitt: Bezugsfall Mo.-Fr. — Bearbeiter:

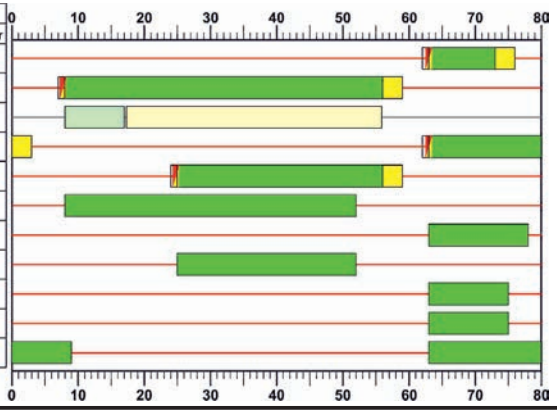
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K2 | 2, 3 | 622 | 0,533 | 0,61 | 0,705 | 8,698 | 86 | 11,2 | A |
| 12 | K2 | 1 | 58 | 0,153 | 0,20 | 0,101 | 1,170 | 19 | 27,7 | B |
| 21 | K1 | 4, 5, 6 | 13 | 0,098 | 0,08 | 0,061 | 0,330 | 9 | 36,1 | C |
| 31 | K4 | 9 | 240 | 0,374 | 0,34 | 0,348 | 4,401 | 50 | 22,2 | B |
| 32 | K4 | 8 | 541 | 0,694 | 0,40 | 1,572 | 11,559 | 107 | 27,2 | B |
| 33 | K4 | 7 | 10 | 0,034 | 0,16 | 0,019 | 0,207 | 6 | 28,6 | B |
| 41 | K3 | 11, 12 | 241 | 0,626 | 0,20 | 1,072 | 5,974 | 62 | 39,4 | C |
| 42 | K3 | 10 | 34 | 0,126 | 0,14 | 0,081 | 0,741 | 14 | 31,1 | B |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 1759 | 0,547 | | | | | 22,7 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K4: E.-Müller-Straße / Fleyer Straße - Bezugsfall (Montag - Freitag) -




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 63 | 73 | 10 |
| K2 | 8 | 56 | 48 |
| K2L | 8 | 17 | 9 |
| K3 | 63 | 80 | 17 |
| K4 | 25 | 56 | 31 |
| a | 8 | 52 | 44 |
| b | 63 | 78 | 15 |
| c | 25 | 52 | 27 |
| d | 63 | 75 | 12 |
| e | 63 | 75 | 12 |
| f | 63 | 9 | 26 |




**Formblatt 3** — Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage — Berechnung der Verkehrsqualitäten

Projekt: Stadt Hagen - Hagen Arena — Stadt:

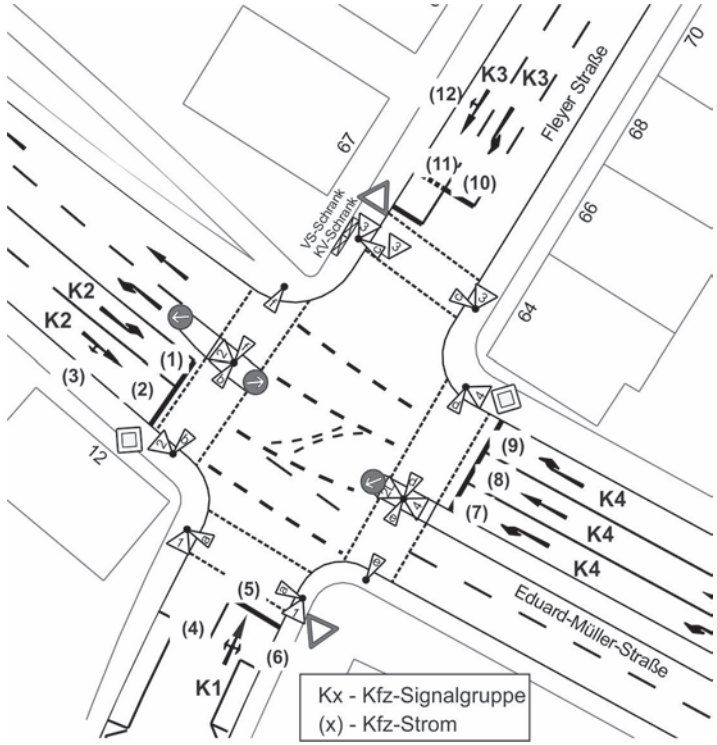
Knotenpunkt: E.-Müller-Str./Fleyer Str. — Datum:

Zeitabschnitt: Arena Regelbetrieb Mo.-Fr. — Bearbeiter:

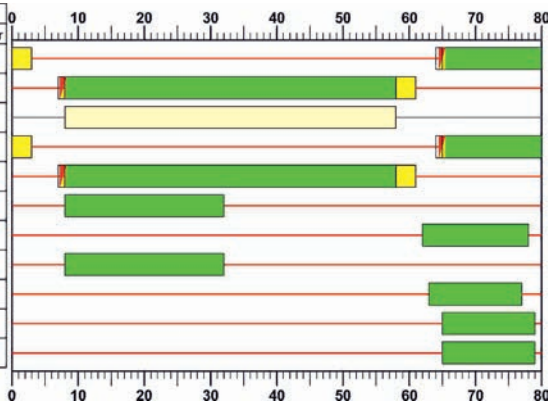
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K2 | 2, 3 | 661 | 0,566 | 0,61 | 0,821 | 9,580 | 93 | 11,8 | A |
| 12 | K2 | 1 | 60 | 0,158 | 0,20 | 0,105 | 1,213 | 19 | 27,7 | B |
| 21 | K1 | 4, 5, 6 | 14 | 0,109 | 0,07 | 0,068 | 0,358 | 9 | 36,6 | C |
| 31 | K4 | 9 | 240 | 0,374 | 0,34 | 0,348 | 4,401 | 50 | 22,2 | B |
| 32 | K4 | 8 | 548 | 0,703 | 0,40 | 1,648 | 11,809 | 108 | 27,6 | B |
| 33 | K4 | 7 | 10 | 0,035 | 0,16 | 0,020 | 0,208 | 6 | 28,8 | B |
| 41 | K3 | 11, 12 | 242 | 0,629 | 0,20 | 1,086 | 6,011 | 63 | 39,5 | C |
| 42 | K3 | 10 | 34 | 0,126 | 0,14 | 0,081 | 0,741 | 14 | 31,1 | B |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 1809 | 0,562 | | | | | 22,9 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K4: E.-Müller-Straße / Fleyer Straße - Planfall Regelbetrieb Arena (Montag - Freitag) -




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 65 | 80 | 15 |
| K2 | 8 | 58 | 50 |
| K2LB | 8 | 58 | 50 |
| K3 | 65 | 80 | 15 |
| K4 | 8 | 58 | 50 |
| a | 8 | 32 | 24 |
| b | 62 | 78 | 16 |
| c | 8 | 32 | 24 |
| d | 63 | 77 | 14 |
| e | 65 | 79 | 14 |
| f | 65 | 79 | 14 |




**Formblatt 3** — Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage — Berechnung der Verkehrsqualitäten

Projekt: Stadt Hagen - Hagen Arena — Stadt:

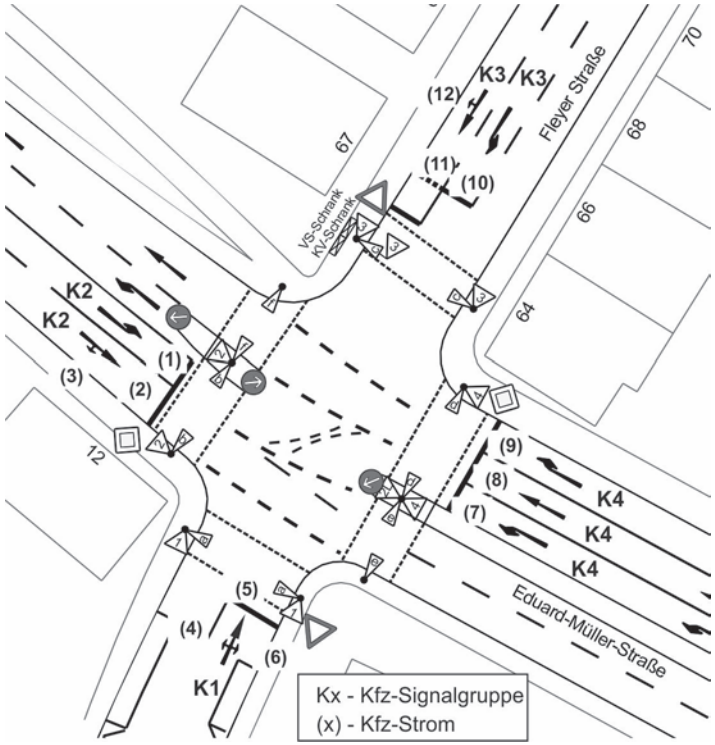
Knotenpunkt: E.-Müller-Str./Fleyer Str. — Datum:

Zeitabschnitt: Arena Spielbetrieb 3100 Mo.-Fr. — Bearbeiter:

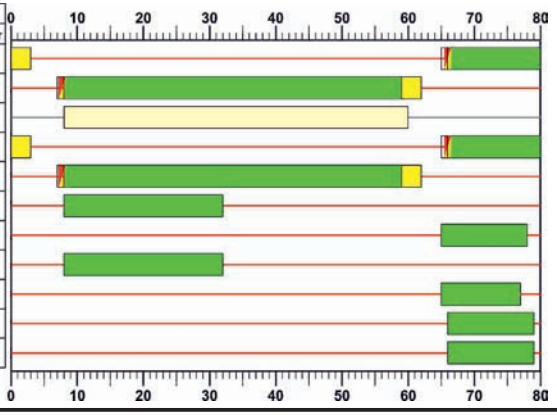
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K2 | 2, 3 | 632 | 0,520 | 0,63 | 0,665 | 8,323 | 83 | 9,9 | A |
| 12 | K2 | 1 | 59 | 0,324 | 0,09 | 0,275 | 1,500 | 22 | 39,3 | C |
| 21 | K1 | 4, 5, 6 | 17 | 0,097 | 0,10 | 0,059 | 0,402 | 10 | 33,8 | B |
| 31 | K4 | 9 | 240 | 0,219 | 0,57 | 0,159 | 2,764 | 35 | 8,9 | A |
| 32 | K4 | 8 | 939 | 0,757 | 0,64 | 2,387 | 17,002 | 148 | 17,1 | A |
| 33 | K4 | 7 | 10 | 0,031 | 0,17 | 0,018 | 0,202 | 6 | 27,6 | B |
| 41 | K3 | 11, 12 | 255 | 0,770 | 0,17 | 2,388 | 7,800 | 77 | 57,7 | D |
| 42 | K3 | 10 | 34 | 0,126 | 0,14 | 0,081 | 0,741 | 14 | 31,1 | B |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 2186 | 0,601 | | | | | 19,8 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K4: E.-Müller-Straße / Fleyer Straße - Planfall Spielbetrieb Arena (i.M. ca. 3100 Zuschauer) (Montag - Freitag) -




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 66 | 80 | 14 |
| K2 | 8 | 59 | 51 |
| K2LB | 8 | 60 | 52 |
| K3 | 66 | 80 | 14 |
| K4 | 8 | 59 | 51 |
| a | 8 | 32 | 24 |
| b | 65 | 78 | 13 |
| c | 8 | 32 | 24 |
| d | 65 | 77 | 12 |
| e | 66 | 79 | 13 |
| f | 66 | 79 | 13 |




| **Formblatt 3** | Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage |
|---|---|
| | Berechnung der Verkehrsqualitäten |

Projekt: Stadt Hagen - Hagen Arena — Stadt:

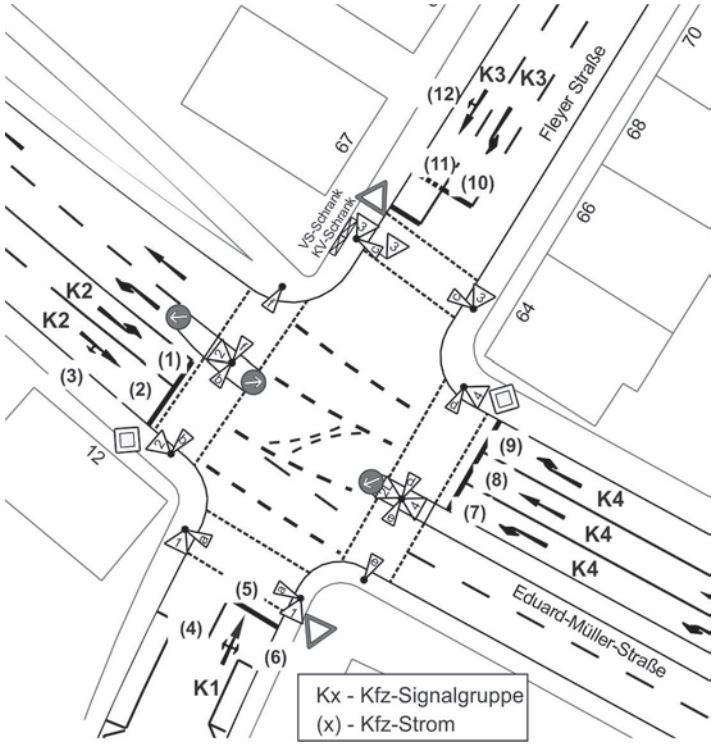
Knotenpunkt: E.-Müller-Str./Fleyer Str. — Datum:

Zeitabschnitt: Arena Eventbetrieb 5000 Mo.-Fr. — Bearbeiter:

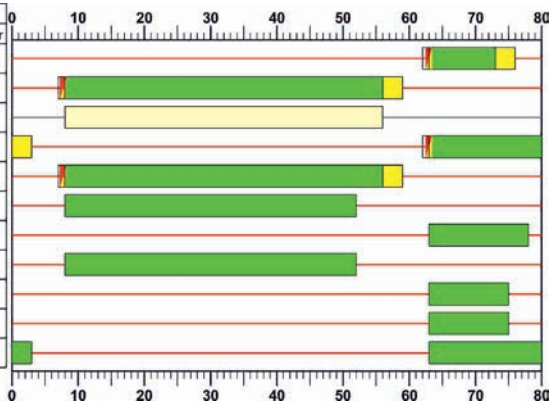
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K2 | 2, 3 | 575 | 0,464 | 0,65 | 0,521 | 6,964 | 72 | 8,6 | A |
| 12 | K2 | 1 | 53 | 0,298 | 0,09 | 0,242 | 1,341 | 20 | 38,8 | C |
| 21 | K1 | 4, 5, 6 | 18 | 0,107 | 0,10 | 0,067 | 0,432 | 11 | 34,4 | B |
| 31 | K4 | 9 | 240 | 0,214 | 0,59 | 0,154 | 2,684 | 34 | 8,4 | A |
| 32 | K4 | 8 | 1037 | 0,754 | 0,65 | 2,343 | 18,159 | 156 | 15,7 | A |
| 33 | K4 | 7 | 10 | 0,028 | 0,20 | 0,016 | 0,195 | 6 | 26,1 | B |
| 41 | K3 | 11, 12 | 253 | 0,764 | 0,16 | 2,296 | 7,683 | 76 | 57,3 | D |
| 42 | K3 | 10 | 34 | 0,133 | 0,13 | 0,085 | 0,751 | 14 | 31,7 | B |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 2220 | 0,593 | | | | | 18,8 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K4: E.-Müller-Straße / Fleyer Straße - Planfall Spielbetrieb/Event Arena (5000 Zuschauer) (Montag - Freitag) -




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 63 | 73 | 10 |
| K2 | 8 | 56 | 48 |
| K2LB | 8 | 56 | 48 |
| K3 | 63 | 80 | 17 |
| K4 | 8 | 56 | 48 |
| a | 8 | 52 | 44 |
| b | 63 | 78 | 15 |
| c | 8 | 52 | 44 |
| d | 63 | 75 | 12 |
| e | 63 | 75 | 12 |
| f | 63 | 3 | 20 |




**Formblatt 3** — Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage — Berechnung der Verkehrsqualitäten

Projekt: Stadt Hagen - Hagen Arena — Stadt:

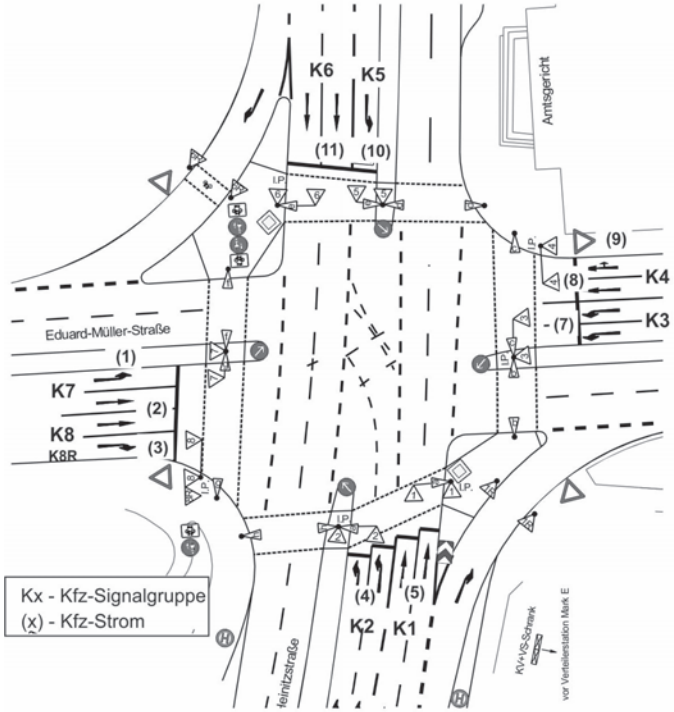
Knotenpunkt: E.-Müller-Str./Fleyer Str. — Datum:

Zeitabschnitt: Arena Eventbetrieb 5000 Sa. — Bearbeiter:

**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K2 | 2, 3 | 408 | 0,350 | 0,61 | 0,313 | 4,814 | 54 | 8,7 | A |
| 12 | K2 | 1 | 38 | 0,204 | 0,10 | 0,144 | 0,922 | 16 | 36,0 | C |
| 21 | K1 | 4, 5, 6 | 15 | 0,114 | 0,07 | 0,071 | 0,383 | 10 | 36,5 | C |
| 31 | K4 | 9 | 170 | 0,162 | 0,55 | 0,108 | 1,983 | 27 | 9,3 | A |
| 32 | K4 | 8 | 893 | 0,749 | 0,61 | 2,248 | 16,444 | 144 | 17,9 | A |
| 33 | K4 | 7 | 7 | 0,018 | 0,22 | 0,010 | 0,131 | 5 | 24,3 | B |
| 41 | K3 | 11, 12 | 185 | 0,488 | 0,19 | 0,573 | 4,231 | 48 | 34,1 | B |
| 42 | K3 | 10 | 24 | 0,088 | 0,14 | 0,053 | 0,517 | 11 | 30,5 | B |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 1740 | 0,541 | | | | | 17,4 | |

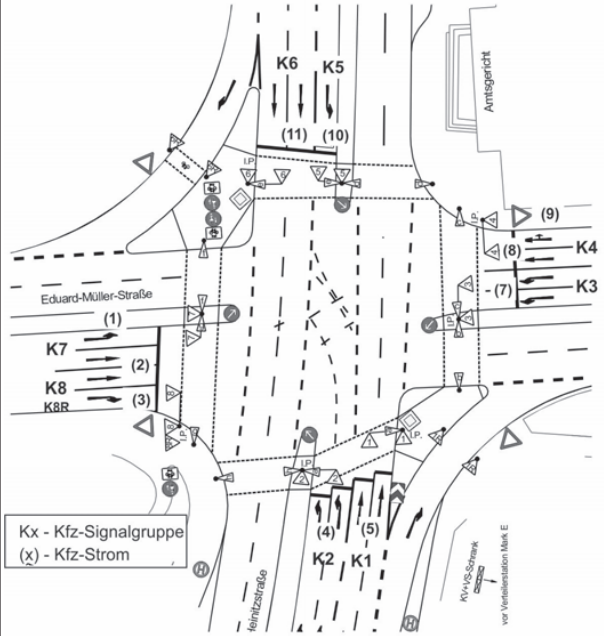
Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K4: E.-Müller-Straße / Fleyer Straße - Planfall Spielbetrieb/Event Arena (5000 Zuschauer) (Samstag) -



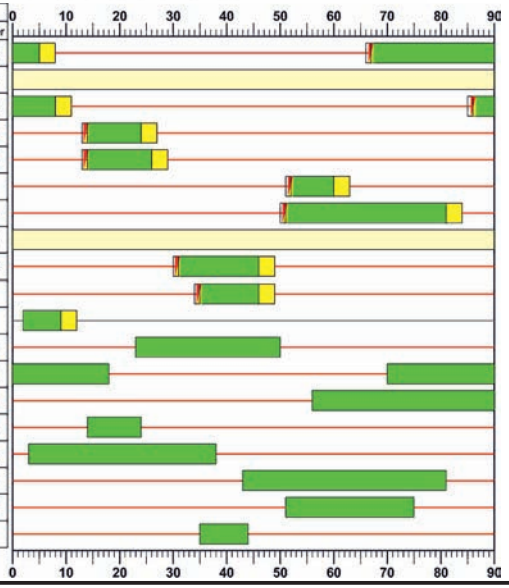

| Zufahrt | Richtung | Signal-gruppe | Berechnungsfall | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Bezugsfall** | Regelbetrieb Arena (Mo.-Fr.)*** | Spielbetrieb Arena (3100 ZS) (Mo.-Fr.)*** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Mo.-Fr.)*** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Sa.)* |
| | | | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] | [QSV] |
| E.-Müller-Straße West | ↑ | K7 | D | D | D | D | B |
| | → | K8 | D | C | C | C | C |
| | ↓ | K8 (K8R) | B | B | B | B | B |
| Heinitzstraße Süd | ↑ | K2 | C | C | D | D | C |
| | → | K1 | B | C | C | C | B |
| | ↓ | (K1R)* | A | A | A | A | A |
| E.-Müller-Straße Ost | ↑ | K3 | D | D | D | D | C |
| | → | K4 | D | C | D | C | D |
| | ↓ | K4 | D | D | D | D | D |
| Heinitzstraße Nord | ↑ | K5 | D | D | D | C | C |
| | → | K6 | B | B | B | B | B |
| | ↓ | (K6R)* | A | A | A | A | A |
| (KxR)*: Hilfssignalgruppe für Berechnungen "freie Rechtsabbieger" | | | | | | | |
| * Signalzeitenplan Bestand (80) | | | ** Signalzeitenplan Bestand (90) | | | *** Signalzeitenplan modifiziert (90) | |

| A/B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K5: E.-Müller-Straße / Heinitzstraße - Zusammenfassende Übersicht




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] Beginn | Ende | Dauer |
|---|---|---|---|
| K1 | 67 | 5 | 28 |
| K1R | 0 | 90 | 90 |
| K2 | 86 | 8 | 12 |
| K3 | 14 | 24 | 10 |
| K4 | 14 | 26 | 12 |
| K5 | 52 | 60 | 8 |
| K6 | 51 | 81 | 30 |
| K6R | 0 | 90 | 90 |
| K7 | 31 | 46 | 15 |
| K8 | 35 | 46 | 11 |
| K8R | 2 | 9 | 7 |
| a | 23 | 50 | 27 |
| b | 70 | 18 | 38 |
| c | 56 | 90 | 34 |
| d | 14 | 24 | 10 |
| e | 3 | 38 | 35 |
| f | 43 | 81 | 38 |
| g | 51 | 75 | 24 |
| h | 35 | 44 | 9 |



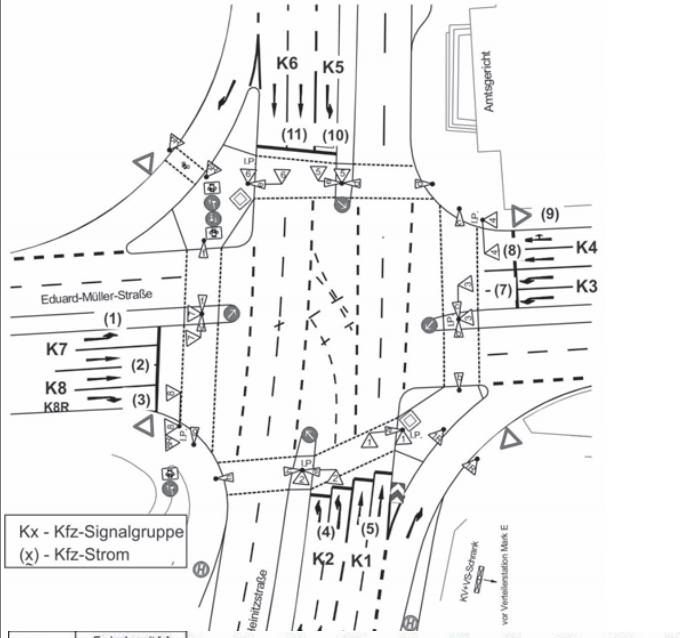

**Formblatt 3** — Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage — Berechnung der Verkehrsqualitäten

Projekt: Stadt Hagen - Hagen Arena — Stadt:
Knotenpunkt: E.-Müller-Str./Heinitzstr. — Datum:
Zeitabschnitt: Bezugsfall Mo.-Fr. — Bearbeiter:

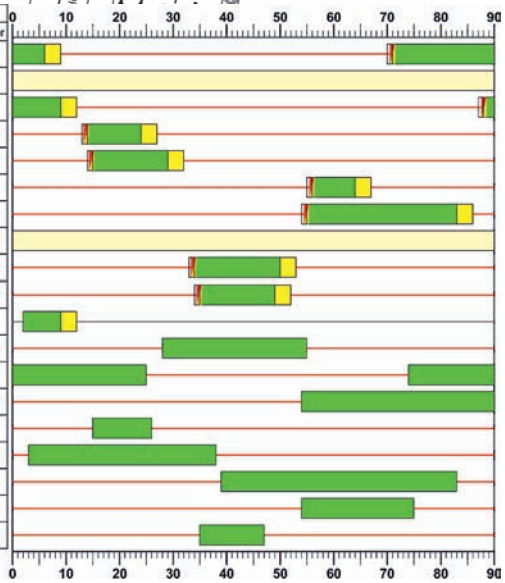
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K8+K8R | 3 | 6 | 0,020 | 0,15 | 0,011 | 0,139 | 5 | 32,9 | B |
| 12 | K8 | 2 | 185 | 0,725 | 0,13 | 1,767 | 6,205 | 65 | 62,4 | D |
| 13 | K8 | 2 | 185 | 0,725 | 0,13 | 1,767 | 6,205 | 65 | 62,4 | D |
| 14 | K7 | 1 | 261 | 0,768 | 0,18 | 2,353 | 8,566 | 85 | 60,1 | D |
| 21 | K1R | 6 | 232 | 0,171 | 0,71 | 0,116 | 2,020 | 28 | 4,6 | A |
| 22 | K1 | 5 | 412 | 0,668 | 0,32 | 1,345 | 10,239 | 98 | 34,2 | B |
| 23 | K1 | 5 | 412 | 0,668 | 0,32 | 1,345 | 10,239 | 98 | 34,2 | B |
| 24 | K2 | 4 | 152 | 0,545 | 0,14 | 0,731 | 4,260 | 48 | 45,2 | C |
| 25 | K2 | 4 | 152 | 0,545 | 0,14 | 0,731 | 4,260 | 48 | 45,2 | C |
| 31 | K4 | 8, 9 | 164 | 0,735 | 0,11 | 1,843 | 5,810 | 62 | 68,4 | D |
| 32 | K4 | 8 | 212 | 0,734 | 0,14 | 1,873 | 6,945 | 71 | 60,2 | D |
| 33 | K3 | 7 | 140 | 0,598 | 0,12 | 0,926 | 4,240 | 48 | 51,6 | D |
| 34 | K3 | 7 | 140 | 0,598 | 0,12 | 0,926 | 4,240 | 48 | 51,6 | D |
| 41 | K6R | 12 | 191 | 0,143 | 0,67 | 0,094 | 1,857 | 25 | 5,8 | A |
| 42 | K6 | 11 | 391 | 0,593 | 0,34 | 0,927 | 8,981 | 88 | 29,4 | B |
| 43 | K6 | 11 | 391 | 0,593 | 0,34 | 0,927 | 8,981 | 88 | 29,4 | B |
| 44 | K5 | 10 | 111 | 0,581 | 0,10 | 0,850 | 3,501 | 42 | 54,7 | D |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 3737 | 0,595 | | | | | 40,3 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K5: E.-Müller-Straße / Heinitzstraße - Bezugsfall (Montag - Freitag) -




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 71 | 6 | 25 |
| K1R | 0 | 90 | 90 |
| K2 | 88 | 9 | 11 |
| K3 | 14 | 24 | 10 |
| K4 | 15 | 29 | 14 |
| K5 | 56 | 64 | 8 |
| K6 | 55 | 83 | 28 |
| K6R | 0 | 90 | 90 |
| K7 | 34 | 50 | 16 |
| K8 | 35 | 49 | 14 |
| K8R | 2 | 9 | 7 |
| a | 28 | 55 | 27 |
| b | 74 | 25 | 41 |
| c | 54 | 90 | 36 |
| d | 15 | 26 | 11 |
| e | 3 | 38 | 35 |
| f | 39 | 83 | 44 |
| g | 54 | 75 | 21 |
| h | 35 | 47 | 12 |



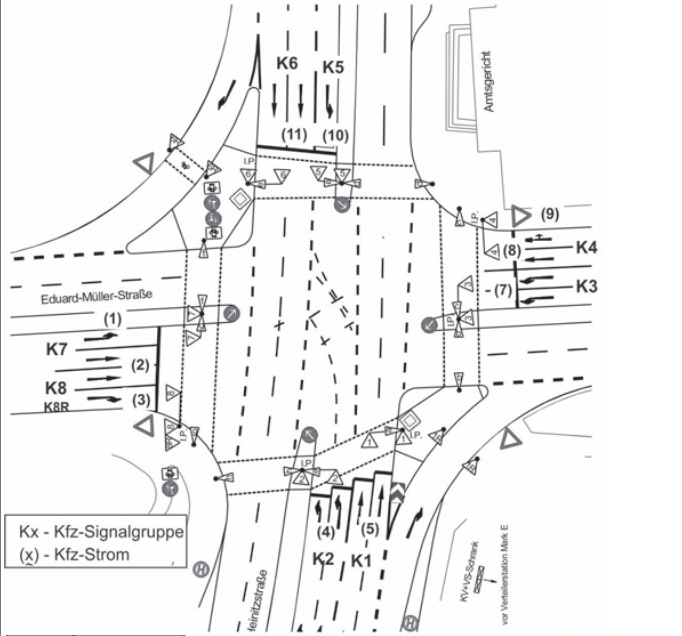

**Formblatt 3** — Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage — Berechnung der Verkehrsqualitäten

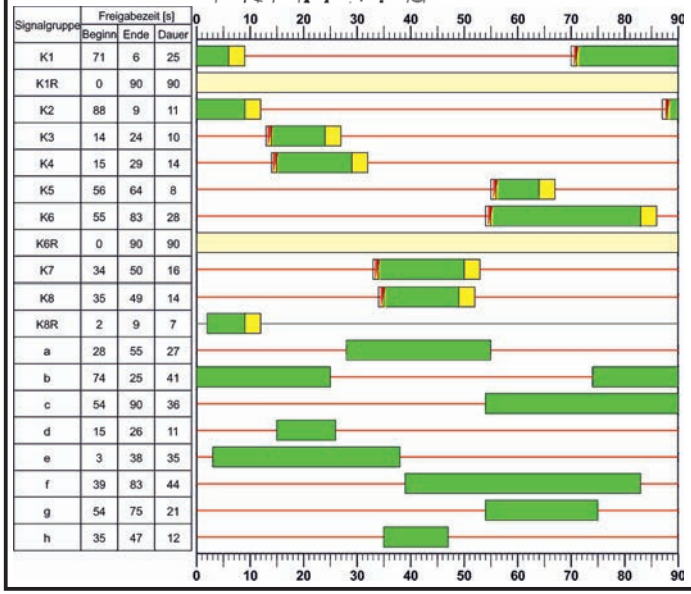
Projekt: Stadt Hagen - Hagen Arena — Stadt:
Knotenpunkt: E.-Müller-Str./Heinitzstr. — Datum:
Zeitabschnitt: Regelbetrieb Arena Mo.-Fr. — Bearbeiter:

**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K8+K8R | 3 | 11 | 0,033 | 0,18 | 0,019 | 0,245 | 7 | 30,5 | B |
| 12 | K8 | 2 | 188 | 0,589 | 0,17 | 0,897 | 5,240 | 57 | 44,8 | C |
| 13 | K8 | 2 | 188 | 0,589 | 0,17 | 0,897 | 5,240 | 57 | 44,8 | C |
| 14 | K7 | 1 | 289 | 0,798 | 0,19 | 2,932 | 9,833 | 95 | 64,0 | D |
| 21 | K1R | 6 | 232 | 0,178 | 0,68 | 0,121 | 2,212 | 30 | 5,5 | A |
| 22 | K1 | 5 | 412 | 0,745 | 0,29 | 2,116 | 11,449 | 108 | 42,8 | C |
| 23 | K1 | 5 | 412 | 0,745 | 0,29 | 2,116 | 11,449 | 108 | 42,8 | C |
| 24 | K2 | 4 | 154 | 0,597 | 0,13 | 0,923 | 4,548 | 51 | 49,6 | C |
| 25 | K2 | 4 | 154 | 0,597 | 0,13 | 0,923 | 4,548 | 51 | 49,6 | C |
| 31 | K4 | 8, 9 | 169 | 0,648 | 0,14 | 1,174 | 5,177 | 57 | 53,0 | D |
| 32 | K4 | 8 | 209 | 0,651 | 0,17 | 1,207 | 6,091 | 64 | 48,6 | C |
| 33 | K3 | 7 | 140 | 0,598 | 0,12 | 0,926 | 4,240 | 48 | 51,6 | D |
| 34 | K3 | 7 | 140 | 0,598 | 0,12 | 0,926 | 4,240 | 48 | 51,6 | D |
| 41 | K6R | 12 | 194 | 0,147 | 0,66 | 0,097 | 1,928 | 26 | 6,1 | A |
| 42 | K6 | 11 | 391 | 0,634 | 0,32 | 1,127 | 9,452 | 92 | 32,5 | B |
| 43 | K6 | 11 | 391 | 0,634 | 0,32 | 1,127 | 9,452 | 92 | 32,5 | B |
| 44 | K5 | 10 | 111 | 0,581 | 0,10 | 0,850 | 3,501 | 42 | 54,7 | D |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 3785 | 0,606 | | | | | 40,6 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K5: E.-Müller-Straße / Heinitzstraße - Planfall Regelbetrieb Arena (Montag - Freitag) -



| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 71 | 6 | 25 |
| K1R | 0 | 90 | 90 |
| K2 | 88 | 9 | 11 |
| K3 | 14 | 24 | 10 |
| K4 | 15 | 29 | 14 |
| K5 | 56 | 64 | 8 |
| K6 | 55 | 83 | 28 |
| K6R | 0 | 90 | 90 |
| K7 | 34 | 50 | 16 |
| K8 | 35 | 49 | 14 |
| K8R | 2 | 9 | 7 |
| a | 28 | 55 | 27 |
| b | 74 | 25 | 41 |
| c | 54 | 90 | 36 |
| d | 15 | 26 | 11 |
| e | 3 | 38 | 35 |
| f | 39 | 83 | 44 |
| g | 54 | 75 | 21 |
| h | 35 | 47 | 12 |



| **Formblatt 3** | Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage |
|---|---|
| | Berechnung der Verkehrsqualitäten |

Projekt: Stadt Hagen - Hagen Arena — Stadt:

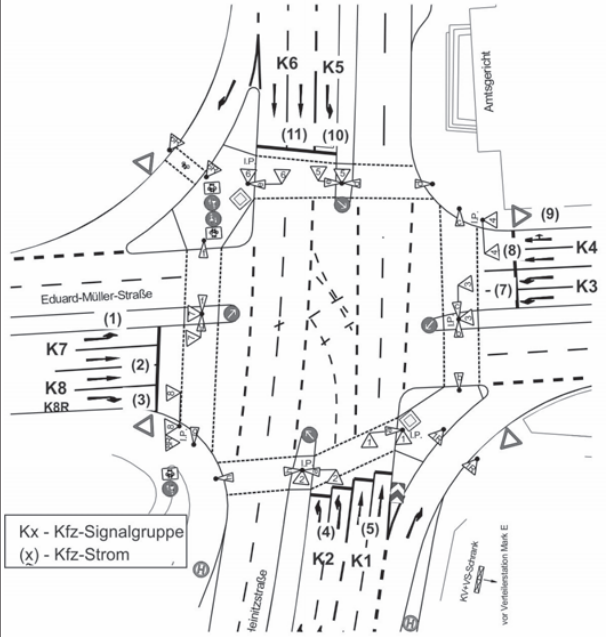
Knotenpunkt: E.-Müller-Str./Heinitzstr. — Datum:

Zeitabschnitt: Spielbetrieb 3100 Arena Mo.-Fr. — Bearbeiter:

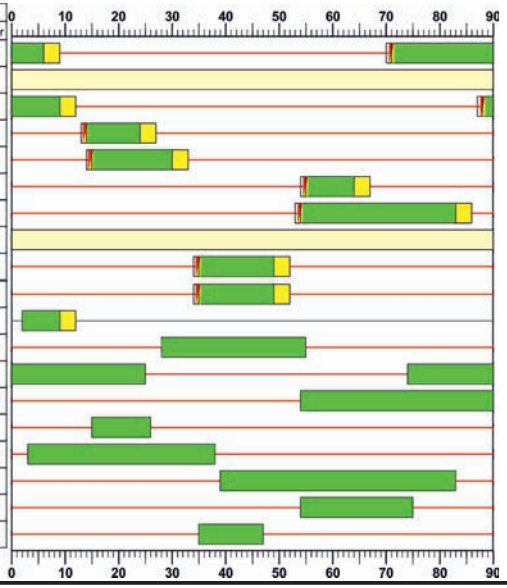
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K8+K8R | 3 | 8 | 0,022 | 0,18 | 0,012 | 0,177 | 5 | 30,4 | B |
| 12 | K8 | 2 | 186 | 0,583 | 0,17 | 0,871 | 5,163 | 57 | 44,4 | C |
| 13 | K8 | 2 | 186 | 0,583 | 0,17 | 0,871 | 5,163 | 57 | 44,4 | C |
| 14 | K7 | 1 | 266 | 0,735 | 0,19 | 1,924 | 8,187 | 82 | 53,5 | D |
| 21 | K1R | 6 | 232 | 0,178 | 0,68 | 0,121 | 2,212 | 30 | 5,5 | A |
| 22 | K1 | 5 | 412 | 0,745 | 0,29 | 2,116 | 11,449 | 108 | 42,8 | C |
| 23 | K1 | 5 | 412 | 0,745 | 0,29 | 2,116 | 11,449 | 108 | 42,8 | C |
| 24 | K2 | 4 | 174 | 0,677 | 0,13 | 1,361 | 5,506 | 59 | 56,2 | D |
| 25 | K2 | 4 | 174 | 0,677 | 0,13 | 1,361 | 5,506 | 59 | 56,2 | D |
| 31 | K4 | 8, 9 | 189 | 0,708 | 0,14 | 1,608 | 6,120 | 64 | 58,7 | D |
| 32 | K4 | 8 | 229 | 0,711 | 0,17 | 1,661 | 7,073 | 72 | 54,0 | D |
| 33 | K3 | 7 | 140 | 0,598 | 0,12 | 0,926 | 4,240 | 48 | 51,6 | D |
| 34 | K3 | 7 | 140 | 0,598 | 0,12 | 0,926 | 4,240 | 48 | 51,6 | D |
| 41 | K6R | 12 | 505 | 0,390 | 0,65 | 0,375 | 6,337 | 64 | 8,5 | A |
| 42 | K6 | 11 | 391 | 0,634 | 0,32 | 1,127 | 9,452 | 92 | 32,5 | B |
| 43 | K6 | 11 | 391 | 0,634 | 0,32 | 1,127 | 9,452 | 92 | 32,5 | B |
| 44 | K5 | 10 | 111 | 0,581 | 0,10 | 0,850 | 3,501 | 42 | 54,7 | D |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 4146 | 0,609 | | | | | 38,8 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K5: E.-Müller-Straße / Heinitzstraße - Planfall Spielbetrieb Arena (i.M. ca. 3100 Zuschauer) (Montag - Freitag) -




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 71 | 6 | 25 |
| K1R | 0 | 90 | 90 |
| K2 | 88 | 9 | 11 |
| K3 | 14 | 24 | 10 |
| K4 | 15 | 30 | 15 |
| K5 | 55 | 64 | 9 |
| K6 | 54 | 83 | 29 |
| K6R | 0 | 90 | 90 |
| K7 | 35 | 49 | 14 |
| K8 | 35 | 49 | 14 |
| K8R | 2 | 9 | 7 |
| a | 28 | 55 | 27 |
| b | 74 | 25 | 41 |
| c | 54 | 90 | 36 |
| d | 15 | 26 | 11 |
| e | 3 | 38 | 35 |
| f | 39 | 83 | 44 |
| g | 54 | 75 | 21 |
| h | 35 | 47 | 12 |




**Formblatt 3** — Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage — Berechnung der Verkehrsqualitäten

Projekt: Stadt Hagen - Hagen Arena — Stadt:

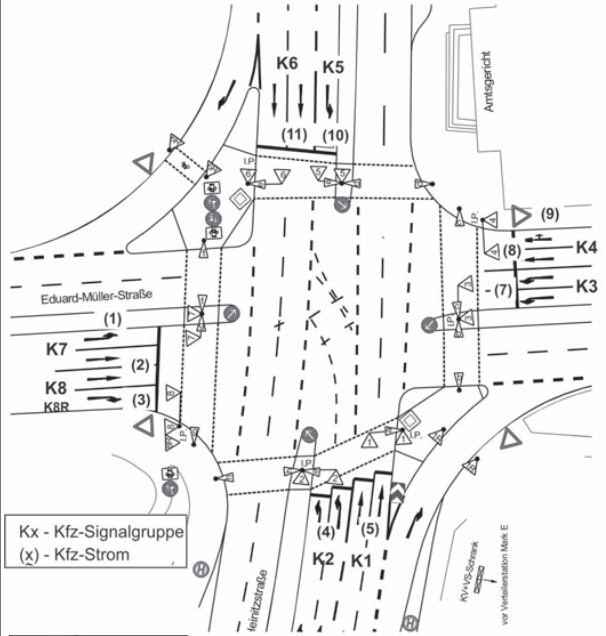
Knotenpunkt: E.-Müller-Str./Heinitzstr. — Datum:

Zeitabschnitt: Eventbetrieb 5000 Arena Mo.-Fr. — Bearbeiter:

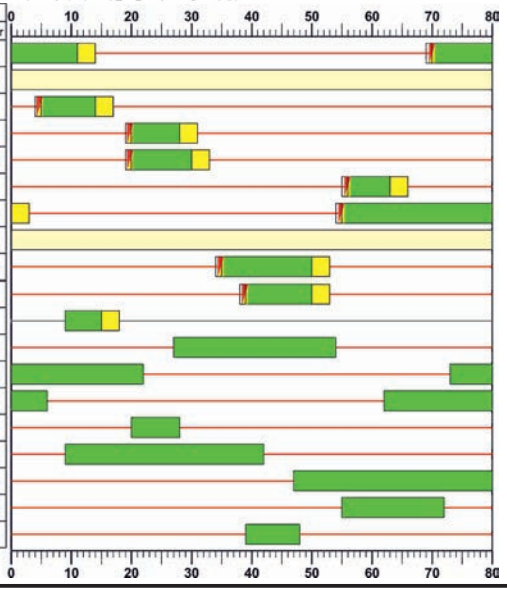
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K8+K8R | 3 | 7 | 0,019 | 0,18 | 0,011 | 0,154 | 5 | 30,3 | B |
| 12 | K8 | 2 | 170 | 0,533 | 0,17 | 0,696 | 4,583 | 51 | 42,1 | C |
| 13 | K8 | 2 | 170 | 0,533 | 0,17 | 0,696 | 4,583 | 51 | 42,1 | C |
| 14 | K7 | 1 | 243 | 0,762 | 0,17 | 2,248 | 8,047 | 80 | 61,2 | D |
| 21 | K1R | 6 | 232 | 0,176 | 0,69 | 0,120 | 2,166 | 29 | 5,2 | A |
| 22 | K1 | 5 | 412 | 0,745 | 0,29 | 2,116 | 11,449 | 108 | 42,8 | C |
| 23 | K1 | 5 | 412 | 0,745 | 0,29 | 2,116 | 11,449 | 108 | 42,8 | C |
| 24 | K2 | 4 | 172 | 0,669 | 0,13 | 1,308 | 5,400 | 58 | 55,4 | D |
| 25 | K2 | 4 | 172 | 0,669 | 0,13 | 1,308 | 5,400 | 58 | 55,4 | D |
| 31 | K4 | 8, 9 | 190 | 0,657 | 0,15 | 1,240 | 5,718 | 61 | 51,5 | D |
| 32 | K4 | 8 | 226 | 0,659 | 0,18 | 1,259 | 6,521 | 67 | 47,7 | C |
| 33 | K3 | 7 | 140 | 0,598 | 0,12 | 0,926 | 4,240 | 48 | 51,6 | D |
| 34 | K3 | 7 | 140 | 0,598 | 0,12 | 0,926 | 4,240 | 48 | 51,6 | D |
| 41 | K6R | 12 | 608 | 0,475 | 0,64 | 0,545 | 8,396 | 80 | 9,9 | A |
| 42 | K6 | 11 | 391 | 0,613 | 0,33 | 1,017 | 9,207 | 90 | 30,9 | B |
| 43 | K6 | 11 | 391 | 0,613 | 0,33 | 1,017 | 9,207 | 90 | 30,9 | B |
| 44 | K5 | 10 | 111 | 0,524 | 0,11 | 0,662 | 3,281 | 40 | 49,0 | C |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 4187 | 0,602 | | | | | 37,1 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K5: E.-Müller-Straße / Heinitzstraße - Planfall Spielbetrieb/Event Arena (5000 Zuschauer) (Montag - Freitag) -




| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 70 | 11 | 21 |
| K1R | 0 | 80 | 80 |
| K2 | 5 | 14 | 9 |
| K3 | 20 | 28 | 8 |
| K4 | 20 | 30 | 10 |
| K5 | 56 | 63 | 7 |
| K6 | 55 | 80 | 25 |
| K6R | 0 | 80 | 80 |
| K7 | 35 | 50 | 15 |
| K8 | 39 | 50 | 11 |
| K8R | 9 | 15 | 6 |
| a | 27 | 54 | 27 |
| b | 73 | 22 | 29 |
| c | 62 | 6 | 24 |
| d | 20 | 28 | 8 |
| e | 9 | 42 | 33 |
| f | 47 | 80 | 33 |
| g | 55 | 72 | 17 |
| h | 39 | 48 | 9 |




**Formblatt 3** — Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage — Berechnung der Verkehrsqualitäten

Projekt: Stadt Hagen - Hagen Arena — Stadt:

Knotenpunkt: E.-Müller-Str./Heinitzstr. — Datum:

Zeitabschnitt: Eventbetrieb Arena Sa. — Bearbeiter:

**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| Nr. | Bez. SG | Ströme | $q_j$ [Kfz/h] | $x_j$ [-] | $f_{A,j}$ [-] | $N_{GE,j}$ [Kfz] | $N_{MS,j}$ [Kfz] | $L_{95,j}$ [m] | $t_{W,j}$ [s] | QSV [-] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | K8+K8R | 3 | 6 | 0,019 | 0,16 | 0,010 | 0,123 | 4 | 28,4 | B |
| 12 | K8 | 2 | 120 | 0,418 | 0,15 | 0,422 | 2,840 | 36 | 36,1 | C |
| 13 | K8 | 2 | 120 | 0,418 | 0,15 | 0,422 | 2,840 | 36 | 36,1 | C |
| 14 | K7 | 1 | 173 | 0,453 | 0,20 | 0,492 | 3,874 | 45 | 32,8 | B |
| 21 | K1R | 6 | 164 | 0,119 | 0,72 | 0,076 | 1,203 | 19 | 3,7 | A |
| 22 | K1 | 5 | 292 | 0,555 | 0,27 | 0,774 | 6,327 | 66 | 30,1 | B |
| 23 | K1 | 5 | 292 | 0,555 | 0,27 | 0,774 | 6,327 | 66 | 30,1 | B |
| 24 | K2 | 4 | 130 | 0,537 | 0,13 | 0,705 | 3,414 | 41 | 43,3 | C |
| 25 | K2 | 4 | 130 | 0,537 | 0,13 | 0,705 | 3,414 | 41 | 43,3 | C |
| 31 | K4 | 8, 9 | 135 | 0,665 | 0,11 | 1,262 | 4,147 | 48 | 56,8 | D |
| 32 | K4 | 8 | 176 | 0,664 | 0,14 | 1,277 | 4,989 | 55 | 50,1 | D |
| 33 | K3 | 7 | 98 | 0,456 | 0,11 | 0,495 | 2,532 | 33 | 41,5 | C |
| 34 | K3 | 7 | 98 | 0,456 | 0,11 | 0,495 | 2,532 | 33 | 41,5 | C |
| 41 | K6R | 12 | 556 | 0,405 | 0,69 | 0,401 | 5,766 | 59 | 6,5 | A |
| 42 | K6 | 11 | 276 | 0,444 | 0,32 | 0,476 | 5,316 | 58 | 24,1 | B |
| 43 | K6 | 11 | 276 | 0,444 | 0,32 | 0,476 | 5,316 | 58 | 24,1 | B |
| 44 | K5 | 10 | 78 | 0,408 | 0,10 | 0,402 | 2,029 | 28 | 41,4 | C |
| | | | | | | | | | | |
| Gesamt | | | 3120 | 0,468 | | | | | 28,4 | |

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K5: E.-Müller-Straße / Heinitzstraße - Planfall Spielbetrieb/Event Arena (5000 Zuschauer) (Samstag) -