**Drucksachennummer:**
0937/2021

**Datum:**
24.01.2022

# ÖFFENTLICHE BESCHLUSSVORLAGE

**Amt/Eigenbetrieb:**
61 Fachbereich Stadtentwicklung, -planung und Bauordnung

**Beteiligt:**
60 Fachbereich Immobilien, Bauverwaltung und Wohnen
SZS Servicezentrum Sport

**Betreff:**
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 3/21 (706) - Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark -
hier:
a) Erweiterung des Geltungsbereiches
b) Beschluss zur öffentlichen Auslegung des Bebauungsplanentwurfes

**Beratungsfolge:**
02.02.2022 Bezirksvertretung Hagen-Mitte
09.02.2022 Ausschuss für Umwelt-, Klimaschutz und Mobilität
10.02.2022 Ausschuss für Stadt-, Beschäftigungs- und Wirtschaftsentwicklung
16.02.2022 Sport- und Freizeitausschuss
17.02.2022 Rat der Stadt Hagen

**Beschlussfassung:**
Rat der Stadt Hagen

**Beschlussvorschlag:**

Zu a) Der Rat der Stadt Hagen beschließt die Erweiterung des Geltungsbereiches des Bebauungsplanentwurfes nach Südwesten bis an den westlichen Straßenrand der Straße Am Sportpark.

Zu b) Der Rat der Stadt Hagen beschließt den im Sitzungssaal ausgehängten und zu diesem Beschluss gehörenden Entwurf des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 3/21 (706) – Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark – und beauftragt die Verwaltung diesen Entwurf einschließlich der Begründung für die Dauer eines Monats gemäß § 3 Abs. 2 BauGB öffentlich auszulegen. Die Begründung wird gemäß § 9 Abs. 8 BauGB dem Bebauungsplan beigefügt und ist als Anlage Gegenstand der Niederschrift.

Geltungsbereich

Das Plangebiet liegt im Stadtbezirk Hagen-Mitte an der Stadionstraße / Am Sportpark und beinhaltet in der Gemarkung Hagen, Flur 1 das Flurstück 815 und teilweise die Flurstücke 854, 917 und 927. In dem im Sitzungssaal aufgehängten

Plan ist der Geltungsbereich eindeutig dargestellt. Dieser Plan ist Bestandteil des Beschlusses.

Nächster Verfahrensschritt

Die öffentliche Auslegung des Bebauungsplanentwurfes erfolgt im ersten Quartal des Jahres 2022. Parallel dazu wird die Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 2 BauGB durchgeführt.

Der Satzungsbeschluss ist für das 2. Quartal 2022 vorgesehen.

**Kurzfassung**

Die VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH (Vorhabenträgerin) plant die Errichtung einer Veranstaltungshalle für Sport-, Kultur- und sonstige Veranstaltungen mit bis zu 5.000 Zuschauerplätzen auf dem Tennen-Sportplatz im Sportpark Ischeland.
Weitere Informationen dazu können dem Grundsatzbeschluss vom 10.12.2020, Drucksache 0912/2020, entnommen werden.

Dazu hat der Rat der Stadt Hagen am 20.05.2021 auf Antrag der Vorhabenträgerin die Einleitung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanes beschlossen. Nach der frühzeitigen Beteiligung der Öffentlichkeit, der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange vom 12.07.2021 bis zum 09.08.2021 soll nun der nächste Verfahrensschritt, die öffentliche Auslegung des Bebauungsplanentwurfes, beschlossen werden.

**Begründung**

Zu a)

Das Plangebiet liegt innerhalb des rechtsverbindlichen Bebauungsplanes Nr. 10/06 (587) Sporthalle Ischeland und deckt den westlichen Teilbereich mit dem Tennen-Sportplatz und den Stellplätzen ab. Zudem werden Verkehrsflächen der Stadionstraße und der Straße Am Sportpark südlich der Fußgängerbrücke überlagert. Um zu vermeiden, dass die aufgrund des Einleitungsplanes (Geltungsbereich zum Einleitungsbeschluss) entstehenden „Zwickel“ des bisher rechtsverbindlichen Bebauungsplanes gegenüber der Tankstelle übrigbleiben, soll die Geometrie des „neuen“ Bebauungsplanes an dieser Stelle angeglichen werden. Dadurch kommt es zu einer minimalen Erweiterung des Geltungsbereiches im Bereich der öffentlichen Verkehrsfläche „Am Sportpark“.

Zu b)

<u>Einleitung und frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit</u>

Der Rat der Stadt Hagen hat am 20.05.2021 auf Antrag des Vorhabenträgers die Einleitung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes gemäß § 2 Abs. 1 in Verbindung mit § 12 BauGB beschlossen.

Die frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit gemäß § 3 Abs. 1 BauGB hat vom 12.07.2021 bis zum 09.08.2021 im Fachbereich Stadtentwicklung, -planung und Bauordnung während der Dienststunden stattgefunden. Von der Möglichkeit der Einsichtnahme und Erörterung im Fachbereich wurde kein Gebrauch gemacht. Zudem bestand die Möglichkeit, die Unterlagen im Internet ab dem 08.07.2021 ohne Unterbrechung einzusehen. Es sind keine Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit eingegangen.

Zum Abschluss der frühzeitigen Beteiligung der Öffentlichkeit hat am 09.08.2021 eine zusätzliche Online-Informationsveranstaltung stattgefunden, wobei die Planunterlagen präsentiert und erläutert wurden.

In der anschließenden Erörterung wurden u. a. die verschiedenen Nutzungsmöglichkeiten der Mehrzweckhalle und Fragen zum Stellplatzkonzept thematisiert.

Das Protokoll der frühzeitigen Beteiligung der Öffentlichkeit befindet sich im Anhang dieser Vorlage. Das Protokoll und die Online Präsentation befinden sich zudem im „Allris“- Informationssystem.

Frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen TöB

Die frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 1 BauGB erfolgte im Zeitraum vom 08.07.2021 bis einschließlich 09.08.2021.

Es sind folgende Stellungnahmen eingegangen:

Umweltamt / Umweltbehörden:
Die Hinweise zur notwendigen Durchführung einer Eingriffs-Ausgleichsbilanzierung, der Erstellung eines Umweltberichts und zur Anwendung der Baumpflegesatzung wurden berücksichtigt und werden mit den Planunterlagen zur öffentlichen Auslegung gem. § 3 (2) BauGB bzw. zur Behördenbeteiligung nach § 4 (2) BauGB vorgelegt. Die Hinweise zum Klimaschutz und zur Klimaanpassung werden im Umweltbericht behandelt. Die Anregungen zur Erarbeitung klimafreundlicher Mobilitätoptionen wurden im Rahmen der bisherigen Planung teilweise bereits berücksichtigt. Eine weitere Optimierung bspw. durch die Einführung von ÖPNV Kombitickets wird geprüft.

LWL-Archäologie für Westfalen:
Es werden nach bisherigem Kenntnistand keine bodendenkmalpflegerischen Belange im Geltungsbereich des Bebauungsplanes berührt. Ein Hinweis zur Anzeigepflicht möglicher Entdeckung von Bodendenkmälern bei Bodeneingriffen wird in den Bebauungsplan textlich aufgenommen.

Polizeipräsidium Hagen:
Die Hinweise und Empfehlungen zur Kriminalprävention wurden dem Objektplaner zur Kenntnisnahme gebracht. Diese sind jedoch nicht Gegenstand der Bauleitplanung.

Wirtschaftsbetrieb Hagen (WBH):
Der WBH formuliert die Anforderungen an die Grundstücksentwässerung. Das Schmutzwasser der geplanten Mehrzweckhalle (ARENA) ist an den Mischwasserkanal in der Straße „Am Sportpark“ anzuschließen. Das Regenwasser soll gedrosselt in den Humpertbach eingeleitet werden. Dafür plant der WBH die Realisierung eines unterirdischen Regenrückhaltebeckens (RRB) im westlichen Bereich des Plangebietes unterhalb der Stellplatzfläche als Teil der öffentlichen Entwässerung. Die Anforderungen für das RRB werden räumlich und planungsrechtlich im Bebauungsplan berücksichtigt und im Zuge der weiteren Planung abgestimmt. Dem Eigentümer der geplanten ARENA bzw. der Stadt Hagen wird vom WBH das Recht zur Nutzung der Fläche über dem RRB als Parkraum eingeräumt. Durch den Investor ist ein separater Überflutungsnachweis zu führen.

Bezirksregierung Arnsberg - Abteilung Bergbau und Energie:
Der Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes liegt außerhalb derzeitig verliehener Bergbauberechtigungen. Mit bergbaulich bedingten Einwirkungen im Plangebiet ist demnach nicht zu rechnen und es bestehen aus bergbaulicher Sicht keine Bedenken bezüglich des Bebauungsplanes.

Hagener Versorgungs- und Verkehrs-GmbH (HVG):
Die HVG weist auf eine mögliche Konkurrenzsituation der Angebote im Bereich Fitness/Cardio, Physio, Sauna und Bewegungsbecken zwischen der Mehrzweckhalle ARENAhagen und dem Westfalenbad hin. Weiterhin bestehen Bedenken hinsichtlich einer Verschärfung der Parkplatzsituation bei Großveranstaltungen.

In einer ergänzenden Stellungnahme zum Grundsatzbeschluss des Rates für die Errichtung der Mehrzweckhalle vom 20.05.2021 wurden die Angebote beider Anlagen ausführlich dargestellt und hinsichtlich der Zielgruppen verglichen. Demnach besteht mit den unterschiedlich ausgerichteten Nutzungsprofilen für den Sauna- und Fitnessbereich keine direkte Konkurrenzsituation zwischen der ARENAhagen und dem Westfalenbad. Im Stellplatzkonzept für die neue Mehrzweckhalle sind auch bei Maximalauslastung nur Stellplätze im Parkhaus an der Stadionstraße in Anspruch genommen, die nicht dem Westfalenbad zugeordnet sind. Der Betrieb des Westfalenbades ist insofern jederzeit uneingeschränkt möglich.

Fachbereich Öffentliche Sicherheit und Ordnung:
Die angeordnete Kampfmittelbeseitigungsmaßnahme „Bearbeitung des Blindgänger-Verdachtspunktes Nr. 5378“ und die angeordneten Sondierungen der zu bebauenden Flächen und Baugruben unter Anwendung der Anlage 1 TVV im Bereich der Bombardierung und der Stellungsbereiche werden zwischen der Vorhabenträgerin und dem Fachbereich öffentliche Sicherheit und Ordnung abgestimmt.

Diese Anordnungen sowie der Hinweis auf die Beachtung evtl. verdächtiger Gegenstände und Bodenverfärbungen werden in den Bebauungsplan als textliche

Hinweise aufgenommen.

Die oben genannten Stellungnahmen und Äußerungen wurden, bei der Planung berücksichtigt. Eine endgültige Abwägung der eingebrachten Stellungnahmen erfolgt im Rahmen der Vorlage zum Satzungsbeschluss.

Entwurfsbeschluss und öffentliche Auslegung

Der Bebauungsplan hat folgende Bestandteile:

Blatt 1: Vorhabenbezogener Bebauungsplan
Blatt 2a: Vorhaben- und Erschließungsplan | Lageplan und Ansichten
Blatt 2b: Vorhaben- und Erschließungsplan | Nutzungsbereiche und Schnitte

Die Begründung zum Bebauungsplan enthält als Anlagen:

1. Lageplan Freianlagen – Vorhabengrundstück
2. Betriebsbeschreibung Mehrzweckhalle
3. Übersichtsplan Erschließung / Stellflächen
4. Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (Stufe 1)
5. Fachbeitrag Verkehr
6. Schalltechnisches Prognosegutachten

Es gibt drei räumliche Abgrenzungen: Der Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes (Blatt 1), der Vorhaben- und Erschließungsplan (Blätter 2a und 2b) und das Vorhabengrundstück (Lageplan, Anlage 1 der Begründung).

Das Vorhabengrundstück stellt insofern nur einen Teilbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes dar und steht bislang im Eigentum der Stadt Hagen. Die Verfügungsbefugnis über das Vorhabengrundstück wird durch einen vor Satzungsbeschluss abzuschließenden Kaufvertrag zwischen der Stadt Hagen und der Spruth-Stiftung gesichert. Im Wege eines zivilrechtlichen Vertrages ist davon ausgehend die Ausgestaltung der Baubefugnis für die Mehrzweckhalle zwischen Eigentümer (Spruth-Stiftung) und der Vorhabenträgerin (VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH) zu vereinbaren. Die übrigen Flächen im Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes verbleiben im Eigentum der Stadt Hagen. Im Durchführungsvertrag wird daher eine Verpflichtung der Stadt Hagen zur Einräumung aller notwendigen Dienstbarkeiten (Wege- und Leitungsrechte) sowie die Einräumung von Nutzungsrechten und Baulasten an im Eigentum der Stadt stehenden Stellplätzen vereinbart. Weiterhin wird sich die Vorhabenträgerin vertraglich an das städtische Sportanlagenmanagement (SAM) binden. Die wechselseitigen Verpflichtungen in sportpolitischer und sport- organisatorischer Hinsicht werden im SAM im Einzelnen festgelegt. Dazu soll das SAM und das darin integrierte Stellplatzmanagement fortgeschrieben werden. Die Vorlage zur Fortschreibung und räumlichen Erweiterung des SAM wurde am 16.12.2021 vom Rat der Stadt Hagen beschlossen (Drucksache 1007/2021).

Dem Übersichtplan (Anlage 3 der Begründung) ist zu entnehmen, dass das Parkhaus und weitere Parkplatzflächen außerhalb des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 3/21 in Anspruch genommen werden. Das Parkhaus (Buchstabe „M“) befindet sich im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 5/06 „Sport- und Freizeitbad Ischeland“, womit die Stellplätze für das Westfalenbad und die Krollmann-Arena bisher planungsrechtlich gesichert sind.

Die für das Westfalenbad reservierten 249 PKW-Stellplätze werden nicht für die Mehrzweckhalle beansprucht. Weitere 138 Parkplätze stehen bis 17:00 Uhr (entsprechend bisheriger Regelung) dem Westfalenbad zur Verfügung und können anschließend den Besuchern der Mehrzweckhalle angeboten werden. Die 165 Stellplätze, welche für die Besucher der Krollmann-Arena vorgehalten wurden, sollen ebenfalls der Mehrzweckhalle dienen, mit der Folge, dass beide Hallen nicht gleichzeitig voll belegt werden können. Näheres wird durch das SAM geregelt, dem der Vorhabenträger beitreten wird.

Die in Anlage 3 mit den Buchstaben „J“ und „K“ bezeichneten Stellplatzflächen sind durch den Bebauungsplan 10/06 „Sporthalle Ischeland“ planungsrechtlich festgesetzt.

Die Festsetzung für diese Flächen lautet: „Als Art der baulichen Nutzung ist das Sonstige Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „Stellplätze und Pferdewiese“ festgesetzt“. Die Festsetzung „Stellplätze“ ist ohne Zweckbindung.

Mit diesem Beschluss wird der vorliegende Bebauungsplanentwurf beschlossen (Entwurfsbeschluss). Der Entwurf soll im ersten Quartal des Jahres 2022 mit der Begründung und allen Unterlagen für die Dauer eines Monats gemäß § 3 Abs. 2 BauGB öffentlich ausgelegt werden.

Zeitgleich werden die Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange gemäß § 4 Abs. 2 BauGB beteiligt, indem sie von der Auslegung benachrichtigt und um Stellungnahme im Rahmen ihrer Zuständigkeit gebeten werden.

Städtebaulicher Vertrag und Kosten

Zum Satzungsbeschluss gem. § 10 Abs. 1 BauGB wird zwischen der Stadt Hagen, der Spruth-Stiftung und der VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH (Vorhabenträgerin) vertragliche Reglungen geschlossen, die drei Teile beinhalten:

Der erste Teil umfasst den Grundstückskaufvertrag zwischen der Stadt Hagen und der Spruth-Stiftung zum Erwerb des Vorhabengrundstücks sowie die Einräumung einer dinglichen Berechtigung der Vorhabenträgerin zum Bau des Vorhabens auf dem Vorhabengrundstück.

Der zweite Teil umfasst den Durchführungsvertrag gem. § 12 BauGB, in dem sich die Vorhabenträgerin zur Durchführung des Vorhabens und der notwendigen

Erschließungsmaßnahmen innerhalb einer bestimmten Frist sowie zur Übernahme der Kosten für Planung, Erschließung und Durchführung verpflichtet. Weiterhin wird die Verpflichtung der Stadt zur Einräumung notwendiger Dienstbarkeiten und Baulasten für die Erschließung (Wege- und Leitungsrechte), sowie der Einräumung von Nutzungsrechten und Baulasten an im Eigentum der Stadt stehenden Stellplätzen vereinbart. Die Verpflichtung der Vorhabenträgerin zur Herstellung von Ausgleichsmaßnahmen oder zur finanziellen Kompensation von Eingriffen gem. § 1a Abs. 3 BauGB bzw. dem Ausgleich von Bäumen gem. Baumpflegesatzung der Stadt Hagen wird ebenfalls vereinbart. Weiterhin werden die Umsetzung der Vorgaben des schalltechnischen Prognosegutachtens (baulich/technische Maßnahmen sowie organisatorischer Regelungen) vertraglich geregelt.

Der dritte Teil umfasst alle sonstigen Vereinbarungen zwischen der Stadt Hagen, der Spruth-Stiftung und der Vorhabenträgerin zum SAM, zur Einräumung von Nutzungsrechten an der Halle für Dritte (Betreibergesellschaft, Leistungssport), Vorgaben für den Pacht- und Mietzins bei Nutzungsrechten Dritter. Ob hierfür ein oder mehrere Verträge erforderlich sind, muss rechtlich noch geprüft werden.

**Bestandteile der Vorlage (Anhänge der Drucksache)**

Anhang 1: Protokoll der frühzeitigen Beteiligung der Öffentlichkeit
vom 12.07.2021 bis zum 09.08.2021
(Die Anlage des Protokolls „PowerPoint-Präsentation vom 09.08.2021 ARENAhagen im Sportpark Ischeland“ ist im Internet über das „Allris“-Informationssystem abrufbar, Anhang 1.1)

Anhang 2: Begründung (Teil A) zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan
Nr. 3/21 (706) – Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark –

Anhang 3: Begründung (Teil B) – Umweltbericht – Landschaftspflegerischer Fachbeitrag – Anwendung der Baumpflegesatzung
zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan
Nr. 3/21 (706) – Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark –

Anhang 4: Übersichtsplan zum Geltungsbereich des Bebauungsplanes

**Anlagen zur Begründung**

Folgende Unterlagen, die als Anlagen der Begründung (Anhang 2) zum Verfahren gehören, werden in den Sitzungen der Gremien bereitgehalten. Wie auch alle o. g. Bestandteile der Vorlage (Anhänge der Drucksache) sind sie im Internet über das „Allris“- Informationssystem abrufbar:

Anlage 1: Lageplan Freianlagen – Vorhabengrundstück
RSP Freiraum GmbH, Dresden, 2021

Anlage 2: Betriebsbeschreibung Mehrzweckhalle Am Sportpark „ARENAhagen“ ARCHIprocess GmbH, Dresden, 2021

Anlage 3: Übersicht Erschließung / Stellflächen / Flächen für die Feuerwehr RSP Freiraum GmbH, Dresden, 2021

Anlage 4: Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag der Stufe 1 zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 3/21 (706) – Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark – (einschließlich Protokoll (ASP), Anlage 4.1) Ökoplan, Essen, 08.04.2021

Anlage 5: Fachbeitrag Verkehr zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 3/21 (706) – Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark – IGEPA Verkehrstechnik GmbH, Eschweiler, 24.01.2022

Anlage 6: Schalltechnisches Prognosegutachten – Errichtung der Sport-/Eventhalle Arena im Sportpark Ischeland Hagen, GRANER+PARTNER Ingenieure, Bergisch-Gladbach, 03.11.2021

**Inklusion von Menschen mit Behinderung**

Belange von Menschen mit Behinderung

[X] sind nicht betroffen

**Auswirkungen auf den Klimaschutz und die Klimafolgenanpassung**

[0] keine Auswirkungen (o)

Kurzerläuterung und ggf. Optimierungsmöglichkeiten:

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens ist die Berücksichtigung von Klimaaspekten mit gesetzlichem Auftrag vorgeschrieben. Um Vorhaben hinsichtlich der Klimarelevanz zu optimieren und negativen Auswirkungen entgegenzuwirken, werden in dem Bebauungsplan Festsetzungen zum Klimaschutz- und zur Klimaanpassung aufgenommen, die Treibhausgase reduzieren, Klimafolgen abmildern und/oder Treibhausgase kompensieren.

Eine gesonderte Prüfung zu den Auswirkungen auf den Klimaschutz und die Klimafolgenanpassung ist somit bei der Vorlagenerstellung i. R. von Bauleitplanverfahren nicht notwendig.

## Finanzielle Auswirkungen

[X] Es entstehen weder finanzielle noch personelle Auswirkungen.

| | |
|---|---|
| gez. Erik O. Schulz | gez. Henning Keune |
| Oberbürgermeister | Technischer Beigeordneter |

# Verfügung / Unterschriften

**Veröffentlichung**

Ja
Nein, gesperrt bis einschließlich _____

_____
**Oberbürgermeister**

**Gesehen:**

| | | |
|---|---|---|
| **Erster Beigeordneter und Stadtkämmerer** | **Stadtsyndikus** | **Beigeordnete/r** |
| | | **Die Betriebsleitung** |
| **Amt/Eigenbetrieb:** | | **Gegenzeichen:** |
| 61 | | **s. Workflow** |
| 60 | | **s. Workflow** |
| SZS | | **s. Workflow** |

**Beschlussausfertigungen sind zu übersenden an:**

| **Amt/Eigenbetrieb:** | **Anzahl:** |
|---|---|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |

STADT HAGEN
Fachbereich Stadtentwicklung, -planung und Bauordnung

# Protokoll der

## Frühzeitigen Beteiligung der Öffentlichkeit gemäß § 3 Abs. 1 BauGB

**zum**

## Vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 3/21 (706)
## - Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark -

| Verfasser: | Jürgen Plewe, FB 61/4A | 20.08.2021 |
|---|---|---|

Die frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit wurde durch Aushang der Planungsunterlagen im Fachbereich Stadtentwicklung, -planung und Bauordnung im Historischen Rathaus, Bauteil D, Flurbereich 1. Obergeschoss, Rathausstraße 11, 58095 Hagen während der Dienststunden (montags bis donnerstags von 08:30 Uhr bis 17:00 Uhr und freitags von 08:30 Uhr bis 12:00 Uhr) im Zeitraum vom **12.07.2021 bis einschließlich 09.08.2021** durchgeführt.

Die öffentliche Bekanntmachung der frühzeitigen Beteiligung der Öffentlichkeit erfolgte im Amtsblatt Nr. 38/2021 ausgegeben am 02.07.2021.

Der Zugang zum Rathaus I war in der Zeit vom 15.07.2021 bis zum 03.08.2021 aufgrund der Überflutungsschäden infolge des Volme-Hochwassers (14. / 15.07.2021) nicht möglich.

An den übrigen Werktagen vom 12.07.2021 bis zum 14.07.2021 und am 09.08.2021 war die Einsichtnahme in die ausgehängten Planunterlagen aufgrund der Zugangsbeschränkungen aus Gründen des Infektionsschutzes nur nach vorheriger Terminabsprache möglich.

Von der Möglichkeit der Einsichtnahme und Erörterung im Fachbereich wurde kein Gebrauch gemacht.

Die Unterlagen waren ab dem 08.07.2021 ununterbrochen im Internet auf der Seite der Stadt Hagen unter folgendem Link einzusehen: www.hagen.de / Hagen A-Z / B / Bebauungspläne im Verfahren. Dort wurde auch auf die u. g. Online-Informationsveranstaltung hingewiesen.

Am 09.08.2021 um 17:30 Uhr hat eine Online-Informationsveranstaltung über „Cisco Webex Events“ stattgefunden. Eine Teilnahme an der Veranstaltung war durch Webex über den Link www.hagen.de/arenahagen möglich. (Meeting-Nummer 137 890 3828, Passwort „arenahagen“)

Die Online-Informationsveranstaltung wurde durch Pressemitteilung auf der Homepage der Stadt Hagen bekanntgemacht am 15.07.2021 (mit Termin am 21.07.2021), am 19.07.2021 (Terminverschiebung auf den 09.08.2021) und am 06.08.2021 (Terminerinnerung für den 09.08.2021). Außerdem erfolgte die Bekanntmachung in den Medien „Twitter“ und „Instagram“. Sie wurde am 07.08.2021 in der Samstagsausgabe der Westfalenpost gedruckt.

**Online-Informationsveranstaltung**

**Termin:** **09.08.2021 17:30 Uhr** Webex - Meeting-Nummer 137 890 3828

**Diskussionsteilnehmer:**

| | |
|---|---|
| Herr Fest | (ARCHIprocess GmbH) |
| Herr Schwolow | (ulrich hartung gmbh) |
| Frau Hartung | (ulrich hartung gmbh) |
| Herr Dr. C. Diepes | (FB 61/4) |
| Herr J. Plewe | (FB 61/4A) |

und ca. 60 Bürgerinnen und Bürger

**Thema: ARENAhagen und das Bebauungsplanverfahren**

Herr Dr. Diepes begrüßt alle Teilnehmenden, stellt die Diskussionsteilnehmer (s. o.) vor und erläutert, dass diese Informationsveranstaltung den Abschluss der heute endenden frühzeitigen Bürgerbeteiligung bildet soll. Der Ablauf der Veranstaltung stelle sich wie folgt dar:

Erster Teil: Vortrag zum Stand der Planung

Zweiter Teil: Fragerunde: Mittels der Handzeichen-Funktion können die Fragesteller aufgerufen werden, unterstützt durch die Chat-Funktion, in welcher die Teilnehmer stichwortartig Fragestellungen einbringen könnten.

Herr Dr. Diepes erläutert den Ablauf des Bebauungsplanverfahrens:

Der Planaufstellungsbeschluss wurde am Rat der Stadt Hagen am 20.05.2021 gefasst.

Die frühzeitige Beteiligung der Öffentlichkeit wurde vom 12.07.2021 bis zum 09.08.2021 (heute) durchgeführt, während parallel die frühzeitige Beteiligung der Behörden und sonstigen Träger öffentlicher Belange stattgefunden hat.

Für den Januar 2022 ist die öffentliche Auslegung vorgesehen. Der weitere Ablauf sieht vor, dass nach sorgfältiger Abwägung der in den Eingaben vorgebrachten Belangen der Satzungsbeschluss durch den Rat der Stadt Hagen erfolgen wird und mit einer zeitnahen Bekanntmachung der Bebauungsplan in Kraft treten wird.

Erster Teil: Vortrag

Herr Fest präsentiert (PowerPoint) die parallel zur Bauleitplanung erstellten Projekt-Pläne.

Folie 1: Titelfolie. Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 3/21 (706) Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark.

Folie 2: Verfahrensablauf. Die Frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung hat vom 12.07.2021 bis zum heutigen Tag stattgefunden. Diese Veranstaltung bildet den Abschluss. Voraussichtlich im Januar 2022 wird die öffentliche Auslegung des Bebauungsplanentwurfes stattfinden.

Folie 3: Lage und Situation in der Umgebung des Sportparks Ischeland mit der 3.000 Zuschauer fassendenden Ischelandhalle, dem Stadion und dem Westfalenbad.

Folie 4: Visualisierung des monolithischen Baukörpers auf dem Käfig-Platz mit den verschiedenen Fassadenansichten, den Fensterfronten und der vorgehängte Metallfassade. Die Fassade hat sich seit dem Einleitungsbeschluss des Planverfahrens im Mai fortentwickelt.

Folie 5: Nutzungskonzept. Der Vorhabträger sind die Spruth-Stiftung und die VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH. Das Nutzungskonzept sieht ein Multifunktionsgebäude mit Betriebszeiten von 7 bis 23 Uhr auch für Breitensport vor. Die Einrichtungen sind auf die Statuten Handballbundes und des Basketball-Bundes abgestimmt.

Das Multifunktionshaus bietet nicht nur Ligaspiele für den Handball und Basketball. Weitere Nutzungen kommen für Vereine, Training, Schulsport, Gesundheit und Behindertensport hinzu. Bei den Sportarten handelt es sich um Volleyball, Badminton, Tennis, Tischtennis, Pickleball, Squash usw. . Eine Multifunktionale Spielfläche bietet dafür variable Spielfelder. Zusätzliche Nutzungen für den Breiten- und Leistungssport wären ein Bewegungsbecken, Kletterhalle, Bouldern, Physiotherapie, Gastronomie, Büros, VIP-Bereiche und vieles mehr.

Folie 6: Stellplätze. Alle Stellplätze im Bestand sollen aktiviert werden. Es gibt Erweiterungen an den Rändern. Der Otto-Ackermann-Platz kann optional zum Stellplatznachweis dienen.

Folie 7: Freianlagen. Die Zufahrtbrücke wird zurückgebaut. Eine neue Fußgängerpromenade führt durch das Gebiet zum „Hagenplatz“ im oberen Aufenthaltsbereich. Im unteren Bereich liegt der VIP-Parkplatz für den Eventbetrieb.

Folie 8: MIV. Die Zufahrt aller Parkplätze, auch die Stellplätze am THG und zum Parkhaus am Westfalenbad, erfolgt über die Stadionstraße. Die Zufahrt von der Straße Am Sportpark dient als Betriebszufahrt und der Feuerwehr.

Folie 9: Fußgänger. Die Fußwegebeziehungen führen vom zentralen Hagenplatz über die Promenade zu den Bushaltestellen am Stadion und an der Straße Am Sportpark im Bereich der Fußgängerbrücke sowie in die Innenstadt.

Folie 10: Fahrrad. Fahrradstellplätze sollen direkt vor dem Gebäude und an der Straße Am Sportpark entstehen, an der Rampe zur Fußgängerbrücke und an den Stellplätzen.

Folie 11: Grundriss Untergeschoss. Hier befindet sich der Zugang zum Tagesbetrieb. Angeordnet werden Physiotherapie, Personal Training (PT- Fitness), Sportsbar, Sauna, Bewegungsbecken, eine 1-Feldhalle und Klettern.

Folie 12: Die 1-Feldhalle bietet Handball, Basketball, Volleyball, Futsal, Tennis, Badminton

Folie 13: Grundriss EG. Hier befindet sich der Eingang zur Arena, das Foyer mit einer Freitreppe für die Zuschauer in die obere Ebene und Räume für die Presse sowie Küchen und Umkleideräume. Eine 2-Feldhalle für Sportarten wie in der 1-Feldhalle (Darstellung mit eingefahrenen Tribünen) dient bei ausgefahrenen Tribünen als „Center-Court“

Folie 14: Grundriss 1. OG. Um den Center-Court befinden sich ein Hallenumgang und VIP-Bereiche. (Darstellung mit ausgefahrenen Tribünen)

Folie 15: Grundriss 2. OG. Auch hier gibt es einen Hallenumgang. An der Nordseite befinden sich VIP-Logen. An der Ostseite sind Büros angeordnet.

Folie 16: Grundriss 3. OG. Hier befinden sich die obersten Tribünen. Der Tribünenplan zeigt einschließlich der um den Center-Court ausgefahrenen Tribünen 5.000 Zuschauerplätze.

Folie 17: Das Fassadenkonzept zeigt eine Vorhangfassade mit Fensterausschnitten im Bereich der VIP Ebenen.

Folie 18: Gebäudeschnitte. Innen- und Außenansicht. Das Gebäude hat 3 bis 5 Geschoss- Ebenen und die Außenmaße betragen 90 m x 70 m.

Folie 19: Ende

Zweiter Teil: Fragerunde

Den Teilnehmern, die das Handzeichen gesetzt haben, wird von Herrn Dr. Diepes nacheinander das Wort erteilt. (Aufhebung der Mikrofon-Stummschaltung)

Herr Panzer (Die Grünen) kritisiert, das Parkkonzept sähe nicht innovativ aus.

1. Mit Beschluss zur Verkehrswende sollen neue Wege gegangen werden. So sind z. B. mehr Fahrradstellplätze vorzusehen. Hier werden jedoch noch mehr PKW-Stellplätze angelegt.
2. Die PKW-Stellplätze sollten bewirtschaftet werden.

Herr Fest stellt dar, dass eine Bewirtschaftung der PKW-Stellplätze vorgesehen ist. Für den Eventbetrieb wird es kein freies Parken geben, so wie auch das Parkhaus des Westfalenbades gebührenpflichtig genutzt werden kann. Das Stellplatzkonzept enthält den Nachweis der (bauordnungsrechtlich) erforderlichen Stellplätze.

Für den ÖPNV gibt es bereits Buslinien und durch die Bus-Kaps gut funktionierende Haltestellen.

Herr Schwolow erläutert, dass der ÖPNV durch kombinierte Eintrittskarten optimiert werden soll. Für Fahrräder (E-Bikes) soll es Ladestationen geben.

Ein Teilnehmer ist Anwohner am Höing. Er sagt, die Bewirtschaftung der Stellplätze führe zu einer Verstärkung der Parkplatzsuche in den Wohngebieten. Darunter hätten die Wohngebiete Ischeland und Höing zum Beispiel bei den Pro-A-Heimspielen von Phoenix leiden müssen.

Die Zufahrt aus der Richtung THG in der Humpertstraße muss unterbunden werden, um Chaos in den Wohngebieten zu verhindern.

Ein wesentlicher Punkt wäre kombinierte Eintrittskarten, die das Parken einschließen.

Ein Fragesteller ist Fan der Sportarten Handball und Basketball und fragt nach dem Zeitpunkt der geplanten Erweiterung der Zuschauerkapazität von zuerst 3.000 auf zukünftig 5.000 Zuschauer.

Herr Fest stellt klar, dass entgegen früheren Überlegungen sofort 5.000 Zuschauerplätze realisiert werden sollen. Zzt. werden in der Basket Pro-A-Liga 3.000 Zuschauerplätze gefordert, perspektivisch 5.000 Zuschauer. Das wird perspektivisch auch für den Handball gelten.

Frage (Chat): „Was können Sie zu den Kosten des Projektes sagen? Wann wäre eine Fertigstellung der Halle denkbar? Und: Was passiert mit der Krollmann-Arena?“

Herr Fest antwortet, dass der Investor die Kosten trägt. Diese sind in Bewegung. Zum Vergleich: Eine ähnliche Halle für 3.000 Zuschauer hätte in Dresden 22 Mio. € gekostet.

Der Zeitplan sieht vor, im nächsten Jahr sofort nach der Schaffung des Planungsrechtes mit dem Bau zu beginnen. Nach 20 Monaten Bauzeit wird mit der Fertigstellung Ende 2023 gerechnet.

Herr Dr. Diepes erläutert, dass die Krollmann-Arena weiterhin für andere Veranstaltungen u. a. für den Schulsport genutzt werden wird. Bei der Koordinierung der maximalen Zahl von 5.000 Zuschauern im Sportpark wird das Sportanlagenmanagement (SAM) wird nach wie vor eine wichtige Rolle spielen.

Frage (Chat): „Hallo, was passiert eigentlich mit dem bisherigen „Käfig“-Bolzplatz?! Werden von der Stadt möglicherweise Alternativen für den bisher frei zugänglichen Platz angeboten? Gerade aus Altenhagen haben viele Jugendliche den Bolzplatz bisher frei nutzen können, auch Jugendliche aus prekären Lebensverhältnissen…“

Herr Fest erklärt, dass auf den Freiflächen Basketballkörbe und Handballflächen angeboten werden sollen. Das ist noch in der Planung.

Frage: Wie könnte die Halle mit Nutzungen gefüllt werden, damit sich die Halle auch lohnt.

Herr Fest: Das Konzept sieht vor, unberücksichtigt der Investitionskosten eine schwarze Null zu schreiben. Außer dem Betrieb von Profi- und Breitensport soll die Halle für verschiedene Nutzungen buchbar sein.

Frage: Was passiert mit den Schul-Containern an der Stelle, wo der „Hagenplatz“ geplant ist.

Herr Fest: Schulcontainer werden im Laufe des nächsten Jahres entfernt.

Frage: Wer ist der Betreiber, die Stadt Hagen oder gibt es separat einen Betreiber?

Herr Fest: Es wird eine Betreibergesellschaft durch den Vorhabenträger gegründet.

Frage: Was ist mit dem Restaurant vorgesehen

Herr Fest: Mit dem derzeitigen Nutzer laufen Gespräche über die weitere Nutzung des Restaurantgebäudes. Die vorhandenme Nutzung bleibt zunächst. Die aktuelle und die zukünftig möglichen Nutzungen werden in den Gutachten beachtet.

Frage ob neue Stellplätze entstehen und in welcher Form?

Herr Fest erläutert anhand der Folie 6 das Stellplatzkonzept.

Es gibt Abschläge für ÖPNV, Fahrräder, Fußgänger. Die Parkhaus-Stellplätze, die zzt. für die Krollmann-Arena genutzt werden, sollen dann für Mehrzweckhalle genutzt werden. Es kommen Stellplätze hinzu. Das sind der VIP- Parkplatz, die Fläche am Wirtschaftsweg und Plätze am THG. Hier wir durch Schließung mit Pollern geregelt, dass es zu keinen Verkehrsabfluss über die Humpertstraße kommt. Die Parkplätze „West“ und „Süd“ werden ergänzt.

Optional könnte der Otto-Ackermann-Platz in Betracht kommen.

Herr Panzer (Die Grünen) fragt, worin sich die Planung von der Planung in den Jahren 2001/2003 unterscheidet (B-Plan Nr. 6/01 Mehrzweckhalle Ischeland). Kann die Stadionstraße die Erschließung bewältigen?

Herr Schwolow erläutert, dass einer der Gründe, die damals zur Unwirksamkeit des Bebauungsplanes geführt hatten (OVG- Urteil vom 28.11.2005) die Abhängigkeit von einem nicht geregelten Shuttle-Service abhing. Stattdessen wolle man nun alle Stellplätze in fußläufiger Erreichbarkeit zur Halle organisieren.

Herr Fest: Die Verkehrskonzept beachtet die zusätzlichen Verkehre. Sie können alle über einen zentralen Knoten abgewickelt werden.

Herr Schwolow ergänzt, dass die aufeinander abgestimmten Lichtsignalanlagen an den Verkehrsknoten für einen zügigen Abfluss der Verkehre nach Veranstaltungsende sorgen werden.

Herr Dr. Diepes: Mit dem vorhabenbezogenen Planverfahren können wir stringente Festsetzungen und mit dem Durchführungsvertrag dezidierte Maßnahmen treffen.

Frau Masuch (Hagen Aktiv BV Mitte): Werden die Stellplätze außerhalb des Event- Betriebes frei nutzbar sein? Und was sieht die Planung für Radwege vor?

Herr Fest: Es ist noch zu klären, welche Stellplätze bewirtschaftet werden. Die Planung von Radwegen ist im größeren Kontext vorzunehmen.

Herr Schwolow zeigt im Plan die Fahrrad-Ladestationen im Bereich der Stellplätze.

Frage, ob die Halle auch für Konzertveranstaltungen nutzbar sein wird.

Herr Fest erläutert die voraussichtliche Aufteilung der Nutzungen:

75 % der Betriebszeit entfällt auf gemeinnützigen Sportnutzungen und 8 % auf den Profisport.

Der Rest steht als freie Kapazität auch Musikveranstaltungen zur Verfügung.

50 Sport-Events im Jahr finden im Bereich Basketball und Handball statt.

Frage: Wird der Boden aufgrund der Konzerte etwas härter sein? Das würde ja bedeuten, dass ein extra Boden für die Handballspiele aufgelegt werden müsste?

Herr Fest erläutert, dass bei Konzerten der Boden zum Schutz abgedeckt wird.

Herr Dr. Diepes erklärt, dass die Fragen für das weitere Verfahren geprüft werden und ggf. in den Fachgutachten näher zu betrachten sind.

Als nächster Verfahrensschritt finden die Offenlage und die Beteiligung der Träger Öffentlicher Belange im ersten Quartal 2022 statt.

Ende der Veranstaltung 18:45 Uhr.

gez. Plewe

**Anlage**

ARCHIprocess, PowerPoint-Präsentation 09.08.2021: ARENAhagen im Sportpark Ischeland

*ARENA*HAGEN … ein *starker* Hagener Impuls

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr.3/21 (706) Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark

ARENAHAGEN

…ein *starker* Hagener Impuls

# Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 3/21 (706)
# Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark

ARENAHAGEN

# Verfahrensablauf

zur Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 3/21 (706) nach dem Baugesetzbuch (BauGB)

| | |
|---|---|
| Planaufstellungsbeschluss § 2(1) BauGB | 20.05.2021 |
| Frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung § 3(1) BauGB | 12.07. bis 09.08.2021 |
| Frühzeitige Behördenbeteiligung § 4(1) BauGB | 12.07. bis 09.08.2021 |
| Öffentliche Auslegung von Planentwurf, Begründung, Umweltbericht und Fachgutachten § 3(2) BauGB | vsl. Januar 2022 |
| Behördenbeteiligung § 4(2) BauGB | vsl. Januar 2022 |
| Planbeschluss als Satzung § 10(1) BauGB | |
| Bekanntmachung und Rechtskraft § 10(3) BauGB | |

# Sportpark Ischeland



Westfalenbad

Stadion Ischeland
Parkhaus
Kindergarten
Meinolfschule

Krollmann-Arena (Ischelandhalle)

*ARENA*HAGEN ehem. „Käfig“

Theodor-Heuss-Gymnasium

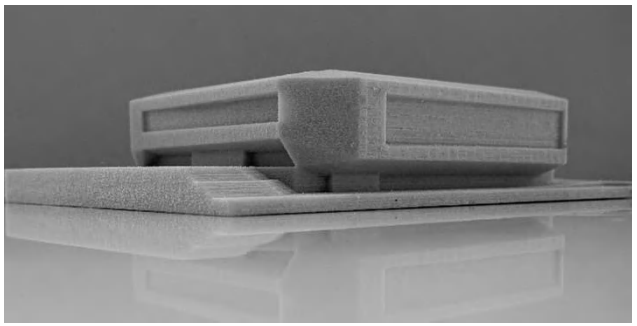
Sportanlage Am Höing

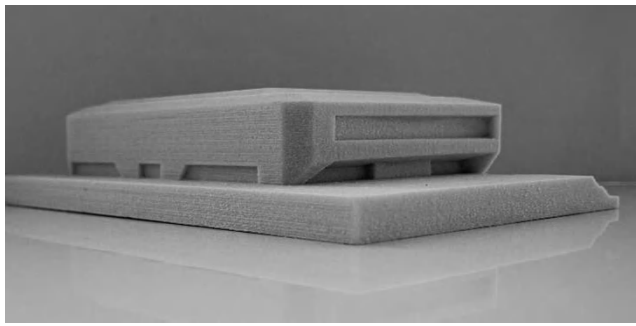
Otto Ackermann Platz

# ARENAHAGEN







ARENAHAGEN

# Nutzungskonzept

Vorhabenträger

**Spruth-Stiftung &**

**VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH**

## Bundesligataugliche 2-Feld-ARENA + Trainingshalle

Reg. Betriebszeit Ziel: 7:00 bis 23:00 Uhr

### Premiumnutzung
**Leistungssport**

### Vereinsnutzung
**Breitensport**

Spartenvereine
Eintracht Hagen

Training
Wettkämpfe/
Punktspiele

Schulsport
Gesundheit & Vorsorge
Behindertensport
Rollstuhlsport
Unternehmersport

### Sportnutzungen
**Spielfelder**

Handball
Basketball
Futsal
Volleyball
Badminton
Pickleball
Tennis
Paddeltennis
Tischtennis
Einzel- Doppelsquash
Dart
Walking-Point
Klettern

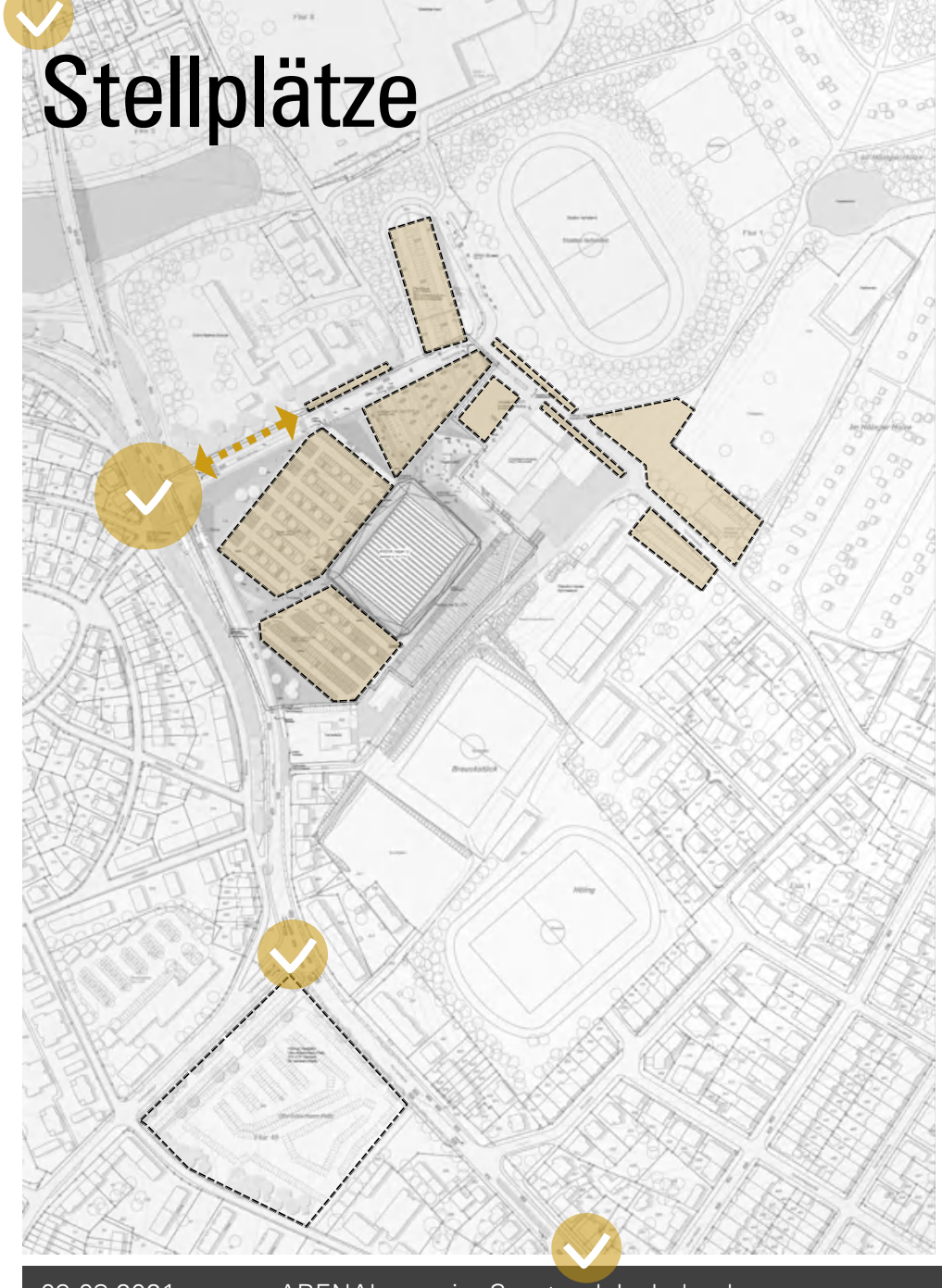
| Nutzungsfall 1 | Nutzungsfall 2 | Nutzungsfall 3 |
|---|---|---|
| **Wettkampf** | **Training/ Wettkampf** | **sonstige Veranstaltungen** |
| Center-Court 5.000 Zuschauer + separate Trainingshalle | 2-Feldhalle + separate Trainingshalle | Bestuhlung & Bühne bis zu 5.000 Zuschauern + separate Trainingshalle |

## Zusätzliche Nutzung

für Breiten-/Leistungssport

- **Bewegungsbecken Sauna**
- **Funsportfläche multifunkt. Spielfläche**
- **Klettern, Bouldern**
- **Physiotherapie PT-Fitness**
- **Sportsbar, Catering**
- **Fanshop**
- **Büro/ VIP/ Showroom**

# Stellplätze



Organisation:
Sportanlagen-Management (SAM)
Sicherung per Baulast

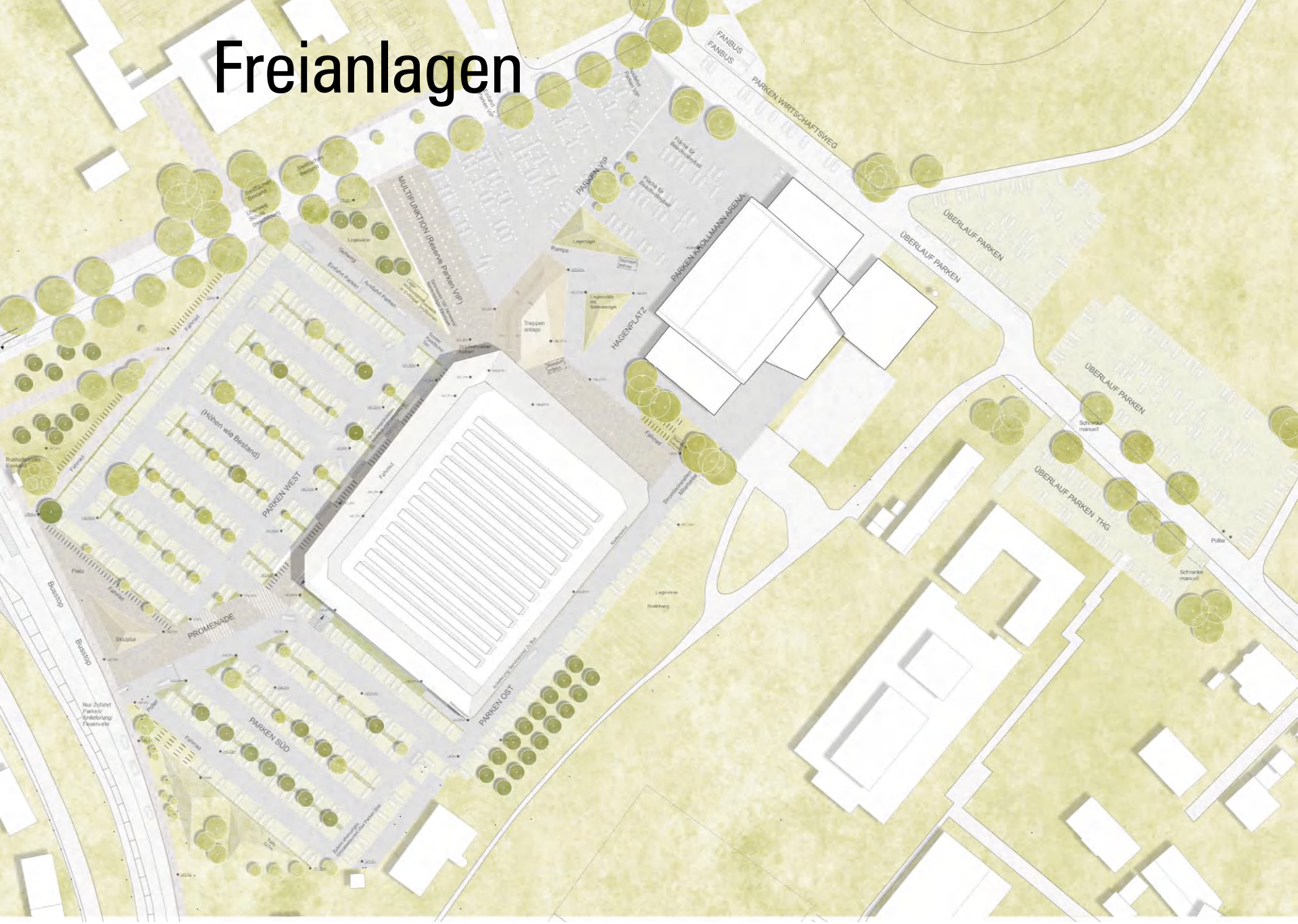
Parkbereiche:
Parkhaus
Parken VIP
Parken West
Parken Süd

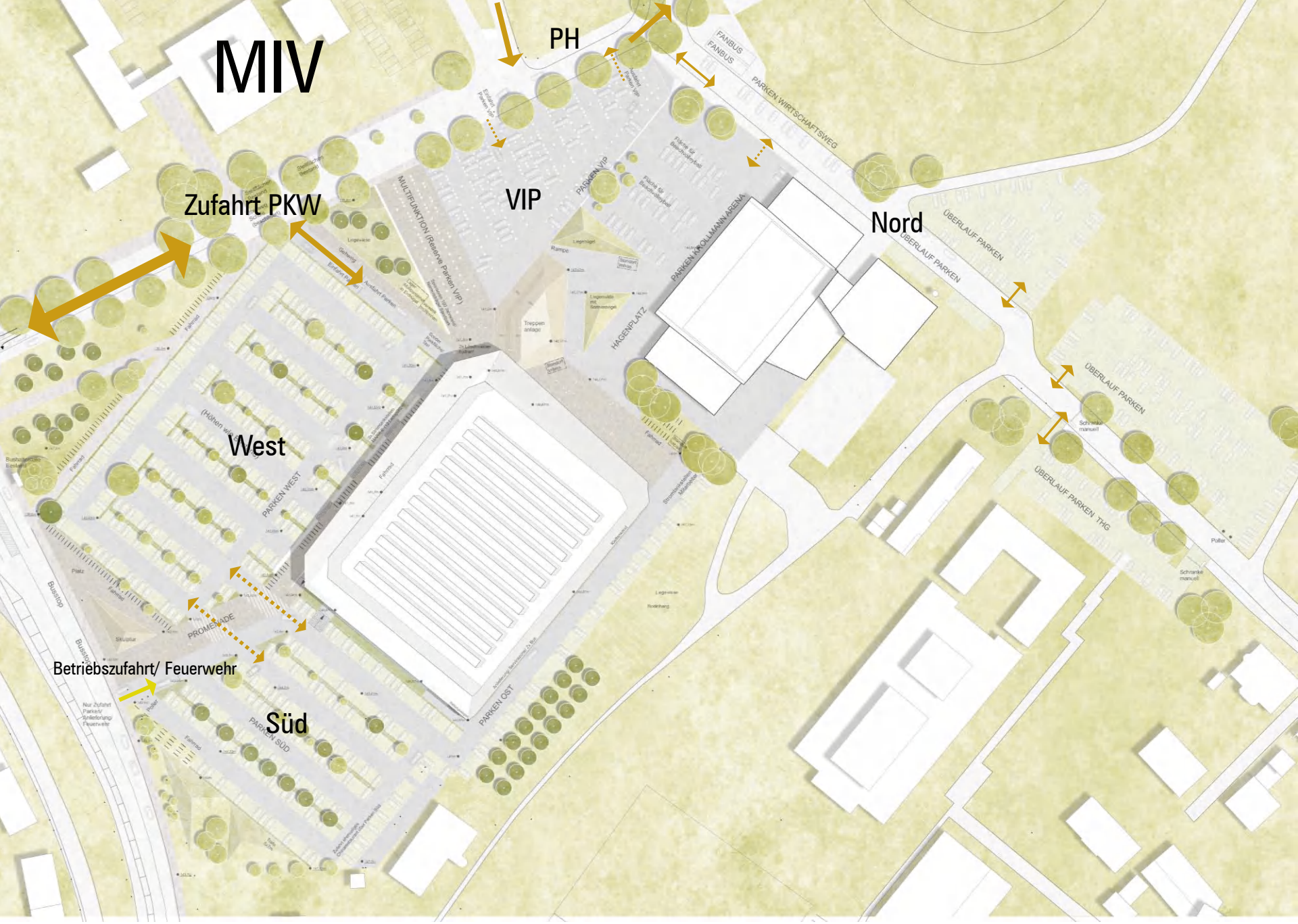
Wirtschaftsweg
Parken Nord
Theodor-Heuss-Gymnasium

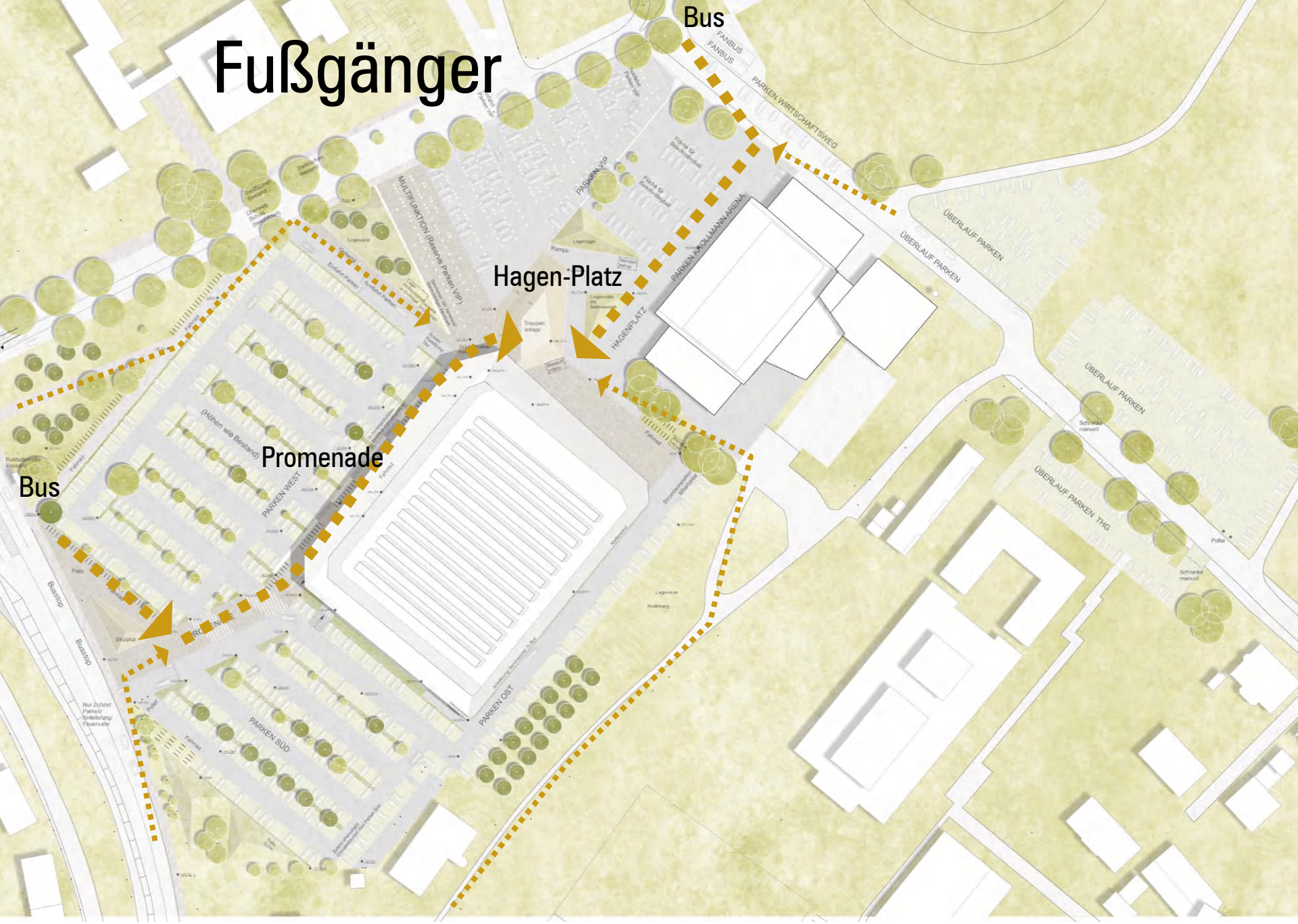
opt. Otto-Ackermann-Platz

Zufahrt
Verkehrsknoten

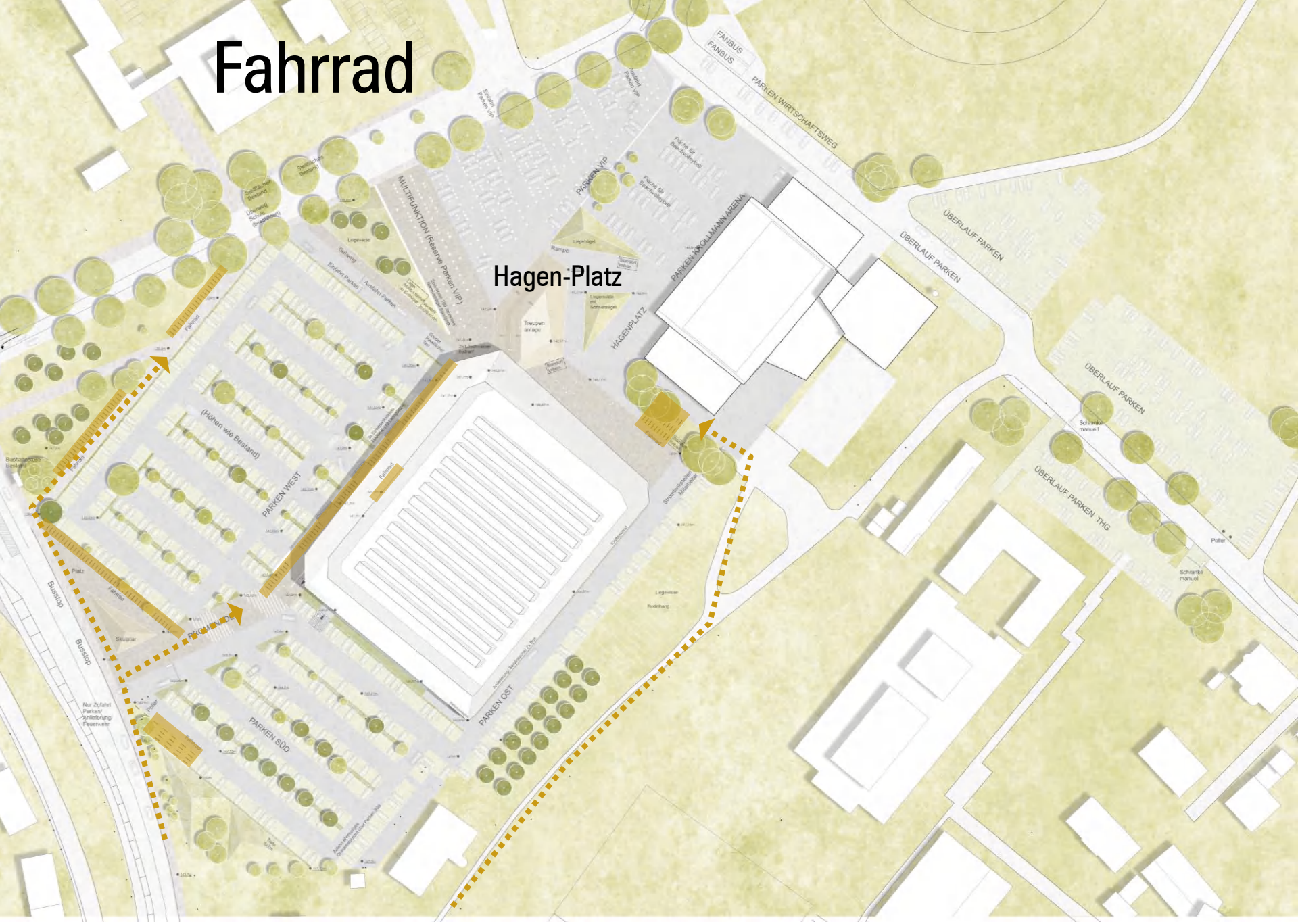
# Freianlagen

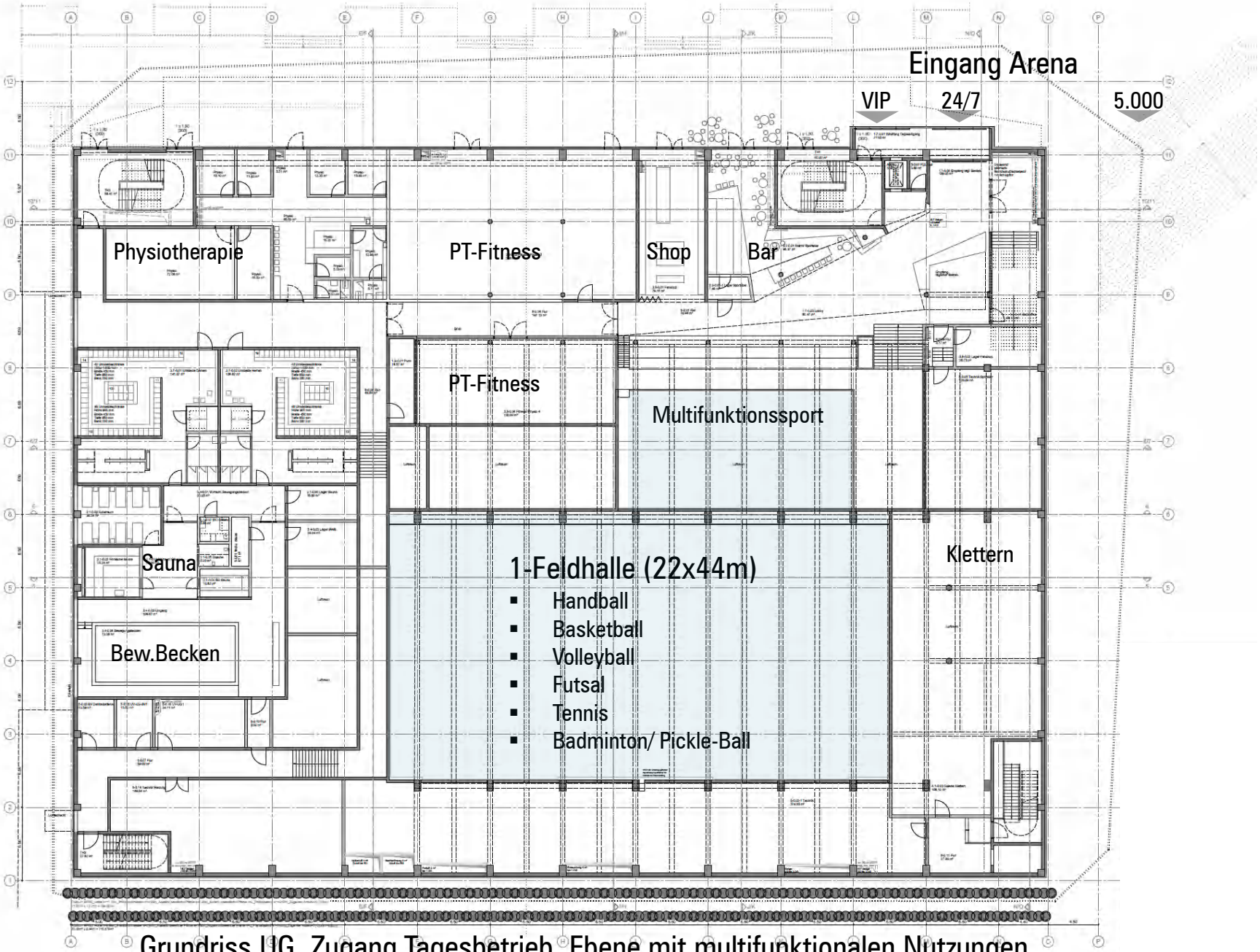



MIV
PH
Zufahrt PKW
VIP
Nord
West
Süd
Betriebszufahrt/ Feuerwehr
PARKEN WIRTSCHAFTSWEG
ÜBERLAUF PARKEN
ÜBERLAUF PARKEN THG
HAGENPLATZ
PARKEN WEST
PARKEN OST
PARKEN SÜD
PROMENADE

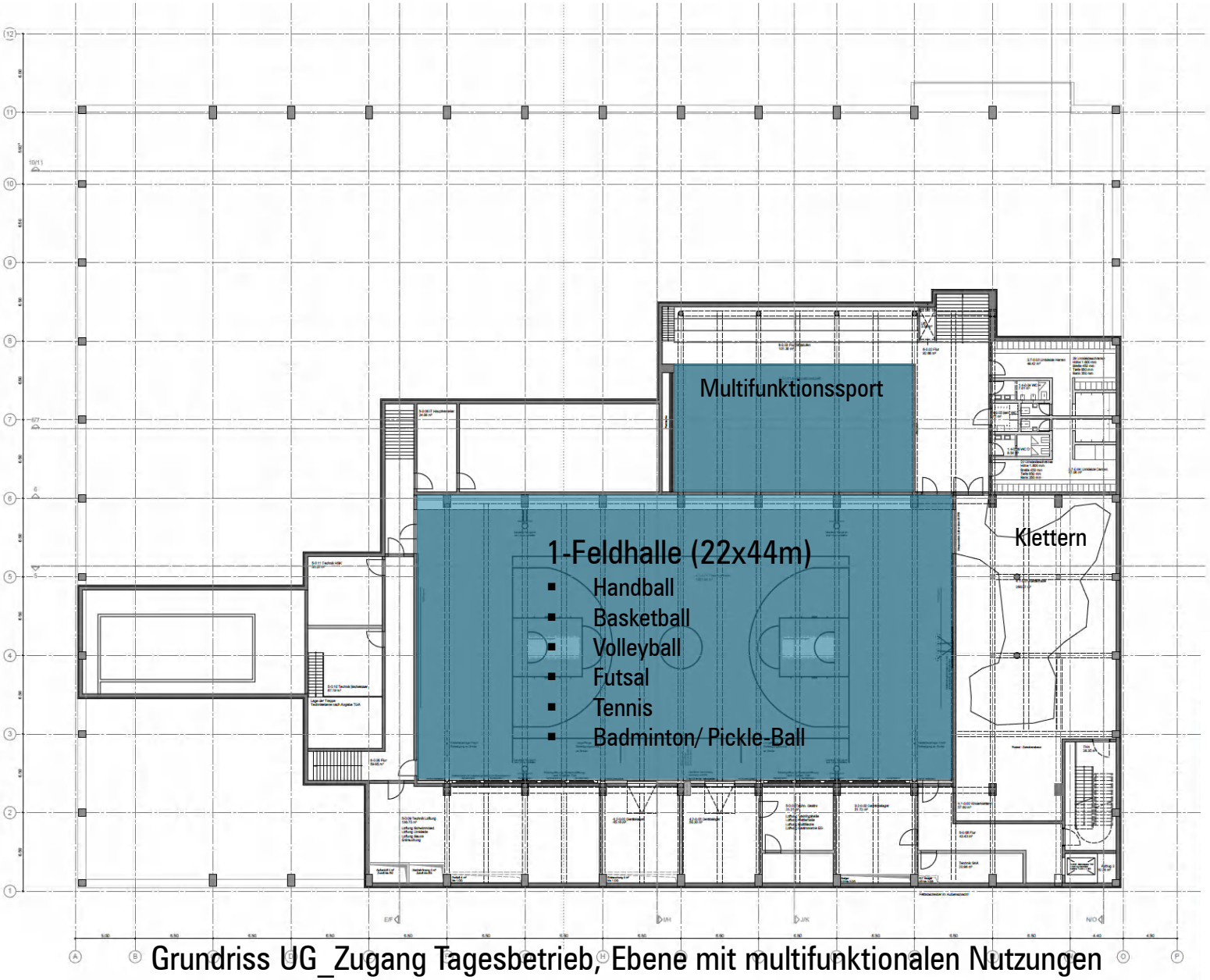

Fußgänger
Bus
Hagen-Platz
Promenade
Bus
PARKEN WIRTSCHAFTSWEG
ÜBERLAUF PARKEN
PARKEN VIP
PARKEN KOLLMANN ARENA
HAGENPLATZ
PARKEN WEST
PARKEN SÜD
PARKEN OST
ÜBERLAUF PARKEN THG

# Fahrrad

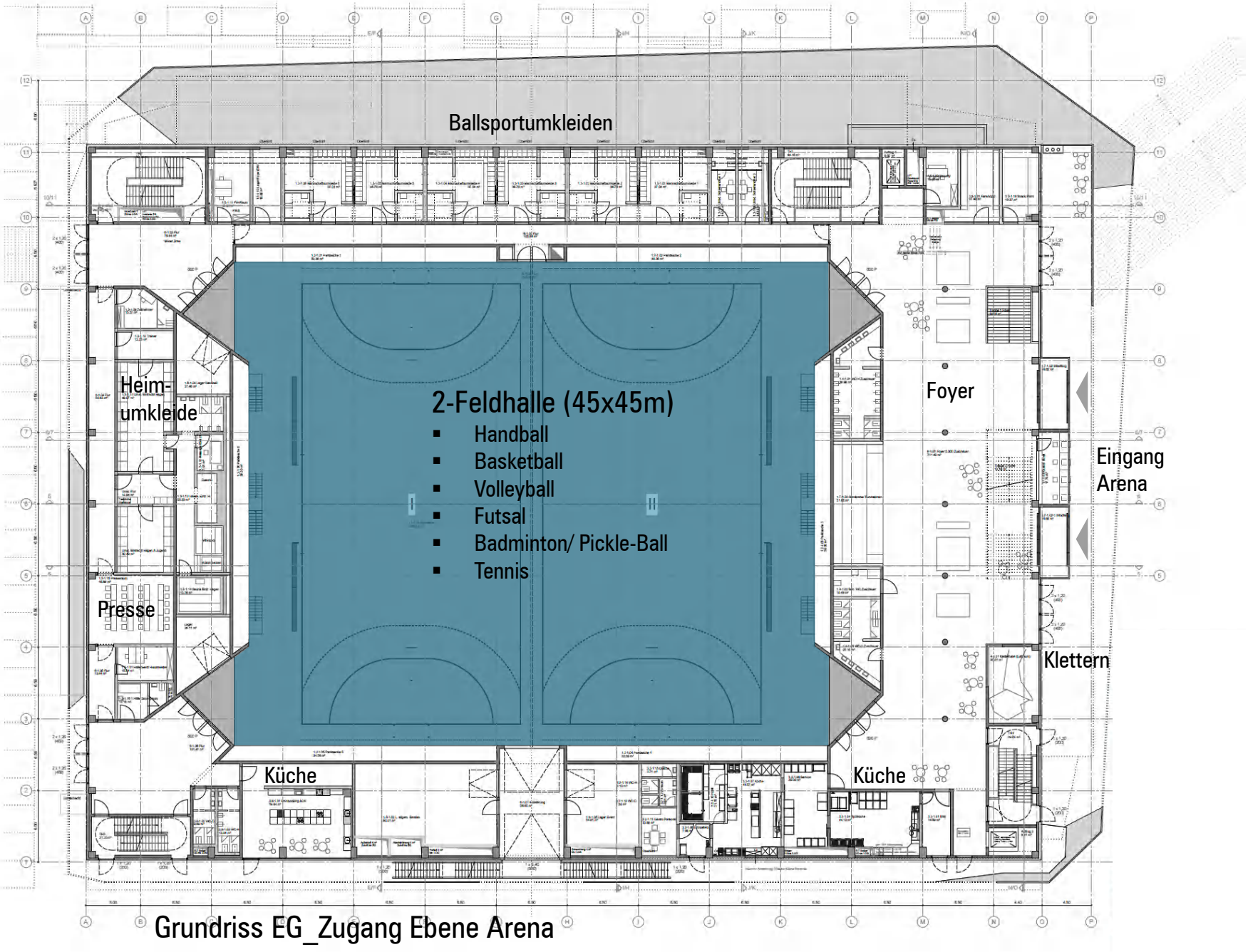

Hagen-Platz
PARKEN WIRTSCHAFTSWEG
FANBUS
FANBUS
ÜBERLAUF PARKEN
ÜBERLAUF PARKEN
ÜBERLAUF PARKEN
ÜBERLAUF PARKEN THG
PARKEN VIP
MULTIFUNKTION (Reserve Parken VIP)
PARKEN KOLLMANN ARENA
HAGENPLATZ
Treppenanlage
(Höhen wie Bestand)
PARKEN WEST
PARKEN OST
PARKEN SÜD
Busstop
Busstop
Schranke manuell
Schranke manuell
Poller



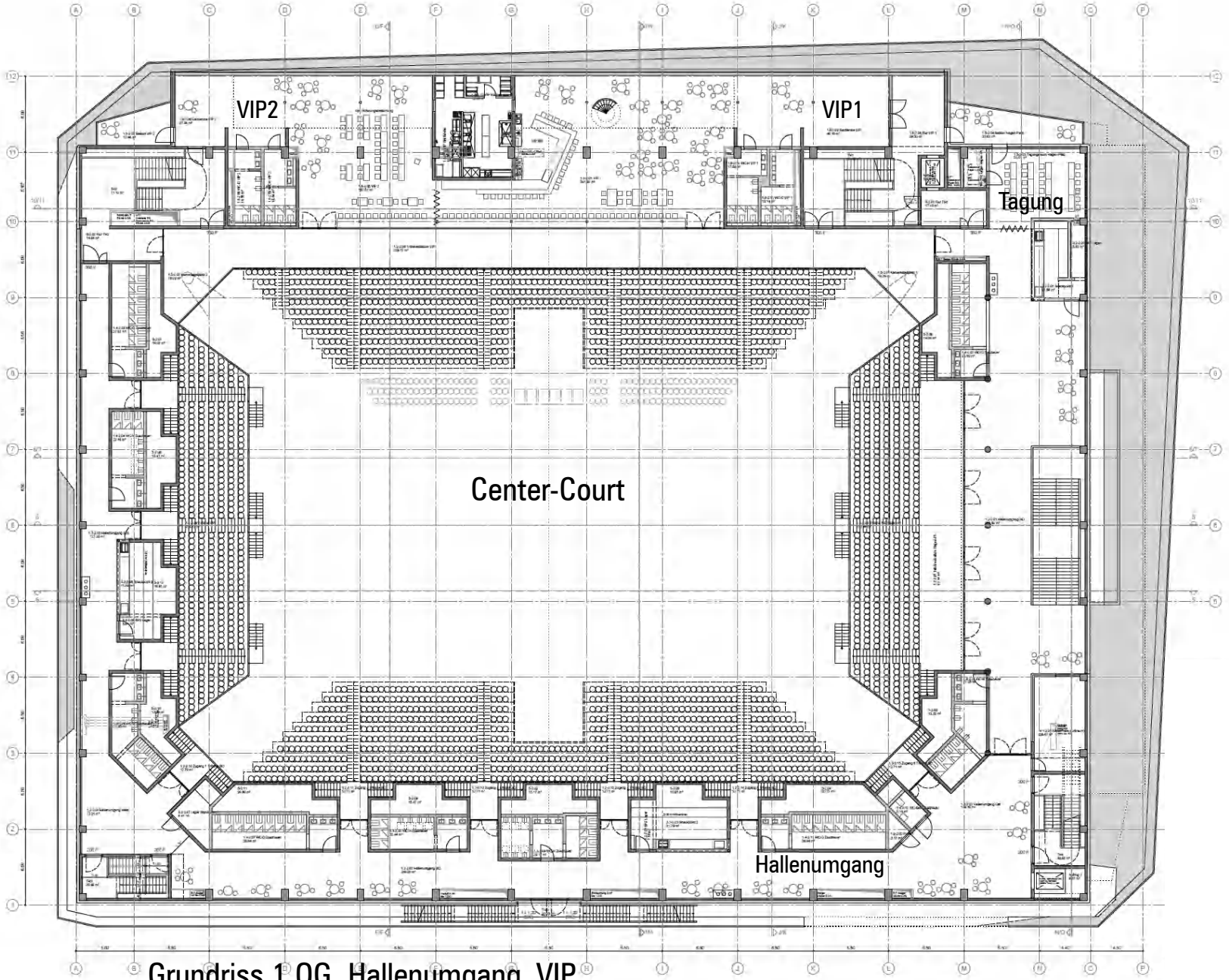

Grundriss UG_Zugang Tagesbetrieb, Ebene mit multifunktionalen Nutzungen



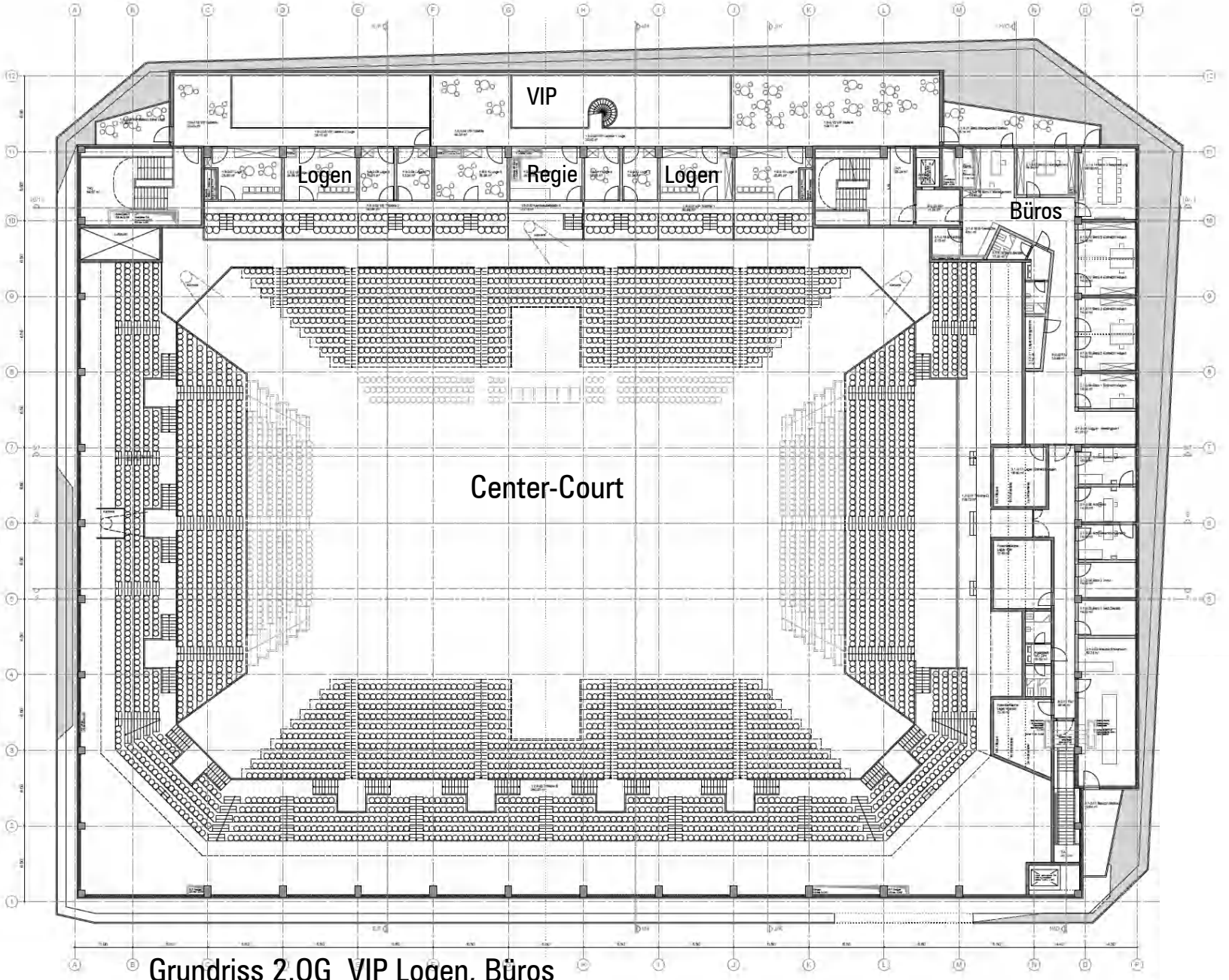

Grundriss UG_Zugang Tagesbetrieb, Ebene mit multifunktionalen Nutzungen



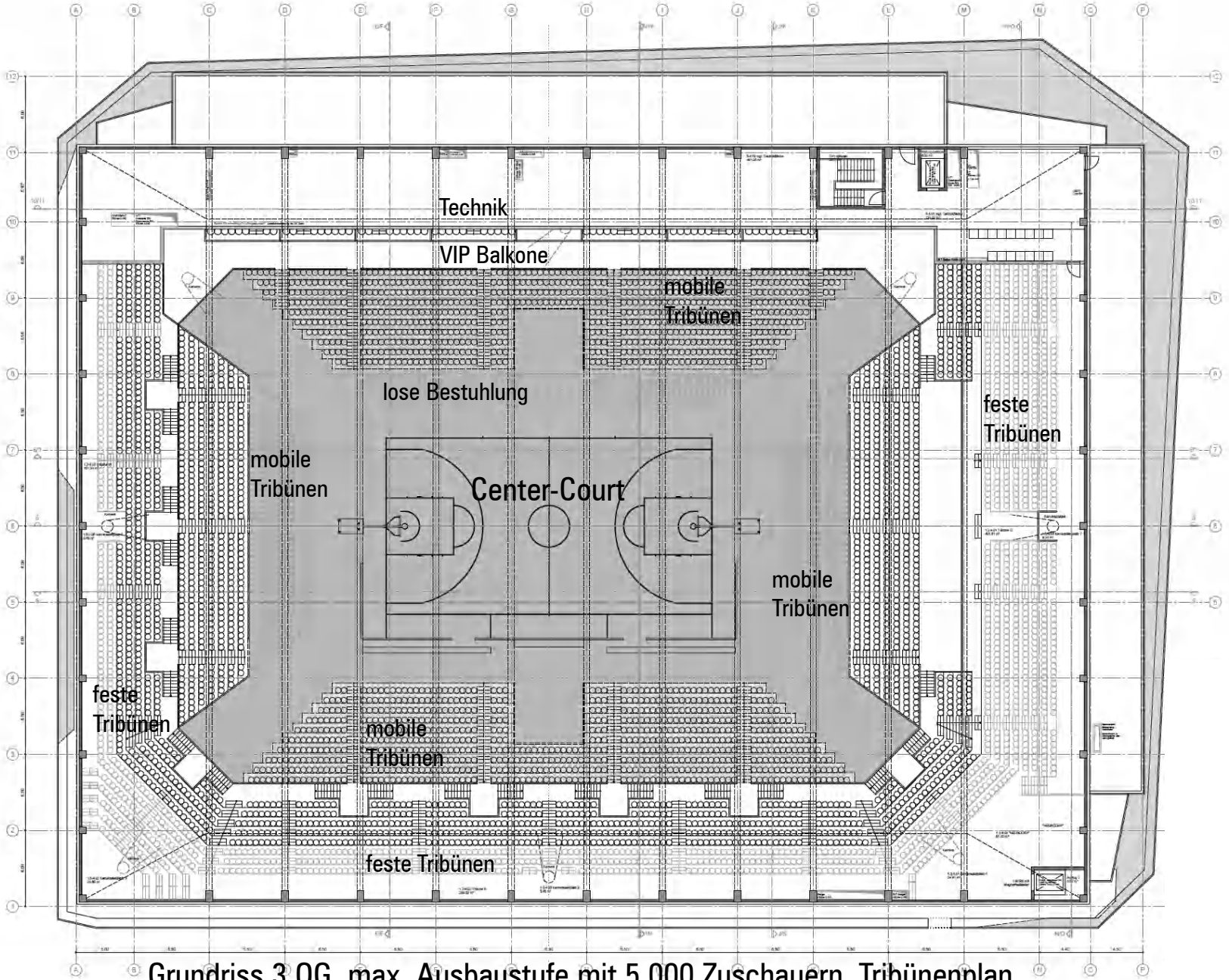

Grundriss EG_Zugang Ebene Arena




Grundriss 1.OG_Hallenumgang, VIP

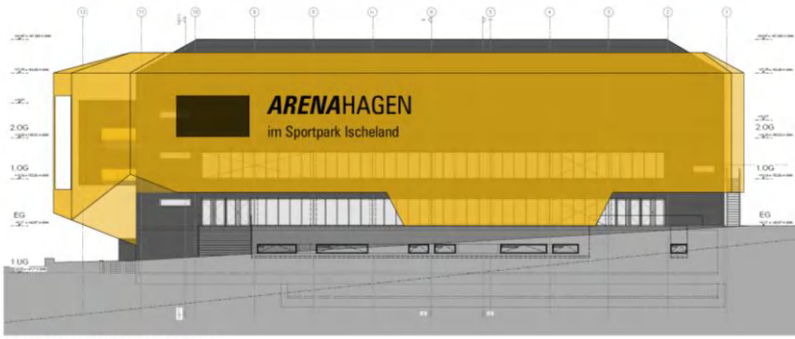



Grundriss 2.OG_VIP Logen, Büros




Grundriss 3.OG_max. Ausbaustufe mit 5.000 Zuschauern, Tribünenplan







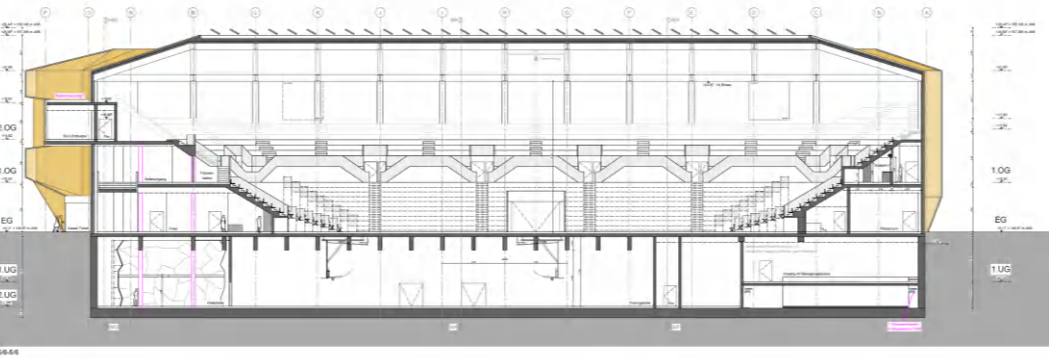


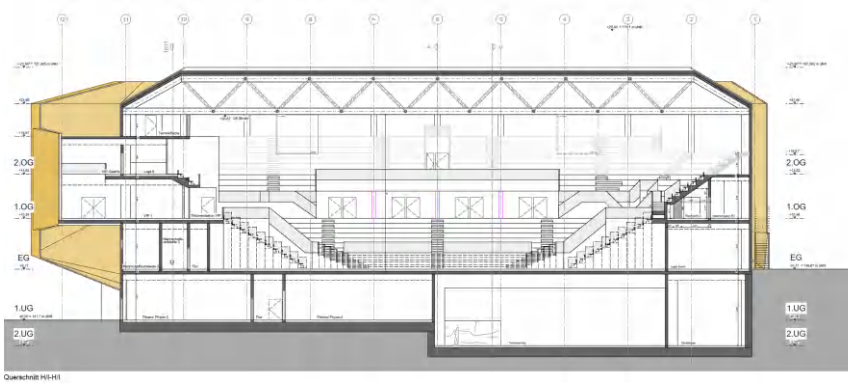

## Fassadenkonzept













ARENAHAGEN

…ein *starker* Hagener Impuls

# Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 3/21 (706)
# Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark



HAGEN
Stadt der FernUniversität
Der Oberbürgermeister

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 3/21 (706)

- Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark –

Begründung (Teil A) und Umweltbericht (Teil B)

# Inhalt


Genderhinweis ..... 3
Räumlicher Geltungsbereich ..... 3
Planungserfordernis sowie Ziele und Zwecke des Bebauungsplanes ..... 4
Standortentscheidung und Planungsalternativen ..... 5
Verfahrensablauf ..... 6
Zustand des Plangebietes ..... 7
Planungsrechtliche Situation ..... 8
Städtebauliches Konzept und Nutzung ..... 8
Verkehr/Erschließung ..... 9
Äußere Erschließung ..... 9
Öffentlicher Personennahverkehr ..... 10
Fußgänger und Radfahrer ..... 10
Pkw-Stellplätze ..... 10
Immissionsschutz ..... 13
Ver- und Entsorgung ..... 17
Trinkwasser, Abwasser, Niederschlagswasser ..... 17
Starkregen und Überflutungsnachweis ..... 19
Energie/Strom ..... 20
Festsetzungen des Bebauungsplanes ..... 20
Art der baulichen Nutzungen Sonstiges Sondergebiet (SO) ..... 20
Maßfestsetzungen ..... 21
Überbaubaubare Grundstücksfläche ..... 22
Öffentliche Verkehrsflächen ..... 22
Geh-, Fahr- und Leitungsrechte ..... 23
Grünordnung und Eingriffsbewertung ..... 24
Artenschutzrechtliche Bewertung ..... 25
Abstandsflächen ..... 26
Sonstige Hinweise und nachrichtliche Darstellungen ..... 27
Auswirkungen der Planung ..... 27
Städtebauliche Auswirkungen ..... 27
Verkehrliche Auswirkungen ..... 28
Umweltauswirkungen ..... 29
Städtebaulicher Vertrag und Kosten ..... 30
Anlagen ..... 30

## Genderhinweis

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei Personenbezeichnungen und personenbezogenen Hauptwörtern in dieser Begründung 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.

## Räumlicher Geltungsbereich

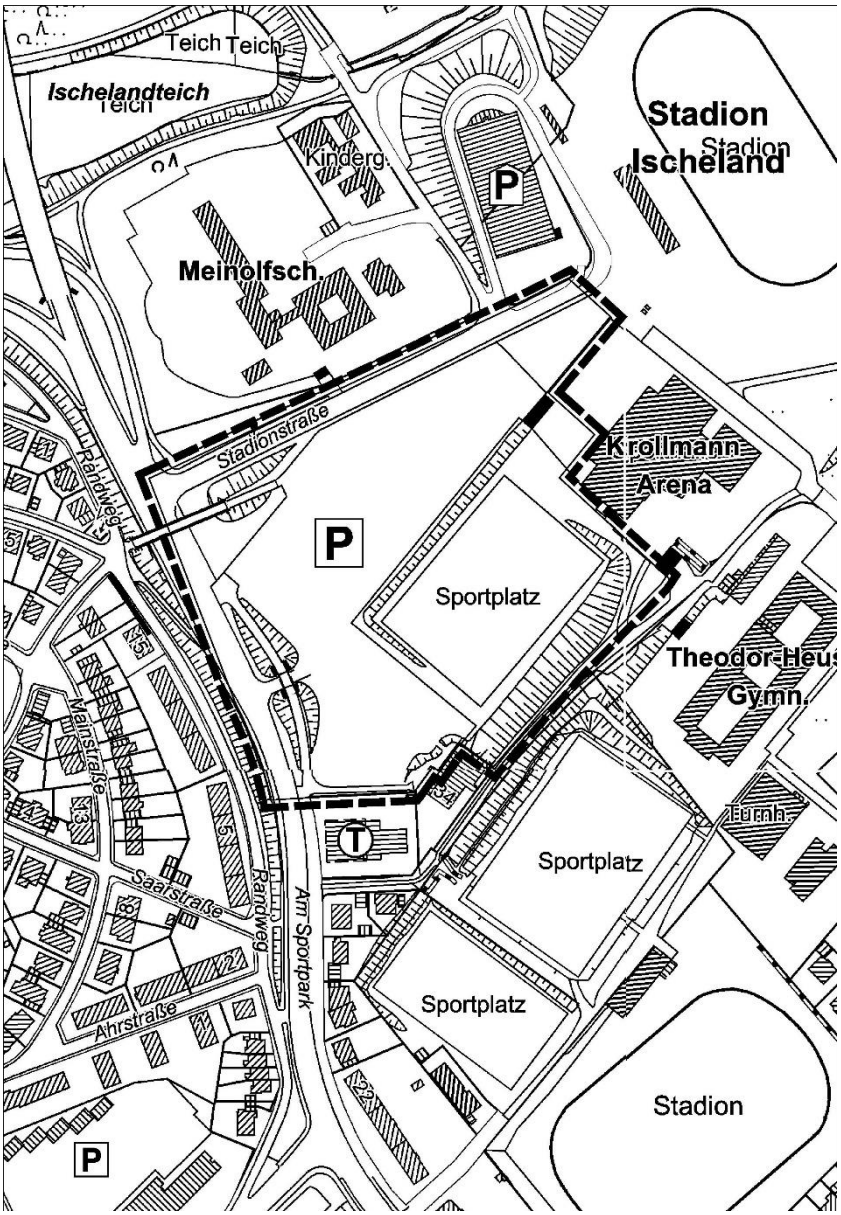
Das Plangebiet (Geltungsbereich) des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes befindet sich im Stadtbezirk Hagen Mitte, im Stadtteil Altenhagen innerhalb des Sportparks Ischeland. Es entspricht nach aktuellem Katasterstand den Flurstücken 917 (teilweise) und 815 sowie teilweise 854 und 927 der Flur 1 in der Gemarkung Hagen und umfasst eine Fläche von rd. 4,4 ha. Westlich wird das Plangebiet durch die Straße Am Sportpark und nördlich durch die Stadionstraße begrenzt. Östlich benachbart befinden sich die Ischelandhalle und das Theodor-Heuss-Gymnasium. Südlich grenzen weitere Anlagen des Sportparks sowie eine Tankstelle und ein Gastronomiebetrieb an. Derzeitiger Eigentümerin aller Flurstücke ist die Stadt Hagen.

Der räumliche Geltungsbereich des Vorhaben- und Erschließungsplanes umfasst die festgesetzte Sondergebietsfläche. Die öffentlichen Verkehrsflächen und die öffentliche Grünfläche werden gemäß §12 Abs. 4 BauGB in den vorhabenbezogenen Bebauungsplan einbezogen.

Das Vorhabengrundstück, auf dem die Mehrzweckhalle errichtet werden soll, umfasst im Wesentlichen den heutigen Tennensportplatz („Käfig“-Sportplatz) zzgl. allseitig angrenzender Grundstücksfläche. Das Vorhabengrundstück weist insgesamt eine Fläche von rd. 1,1 ha auf (s. Anlage 1 Vorhabengrundstück). Das Vorhabengrundstück stellt insofern nur einen Teilbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes dar und steht bislang im Eigentum der Stadt Hagen. Die Verfügungsbefugnis über das Vorhabengrundstück wird durch einen vor Satzungsbeschluss abzuschließenden Kaufvertrag zwischen der Stadt Hagen und der Spruth-Stiftung gesichert. Im Wege eines zivilrechtlichen Vertrages ist davon ausgehend die Ausgestaltung der Baubefugnis für die Mehrzweckhalle zwischen Eigentümer (Spruth-Stiftung) und der Vorhabenträgerin (VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH) zu vereinbaren. Die übrigen Flächen im Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes verbleiben im Eigentum der Stadt Hagen. Im Durchführungsvertrag wird daher eine Verpflichtung der Stadt Hagen zur Einräumung aller notwendigen Dienstbarkeiten / Baulasten für die Erschließung (Wege- und Leitungsrechte) sowie die Einräumung von Nutzungsrechten und Baulasten an im Eigentum der Stadt stehenden Stellplätzen

vereinbart. Weiterhin wird sich die Vorhabenträgerin vertraglich an das städtische Sportanlagenmanagement (SAM) binden. Die wechselseitigen Verpflichtungen in sportpolitischer und sport-organisatorischer Hinsicht werden im SAM im Einzelnen festgelegt.

**Abbildung 1: Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 3/21 (706)**




Quelle: Stadt Hagen

## Planungserfordernis sowie Ziele und Zwecke des Bebauungsplanes

Die VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH plant die Realisierung einer Mehrzweckhalle mit einer Kapazität von bis zu 5.000 Zuschauern. Gemeinsames Ziel der Stadt Hagen und der Vorhabenträgerin ist die Sicherung und Förderung des Breiten- und Leistungssports in Hagen. Dafür sollen am Standort die Voraussetzungen für eine städtebaulich prägende Entwicklung und Aufwertung des

Ischelandgeländes mit dem Sportpark und seinem Umfeld geschaffen werden. Mit der Erweiterung der bestehenden Ischelandhalle auf 3.100 Zuschauerplätze im Jahr 2010 wurden bereits Basketballspiele der Liga ProA ermöglicht. Für den Handball werden die Mindestanforderungen an den Bundesligaspielbetrieb Handball 1. und 2. Liga jedoch nicht erfüllt. Mit der projektierten Mehrzweckhalle für bis zu 5.000 Zuschauer sollen u. a. für den Handballsport die perspektivischen Spielbedingungen auf Bundesliga-Niveau geschaffen werden.

Darüber hinaus sollen auch andere sportbezogene und untergeordnet nicht sportbezogene Großveranstaltungen in der Mehrzweckhalle stattfinden können. Weitere Nutzungen untergeordneter Größe, sollen die Hauptnutzung der Mehrzweckhalle ergänzen und den Breiten- und Leistungssport fördern. Insoweit ist das Angebot der Mehrzweckhalle vielfältig. Es wird z. B. Mehrzwecktrainingsflächen, Klettern, Fitness, Bewegungsbecken, Physiotherapie, Gastronomie, Fanshop(s) und Büroräume u. a. für den VfL Eintracht Hagen und weitere Hallennutzer (vgl. Anlage 2 Betriebsbeschreibung) geben.

Im Rahmen des bestehenden Planungsrechts auf Grundlage des Bebauungsplanes Nr. 10 / 06 (587) „Sporthalle Ischeland“ ist die Art der baulichen Nutzung auf eine „Sporthalle mit bis zu max. 3.100 Zuschauerplätzen“ begrenzt. Sowohl die nicht-sportbezogenen Nutzungen der Halle, als auch die geplante Kapazität sind nicht durch das bestehende Planungsrecht gedeckt. Auch die geplante Gebäudehöhe und die Lage der Baugrenzen weichen von den Festsetzungen des rechtskräftigen Bebauungsplanes ab. Darüber hinaus werden die im Bebauungsplan festgesetzten öffentlichen Straßenverkehrsflächen teilweise angepasst. Zur Schaffung der planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Realisierung der Mehrzweckhalle besteht insofern ein städtebauliches Erfordernis gem. § 1 Abs. 3 BauGB für die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 3/21 (706) gem. § 12 BauGB, der die rechtskräftigen Bebauungspläne Nr. 10/06 (587) und Nr. 5/06 (582) teilweise überplant.

## Standortentscheidung und Planungsalternativen

Die Entscheidung zur Realisierung der geplanten Mehrzweckhalle im Sportpark Ischeland geht auf den Grundsatzbeschluss des Rates der Stadt Hagen vom 10.12.2020 zurück. Ziel ist es, die Voraussetzungen für eine städtebauliche prägende Weiterentwicklung des Sportparks Ischeland und seinem Umfeld zu schaffen. Der Standort weist eine besondere Eignung für das geplante Vorhaben auf. Die bestehende Ischelandhalle hat als Austragungsort der Heimspiele zahlreicher Sportvereine für viele Bürgerinnen und Bürger einen hohen Identifikationswert und ist als Sportstätte bereits fest etabliert. Weitere Synergieeffekte bestehen vor allem aufgrund der vorhandenen infrastrukturellen

Rahmenbedingungen. Die äußere Erschließung und die notwendigen Stellplätze sind in weiten Teilen bereits vorhanden und können nach Herstellung zusätzlicher Stellplatzkapazitäten gemeinsam durch alle Einrichtungen im Sportpark Ischeland in Anspruch genommen werden. Die Ischelandhalle kann auch weiterhin für den Schulsport, Trainingsbetrieb und Wettkampfspiele mit geringerer Zuschauerzahl genutzt werden. Ein weiterer wesentlicher Aspekt für die Standortentscheidung ist die Verfügbarkeit des Grundstücks. Die Stadt Hagen ist Eigentümerin des Vorhabengrundstücks für die Mehrzweckhalle und kann dieses an die Spruth-Stiftung veräußern.

Ein potenzieller Alternativstandort westlich des Hagener Hauptbahnhofes wurde aufgrund anderweitiger städtebaulicher Zielsetzungen seitens der Stadt Hagen nicht weiter verfolgt. Weitere alternative und gleichermaßen geeignete Standorte im Stadtgebiet, stehen seitens der Stadt Hagen v.a. aufgrund unzureichender Flächengrößen, ungünstiger verkehrlicher Erreichbarkeit oder anderweitiger städtebaulicher Zielsetzungen nicht zur Verfügung. Als alternative Planungsmöglichkeiten innerhalb des ausgewählten Standortes, würden auf Grundlage des bestehenden Planungsrechts nur eine reine Sporthalle mit max. 3.100 Zuschauerplätzen oder die Nichtdurchführung der Planung in Betracht kommen. Eine andere Lage und Orientierung des Baukörpers innerhalb des Plangebietes kommen als Planungsalternative nicht in Betracht, da diese mit einer ungünstigeren Immissionssituation verbunden wären und nicht in gleichem Umfang auf die bestehenden Stellplatzflächen zugegriffen werden könnte.

## Verfahrensablauf

Am 10.12.2020 hat der Rat der Stadt Hagen den Grundsatzbeschluss zur Errichtung einer Mehrzweckhalle im Sportpark Ischeland gefasst. Die Verwaltung wird durch diesen Beschluss beauftragt, die Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplans für die Errichtung einer Veranstaltungshalle (Mehrzweckhalle) für Sport-, Kultur und sonstige Veranstaltungen mit bis zu 5.000 Zuschauer auf dem Tennensportplatz im Sportpark Ischeland („Käfig“-Sportplatz) vorzubereiten. Am 26.03.2021 hat die VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH als Vorhabenträgerin gem. § 12 Abs. 2 BauGB den Antrag auf Einleitung des Verfahrens zur Aufstellung eines vorhabenbezogenen Bebauungsplanes gestellt. Der Rat der Stadt Hagen hat dem Antrag zugestimmt und am 20.05.2021 das Verfahren zur Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes „Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark“ gem. § 2 Abs. 1 BauGB eingeleitet und den Beschluss zur frühzeitigen Beteiligung gefasst. Am 02.07.2021 erfolgte im Amtsblatt Nr. 38/2021 die Bekanntmachung der frühzeitigen Beteiligung der Öffentlichkeit gem. § 3 Abs. 1 BauGB. Diese erfolgte im Zeitraum vom 12.07.2021 bis einschließlich 09.08.2021. Der Zugang zum Rathaus I war in der Zeit vom 15.07.2021

bis zum 03.08.2021 aufgrund der Überflutungsschäden infolge des Volme-Hochwassers (14. / 15.07.2021) nicht möglich. An den übrigen Werktagen vom 12.07.2021 bis zum 14.07.2021 und am 09.08.2021 war die Einsichtnahme in die ausgehängten Planunterlagen aufgrund der Zugangsbeschränkungen aus Gründen des Infektionsschutzes nur nach vorheriger Terminabsprache möglich. Von der Möglichkeit der Einsichtnahme und Erörterung im Fachbereich wurde kein Gebrauch gemacht. Die Unterlagen waren ab dem 08.07.2021 ununterbrochen im Internet auf der Seite der Stadt Hagen einzusehen. Am 09.08.2021 hat zusätzlich eine Online-Informationsveranstaltung stattgefunden. Die Online-Informationsveranstaltung wurde durch Pressemitteilung auf der Homepage der Stadt Hagen bekannt gemacht am 15.07.2021 (mit Termin am 21.07.2021), am 19.07.2021 (Terminverschiebung auf den 09.08.2021) und am 06.08.2021 (Terminerinnerung für 09.08.2021). Außerdem erfolgte die Bekanntmachung in den sozialen Medienkanälen der Stadt Hagen. An der Veranstaltung haben rd. 60 Bürgerinnen und Bürger teilgenommen. Nach einer Vorstellung des Konzepts durch die beteiligten Architekten und Planer bestand die Möglichkeit für Rückfragen und zur Diskussion.

Die frühzeitige Beteiligung der Behörden und der Träger öffentlicher Belange gem. § 4 Abs. 1 BauGB erfolgte ebenfalls im Zeitraum 08.07.2021 bis einschließlich 09.08.2021.

## Zustand des Plangebietes

Das Plangebiet befindet sich im Sportpark Ischeland. Innerhalb dieses Areals im und um das Plangebiet herum wurden bis heute verschiedene Sport- und Freizeitanlagen für den Leistungs-, Breiten- und Schulsport sowie die Freizeitgestaltung etabliert und ausgebaut. Dazu gehören das im Jahr 2010 eröffnete Westfalenbad im Bereich des ehemaligen Freibadgeländes und die ebenfalls im Jahr 2010 zuletzt erweiterte Ischelandhalle sowie das benachbarte Ischelandstadion. Diese Hauptnutzungen werden ergänzt durch mehrere Sport- und Fußballplätze, zwei Schulen sowie einen Kindergarten. Darüber hinaus befinden sich auf dem Gelände Stellplatzanlagen und ein Parkhaus. Das Plangebiet des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes ist durch weitgehend versiegelte Stellplatzflächen mit Baumstandorten, den Tennensportplatz („Käfig“-Sportplatz) und kleinere Grünflächen gekennzeichnet.

## Planungsrechtliche Situation

**Regionalplan**

Im Regionalplan der Bezirksregierung Arnsberg, Teilabschnitt Oberbereiche Bochum und Hagen, ist das Plangebiet als Allgemeiner Siedlungsbereich (ASB) dargestellt.

**Flächennutzungsplan**

Im Flächennutzungsplan der Stadt Hagen ist der Geltungsbereich des Bebauungsplanes für die geplante Mehrzweckhalle als Sonderbaufläche für besondere kulturelle Einrichtungen und für sportliche Zwecke dienende Einrichtungen dargestellt.

**Bebauungsplan**

Das Plangebiet liegt überwiegend innerhalb des rechtskräftigen Bebauungsplans Nr. 10 / 06 (587). Als Art der baulichen Nutzung ist ein Sonstiges Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „Sporthalle Ischeland“ festgesetzt. Dieses ist gegliedert in SO 1 mit der Zweckbestimmung „Sporthalle und Stellplätze“ und SO 2 mit der Zweckbestimmung „Sporthalle, Stellplätze und Parkpalette“. Die Kapazität der Nutzung Sporthalle ist auf maximal 3.100 Zuschauerplätze festgesetzt. Im SO 2 sind zusätzlich auch Stellplatzanlagen und deren Zufahrt von der Stadionstraße als Parkpalette (Parken in zwei Ebenen) sowie Aula und Nebenanlagen des Theodor-Heuss-Gymnasiums zulässig.

Die überbaubaren Grundstückflächen werden durch die Festsetzung von Baugrenzen als Mantellinie bestimmt. Die maximale Gebäudehöhe ist mit 162,0 m ü. NHN festgesetzt. Es ist eine abweichende Bauweise festgesetzt. Diese lässt eine Errichtung von Baukörpern mit einer Gebäudelänge über 50 m mit seitlichem Grenzabstand zu. Darüber hinaus enthält der Bebauungsplan keine weiteren Festsetzungen der Maßbestimmungsfaktoren. Stellplatzanlagen und deren Zuwegungen sind auch außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen zulässig. Im Bereich der Stadionstraße liegt der Geltungsbereich des neu aufzustellenden Bebauungsplanes teilweise im Geltungsbereich des rechtskräftigen Bebauungsplanes Nr. 5/06 (582) „Sport- und Freizeitbad Ischeland“. Die Festsetzung der öffentlichen Verkehrsfläche wird hier jedoch nicht verändert, sondern nur der Geltungsbereich arrondiert.

## Städtebauliches Konzept und Nutzung

Die geplante Mehrzweckhalle soll die vorhandenen Strukturen im Sportpark Ischeland funktional und städtebaulich weiterentwickeln, ergänzen und aufwerten. Der Baukörper fügt sich zwischen der Ischelandhalle und der bestehenden Stellplatzanlage in die vorhandene Struktur ein. Durch die

exponierte Lage mit guter Wahrnehmbarkeit von der Straße Am Sportpark, soll die städtebauliche Repräsentanz des Sportparks Ischeland insgesamt erhöht werden. Über den „Hagenplatz“ als Bindeglied wird die neue Mehrzweckhalle mit der Ischelandhalle verknüpft. Dieser soll nicht nur Zugangsbereich zu den Hallen sein, sondern auch als Treffpunkt und Ort zum Verweilen vor den Veranstaltungen und während des Regelbetriebs fungieren. Die umgebenden Freianlagen sollen aufgewertet werden und ebenfalls für eine gesteigerte Aufenthaltsqualität sorgen. Über eine zentrale Promenade erreichen die Besucher den Eingang der Mehrzweckhalle. Auf einer Grundfläche von rd. 100 x 80 m werden auf 4 Ebenen unterschiedliche Nutzungen abgebildet. Die Gebäudehöhe ist mit 168,50 m ü. NHN festgesetzt. Der Zugang zur multifunktionalen UG Ebene befindet sich in einer Höhenlage mit der Stellplatzanlage. Der gesamte Regelbetrieb mit Trainingshalle, Kletterhalle, Physio- und Fitnessangeboten sowie Fanshops und Gastronomie wird auf dieser Ebene untergebracht. An Veranstaltungstagen befindet sich hier zudem der VIP Zugang. Die EG Ebene mit dem Hauptzugang für Zuschauer an Veranstaltungstagen befindet sich ca. 0,5 m oberhalb des „Hagenplatzes“. Diese sogenannte „Arena Ebene“ kann entweder als 2-Feldhalle für Training/Wettkampf oder als Center-Court für die Premiumnutzungen Handball und Basketball bzw. den Eventbetrieb genutzt werden. In diesem Nutzungsfall wird die maximale Zuschauerkapazität durch mobile Tribünen hergestellt. Über ein großzügiges Foyer gelangen die Zuschauer zum Hallenumgang im 1. OG mit Zugang zu den Tribünen. Im 2. OG befindet sich der Oberrang der Zuschauertribünen sowie VIP Logen und Büroräume. Das Vorhaben wird auf den Blättern 2a und 2b (Vorhaben- und Erschließungsplan, Ansichten, Schnitt, Nutzungsbereiche) des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes näher konkretisiert.

# Verkehr/Erschließung

## Äußere Erschließung

Das Plangebiet ist über die Stadionstraße erschlossen. Über die Straße Am Sportpark besteht für den Individualverkehr eine gute Anbindung an das übergeordnete Straßennetz mit Verbindung zu den Bundesstraßen 7 und 54 und im weiteren Verlauf mit überörtlicher Anbindung an die Bundesautobahnen A1 (Hagen West) und A45/46 (Kreuz Hagen).

An den Knotenpunkten Alexanderstraße / Boelerstraße, Am Sportpark / Stadionstraße, Eduard-Müller-Straße / Fleyer Straße und Eduard-Müller-Straße / Heinitzstraße sowie Am Sportpark / Funckestraße sind im Ergebnis der Untersuchung im Rahmen des Fachbeitrags Verkehr des Büros *IGEPA Verkehrstechnik* (Stand September 2021) vorhabenbedingt keine baulichen Eingriffe in die Verkehrsflächen erforderlich. Es besteht lediglich Bedarf für softwaretechnische Anpassungen der Lichtsignalanlagen mittels Umsetzung einer bedarfsgerechten dynamischen Schaltung der Lichtsignalanlagen.

## Öffentlicher Personennahverkehr

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. Eine weitere Haltestelle („Westfalenbad“) befindet sich am Parkhaus in der Stadionstraße. Der Hagener Hauptbahnhof ist mit den Linien 528 und 542 in 12 min zu erreichen. Eine Stärkung der ÖPNV-Nutzung durch Angebote von Kombitickets wird durch den künftigen Betreiber der Mehrzweckhalle angestrebt, wurde aber für die Ermittlung der Verkehrserzeugung und Stellplatzbedarfes im Rahmen der Verkehrsuntersuchung nicht angesetzt.

## Fußgänger und Radfahrer

Der Standort ist fußläufig gut erreichbar. Vom Hauptbahnhof Hagen aus beträgt die Entfernung ca. 1,7 km. 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 Fußgänger gelangen von dort direkt auf das Gelände der Mehrzweckhalle. Fahrradfahrende erreichen den Standort über das öffentliche Straßennetz. Ein bestehender Fuß- und Radweg südöstlich der Mehrzweckhalle (außerhalb des Geltungsbereiches) dient als direkte Verbindung zur Humpertstraße. Eine Durchmischung von Radfahrenden und Fußgängerströmen auf dem Gelände der Mehrzweckhalle bspw. im Bereich der geplanten Promenade soll auf ein Minimum reduziert werden. Dies kann im Betrieb durch Ordnungspersonal und entsprechende Beschilderungen gewährleistet werden. Im engeren Umfeld der Mehrzweckhalle werden rd. 400 Fahrradstellplätze, teilweise mit E-Lademöglichkeit vorgesehen. Damit sollen auch alternative Mobilitätsformen im Zuge des Vorhabens gestärkt werden.

## Pkw-Stellplätze

Der Stellplatzbedarf für die Mehrzweckhalle wurde im Fachbeitrag Verkehr des Büros *IGEPA Verkehrstechnik* (Stand November 2021) ermittelt. Dabei wurden nachfolgende bereits vorhandene Einrichtungen im Sportpark Ischeland berücksichtigt, die zwar überwiegend nicht im Geltungsbereich dieses vorhabenbezogenen Bebauungsplanes liegen, hinsichtlich der Verkehrserzeugung und ihres Stellplatzbedarfes jedoch im Zusammenhang betrachtet werden müssen:

- Ischelandstadion (2 Sportplätze)
- Ischelandhalle

- Sporthalle Theodor-Heuss-Gymnasium
- Sportanlage Städt. Höing (3 Sportplätze)
- Theodor-Heuss-Gymnasium
- Grundschule Meinolf
- Kindertagesstätte Ischeland
- Sport- und Freizeitbad (Westfalenbad)

Für diese Nutzungen und die Mehrzweckhalle wurde grundsätzlich ein Regelbetrieb (Trainings- bzw. Freizeitbetrieb) angenommen, der immer sichergestellt sein muss. Neben diesem Regelbetrieb stehen am Standort Stellplätze für den Eventbetrieb für insgesamt bis zu 5.000 Zuschauer zur Verfügung. Stellplatzanlagen für das Westfalenbad sind darüber hinaus ständig vorhanden. Ein Eventbetrieb ist in der Mehrzweckhalle Ischelandhalle oder im Ischelandstadion möglich. Die Organisation des Stellplatzmanagements erfolgt über das beim Sportamt der Stadt Hagen (52) eingerichtete Sportanlagenmanagement (SAM). Das SAM hat die Aufgabe der zeitlichen Koordinierung der Sportanlagennutzung im Sportpark Ischeland und Höing und erhält die Befugnis, die Anlagen den Vereinen oder sonstigen Nutzern zuzuweisen. Damit soll eine ausreichende Zurverfügungstellung von Parkplätzen für die Nutzer am Standort und eines damit zusammenhängenden geregelten An- und Abflusses des Verkehrs sowie der Vermeidung von Kapazitätsengpässen am Standort sichergestellt werden. Alle Eigentümer und Betreiber der Anlagen im Ischeland müssen dem SAM in seiner aktuellen Fassung beitreten. Der Beitritt der Vorhabenträgerin zum SAM erfolgt vor Satzungsbeschluss. Gegenüber dem SAM müssen die jeweiligen Veranstalter im Vorfeld rechtsverbindlich die maximalen Zuschauerzahlen anmelden und die Mechanismen zur Einhaltung der maximalen Zuschauerzahlen darlegen. Parallele Eventbetriebe sind im Grundsatz ausgeschlossen. Maximal zwei Eventbetriebe sind parallel mit einer reduzierten Zuschauerkapazität ausnahmsweise möglich, wenn sichergestellt ist, dass die Summe 4.500 Besucher nicht übersteigt. Diese Reduzierung der Gesamtkapazität um 10 % stellt eine Sicherheitsreserve dar, um auch bei parallelen Großveranstaltungen mit erhöhten organisatorischen Anforderungen immer eine ausreichende Stellplatzanzahl zu gewährleisten.

Nachfolgende Stellplatzbereiche stehen im Sportpark Ischeland zur Verfügung (vgl. Anlage 3 Stellplatzübersicht).

- A) Parkplatz VIP (152 St.)
- B) Parkplatz West (333 St.)
- C) Parkplatz Süd (190 St.)
- D) Stellplätze China Restaurant (keine Anrechnung)

- E) Parkplatz Ost (49 St.)
- F) Parkplatz Hagenplatz (18 St.)
- G) Parkplatz Krollmann Arena (51 St.)
- H) Parkplatz Wirtschaftsweg (35 St.)
- I) Überlaufparken (13 St.)
- J) Überlaufparken (66 St.)
- K) Überlaufparken (144 St.)
- L) Parkplatz THG (45 St. ab 17:00 Uhr)
- M) Parkhaus Stadionstraße (165 St. bis 17:00 Uhr, danach 303 St.)

Damit stehen in Summe bis 17:00 Uhr 1.216 Stellplätze bzw. ab 17:00 Uhr 1.399 Stellplätze zur Verfügung. Die vorgenannten Stellplatzbereiche liegen nur teilweise im Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes. Für die in Anspruch genommenen Stellplatzbereiche außerhalb des Geltungsbereiches des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes besteht Planungsrecht auf Grundlage der Bebauungspläne Nr. 10 / 06 (587) und Nr. 5/06 (582). Für den Stellplatzbereich L „Parkplatz THG“ existiert kein Bebauungsplan. Eine öffentliche Widmung besteht nicht, so dass alle Bereiche mit Stellplatzbaulasten für das Vorhaben gesichert werden können. Die Stellplätze im Bereich M „Parkhaus Stadionstraße“ stehen im Eigentum der HVG, alle weiteren Stellplatzbereiche außerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplanes stehen im Eigentum der Stadt Hagen. Die Einräumung von Nutzungsrechten und Baulasten an im Eigentum der Stadt stehenden Stellplätzen wird im Durchführungsvertrag vereinbart. Zusätzlich wird eine vertragliche Vereinbarung zwischen der Stadt Hagen und der HVG zur Einräumung von Stellplatzbaulasten im Parkhaus an der Stadionstraße geschlossen.

Bei Maximalauslastung der Mehrzweckhalle inklusive Regelbetrieb im Sportpark Ischeland und Regelbetrieb der Mehrzweckhalle (Sockelnutzungen), wurde ein Bedarf von 1.399 Stellplätzen ermittelt. Darin enthalten sind auch die Stellplätze für Mitarbeiter und Bedienstete (Servicekräfte am Spieltag) sowie für Spieler/Betreuer der Heimmannschaft. Diese sind als solche im Vorhaben- und Erschließungsplan (Blatt 2a) gekennzeichnet. Bei der Ermittlung des Stellplatzbedarfes wurde ein Anteil von ca. 60 % Besuchern angenommen, die mit dem Pkw anreisen. Der PKW-Besetzungsgrad wird mit 2,2 Personen angesetzt. Die verbleibenden 40 % Besucher verteilen sich auf öffentliche Verkehrsmittel, Radfahrer und Fußgänger. Die gewählten Ansätze basieren auf einer fachgutachterlichen Einschätzung auf Grundlage vergleichbarer Mehrzweckhallen und der spezifischen Erreichbarkeit des Standortes. Das Angebot eines Kombitickets (Eintrittskarte und ÖPNV) ist dabei nicht berücksichtigt. Die Etablierung eines solches Angebotes könnte im Betrieb der

Mehrzweckhalle voraussichtlich zu einer Erhöhung des ÖPNV-Anteils der Besucher führen, wurde aber im Sinne einer konservativen Betrachtung im Rahmen der Verkehrsuntersuchung nicht angesetzt.

Die bestehenden Stellplatzflächen A, B, C (vgl. Anlage 3 Stellplatzübersicht) werden im Zuge des Vorhabens hinsichtlich ihrer Anordnung und Erschließung optimiert und neu hergestellt. Neben einer Erhöhung der Stellplatzkapazität wird dabei insbesondere durch eine zentrale „Promenade“ dem Komfort und der Sicherheit von Besuchern Rechnung getragen, die die Mehrzweckhalle über öffentliche Verkehrsmittel, per Fahrrad oder zu Fuß erreichen wollen. Durch verkehrslenkende Maßnahmen (z.B. Beschilderung, Ordnungskräfte, Parkleitsystem) wird im Spiel- und Eventbetrieb eine effiziente Befüllung und Entleerung der Stellplatzflächen gewährleistet und eine Durchmischung von größeren Fußgängerströmen und Kfz-Verkehren innerhalb der Stellplatzflächen weitgehend reduziert. Nach dem Parkvorgang kann bereits vor dem Besuch der Veranstaltung ein Parkticket an strategisch günstig platzierten Ticketautomaten bezahlt werden. Da die Parkplätze direkt befahren werden können, verringert sich bei der Befüllung die Wahrscheinlichkeit von Rückstauerscheinungen. Durch die bereits vor Veranstaltungsbeginn bezahlten Parktickets wird auch die zügige Entleerung nach Veranstaltungsende optimiert. Nach Veranstaltungsende sind die Schranken bis 22:00 Uhr durchgehend geöffnet. Die Parktickets werden durch Ordnungspersonal am Fenster der ausfahrenden Fahrzeuge entgegen genommen. Dieses System ermöglicht auch die Verwendung von E-Tickets, die bspw. direkt bei Kauf der Eintrittskarte erworben werden können.

## Immissionsschutz

Im Rahmen des schalltechnischen Prognosegutachtens von *Graner+Partner Ingenieure* (Stand September 2021) wurden die durch den Betrieb der Mehrzweckhalle zu erwartenden Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft untersucht. Es wurden Einzelpunktberechnungen für die nächstgelegenen, schützenwerten Immissionsorte durchgeführt. Der jeweilige Schutzanspruch entspricht - soweit vorhanden - den Festsetzungen der rechtskräftigen Bebauungspläne oder den jeweiligen örtlichen Gegebenheiten.

Da der Gesetzgeber die Bewertung der Schallimmissionen der unterschiedlichen Nutzungen nach unterschiedlichen Regelwerken vornimmt, wurden separate Berechnungen nach den Anforderungen der Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm, der Freizeitlärmrichtlinie NRW und der Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV vorgenommen. Die Berechnungen wurden separat für die Nutzungsszenarien Regelbetrieb, Sportbetrieb und Eventbetrieb durchgeführt. Eine detaillierte Beschreibung der drei Nutzungsszenarien ist der Betriebsbeschreibung (Anlage 2) zu entnehmen. Hinsichtlich der für diese Szenarien angesetzten Verkehrsfrequentierungen wurden die

Verkehrsmengen aus dem Fachbeitrag Verkehr *IGEPA Verkehrstechnik* (Stand: September 2021) berücksichtigt. Ergänzend wurde eine Gesamtlärmbetrachtung der insgesamt einwirkenden Summenpegel durch alle vorhandenen und geplanten Schallquellen durchgeführt.

Für das Nutzungsszenario „Regelbetrieb“ wurde ein Nutzungszeitraum von täglich (Mo-So) 07.00 bis 23.00 Uhr angesetzt. Im Zusammenhang mit dem Regelbetrieb werden die Anforderungen gemäß TA Lärm, Freizeitlärm Richtlinie NRW und 18. BImSchV unter Berücksichtigung der angesetzten Randbedingungen eingehalten, d.h. sowohl die zulässigen Immissionsrichtwerte als auch die zulässigen Maximalpegel werden tagsüber und nachts unterschritten, also eingehalten.

Für das Nutzungsszenario „Sportbetrieb (Bundesligabetrieb)“ wurde ein Spiel mit ausverkaufter Mehrzweckhalle tagsüber betrachtet, beginnend außerhalb der Ruhezeiten und endend innerhalb der Ruhezeiten bzw. alternativ innerhalb des Nachtzeitraumes. Der parallel laufende Regelbetrieb wurde dabei vorausgesetzt. Damit wurde das immissionsschutzrechtlich ungünstigste Nutzungsszenario zugrunde gelegt. Die Untersuchungen zum Sportbetrieb kommen zu dem Ergebnis, dass die Anforderungswerte gemäß 18. BImSchV während des Tageszeitraumes erfüllt werden. Dabei wurde vorausgesetzt, dass innerhalb der Ruhezeiten ein zeitlich paralleler Betrieb weiterer schalltechnisch relevanter Sportnutzungen, d.h. paralleler Großveranstaltungen ausgeschlossen wird. Entsprechende Regelungen sind organisatorisch im Sportanlagenmanagement (SAM) zu vereinbaren.

Aufgrund der prognostizierten Überschreitungen der Anforderungswerte während des Nachtzeitraumes muss durch das Sportanlagenmanagement (SAM) bzw. organisatorische Maßnahmen (Schrankenanlage) sichergestellt werden, dass eine Nutzung der zugeordneten Parkplätze nachts (nach 22:00 Uhr) nicht mehr stattfindet. Dies wurde im Rahmen des schalltechnischen Prognosegutachtens vorausgesetzt. Als Ausnahme davon können folgende Betriebsabläufe im Nachtzeitraum schalltechnisch positiv nachgewiesen werden:

- 131 Pkw-Abfahrten von den VIP-Parkplätzen, innerhalb der Nachtstunde
- Abfahrt von den Parkplätzen für Mitarbeiter und Bedienstete
- Abfahrt von "Nachzüglern" aus dem Parkhaus (10 Pkw-Bewegungen innerhalb der Nachtstunde)
- Schallquellen aus dem parallel angenommenen Regelbetrieb

Für das Nutzungsszenario „Eventbetrieb“ wurde eine Veranstaltung mit ausverkaufter Halle tagsüber betrachtet, beginnend außerhalb der Ruhezeiten und endend innerhalb der Ruhezeiten bzw. alternativ innerhalb des Nachtzeitraumes. Für den Eventbetrieb wurde grundsätzlich ein parallel laufender Regelbetrieb vorausgesetzt. Für den betrachteten Eventbetrieb werden die Anforderungen gemäß TA Lärm während des Tageszeitraumes eingehalten. Die gemäß TA Lärm zulässigen Anforderungswerte

für sog. seltene Ereignisse werden auch während des Nachtzeitraumes eingehalten. Demnach kann, wenn aufgrund voraussehbarer Besonderheiten einer Anlage in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils 2 aufeinander folgenden Wochenenden die o. g. Immissionsrichtwerte auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärmminderung nicht eingehalten werden können, eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte zugelassen werden.

Grundsätzlich besteht nach den Bestimmungen der TA Lärm, Ziffer 6.4, die Möglichkeit, dass die Nachtzeit bis zu einer Stunde hinausgeschoben (von 22:00 Uhr auf 23:00 Uhr) oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Im Sinne der TA Lärm ist jedoch insbesondere sicherzustellen, dass eine 8-stündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage gegeben ist. Als zwingende betriebliche Verhältnisse können das Freizeitverhalten der Menschen und vorgegebene TV-Sendezeiten (Liveübertragungen) angeführt werden. So beginnen abendliche Eventveranstaltungen in Mehrzweckhallen insbesondere am Wochenende bundesweit oftmals nicht vor 19:30 Uhr und enden entsprechend nicht vor 22:00 Uhr. Die Entleerung der Stellplatzflächen würde in der Folge bereits im Nachtzeitraum zwischen 22:00 und 23:00 Uhr liegen. Art und Umfang der Nachtzeitverschiebung für bestimmte Veranstaltungen als Nebenzweck der Mehrzweckhalle sind im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zu klären. Die Verschiebung der Nachtzeit stellt jedoch nur eine Möglichkeit für die Durchführung bestimmter Eventveranstaltungen mit Veranstaltungsende nach 22:00 Uhr dar. Die Umsetzung ist weder für den Regelbetrieb der Mehrzweckhalle noch für die Durchführung des Bundesligaspielbetriebs oder Events mit einer Parkplatzentleerung bis 22:00 Uhr erforderlich.

Wird im Ermessen der Genehmigungsbehörde eine solche Regelung zur Verschiebung der Nachtzeit zugrunde gelegt, wären regelmäßige Veranstaltungen zwischen 07.00 Uhr und 23.00 Uhr nach den Anforderungen gemäß TA Lärm für den Tageszeitraum zu bewerten. Im unmittelbaren Umfeld der durch den Eventbetrieb und den Regelbetrieb tagsüber maximal belasteten Immissionspunkte befinden sich nach durchgeführter Ortsbesichtigung zwei gewerbliche Anlagen, die im Sinne der TA Lärm zu bewerten sind. Dies ist zum einen die Tankstelle an der Straße "Am Sportpark 32" sowie das vorhandene, zukünftig jedoch nicht mehr zu berücksichtigende Speiserestaurant nordöstlich der Tankstelle. Für die Verschiebung der Nachtzeit müsste für diese beiden Nutzungsbereiche somit durch vertragliche oder sonstige Regelungen sichergestellt werden, dass diese zukünftig keinen schalltechnisch relevanten Betrieb im Zeitraum von 23.00 Uhr bis 07.00 Uhr aufweisen, der den jeweils geltenden Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm für den Nachtzeitraum überschreitet. Das Westfalenbad wurde nach den Regelungen der 18. BImSchV genehmigt und ist darüber hinaus

aufgrund der großen Entfernungen für die Immissionspunkte schalltechnisch untergeordnet. Der Schul- und Kindergartenbetrieb an der Stadionstraße ist ebenfalls nicht nach den Regelungen der TA Lärm zu bewerten.

Zusätzlich zur Beurteilung nach TA Lärm wurde der Eventbetrieb auch nach den Anforderungen gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW untersucht. Demnach werden die immissionsschutzrechtlichen Anforderungen ohne weitergehende Maßnahmen nur während des Tageszeitraumes außerhalb der Ruhezeiten eingehalten. Innerhalb der Ruhezeiten ergeben sich teilweise Überschreitungen. Diese Überschreitungen können kompensiert werden, wenn die Stellplätze im Bereich der in der Stellplatzübersicht (Anlage 3) dargestellten Flächen in diesem Zeitraum nicht genutzt werden. Dies muss durch physische Barrieren (Absperrung) sichergestellt werden. Entsprechende Vereinbarungen zur Herstellung dieser Maßnahmen werden im Durchführungsvertrag getroffen. Während des Nachtzeitraumes ergeben sich deutliche Überschreitungen der normalen Anforderungswerte sowohl für einen regelmäßigen Betrieb als auch der Anforderungen für seltene Ereignisse. Ein Betrieb während des Nachtzeitraumes ist für Veranstaltungen nach den Bestimmungen der Freizeitlärm Richtlinie NRW somit im betrachteten Umfang nicht nachweisbar. Veranstaltungen die im Ermessen der Genehmigungsbehörde nach den Anforderungen der Freizeitlärmrichtlinie NRW beurteilt werden, sind über das SAM anzumelden, damit die reduzierten Stellplatzkapazitäten für derartige Veranstaltungen organisatorisch berücksichtigt werden können.

Stellvertretend für die maximal belasteten Immissionspunkte wurde eine Gesamtlärmbetrachtung durch alle im Einwirkungsbereich vorhandenen und geplanten Schallquellen mittels energetischer Addition der einzelnen Beurteilungspegel durchgeführt. Dabei wurde auch der planinduzierte Mehrverkehr auf den öffentlichen Straßen im Umfeld des Vorhabens berücksichtigt. Die durchgeführte Gesamtlärmbetrachtung kommt zu dem Ergebnis, dass die kritischen Toleranzwerte von 70/60 dB(A) tags/nachts in keinem Bereich erreicht bzw. überschritten werden.

Im Rahmen des schalltechnischen Prognosegutachtens von *Graner+Partner Ingenieure* (Stand September 2021) wurde im Sinne der planerischen Konfliktbewältigung der grundsätzliche Nachweis für den Betrieb der Mehrzweckhalle unter Einhaltung der Anforderungswerte gemäß TA Lärm / 18.BImSchV / Freizeitlärmrichtlinie NRW für die zuvor dargestellten Nutzungsszenarien geführt.

Neben den dargelegten Randbedingungen der drei Nutzungsszenarien sind im Gutachten Schallschutzmaßnahmen als Vorgaben definiert. Diese sind zu differenzieren in baulich/physische Maßnahmen (u.a. Lärmschutzwand, Schrankenanlage, akustische Qualitäten der Außenbauteile, Anforderungen an die Gebäudetechnik) und organisatorische Regelungen (u.a. Betriebszeiten der Stellplatzanlagen, Warenanlieferungen, Nutzung der Freianlagen, Zufahrtsregelungen). Als bauliche

Maßnahme wird im vorhabenbezogenen Bebauungsplan eine Lärmschutzwand mit einer Höhe von 145,65 m ü. NHN (4,5 m über GOK) südwestlich angrenzend an die Stellplatzanlage VIP festgesetzt. Die weiteren schalltechnischen Anforderungen und Nutzungsbeschränkungen sind im Vorhaben- und Erschließungsplan als Hinweise dargelegt. Im Durchführungsvertrag wird verbindlich vereinbart, dass die Vorhabenträgerin das Vorhaben nur entsprechend der Vorgaben des schalltechnischen Prognosegutachtens errichten und betreiben darf.

# Ver- und Entsorgung

## Trinkwasser, Abwasser, Niederschlagswasser

Das Einzugsgebiet befindet sich im Kläranlageneinzugsgebiet der KA Hagen. Die äußere entwässerungstechnische Erschließung ist durch die vorhandene Kanalisation in den Straßen „Am Sportpark“ und „Stadionstr.“ gegeben. Die innere entwässerungstechnische Erschließung erfolgt im Trennsystem. Das Schmutzwasser kann an die bestehenden Mischwasserkanäle in der Straße „Am Sportpark“ oder in der „Stadionstr.“ angeschlossen werden. Der private Anschlusskanal von der Arena bis an den Anschlusspunkt an die öffentliche Kanalisation muss auf den städtischen Grundstücken dinglich gesichert werden.

Gemäß § 44 LWG NRW soll das auf den Grundstücksflächen anfallende Niederschlagswasser ortsnah beseitigt werden. Aus diesem Grunde wird das anfallende Niederschlagswasser der befestigten Flächen, mittels eines unterirdischen Regenrückhaltebeckens (RRB) gedrosselt, in den vorhandenen öffentlichen Regenwasserkanal in der Stadionstr. und hierüber in den verrohrten Humpertbach eingeleitet. Das RRB wird am nordwestlichen Rand der vorhandenen Parkplatzfläche errichtet werden. Es wird vom Wirtschaftsbetrieb Hagen (WBH) als Teil der öffentlichen Entwässerung betrieben. Die Fläche für das RRB wird vom WBH erworben. Dem Eigentümer der geplanten Arena bzw. der Stadt Hagen wird vom WBH das Recht zur Nutzung der Fläche über dem RRB als Parkraum und Verkehrsflächen eingeräumt. Im vorhabenbezogenen Bebauungsplan wird durch die Festsetzung einer unterirdischen Baugrenze ein entsprechendes technisches Bauwerk planungsrechtlich ermöglicht. Die exakte Dimensionierung ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht abschließend festgelegt, daher wird die zeichnerische Festsetzung entsprechend großzügig gefasst. Anlagen für die Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser unterhalb der Geländeoberfläche (Rigolen, Entwässerungsleitungen) sind im Bebauungsplan auch außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen als zulässig festgesetzt. Leitungsrechte zu Gunsten des Vorhabengrundstücks werden per Dienstbarkeit gesichert. Entsprechende Vereinbarungen werden im Durchführungsvertrag

getroffen. Die Wasserversorgung (auch Löschwasser) kann über Anschluss an die Versorgungsleitungen in der Straße Am Sportpark erfolgen.

Die Einleitungswassermenge des gesamten Niederschlagswassers aus dem B-Plangebiet beträgt 80 l/s. Der WBH beantragt für die geplante Niederschlagswasserbeseitigung eine wasserrechtliche Erlaubnis gem. § 8 WHG. Diese wird parallel zum Bebauungsplanverfahren bearbeitet. Die wasserrechtliche Erlaubnis muss vor Satzungsbeschluss vorliegen. Die Arena und die Stellplatz-, Wege- und Straßenflächen müssen über separate private Regenwasserkanäle an das RRB anschließen. Der private Anschlusskanal der Arena muss auf den städtischen Grundstücken dinglich gesichert werden.

Das auf den Stellplatz-, Wege-, Straßen- und Dachflächen anfallende Niederschlagswasser ist vor der Einleitung in das öffentliche Abwassernetz gem. den aktuellen rechtlichen Regelungen zu behandeln. Die Art der Vorbehandlung ist im Rahmen des Entwässerungsgenehmigungsverfahrens darzustellen. Bei der erforderlichen Regenwasserbehandlungsanlage handelt es sich um private Entwässerungsanlagen, die von den Grundstückseigentümern (Stadt Hagen und dem Investor) zu unterhalten und zu betreiben sind.

Die Entwässerung der Stellplatzflächen A, B und C sowie der Straßenflächen muss im Rahmen des geplanten Vorhabens entsprechend der technischen Vorgaben geplant und hergestellt werden.

Das Plangebiet fällt von Süden in Richtung Norden ab. Die Grundstücke befinden sich teilweise unterhalb der Rückstauebene. Gem. § 2 Nr. 13 der Entwässerungssatzung des WBH ist „die Rückstauebene gleichzusetzen mit der Geländehöhe über dem Anschlusspunkt an die öffentliche Abwasseranlage“. Das bedeutet, dass das anfallende Schmutzwasser und auch das Niederschlagswasser der Parkplätze teilweise über Hebeanlagen an die öffentliche Kanalisation anzuschließen sind. Auf Hebeanlagen kann unter Umständen verzichtet werden, wenn die Grundstücke so modelliert werden, dass sich die geplante Bebauung bzw. die Entwässerungsgegen-stände oberhalb der Rückstauebene befinden.

Für die Arena und die Parkplatzflächen sind durch den Investor bzw. die Stadt Hagen separate Überflutungsnachweise gem. DIN 1986-100 zu führen. Der Überflutungsnachweis für die Arena muss für ein 100-jährliches Regenereignis und für die übrigen Flächen für ein 30-jährliches Regenereignis geführt werden. Die erforderlichen Rückhaltevolumina müssen auf bzw. unter den Parkplatzflächen durch den Investor bzw. die Stadt Hagen geschaffen werden. Die privaten Rückhaltevolumina für den Überflutungsnachweis der Arena müssen auf den städtischen Grundstücken dinglich gesichert werden. Der konkrete Nachweis erfolgt im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens.

## Starkregen und Überflutungsnachweis

Die öffentlichen Entwässerungssysteme werden nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik bemessen. Hierbei werden je nach Bebauung und Schutzgütern intensive Regenereignisse zugrunde gelegt, bei denen das Abwasser nicht aus dem Entwässerungssystem austreten darf. Bei den zunehmend außergewöhnlichen Starkregenereignissen werden die Belastungsgrenzen der Kanalisation kurzfristig zum Teil erheblich überschritten. Dies kann zu einer oberflächigen Überflutung von öffentlichen Straßen, Plätzen, Privatgrundstücken etc. führen.

Aus diesem Grund wird gem. § 9 Abs. 1 Nr. 16 Buchstabe c) BauGB zum Schutz von Leben und Gütern vor Überflutungsgefahren festgesetzt, dass bei Neu- und Umbauten alle Gebäudeöffnungen (z.B. Türen, Fenster) 20 cm über dem an das Gebäude anschließenden Gelände liegen müssen. Können die festgesetzten 20 cm in begründeten Fällen nicht oder nur mit sehr hohem Aufwand eingehalten werden, können andere geeignete Objektschutzmaßnahmen in Abstimmung mit dem Wirtschaftsbetrieb Hagen AöR (WBH) vorgenommen werden.

Bei der Modellierung des Baugeländes ist in Abhängigkeit von der Topografie darauf zu achten, dass die Fließwege des oberflächig abfließenden Regenwassers nicht durch die geplanten Gebäude gänzlich unterbrochen werden, um einen Aufstau vor dem Gebäude bzw. den Gebäudeöffnungen zu vermeiden. Eine Voraussetzung für einen funktionierenden Überflutungsschutz ist der Einbau der erforderlichen Schutzeinrichtungen gegen einen Rückstau aus der Kanalisation unter Beachtung der Rückstauebene (Rückstauverschlüsse, Hebeanlagen etc.).

Gebäude sind unter Berücksichtigung der wechselnden Grundwasserstände zu planen und zu bauen. Dabei ist zu beachten, dass Wasser aus Drainagen zum Schutz von Gebäuden der öffentlichen Kanalisation nicht zugeführt werden darf. Keller ein-schließlich Kellerschächte sind daher so abzudichten, dass diese Abdichtung auch ohne Drainage auf Dauer funktioniert.

Weitere Informationen sind der Homepage des Wirtschaftsbetrieb Hagen AöR (WBH) zu entnehmen.

### Energie/Strom

Die Wärmeversorgung des Gebäudes erfolgt mittels Fernwärme oder Gas in Kombination mit Geothermie und Wärmepumpen. Es besteht die Möglichkeit eines Fernwärmeanschlusses mit Errichtung einer neuen Leitungstrasse zur Ischelandhalle. Weiterhin wird die Errichtung eines kombinierten Trafo-Wasser-Gasanschlussgebäudes mit Anschluss an die Straße Am Sportpark vorgesehen. Auf dem Dach der Mehrzweckhalle wird im Rahmen des Vorhabens eine Fläche von ca. 1.500 m² für eine Photovoltaikanlage zur Versorgung der Mehrzweckhalle realisiert. Eine entsprechende Vereinbarung wird in den Durchführungsvertrag aufgenommen. Damit werden die Anforderungen des Gebäudeenergiegesetzes (GEG) bereits deutlich unterschritten, d.h. erfüllt. Vor diesem Hintergrund erscheint es auch vertretbar, eine Befreiung von der Solarpflicht für offene Stellplatzanlagen gem. § 8 Abs. 2 BauO NRW zu erteilen, sofern der Bauantrag nach dem 01.01.2022 gestellt wird. Eine Überdeckung der Stellplatzflächen mit Solaranlagen, würde die Gestaltung der Freianlagen im Hinblick auf mögliche Baumstandorte deutlich einschränken und damit die landschaftspflegerische und optische Qualität des Vorhabens verschlechtern.

## Festsetzungen des Bebauungsplanes

### Art der baulichen Nutzungen Sonstiges Sondergebiet (SO)

Entsprechend der Planungsziele wird die Art der baulichen Nutzung gemäß § 11 BauNVO (Baunutzungsverordnung) als sonstiges Sondergebiet mit der näheren Zweckbestimmung Mehrzweckhalle festgesetzt. Zu den als zulässig festgesetzten Nutzungen zählen neben Mehrzweckhallen mit einer Kapazität von 5.000 Zuschauern auch integrierte Nebennutzungen, die eine funktionale Ergänzung der Hauptnutzung (Sport- und nicht sportbezogene Großveranstaltungen) darstellen und der Förderung des Breiten- und Leistungssportes dienen. Dazu zählen z. B. Mehrzwecktrainingsflächen, Klettern, Fitness, Bewegungsbecken, Physiotherapie, Gastronomie, Fanshop(s) und Büroräume. Isoliert sind die Nebennutzungen nicht zulässig. In Verbindung mit den Festsetzungen zur überbaubaren Grundstücksfläche ist auch ausgeschlossen, dass mehr als eine Mehrzweckhalle für 5.000 Zuschauer abbildbar ist.

Als sonstiges Sondergebiet darf die Gemeinde nur ein Gebiet festsetzen, das sich von den anderen Baugebieten nach den §§ 2 bis 10 BauNVO wesentlich unterscheidet. Damit wird dem Typenzwang der BauNVO Rechnung getragen. Dabei muss die allgemeine Zweckbestimmung des Gebietes eindeutig sein, damit der Bebauungsplan eine geordnete städtebauliche Entwicklung gewährleisten kann. Zwar

sind die geplanten Nutzungen als „Anlagen für sportliche Zwecke“ auch in anderen Baugebietstypen allgemein oder ausnahmsweise zulässig, die allgemeine Zweckbestimmung und die Vielfalt der zulässigen Nutzungen würden jedoch dem städtebaulichen Ziel einer vorrangigen Nutzung als Mehrzweckhalle nicht entsprechen, so dass die Ausweisung als sonstiges Sondergebiet gerechtfertigt ist. Bei der Festsetzung handelt es sich nicht um eine Übergangsform zwischen den normierten Baugebieten, sondern um ein Sondergebiet mit einem thematisch selbstständigen Nutzungsziel bzw. der Bezeichnung eines Anlagenkomplexes (Mehrzweckhalle), in dem verschiedene Haupt- und Nebennutzungen funktional auf einander bezogen zulässig sind.

Bei der stadträumlichen Integration eines Sondergebietes in das städtebauliche Gesamtgefüge ist der Störgrad der Anlage gegenüber benachbarten, schutzwürdigen Baugebieten zu beachten. Dieser Voraussetzung wird das Vorhaben durch die im schalltechnischen Prognosegutachten erbrachten Nachweise zur Einhaltung der Anforderungswerte gemäß TA Lärm, 18. BImSchV und der Freizeitlärmrichtlinie NRW für die untersuchten Betriebsszenarien gerecht.

## Maßfestsetzungen

Das Maß der baulichen Nutzung wird über die Festsetzung der Grundflächenzahl (GRZ) in Verbindung mit der maximal zulässigen Gebäudehöhe bestimmt. Die maximale Gebäudehöhe ist mit 169,00 m ü. NHN festgesetzt, was einer Gebäudehöhe von rd. 26,5 m über dem Höhenniveau der Stellplatzfläche West entspricht. Gegenüber der südöstlichen Hangseite beträgt die die Gebäudehöhe rd. 21,7 m. Die benachbarte Ischelandhalle weist eine Gebäudehöhe von rd. 160,00 m. ü. NHN auf. Weitere Überschreitungen der maximalen Gebäudehöhe bis max. 2,50 m sind für technische Anlagen zugelassen. Technische Anlage werden jedoch vorrangig hinter der Metallfassade auf niedrigen Dachflächen untergebracht werden, so dass diese visuell nicht in Erscheinung treten.

Die Grundflächenzahl (GRZ) nach § 19 Abs.2 BauNVO wird für den Hauptbaukörper (Mehrzweckhalle) mit 0,8 festgesetzt. Textlich wird eine Überschreitung der GRZ nach § 19 Abs. 4 BauNVO für Zuwegungen, Stellplätze und Nebenanlagen bis 1,0 zugelassen. Die Überschreitung ist darin begründet, dass die Bezugsgröße für die Berechnung der GRZ nur das Baugrundstück (Vorhabengrundstück) ist. Der vorhabenbezogene Bebauungsplan umfasst jedoch umfangreiche Flächen, die nicht zum Baugrundstück gehören. Diese Flächen verbleiben im Eigentum der Stadt Hagen und sind insofern für die Ermittlung der GRZ nicht anrechenbar. Auf das gesamte Baugebiet bezogen sind sowohl gänzlich unversiegelte Flächen (Grünflächen) zuzüglich nur teilversiegelter Flächen (Schotterrasen, Rasengittersteine) nachweisbar. Diese Flächen dienen der Erschließung und der

Unterbringung von Stellplätzen bzw. von Freianlagen und sind insofern städtebaulich untrennbar mit dem Vorhaben verbunden. Im Zuge des Vorhabens erfolgt durch die Anpflanzung eines engeren Baumrasters zudem eine stärkere Durchgrünung der bestehenden Stellplatzflächen außerhalb des Vorhabengrundstücks. Auf die Festsetzung weiterer Maßbestimmungsfaktoren wird verzichtet, da das Vorhaben durch den Vorhaben- und Erschließungsplan abschließend festgelegt ist. Rechnerisch würde die Baumassenzahl (BMZ) bei rd. 14,0 liegen und damit die Orientierungswerte des § 17 Abs. 1 BauNVO überschreiten. Wie im Zusammenhang mit der Festsetzung der GRZ bereits dargelegt, ist diese Überschreitung der geringen anrechenbaren Grundstücksfläche des Vorhabengrundstücks geschuldet. Die Überschreitung wird jedoch als verträglich angesehen, da das Vorhaben von umfangreichen Stellplatz- und Freianlagen umgeben ist und im engeren Umfeld keine weitere bauliche Verdichtung durch Hochbauten zulässig ist. Der Abstand zur nächstgelegenen Wohnbebauung Am Randweg und zu zwei Betriebswohnungen (THG Gymnasium, Kindertagesstätte Ischeland) beträgt jeweils rd. 100 m, so dass vom Vorhaben keine unzumutbaren Beeinträchtigungen ausgehen und die Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse insofern nicht beeinträchtigt werden. Der rechnerischen Überschreitung der Baumassenzahl (BMZ) steht zudem eine Unterschreitung der Orientierungswerte des § 17 Abs. 1 BauNVO für die Geschossflächenzahl (GFZ) gegenüber, die rechnerisch bei rd. 2,0 liegt.

### Überbaubaubare Grundstücksfläche

Die überbaubaubare Grundstücksfläche wird durch die Festsetzung von Baugrenzen bestimmt. Diese orientieren sich als Mantellinie an den Außenmaßen der Metallfassade, die die Mehrzweckhalle allseitig umspannt. Da der Abstand zwischen der äußeren Hülle und der inneren Fassade auf der West- und Nordseite in der horizontalen Ausdehnung variiert, wird nur die maximale Ausdehnung festgesetzt. Die äußere Kubatur der Mehrzweckhalle wird insofern nicht exakt abgebildet. So verbleibt ein ausreichendes Maß an Flexibilität in der Hochbauplanung, städtebaulich wirksame Veränderungen der Lage des Baukörpers sind jedoch ausgeschlossen. Alle auskragenden Gebäudeteile liegen vollständig innerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen, so dass Überschreitungen der überbaubaren Grundstücksflächen nicht zulässig sind. Nebenanlagen gemäß textlicher Festsetzung des Bebauungsplanes sind auch außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen zulässig.

### Öffentliche Verkehrsflächen

Die Abgrenzung der öffentlichen Verkehrsflächen im Bereich der Straße Am Sportpark wird an den Planzustand mit einen durchgängigen 3,0 m breitem Gehweg östlich der Straße Am Sportpark

angepasst. Der Fahrbahnquerschnitt der Straße Am Sportpark wird dabei nicht verändert. Südöstlich der bestehenden Fußgängerbrücke wird die im rechtskräftigen Bebauungsplan Nr. 10/06 (587) festgesetzte öffentliche Verkehrsfläche zugunsten einer Erweiterung der Sondergebietsfläche und der als Verkehrsgrün festgesetzten Fläche zurückgenommen. Die tatsächlich vorhandene Erschließungssituation wird dadurch nicht verändert. Die bestehende Querverbindung für Fußgänger zwischen der Straße Am Sportpark und der Stadionstraße mit Anschluss an die Fußgängerbrücke wird mit einer als Gehrecht zu belastenden Fläche gesichert. Gegenüber dem rechtskräftigen Bebauungsplan Nr. 10/06 (587) werden rd. 0,35 ha öffentliche Verkehrsfläche zugunsten einer Festsetzung als Sondergebietsfläche zurückgenommen.

## Geh-, Fahr- und Leitungsrechte

Im vorhabenbezogenen Bebauungsplan sind nachfolgende als Geh-, Fahr- und Leitungsrechten zu belastende Flächen festgesetzt:

*GFL 1: Mit Geh-, Fahr-, und Leitungsrechten zu belastende Flächen zugunsten des Entsorgungsträgers*

Die Festsetzung dient der Sicherung eines bestehenden Mischwasserkanals der Wirtschaftsbetriebe Hagen (WBH) und der Anfahrbarkeit zu Revisionszwecken.

*GFL 2: Mit Geh-, Fahr-, und Leitungsrechten zu belastende Flächen zugunsten des Entsorgungsträgers*

Die Festsetzung dient der Sicherung eines geplanten Regenwasserkanals des Wirtschaftsbetriebes Hagen (WBH).

*GF 1: Mit Geh- und Fahrrechten zu belastende Flächen zu den Stellplätzen zugunsten des jeweiligen Eigentümers/Erbbauberechtigten des Grundstücks: Gemarkung Hagen, Flur 1, Flurstück 759, Am Sportpark 34*

Die Festsetzung dient der Sicherung der zukünftigen Erschließung des o.g. Grundstücks bzw. der Anfahrbarkeit der per Baulast gesicherten Stellplätze.

*GL 3: Mit Geh-, und Leitungsrechten zu belastende Fläche zugunsten des jeweiligen Eigentümers/ Erbbauberechtigten des Grundstücks: Gemarkung Hagen, Flur 1, Flur-stück 759, Am Sportpark 34.*

Die Festsetzung dient der Sicherung eines bestehenden privaten Hausanschlusskanals des Grundstücks Am Sportpark 34.

*G 2: Mit einem Gehrecht zu belastende Fläche zugunsten der Allgemeinheit*

Aufgrund einer Neuordnung der Erschließungssituation im Anschluss an die bestehende Fußgängerbrücke, dient das Gehrecht der Sicherung einer Verbindung zu den öffentlichen Verkehrsflächen der Stadionstraße und der Straße Am Sportpark.

## Grünordnung und Eingriffsbewertung

Gemäß § 1a (3) BauGB sind die Beeinträchtigungen von Naturhaushalt und Landschaftsbild durch die Aufstellung eines Bebauungsplanes auf der Grundlage der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung zu beurteilen und Aussagen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich zu entwickeln. Zur Herleitung des erforderlichen landschaftspflegerischen Maßnahmenumfangs durch den Eingriff in den Naturhaushalt wurde im Rahmen des landschaftspflegerischen Fachbeitrags des Büros *ökoplan* (Stand: September 2021) eine Gegenüberstellung des bestehenden Planungsrechts im Geltungsbereich der Bebauungspläne Nr. 10/06 (587) und Nr. 5/06 (582) und des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. 3/21 (706) durchgeführt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Eingriffe im Rahmen des Bebauungsplanes Nr. 10/06 (587) bereits kompensiert wurden und nicht erneut auszugleichen sind. Es besteht im Ergebnis der Eingriffs- und Ausgleichsbilanzierung kein Defizit, so dass kein naturschutzrechtliches Ausgleicherfordernis begründet wird. Entfallende Bäume innerhalb des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes sind nach der Baumpflegesatzung der Stadt Hagen gesondert zu bilanzieren und auszugleichen. Im Zuge der Planung sind 63 nach Baumpflegesatzung geschützte Bäume betroffen. Der überwiegende Anteil davon weist entweder eine schlechte Vitalität auf oder steht im Bereich der Stellplatzanlage. Hier wird das Pflanzraster verändert, so dass die Stellplatzanlagen im Planzustand deutlich stärker begrünt werden können. An der Straße Am Sportpark entfallen zudem einige Bäume im Zugangsbereich zum Plangebiet. Dem Verlust von 63 nach Baumpflegesatzung geschützten Bäumen steht eine Kompensation von 129 Baumpflanzungen gegenüber. Bäume außerhalb des Geltungsbereiches des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes (u.a. im Bereich der Überlaufparkplätze), die entfallen müssen, sind gesondert zu beantragen und entsprechend zu begründen.

Gleichwohl keine naturschutzrechtlichen Kompensationsmaßnahmen erforderlich sind, sind im vorhabenbezogenen Bebauungsplan Festsetzungen gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB getroffen, die neben dem Ausgleich der entfallenden Bäume gemäß Baumpflegesatzung, auch der landschaftspflegerischen Aufwertung und Gestaltung des Vorhabens dienen. Die Zielsetzung der einzelnen Festsetzungen wird nachfolgend beschrieben.

<u>Begrünung der Stellplatzanlagen, Pflanzung von Einzelbäumen</u>

Die Begrünungsmaßnahmen sollen zur Gliederung und Belebung der Stellplatzanlagen beitragen. Mit den Baumanpflanzungen werden die klimaökologischen und lufthygienischen Bedingungen im Bereich der teil- bis vollversiegelten Flächen verbessert (Beschattung, Abkühlung durch Verdunstung, Filterung von Staub, Bindung von $CO_2$ und Freisetzung von Sauerstoff). Es wird zudem ein Angebot für blütenbesuchende Insekten geschaffen.

Pflanzgebotsfläche PG1

Mit der Schaffung der neuen Grünfläche werden folgende Ziele verfolgt: Förderung des abiotischen Naturhaushaltes durch Bodenentsiegelung, ortsnahe Unterbringung von Bodenaushub, Gliederung und Belebung der Stellplatzanlagen mit einer teilweisen optischen Einbindung der Schallschutzwand, Steigerung der Aufenthaltsqualität.

Pflanzgebotsfläche PG2

Ziel der Maßnahme ist die visuelle Aufwertung der Böschung, die Förderung der biologischen Vielfalt in einem urban geprägten Umfeld und die Schaffung von Nist- und Nahrungsmöglichkeiten sowie Sing- und Ansitzwarten für Vögel.

Pflanzgebotsfläche PG3

Mit der Schaffung der neuen Grünfläche werden folgende Ziele verfolgt: Förderung des abiotischen Naturhaushaltes durch Bodenentsiegelung, ortsnahe Unterbringung von Bodenaushub, Gliederung und Belebung des Hagenplatzes mit einem Grünelement, Steigerung der Aufenthaltsqualität.

Pflanzgebotsfläche PG4

Die Maßnahme dient der Gestaltung und Akzentuierung des Haupteingangs- bzw. Zufahrtsbereiches, der Eingrünung der Stellplatzanlage Süd und der ortsnahen Unterbringung von Bodenaushub. Ferner soll ein Angebot für blütenbesuchende Insekten geschaffen werden.

Pflanzgebotsfläche PG5

Ziel ist die strukturelle Anreicherung und visuelle Aufwertung der Verkehrsbegleitgrünfläche mit Vogelnährgehölzen.

## Artenschutzrechtliche Bewertung

Im Rahmen des artenschutzrechtlichen Fachbeitrags der Stufe 1 des Büros *ökoplan* (Stand: April 2021), wird dargestellt, inwieweit durch das Projekt artenschutzrechtliche Konflikte im Hinblick auf die Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG zu erwarten sind.

Auf Grundlage einer Ortsbegehung und unter Berücksichtigung vorhandener Daten wurde eine Potenzialanalyse zur Einstufung der Lebensraumeignung für planungsrelevante Arten durchgeführt. Für Arten, für die ein Vorkommen im Wirkraum des Vorhabens nicht ausgeschlossen werden kann, wurde geprüft, inwieweit unter Berücksichtigung der projektspezifischen Wirkfaktoren eine artenschutzrechtlich relevante Betroffenheit möglich ist.

Zusammenfassend ist zu konstatieren, dass ein Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände im Sinne des § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG unter Berücksichtigung der in den Hinweisen des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes aufgeführten Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen mit ausreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann. Zu den Vermeidungsmaßnahmen gehören ein Zeitfenster für die Gehölzbeseitigung zum Schutz von Brutvögeln, ein insektenfreundliches Beleuchtungskonzept und die Verringerung des Kollisionsrisikos für Vögel an größeren Glasfronten der geplanten Mehrzweckhalle. Die Umsetzung der vorgenannten Vermeidungsmaßnahmen wird zusätzlich Durchführungsvertrag vereinbart. Eine Artenschutzprüfung ist im Ergebnis des artenschutzrechtlichen Fachbeitrags der Stufe 1 demnach nicht erforderlich.

## Abstandsflächen

Nach § 6 Abs. 1 Satz 1 BauO NRW sind vor den Außenflächen von Gebäuden Abstandflächen von oberirdischen Gebäuden freizuhalten. Der vorhabenbezogene Bebauungsplan und der Vorhaben- und Erschließungsplan legen das Vorhaben mit allen städtebaulich relevanten Parametern verbindlich fest. Das Vorhaben darf nur so errichtet werden, wie es in dem Vorhaben- und Erschließungsplan und in dem vorhabenbezogenen Bebauungsplan dargestellt ist. Muss der Baukörper so wie in dem Vorhaben- und Erschließungsplan festgesetzt errichtet werden, liegt ein Fall des § 6 Abs. 1 Satz 3 Ziff. 1 bzw. Abs. 5 Satz 6 BauO NRW vor. Abstandsflächen sind demnach nicht erforderlich. Würde ein Nachweis von Abstandsflächen geführt, würde der Baukörper der Mehrzweckhalle in Richtung Westen Abstandsflächen über das Vorhabengrundstück hinaus auf die Stellplatzfläche West werfen, die rd. 8,0 m über die Grenze des Vorhabengrundstücks hinausragen. Da diese jedoch auf den Stellplatzflächen liegen, bestehen keine Einschränkungen der nachbarschützenden Vorschriften der BauO NRW. Zu allen anderen Grundstückgrenzen würden die Abstandsflächen eingehalten.

## Sonstige Hinweise und nachrichtliche Darstellungen

*Denkmalschutz/Bodendenkmäler*

Nach bisherigem Kenntnisstand werden denkmalpflegerisch Belange im Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes nicht berührt. Bei Bodeneingriffen können Bodendenkmäler (kultur- und/oder naturgeschichtliche Bodenfunde, d.h. Mauern, alte Gräben, Einzelfunde aber auch Veränderungen und Verfärbungen in der natürlichen Bodenbeschaffenheit, Höhlen und Spalten, aber auch Zeugnisse tierischen und/oder pflanzlichen Lebens aus Erdgeschichtlicher Zeit) entdeckt werden. Die Entdeckung von Bodendenkmälern ist der Stadt/Gemeinde als Untere Denkmalbehörde und/oder der LWL-Archäologie für Westfalen, Außenstelle Olpe unverzüglich anzuzeigen und die Entdeckungsstätte mindestens drei Werktage in unverändertem Zustand zu erhalten (§15 u. 16 Denkmalschutzgesetz NRW), falls diese nicht vorher von den Denkmalbehörden freigegeben wird. Der Bebauungsplan enthält einen entsprechenden Hinweis.

*Kampfmittel*

Der vorhabenbezogene Bebauungsplan enthält einen Hinweis, dass die zu bebauenden Flächen und Baugruben unter Anwendung des „Merkblatts für Baugrundeingriffe auf Flächen mit Kampfmittelverdacht ohne konkrete Gefahr“ im Bereich der Bombardierung zu sondieren sind. Ist bei der Durchführung der Bauvorhaben der Erdaushub außergewöhnlich verfärbt oder werden verdächtige Gegenstände beobachtet, sind die Arbeiten sofort einzustellen und es ist unverzüglich der Kampfmittelbeseitigungsdienst Westfalen-Lippe durch die örtliche Ordnungsbehörde oder Polizei zu verständigen.

# Auswirkungen der Planung

## Städtebauliche Auswirkungen

Durch das Vorhaben wird gesamtstädtisch ein Beitrag zur Sicherung und Förderung des Breiten- und Leistungssports in Hagen geleistet werden. Über die Stärkung des Sportstandortes Hagen hinaus, werden durch die Mehrzweckhalle aber auch weitere, nicht-sportbezogene Veranstaltungsangebote eröffnet, von denen die Bürgerinnen und Bürger profitieren können.

Durch die geplante Mehrzweckhalle werden die bestehenden Strukturen des Sportparks Ischeland und seines Umfeldes funktional erweitert und städtebaulich aufgewertet. Mit dem geplanten Neubau im Sportpark Ischeland wird zudem eine bislang untergenutzte Fläche einer neuen Nutzung zugeführt.

Das Vorhaben wird insofern auch der Bodenschutzklausel gem. § 1a Abs. 2 BauGB und des darin formulierten Ziels eines sparsamen Umgangs mit Grund und Boden dahingehend gerecht, dass für die Mehrzweckhalle ein gut integrierter, erschlossener Standort gewählt wird und die Neuversiegelung von Flächen auf ein Mindestmaß reduziert werden kann.

Durch seine prägnante Architektur wird die Mehrzweckhalle eine eigene Identität aufweisen und die Wahrnehmbarkeit des Sportparks Ischeland insgesamt verbessern. In Folge der Planung verändert sich durch den prägnanten Baukörper das Ortsbild. Die Mehrzweckhalle wird sich jedoch grundsätzlich in die urbane, teils durch großformatige Gebäude geprägte Umgebung einfügen und entspricht dem Charakter des Sportparks Ischeland. Die Freianlagen werden mit Bäumen und sonstigen Grünelementen belebt und aufgewertet. Wesentliche Sichtbeziehungen werden durch die Lage des Baukörpers nicht unterbrochen. Mit einer Höhe von rd. 26,5 m über der Geländeoberkante (Stellplatzanlage) entfaltet die Mehrzweckhalle auch keine Fernwirkung. Die nächstgelegene zusammenhängende Wohnbebauung am Randweg wird aufgrund des deutlichen Abstandes von der Wirkung des Bauköpers ebenfalls nicht wesentlich beeinträchtigt. Erhebliche städtebauliche Auswirkungen auf die in der Nachbarschaft des Plangebietes wohnenden und arbeitenden Menschen sind durch die Planung insofern nicht zu erwarten.

## Verkehrliche Auswirkungen

Die verkehrlichen Auswirkungen der Planung wurden im Rahmen der Verkehrsuntersuchung des Büros *IGEPA Verkehrstechnik* (Stand: September 2021) gutachterlich untersucht. Es wurden die vorhabenbedingten, leistungstechnischen Auswirkungen auf das übergeordnete Straßennetz und die Knotenpunkte Alexanderstraße / Boelerstraße, Am Sportpark / Stadionstraße, Am Sportpark / Funkestraße, Eduard-Müller-Straße / Fleyer Straße und Eduard-Müller-Straße / Heinitzstraße ermittelt und bewertet.

Den Bezugsfall für die Planfallvarianten im Rahmen des Vorhabens 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 Individualverkehrs,

insbesondere im städtischen Umfeld, fördert. Die maßgeblichen Veränderungen im Verkehrsnetz werden durch die oben beschriebenen, verkehrslenkenden Maßnahmen ausgelöst.

Untersucht wurden als Planfallvarianten der Regelbetrieb der Mehrzweckhalle, der regelmäßige Bundesligaspielbetrieb sowie Großveranstaltungen (Spielbetrieb/Event) mit maximaler Hallenauslastung. Der Regelbetrieb umfasst die täglich angebotenen Nutzungen der Mehrzweckhalle (vgl. Anlage 2 Betriebsbeschreibung). Für den regelmäßigen Bundesligaspielbetrieb wurde gutachterlich eine 30%ige Erhöhung der durchschnittlichen Zuschauerzahlen der Bundesligaspiele des Vereins Phoenix Hagen der Saison 2018/2019 in der Ischelandhalle angenommen. Demnach ist zukünftig von einer durchschnittlichen Auslastung von ca. 3.140 Zuschauern auszugehen. Der Regelbetrieb der Mehrzweckhalle und der anderen Nutzungen im Sportpark wurden in diesem Planfall ebenso berücksichtigt, wie der unvermindert stattfindende Badebetrieb im Westfalenbad. Auch zwei parallele Großveranstaltungen mit insgesamt bis zu 4.500 Zuschauern sind möglich. Bei Großveranstaltungen mit bis zu 5.000 Zuschauern in der geplanten Mehrzweckhalle wurden der Regelbetrieb in der Mehrzweckhalle und der Trainings- und Freizeitbetrieb der anderen Nutzungen im Ischeland sowie der unvermindert stattfindende Betrieb im Westfalenbad berücksichtigt. Parallele Großveranstaltungen im Sportpark Ischeland sind in diesem Fall jedoch ausgeschlossen.

An den Knotenpunkten Alexanderstraße / Boelerstraße, Am Sportpark / Stadionstraße, Eduard-Müller-Straße / Fleyer Straße und Eduard-Müller-Straße / Heinitzstraße sind softwaretechnische Anpassungen/Ergänzungen der Signalsteuerungen dieser Knotenpunkte erforderlich. Unter dieser Voraussetzung sind alle Fallvarianten im Ergebnis des Fachbeitrags Verkehr des Büros *IGEPA Verkehrstechnik* (Stand: September 2021) an den untersuchten Knotenpunkten ausreichend leistungsfähig abwickelbar. In der Planvariante Großveranstaltung mit maximaler Auslastung (Montag-Freitag) kann es während der Nachmittagsspitzenstunde temporär zu Überstauungen der Einmündung Am Höing kommen. Dies ist aus verkehrsgutachterlicher Sicht jedoch vertretbar, da die Überstauungserscheinungen nur temporär für den Fall der Vollauslastung der Mehrzweckhalle ausgewiesen werden und die betroffenen Verkehre im Bedarfsfall über die Fleyer Straße auf die Eduard-Müller-Straße abfließen können.

## Umweltauswirkungen

Die Umweltauswirkungen der Planung werden im Umweltbericht gem. § 2a Nr. 2 BauGB dargelegt (Teil B dieser Begründung)

## Städtebaulicher Vertrag und Kosten

Zum Satzungsbeschluss gem. § 10 Abs. 1 BauGB werden zwischen der Stadt Hagen, der Spruth-Stiftung und der VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH (Vorhabenträgerin) vertragliche Regelungen geschlossen, die drei Teile umfassen und entweder in einem oder mehreren Verträgen gestaltet werden. Der erste Teil umfasst den Grundstückskaufvertrag zwischen der Stadt Hagen und der Spruth-Stiftung zum Erwerb des Vorhabengrundstücks sowie die Einräumung einer dinglichen Berechtigung der Vorhabenträgerin zum Bau des Vorhabens auf dem Vorhabengrundstück.

Der zweite Teil umfasst den Durchführungsvertrag gem. § 12 BauGB, in dem sich die Vorhabenträgerin zur Durchführung des Vorhabens und der notwendigen Erschließungsmaßnahmen innerhalb einer bestimmten Frist sowie zur Übernahme der Kosten für Planung, Erschließung und Durchführung verpflichtet. Weiterhin wird die Verpflichtung der Stadt zur Einräumung notwendiger Dienstbarkeiten und Baulasten für die Erschließung (Wege- und Leitungsrechte), sowie der Einräumung von Nutzungsrechten und Baulasten an im Eigentum der Stadt stehenden Stellplätzen vereinbart. Die Verpflichtung der Vorhabenträgerin zur Herstellung von Ausgleichsmaßnahmen oder zur finanziellen Kompensation von Eingriffen gem. § 1a Abs. 3 BauGB bzw. dem Ausgleich von Bäumen gem. Baumpflegesatzung der Stadt Hagen wird ebenfalls vereinbart. Weiterhin werden die Umsetzung der Vorgaben des schalltechnischen Prognosegutachtens (baulich/technische Maßnahmen sowie organisatorischer Regelungen) vertraglich geregelt.

Der dritte Teil umfasst alle sonstigen Vereinbarungen zwischen der Stadt Hagen, der Spruth-Stiftung und der Vorhabenträgerin zum Sportanlagenmanagement (SAM), zur Einräumung von Nutzungsrechten an der Halle für Dritte (Betreibergesellschaft, Leistungssport), Vorgaben für den Pacht- und Mietzins bei Nutzungsrechten Dritter.

## Anlagen

Anlage 1: Vorhabengrundstück

Anlage 2: Betriebsbeschreibung

Anlage 3: Stellplatzübersicht

Anlage 4: Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag (Stufe 1)

Anlage 5: Fachbeitrag Verkehr

Anlage 6: Schalltechnisches Prognosegutachten

Erarbeitet für die Stadt Hagen im Auftrag des Vorhabenträgers

Bonn, im Dezember 2021

ulrich hartung gmbh

Adenauerallee 127a

53113 Bonn

| | |
|---|---|
| Der Oberbürgermeister | Vorhabenträger |
| In Vertretung | |
| | Vfl Eintracht Hagen Handball-Förder GmbH, |
| | Körnerstraße 40, 58095 Hagen |
| | vertreten durch Herrn Detlef Spruth, |
| Datum | Datum |
| Henning Keune | Detlef Spruth |
| Technischer Beigeordneter | |

# Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 3/21 (706) „Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark“ in Hagen

- Umweltbericht
- Landschaftspflegerischer Fachbeitrag
- Anwendung der Baumpflegesatzung

Auftraggeber
**VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH**

ökoplan.e

Landschaft
Ausstellung
Umwelt

# Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 3/21 (706) „Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark“ in Hagen

- Umweltbericht
- Landschaftspflegerischer Fachbeitrag
- Anwendung der Baumpflegesatzung

Auftraggeber
**VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH**
Körner Straße 40
58095 Hagen

Bearbeiter:
Dipl.-Ing. Landschaftsarchitekt Ulrich Hohmann
*Essen, 08.11. 2021*

**Ökoplan** – Bredemann und Fehrmann
Savignystraße 59
45147 Essen
0201-62 30 37
0201-64 30 11 (Fax)
info@oekoplan-essen.de
www.oekoplan-essen.de

ökoplan.e

Landschaft
Ausstellung
Umwelt

# Inhalt


1 Einleitung ... 4
1.1 Anlass und Aufgabenstellung ... 4
1.2 Lage und Abgrenzung des Plangebietes sowie Kurzcharakterisierung der örtlichen Gegebenheiten ... 5
1.3 Regional- und bauleitplanerische Situation ... 6
1.4 Kurzdarstellung des Inhalts und der wichtigsten Ziele des Plans einschließlich seiner Festsetzungen sowie weitere Angaben zum Vorhaben ... 7
1.5 Darstellung der festgelegten Ziele des Umweltschutzes ... 11
1.5.1 Ziele in einschlägigen Fachgesetzen ... 11
1.5.2 Ziele in einschlägigen Fachplänen und kommunalen Satzungen ... 14
1.5.2.1 Baumpflegsatzung (BPS) ... 14
1.5.2.2 Alleen-Kataster ... 15
1.5.2.3 Luftreinhalteplan (LRP), Lärmaktionsplan (LAP) ... 16
1.5.2.4 Biotopverbundplan Hagen ... 16
1.5.2.5 Klimaanalyse Stadt Hagen ... 16

2 Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen auf die Belange des Umweltschutzes ... 17
2.1 Untersuchungsraum, Arbeitsschritte und Methodik ... 17
2.2 Kumulierung mit den Auswirkungen von Vorhaben benachbarter Plangebiete ... 19
2.3 Zustand auf der Grundlage des bestehenden Planungsrechts und voraussichtliche Entwicklung des Umweltzustands bei Nichtdurchführung der Planung ... 19
2.4 Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands bei Durchführung der Planung ... 20
2.4.1 Pflanzen, Tiere und die biologische Vielfalt ... 20
2.4.1.1 Umweltzustand ... 20
2.4.1.2 Zu erwartende Umweltauswirkungen ... 23
2.4.2 Fläche ... 26
2.4.2.1 Umweltzustand ... 26
2.4.2.2 Zu erwartende Umweltauswirklungen ... 27
2.4.3 Boden ... 28
2.4.3.1 Umweltzustand ... 28
2.4.3.2 Zu erwartende Umweltauswirklungen ... 30
2.4.4 Wasser ... 31
2.4.4.1 Umweltzustand ... 31
2.4.4.2 Zu erwartende Umweltauswirklungen ... 32
2.4.5 Klima und Luft ... 33
2.4.5.1 Umweltzustand ... 33
2.4.5.2 Zu erwartende Umweltauswirklungen ... 37
2.4.6 Landschaft - Ortsbild ... 39

2.4.6.1 Umweltzustand ..... 39
2.4.6.2 Zu erwartende Umweltauswirklungen ..... 41
2.4.7 Mensch und seine Gesundheit sowie die Bevölkerung insgesamt ..... 42
2.4.7.1 Umweltzustand ..... 42
2.4.7.2 Zu erwartende Umweltauswirklungen ..... 45
2.4.8 Kulturgüter und sonstige Sachgüter ..... 48
2.4.8.1 Umweltzustand ..... 48
2.4.8.2 Zu erwartende Umweltauswirklungen ..... 49
2.4.9 Wechselwirkungen ..... 50
2.4.10 Sachgerechter Umgang mit Abfällen und Abwässern ..... 50
2.4.11 Nutzung erneuerbarer Energien, sparsamer und effiziente Nutzung von Energie ..... 50
2.4.12 Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt durch Unfälle oder Katastrophen, Anfälligkeit des Planvorhabens gegenüber den Folgen des Klimawandels ..... 51
2.5 Verhinderung oder Verringerung bestimmter nachteiliger Auswirkungen ..... 54
2.6 Anderweitige Planungsmöglichkeiten ..... 55

3 Eingriffsregelung gemäß Baugesetzbuch ..... 56
3.1 Vermeidungsmaßnahmen ..... 56
3.1.1 Allgemeiner Artenschutz - Vermeidung potenzieller artenschutzrechtlicher Konflikte ..... 56
3.1.2 Vermeidung sonstiger Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft ..... 57
3.2 Eingriffsprüfung und Begrünungsmaßnahmen ..... 58
3.2.1 Vergleich bestehendes und beabsichtigtes Planungsrecht ..... 58
3.2.2 Begrünungsmaßnahmen ..... 60

4 Baumpflegesatzung der Stadt Hagen ..... 63
4.1 Inanspruchnahme von geschützten Bäumen ..... 63
4.2 Ersatzpflanzungen ..... 65

5 Zusätzliche Angaben ..... 66
5.1 Wichtigste Merkmale der verwendeten technischen Verfahren und Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Angaben ..... 66
5.2 Geplante Maßnahmen zur Überwachung erheblicher Auswirkungen ..... 67
5.3 Allgemeinverständliche Zusammenfassung ..... 68
5.4 Quellenverzeichnis ..... 73

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Lage des Plangebietes im Stadtgebiet von Hagen ..... 5
Abb. 2 Umgrenzung des Plangebietes ..... 6
Abb. 3 Ausschnitt aus der B-Plan Übersicht Stadt Hagen ..... 7
Abb. 4 VBB Nr.3/21 (706): Entwurf des VBB ..... 8
Abb. 5 Nordwest- und Südwest-Ansicht der ARENAhagen ..... 10
Abb. 6 Ausschnitt aus der Karte des Alleenkatasters ..... 15

Abb. 7 Platanenallee „Stadionstraße“ aus Richtung der Straße „Am Sportpark“ (Juni 2021) ..... 15
Abb. 8 Ist Zustand Versiegelung ..... 29
Abb. 9 Ausschnitt aus der Klimaanalysekarte Stadt Hagen ..... 34
Abb. 10 Ausschnitt aus der Karte „Planungshinweise Stadt Hagen ..... 35
Abb. 11 Ausschnitt aus der Klimaanalysekarte nachts ..... 38
Abb. 12 Blick von der Stellplatzanlage in Richtung Südosten“ ..... 40
Abb. 13 Blick von der Rasenböschung im Südosten des Plangebietes auf den Aschenplatz (März 2021) ..... 41
Abb. 14 Ausschnitt aus der Lärmkarte ..... 44
Abb. 15 Mit der Grenze des geplanten Geltungsbereiches des VBB 3/21 überlagerte zeichnerische Festlegungen der B-Pläne Nr. 10/06 1. Änd. und 5/06 ..... 59

# Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Nutzungskategorien und ihre Flächenanteile am Plangebiet ..... 8
Tab. 2 Ziele des Umweltschutzes – fachgesetzliche Vorgaben ..... 11
Tab. 3 Wirkfaktoren und auslösende Bestandteile des Planvorhabens .18
Tab. 4 Biotoptypen-Wertstufen und ihr verbaler Ausdruck ..... 21
Tab. 5 Biotoptypen im Plangebiet und ihr Grundwert ..... 21
Tab. 6 Inanspruchnahme von Biotoptypen ≥ Biotopwert 5 ..... 24
Tab. 7 Flächenbilanz gemäß bestehendem und beabsichtigtem Planungsrecht ..... 27
Tab. 8 Vergleich Versiegelung Ist-Zustand (real) mit Soll-Zustand ..... 31
Tab. 9 Vergleich Festsetzungen bestehendes und zukünftiges Planungsrecht ..... 59
Tab. 10 Gemäß BPS geschützte, vom Planvorhaben betroffene Bäume . 63
Tab. 11 Ermittlung der Ersatzpflanzungen nach Stammumfang (StU) . 65

# Kartenverzeichnis

Karte 1 Ist-Zustand Biotoptypen / Überplante Gehölze (M. 1 : 1.000)
Karte 2 Versiegelung Ist- und Soll-Zustand (M. 1 : 1.000)
Karte 3 Ersatzpflanzungen gemäß Baumpflegesatzung (BPS) Hagen (M. 1 : 1.000)
Karte 4 Soll-Zustand Biotoptypen (M. 1 : 1.000)

# 1 Einleitung

## 1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Spruth-Stiftung als Investor plant im Hagener Sportpark „Ischeland“, in unmittelbarer Nachbarschaft der Sporthalle „Ischeland“ („Krollmann-Arena“), die Realisierung einer Mehrzweckhalle. Über die Stiftung soll die ARENAhagen dem Vereinssport (Handball, Basketball) zur Verfügung gestellt werden und für den Handballsport perspektivische Spielbedingungen auf Bundeliga-Niveau bieten. Darüber hinaus sollen auch nicht sportbezogene Veranstaltungen ermöglicht werden. Mehrzwecktrainingsflächen und Nutzungen aus den Bereichen Gesundheit, Fitness und Gastronomie sollen die Hauptfunktion der Halle als Veranstaltungsort ergänzen.

Das Plangebiet liegt, mit Ausnahme von zwei Randflächen, im Bereich des rechtswirksamen Bebauungsplanes (B-Planes) Nr. 10/06 (587) „Sporthalle Ischeland“, 1. Änderung. Das bestehende Planungsrecht deckt wesentliche Ziele der Planung nicht ab. So ist beispielsweise die Nutzung der „Krollmann-Arena“ auf sportbezogene Veranstaltungen mit maximal 3.100 Zuschauerplätzen beschränkt. Daher wird, im Sinne einer geordneten städtebaulichen Entwicklung, die Änderung des bestehenden Planungsrechtes erforderlich. Die Bestimmung der Zulässigkeit des Vorhabens durch den Rat der Stadt Hagen soll gemäß § 12 Abs. 3a Baugesetzbuch (BauGB) durch einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan (VBB) erfolgen. Hierzu legt der Investor einen Vorhaben- und Erschließungsplan (VEP) vor, der Bestandteil des VBB wird.

Gemäß § 2 Abs. 4 BauGB ist im Rahmen des Planverfahrens eine Umweltprüfung durchzuführen, bei der die zu erwartenden (erheblichen) Umweltauswirkungen ermittelt, beschrieben und bewertet sowie in einem Umweltbericht zum jeweiligen Verfahrensstand dokumentiert werden. Die planungsrelevanten Umweltbelange nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 BauGB müssen für eine ordnungsgemäße und sachgerechte Abwägung so aufbereitet sein, dass die Kommune sie mit dem ihnen nach der Rechtsordnung zukommenden Gewicht in die Abwägung einstellen kann.
In der Abwägung sind ferner gemäß § 1a Abs. 3 BauGB die Vermeidung und der Ausgleich voraussichtlich erheblicher Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes und des Naturhaushaltes zu berücksichtigen. Auch bei der Überplanung eines rechtswirksamen B-Planes, wie im vorliegenden Fall, muss geprüft werden, ob ein Eingriff vorliegt und ein Ausgleich erforderlich ist. Dem Rechnung tragend, werden die hierzu notwendigen Angaben in einem speziellen Kapitel des Umweltberichtes bereitgestellt.

Da die vorhabenbezogene Änderung den Geltungsbereich eines B-Planes tangiert, ist die Baumpflegesatzung der Stadt Hagen anzuwenden. Im Vorgriff auf die im Baugenehmigungsverfahren bei der UNB Stadt Hagen zu beantragende Ausnahmegenehmigung, werden die von der Satzung geschützten und durch das Planvorhaben betroffenen Bäume ermittelt.

Im Planverfahren wird, basierend auf den unmittelbar geltenden Regelungen des § 44 Abs 1 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) in Verbindung mit §§ 44 Abs. 5 und 6 BNatSchG, von der zuständigen Behörde eine Artenschutzprüfung durchgeführt. Die Grundlage hierfür bildet der artenschutzrechtliche Fachbeitrag (ÖKOPLAN 2021), dessen Ergebnisse in den Umweltbericht integriert werden. Als weitere Gutachten für den Umweltbericht werden die Baugrunduntersuchung, das schalltechnische Gutachten sowie der Fachbeitrag Verkehr herangezogen.

## 1.2 Lage und Abgrenzung des Plangebietes sowie Kurzcharakterisierung der örtlichen Gegebenheiten

Das Plangebiet (Abb. 1) des VBB befindet sich im zum Stadtbezirk Hagen-Mitte gehörenden Stadtteil Altenhagen. Die Entfernung (Luftlinie) zum südwestlich gelegenen Hauptbahnhof beträgt ca. 1,3 km Luftlinie. Der geplante, rund 4,4 ha große Geltungsbereich befindet sich in der Gemarkung Hagen, Flur 1 und umfasst vollständig die Flurstück 815 und 917 sowie anteilig die Flurstücke 854 und 927.

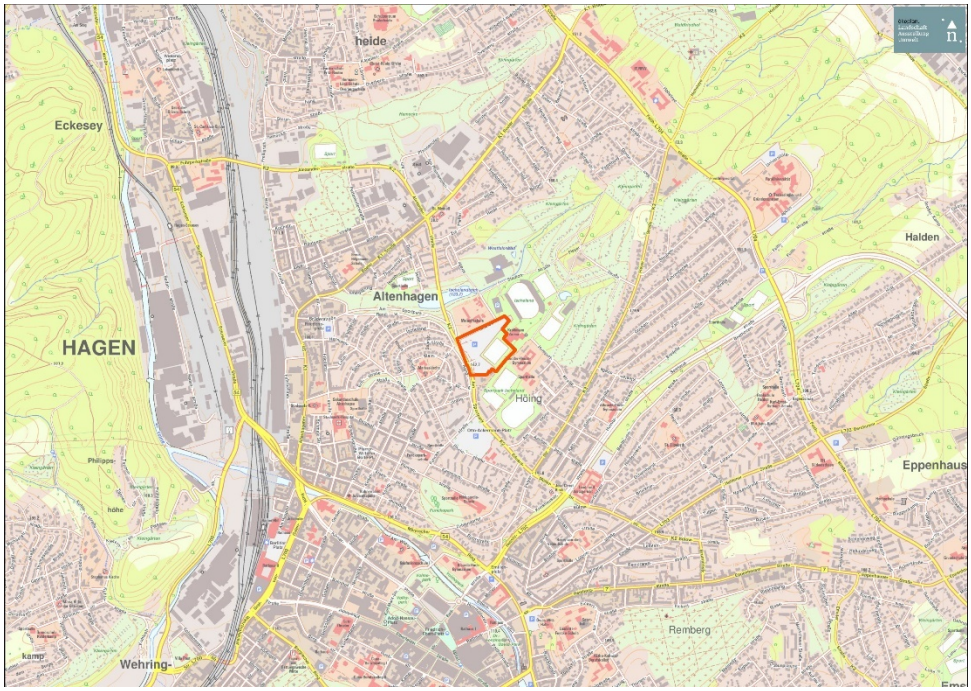



Abb. 1 Lage des Plangebietes im Stadtgebiet von Hagen (Hintergrundkarte: Tim-Online, WebAtlasDe)

Das Areal ist Bestandteil des Sportparkes „Ischeland“ (Abb. 2). Die Mehrzweckhalle soll auf dem Tennensportplatz (Sportplatz „Käfig“) in unmittelbarer Nachbarschaft der „Krollman-Arena“ entstehen. Der Sporthallenvorplatz, eine vorübergehend errichtete Schul-Containeranlage, eine Pkw-Stellplatzanlage sowie weitere Verkehrsflächen bilden die baulichen Anlagen. Die Zufahrt zur Stellplatzanlage erfolgt über die Stadionstraße.

Eine Platanenallee an der Stadionstraße bildet die nördliche Plangebietsgrenze. Baumreihen und -gruppen, Einzelbäume, Gehölzstreifen und einige Strauchflächen strukturieren und begleiten die Verkehrsflächen und trennen den Tennensportplatz von der nordwestlich angrenzenden Stellplatzanlage. Zwischen der Straße „Am Sportpark“ und der Stellplatzanlage finden sich größere Zierrasenflächen. Eine breite Rasenböschung begrenzt den Tennensportplatz im Südosten.

Die westliche Plangebietsgrenze verläuft im Bereich der Straße „Am Sportpark“ (Kreisstraße 2). Östlich dieser Straße schließt sich ein Wohngebiet an. Das übrige nähere Umfeld des Gebietes wird vor allem von Freiflächen mit Freizeit- und Erholungsfunktionen geprägt. Dazu gehören ein vom Ischelandbach gespeister Teich mit begleitenden Grünflächen, das Westfalenbad, ein Fußball- und Leichtathletikstadion, Sport- und Spielplätze, eine Reithalle mit Reitplatz sowie Kleingartenanlagen verschiedener Kleingartenvereine. Eingebettet in das vom Rand der Innenstadt bis zum Fleyer Wald reichenden Areal, sind zwei Schulen und eine Kindertagesstätte.



Abb. 2 Umgrenzung des Plangebietes (Hintergrundkarte: Tim-Online, WebAtlasDe)

## 1.3 Regional- und bauleitplanerische Situation

Im Regionalplan Arnsberg - Teilabschnitt Oberbereiche Bochum und Hagen (Bezirksregierung Arnsberg 2001, Stand: 2011), ist das Plangebiet als „Allgemeiner Siedlungsbereich (ASB)“ dargestellt. Der im Entwurf vorliegende Regionalplan Ruhr (RVR 2018a), in dessen Geltungsbereich die Stadt Hagen zukünftig fällt, hat diese Darstellung übernommen.

Der Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Hagen (1984, Stand: 2019) stellt das Plangebiet als „Sonderbaufläche“ mit den Signets „Kulturellen / Sportlichen Zwecken dienende Gebäude und Einrichtungen“ dar.

Das Plangebiet liegt weitgehend im Geltungsbereich des seit dem 12.01.2009 rechtswirksamen B-Planes Nr. 10/06 (587) „Sporthalle Ischeland“, 1. Änderung (STADT HAGEN o.J.). Am nördlichen Rand überschneidet das Plangebiet kleinflächig den Geltungsbereich des B-Plans Nr. 5/06 (582) „Sport- und Freizeitbad Ischeland“ und die an dieser Stelle festgesetzte Verkehrsfläche. Eine kleine Fläche am südlichen Rand des Plangebietes ist als Teil eines im Zusammenhang bebauten Ortsteils (Innenbereich) gemäß § 34 BauGB einzustufen.

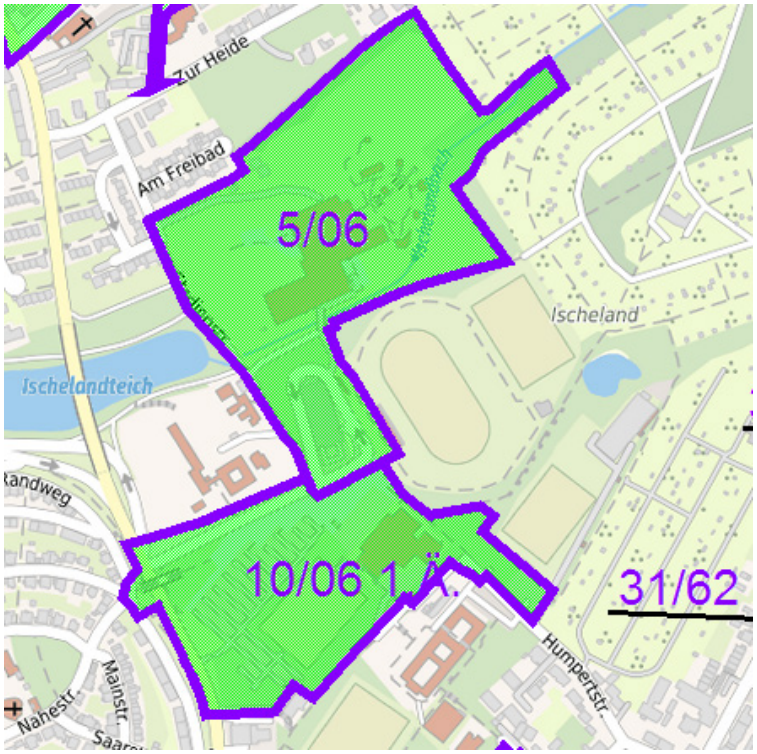



Abb. 3 Ausschnitt aus der B-Plan Übersicht (Stadt Hagen)

## 1.4 Kurzdarstellung des Inhalts und der wichtigsten Ziele des Plans einschließlich seiner Festsetzungen sowie weitere Angaben zum Vorhaben

Mit dem VBB Nr. 3/21 (706) werden diese **Planungsziele** verfolgt:

- Funktionale und städtebauliche Weiterentwicklung und Aufwertung des Sportparkes Ischeland durch die Realisierung einer Mehrzweckhalle mit 5.000 Zuschauerplätzen;
- Sicherung und Förderung des Breiten- und Leistungssportes in Hagen;
- multifunktionale Nutzung der Halle für Sport-, Kultur- und sonstige Veranstaltungen;
- Ergänzung der Hauptnutzung (Veranstaltungsort) durch untergeordnete, teils gewerbliche Nutzungen (z.B. Mehrzwecktrainingsflächen, Angebote aus den Bereichen Gesundheit, Fitness und Gastronomie);
- Verbesserung des gesamtstädtischen Freizeitangebotes in Verbindung mit neuen sportbezogenen Arbeitsplätzen.

Der Planzeichnung des VBB-Entwurfes sind folgende, für die Umweltprüfung relevanten **Festzungen** zu entnehmen (Abb. 4):

Tab. 1 Nutzungskategorien und ihre Flächenanteile am Plangebiet

| **Nutzungskategorien gemäß Planzeichnungsentwurf** | **m²** | **%** |
|---|---|---|
| **Baugebiete** | | |
| Sonstiges Sondergebiet mit der Zweckbestimmung Mehrzweckhalle (davon ca. 4.260 m² umgrenzt als „Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen)<br>Grundflächenzahl (GRZ) 0,8 für den Hauptbaukörper (Mehrzweckhalle); Überschreitung bis 1,0 für Zuwegungen, Stellplätze und Nebenanlagen); Baumassenzahl (BMZ): 8,0 | 35.465 | 81,5 |
| **Verkehrsflächen** | | |
| Straßenverkehr, sonstige bebaute Verkehrsfläche | 6.335 | 14,6 |
| Öffentliche Grünfläche, Straßenbegleitgrün | 1.720 | 3,9 |
| **Gesamtfläche Plangebiet** | **43.520** | **100** |

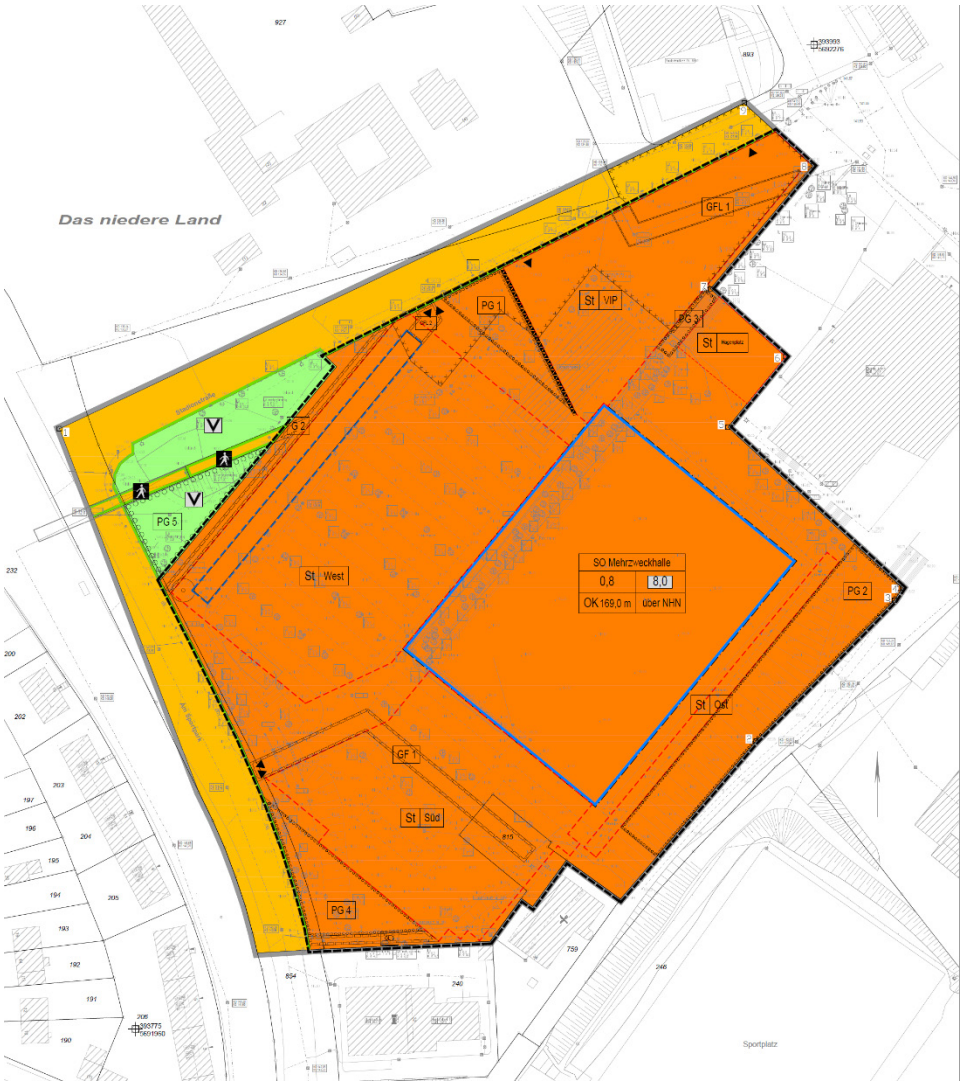



Abb. 4 VBB Nr.3/21 (706): Entwurf des VBB

**Mehrzweckhalle (Sondergebiet)**

Baugrund und Gründung, Baugrube (GEOTEAM 2021a)

Die Bauwerkssohlen liegen überwiegend im Festgestein, ggf. randlich auch im Bereich von Lössablagerungen und verwittertem Fels. Die Gründung kann im Festgestein grundsätzlich als Flachgründung (Streifen- und Einzelfundamten bzw. Plattengründung) erfolgen. Weniger tragfähige Schichten werden zur Vermeidung größerer Setzungen bis auf den Felshorizont ausgehoben und durch Magerbeton bzw. einen Bodenaustausch ersetzt.

An der Geländeoberfläche zufließendes Wasser wird vor der Baugrube abgefangen und abgeleitet. In der Baugrube anfallendes Wasser wird außerhalb der Grube oberflächennah Pumpensümpfen zugeführt, von denen es zur Wiederversickerung abgeleitet wird. Bei größeren Mengen, aus der Baugrubenwand bzw. -böschung entlang der südöstlichen Bauwerkslinie und ggf. auch aus der Baugrubensohle ausströmenden Grundwassers (Druckwasser), wird das Wasser mittels offener Gräben gefasst, zunächst Pumpensümpfen zugeführt und anschließend zum Ischelandteich abgeleitet und dort eingeleitet. Die Vorreinigung des Grundwassers ist mit der Unteren Wasserbehörde der Stadt Hagen noch abzustimmen. Ggf. werden für die o.g. Böschung während der Bauzeit Sicherungsmaßnahmen erforderlich. Im Endzustand ist das Bauwerk voraussichtlich hangseitig gegen Wasserdruck auszulegen und gegen eine hohe Einwirkung von drückendem Wasser abzudichten.

Baukörper, Fassaden (Abb. 5)

Die Größe des Baufeldes (mit der Mehrzweckhalle überbaubare Grundstücksfläche) beträgt ca. 8.000 m² (100 x 80 m). Die maximal zulässige Bauhöhe wird auf 169 m über Normalhöhennull (NHN) festgesetzt, was eine Gebäudehöhe von etwa 26 m über dem Geländeniveau ermöglicht.

Freie großflächige Glasfassaden in den Obergeschossen erhalten eine Sonnenschutzverglasung mit Pfosten-Riegel-Fassadenprofilen und Sonnenschutzanlagen. Für die Verglasungen im Erdgeschoss zur Promenade werden Fassadenbedruckungen zu Werbezwecken und innenliegende Blendschutzanlagen geplant. Alle übrigen Glas- und Fassadenöffnungen sind hinter eine gelochten Metallfassade angeordnet. Die Metallfassade erhält eine LED-Medienfassade mit einzeln ansteuerbaren LED-Leuchten sowie LED-Linien zur Betonung der Gebäudekanten.

Ver- und Entsorgung

- Stromversorgung: Photovoltaik-Anlage auf dem Hallendach;
- Wärmeversorgung: Fernwärme oder Gas und Kombination mit Geothermie und Wärmepumpen;
- Schmutzwasser: Einleitung in den Abwasseranal in der Straße „Am Sportpark“;
- Regenwasser (Dachentwässerung): s. Freianlagen.




Abb. 5 Nordwest- und Südwest-Ansicht der ARENAhagen

**Freianlagen (Sondergebiet)**

Baugrund (GEOTEAM 2021b)

Nichtbindige Auffüllungen können überwiegend als Baugrund für Zuwegungen und Stellplätze genutzt werden. Bei bindigen Auffüllungs- und Bodenpartien ist partiell ein Bodenaustausch erforderlich.

Erschließung, Stellplätze (RSP FREIRAUM)

Die bestehende Stellplatzangebot wird weitgehend in das Freianlagenkonzept übernommen und durch weitere, ebenfalls mit Schotterrasen befestigte Stellplätze ergänzt. Die VIP-Stellplatzanlage im Norden des Plangebietes erhält einen Asphaltbelag.

Die neue Hauptzufahrt zu den Stellplatzanlagen wird im Bereich der Stadionstraße verortet. Die fußläufige Erschließung erfolgt über eine promenadenartige Achse, welche von der Straße „Am Sportpark“ kommend, an der Nordwestseite der Halle abknickt. Das erhöhte Eingangsniveau der Halle im östlichen Bereich wird über eine Treppenanlage gewährleistet. Zwischen der „ARENAhagen“ und der „Krollman-Arena“ erfolgt die Anlage einer multifunktionalen Platzfläche, dem sogenannten „Hagenplatz“.

Außenbeleuchtung

In den Freianlagen sind 30 Mastleuchten und 20 Pollerleuchten mit nach unten gerichtetem Licht vorgesehen. Weiterhin wird die Promenade und die gebäudenahe Fläche mit nach unten strahlenden Fassadenleuchten ausgeleuchtet.

Niederschlagsentwässerung (RSP FREIRAUM)

Das anfallende Regenwasser wird vom Hallendach über Fallrohre abgeleitet und von versiegelten Freiflächen in Sinkkästen (Gitterost mit Kasten und Rohranschluss) eingeleitet. Über ein Grundleitungssystem wird das Wasser an ein im Nordwesten des Plangebietes von den

Wirtschaftsbetrieben Hagen geplantes Drosselbauwerk abgegeben und über einen bestehenden Kanal in den Ischelandteich eingeleitet.

Schallschutzwand
Im Bereich der Zufahrt von der Stadionstraße ist die Errichtung einer 4,5 m hohen und 54 m langen Lärmschutzwand vorgesehen.

Grünflächen, Anpflanzungen (RSP FREIRAUM)
Die Stellplatzanlagen im Nord- und Südwesten des Plangebiets erhalten ein durchgehendes Baumraster. Durch die abgeschrägten Erschließungsachsen ergebenen sich eine Vielzahl von dreieckigen, räumlichen Gelenksituationen, welche - je nach funktionaler Erfordernis - als Platzflächen oder Grünbereiche ausgebildet werden. Mit den hier vorgesehenen Rasen- und Wiesenskulpturen kann ein Teil des Baugrubenaushubs vor Ort ohne Transportaufwand verbaut werden. Der überwiegende Teil der Skulpturen erhält eine Akzentuierung aus kleinen Baumgruppen. Ferner werden zwei Gehölzbestände nahe der Straße „Am Sportpark“ mit Bäumen ergänzt. Auf der Rasenböschung südöstlich der neuen Arena ist eine großflächige Anpflanzung aus Wildobst- und Vogelnährgehölzen geplant.

**Verkehrsflächen**
Die hier geplanten Festsetzungen (s. Tab. 1) beziehen sich auf den Bestand und waren bereits weitgehend im alten B-Plan entsprechend festgelegt.

## 1.5 Darstellung der festgelegten Ziele des Umweltschutzes

### 1.5.1 Ziele in einschlägigen Fachgesetzen

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über die in einschlägigen Fachgesetzen (inkl. untergesetzlicher Regelwerke) festgelegten planungsrelevanten Ziele des Umweltschutzes, die für den B-Plan von Bedeutung sind. Prüfgegenstände der Umweltprüfung sind die Umweltbelange nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 BauGB.

Tab. 2 Ziele des Umweltschutzes – fachgesetzliche Vorgaben

| Umweltbelang | Rechtsquelle / Grundsätze und Zielaussagen |
|---|---|
| Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt | *Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) § 1 Abs. 1*<br>„Natur und Landschaft sind auf Grund ihres eigenen Wertes und als Grundlage für Leben und Gesundheit des Menschen auch in Verantwortung für die künftigen Generationen im besiedelten und unbesiedelten Bereich nach Maßgabe der nachfolgenden Absätze so zu schützen, dass<br>1. die biologische Vielfalt,<br>2. die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts einschließlich der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter sowie<br>3. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft<br>auf Dauer gesichert sind; der Schutz umfasst auch die Pflege, die Entwicklung und, soweit erforderlich, die Wiederherstellung von Natur und Landschaft (allgemeiner Grundsatz).“ |

Forts. Tab. 2 Ziele des Umweltschutzes – fachgesetzliche Vorgaben

| Umweltbelang | Rechtsquelle / Grundsätze und Zielaussagen |
|---|---|
| Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt | *Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) § 1 Abs. 5*<br>„Die erneute Inanspruchnahme bereits bebauter Flächen sowie die Bebauung unbebauter Flächen im beplanten und unbeplanten Innenbereich, soweit sie nicht für Grünflächen vorgesehen sind, hat Vorrang vor der Inanspruchnahme von Flächen im Außenbereich.“ |
| | *Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) § 1 Abs. 6*<br>Erhalt von Freiräumen im besiedelten und siedlungsnahen Bereich einschließlich ihrer Bestandteile, wie z.B. Park- und großflächige Grünanlagen, Grünzüge, Bäume und Gehölzstrukturen; Neuschaffung dort, wo sie nicht im ausreichenden Maße vorhanden sind. |
| | *Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) § 44 Abs. 1*<br>Beachtung der Zugriffsverbote für besonders oder streng geschützten Arten (in NRW: planungsrelevante Arten); ggf. Abwendung des Eintretens artenschutzrechtlicher Verbote durch geeignete Vermeidungsmaßnahmen. |
| Fläche, Boden | *Baugesetzbuch (BauGB) § 1a („Bodenschutzklausel“)*<br>Sparsamer und schonender Umgang mit Grund und Boden; dabei sind zur Verringerung der zusätzlichen Inanspruchnahme von Flächen für bauliche Nutzungen die Möglichkeiten der Entwicklung der Gemeinde insbesondere durch Wiedernutzbarmachung von Flächen, Nachverdichtung u. a. Maßnahmen zur Innenentwicklung zu nutzen sowie Bodenversiegelungen auf das notwendige Maß zu begrenzen. Landwirtschaftlich, als Wald oder für Wohnzwecke genutzte Flächen sollen nur in notwendigem Umfang umgenutzt werden. |
| | *Baugesetzbuch (BauGB) § 202*<br>Schutz des Mutterbodens: Erhalt und Schutz vor Vernichtung oder Vergeudung bei Errichtung oder Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche. |
| | *Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) § 1*<br>Nachhaltige Sicherung oder Wiederherstellung der Funktionen des Bodens:<br>• Abwehr schädlicher Bodenverunreinigungen; Sanierung schädlicher Bodenveränderungen und Altlasten;<br>• Vermeidung (so weit wie möglich) von Beeinträchtigungen seiner natürlichen Funktionen sowie seiner Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte bei Einwirkungen auf den Boden. |
| | *Landes-Bodenschutzgesetz (LBodSchG) § 1*<br>Sparsamer und schonender Umgang mit Grund und Boden; Begrenzung von Bodenversiegelungen auf das notwendige Maß. |
| | *Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) § 1*<br>Böden sind so zu erhalten, dass sie ihre Funktion im Naturhaushalt erfüllen können; nicht mehr genutzte versiegelte Flächen sind zu renaturieren, oder, soweit eine Entsiegelung nicht möglich oder nicht zumutbar ist, der natürlichen Entwicklung zu überlassen. |
| Wasser | *Wasserhaushaltsgesetz (WHG) § 1*<br>Schutz der Gewässer als Bestandteil des Naturhaushaltes, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung. |
| | *Wasserhaushaltsgesetz (WHG) § 47*<br>Bewirtschaftung des Grundwassers so, dass<br>• eine Verschlechterung seines mengenmäßigen und seines chemischen Zustands vermieden wird und<br>• signifikant ansteigende Schadstoffkonzentrationen umgekehrt werden, ein guter mengenmäßiger und ein guter chemischer Zustand erhalten oder erreicht werden. |
| | *Wasserhaushaltsgesetz (WHG) § 55*<br>Niederschlagswasser soll ortsnah versickert, verrieselt oder direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen. |

Forts. Tab. 2 Ziele des Umweltschutzes – fachgesetzliche Vorgaben

| Umweltbelang | Rechtsquelle / Grundsätze und Zielaussagen |
|---|---|
| Luft/Klima | *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) § 1*<br>Schutz u.a. der Atmosphäre vor schädlichen Umwelteinwirkungen sowie Vorbeugung hinsichtlich des Entstehens schädlicher Umwelteinwirkungen. |
| | *Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) § 1*<br>Schutz von Flächen mit günstiger lufthygienischer oder klimatischer Wirkung wie Frisch- und Kaltluftentstehungsgebiete oder Luftaustauschbahnen. |
| | *Baugesetzbuch (BauGB) § 1*<br>Förderung des Klimaschutzes und -anpassung im Rahmen der Stadtentwicklung. |
| | *Baugesetzbuch (BauGB) § 1a*<br>Den Erfordernissen des Klimaschutzes soll sowohl durch Maßnahmen, die dem Klimawandel entgegenwirken, als auch durch solche, die der Anpassung an den Klimawandel dienen, Rechnung getragen werden. |
| Landschafts-, Ortsbild | *Baugesetzbuch (BauGB) § 1*<br>Die Bauleitpläne sollen dazu beitragen, die städtebauliche Gestalt und das Orts- und Landschaftsbild baukulturell zu erhalten und zu entwickeln. |
| Mensch und seine Gesundheit sowie die Bevölkerung | *Baugesetzbuch (BauGB) § 1*<br>Gewährleistung einer nachhaltigen städtebaulichen Entwicklung; Berücksichtigung der allgemeinen Anforderungen an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse und die Sicherheit der Wohn- und Arbeitsbevölkerung. |
| | *6. Allg. Verwaltungsvorschrift zum BImSchG: Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm)*<br>Schutz der Allgemeinheit und der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche; Vorsorge gegen schädliche Umwelteinwirkungen |
| | *Achtzehnten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenschutzverordnung (18. BImSchV).*<br>Sportanlagen sind so zu errichten und zu betreiben, dass die in der o.g. Verordnung unter Einrechnung der Geräuschimmissionen anderer Sportanlagen nicht überschritten werden. |
| | *Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV)*<br>Maßgebliche Immissionsgrenzwerte zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche: Sicherstellung der Nicht-Überschreitung der Beurteilungspegel. |
| | *Erlass zur Messung, Beurteilung und Verminderung von Geräuschimmissionen bei Freizeitanlage („Freizeitlärmrichtlinie NRW“)*<br>„Für Freizeitanlagen (nicht genehmigungsbedürftige Anlagen) gilt die allgemeine Grundpflicht aus § 22 Abs. 1 BImSchG; danach sind schädliche Umwelteinwirkungen zu vermeiden oder zu vermindern, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist; unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen sind auf ein Mindestmaß zu beschränken.“ (Nr. 2 erster Absatz) |
| Kulturgüter und sonstige Sachgüter | *Baugesetzbuch (BauGB) § 1*<br>Die Bauleitpläne sollen dazu beitragen, die städtebauliche Gestalt und das Orts- und Landschaftsbild baukulturell zu erhalten und zu entwickeln. |
| Vermeidung von Emissionen, sachgerechter Umgang mit Abfällen und Abwässern | *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) § 1*<br>Vorbeugung des Entstehens schädlicher Umweltauswirkungen. |
| | *Landeswassergesetz (LWG) § 46*<br>Die Gemeinden haben das auf ihrem Gebiet anfallende Abwasser zu beseitigen. (zu den Grundsätzen der Abwasserbeseitigung s. § 55 WHG und § 44 LWG beim Schutzgut Wasser). |

Forts. Tab. 2 Ziele des Umweltschutzes – fachgesetzliche Vorgaben

| Umweltbelang | Rechtsquelle / Grundsätze und Zielaussagen |
|---|---|
| Vermeidung von Emissionen, sachgerechter Umgang mit Abfällen und Abwässern | *Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) § 1*<br>Vorbeugung des Entstehens schädlicher Umweltauswirkungen. |
| | *Landeswassergesetz (LWG) § 46*<br>Die Gemeinden haben das auf ihrem Gebiet anfallende Abwasser zu beseitigen. (zu den Grundsätzen der Abwasserbeseitigung s. § 55 WHG und § 44 LWG beim Schutzgut Wasser). |
| Erneuerbare Energien, sparsame u. effiziente Energienutzung | *Gebäudeenergiegesetz (GEG) § 1*<br>Zweck des Gesetzes ist ein möglichst sparsamer Einsatz von Energie in Gebäuden einschließlich einer zunehmenden Nutzung erneuerbarer Energien zur Erzeugung von Wärme, Kälte und Strom für den Gebäudebetrieb. |
| Erhaltung der bestmöglichen Luftqualität in bestimmten Gebieten | *Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen (39. BImSchV)*<br>u.a. Festlegung von Immissionsgrenzwerten zum Schutz der menschlichen Gesundheit<br>s. Tab. 3 „Luftreinhalteplan 2020 für die Stadt Hagen.“ |

Nicht von der Planung berührt werden folgende Belange:

- Erhaltungsziele und Schutzzweck von Natura 2000-Gebieten: (minimale Entfernung des Plangebiets zum nächstgelegenen Fauna-Flora-Habitat-Gebiet DE-4611-301 „Kalkbuchenwälder bei Hohenlimburg“; LANUV o.J.: 4,2 km);
- Darstellungen von Landschafsplänen (mit der Rechtskrafterlangung des B-Planes Nr. 10/06 trat im Geltungsbereich des B-Planes der Landschaftsplan der Stadt Hagen außer Kraft);
- Darstellungen von Plänen des Wasserschutzrechtes.

### 1.5.2 Ziele in einschlägigen Fachplänen und kommunalen Satzungen

#### 1.5.2.1 Baumpflegsatzung (BPS)

Die BPS der Stadt Hagen (2019) regelt den Schutz des Baumbestandes innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile und innerhalb des Geltungsbereichs der B-Pläne, soweit diese nicht eine land- oder forstwirtschaftliche Nutzung festsetzen. Bäume, die unter die BPS fallen, sind zu erhalten. Schutzgründe sind u.a.

- die Belebung, Gliederung oder Pflege des Stadtbildes,
- die Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes und
- die Erhaltung oder Verbesserung des Stadtklimas oder der kleinklimatischen Verhältnisse.

Bei einer zulässigen Beseitigung von Bäumen sind Ersatzpflanzungen vorzunehmen, oder wenn diese ganz oder teilweise aus rechtlichen oder

tatsächlichen Gründen nicht möglich sind, Ausgleichszahlungen zu leisten.

### 1.5.2.2 Alleen-Kataster

Die „Platanenallee an der Stadionstraße“ am nördlichen Rand des Plangebietes ist im Alleenkataster (LANUV o.J.) unter der Kennung AL-HA-0027 registriert. Unabhängig von ihrer Registrierung sind Alleen gemäß § 41 Abs. 1 LNatSchG NRW in Verbindung mit § 29 Abs. 3 BNatSchG grundsätzlich geschützt.

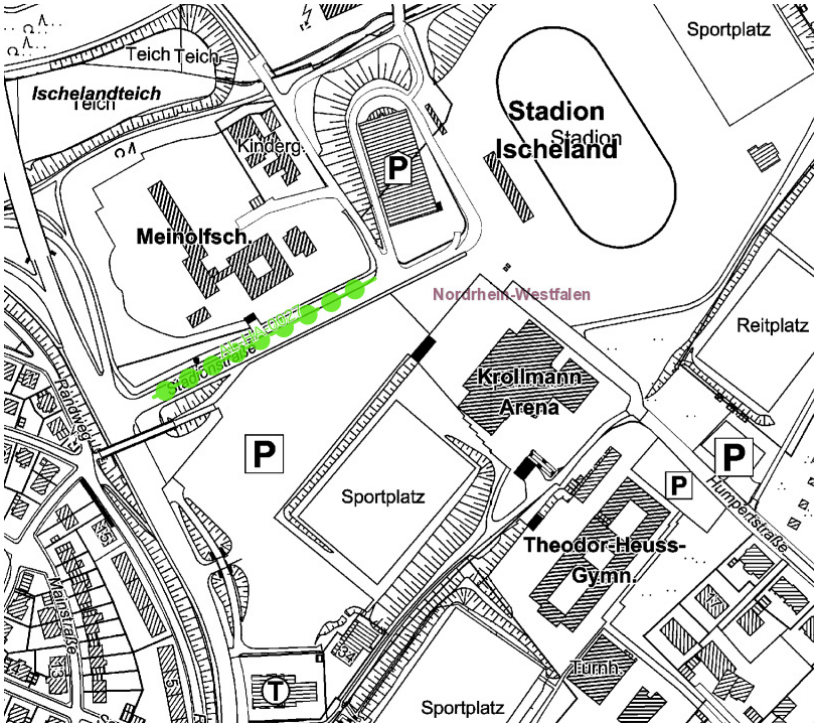



Abb. 6 Ausschnitt aus der Karte des Alleenkatasters (LANUV o.J.)



Abb. 7 Platanenallee „Stadionstraße“ aus Richtung der Straße „Am Sportpark“ (Juni 2021)

#### 1.5.2.3 Luftreinhalteplan (LRP), Lärmaktionsplan (LAP)

Der Luftreinhalteplan 2020 für die Stadt Hagen (BEZIRKSREGIERUNG ARNSBERG 2020) formuliert für das Plangebiet keine konkreten Luftreinhaltemaßnahmen. Gemäß Maßnahme M 39 sind – als Daueraufgabe – die Belange der Lufteinhaltung bei der Bauleitplanung zu berücksichtigen. Die Maßnahmenliste des Lärmaktionsplanes Stufe II (STADT HAGEN 2014) für den Stadtbezirk Mitte listet keine das Plangebiet betreffende Maßnahmen auf.

#### 1.5.2.4 Biotopverbundplan Hagen

Das Plangebiet tangiert im Biotopverbundraum „Siedlungsgebiet“ (STADT HAGEN 1998) keine Kernflächen des Biotopverbundes. Die Grünflächen im Umfeld sind Bestandteil der Biotopverbundachse „Ischeland-Fley“. Die Grünflächen im Westen des Plangebietes entlang der Straße „Am Sportpark“ sind als „Sonstige Flächen mit Verbundfunktion“ dargestellt.

#### 1.5.2.5 Klimaanalyse Stadt Hagen

Laut den Planungshinweisen der Klimaanalyse (RVR 2018c) ist das Plangebiet, mit Ausnahme des Grünstreifens entlang der Straße „Am Sportpark“, ein „Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete“. Als Ziel wird „Grünvernetzung“ mit folgenden raumspezifischen Hinweisen angegeben: Ausbau zu parkähnlichen Freiflächen und Vernetzung vorhandener Wald- und Freiflächen durch Grünzüge, keine weitere Bebauung und keine zusätzlichen Emissionen.

# 2 Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen auf die Belange des Umweltschutzes

## 2.1 Untersuchungsraum, Arbeitsschritte und Methodik

**Bestandsaufnahme (Basisszenario)**
Gemäß Nr. 2 Buchtstabe a der Anlage 1 zum BauGB gehört zur Beschreibung und Bewertung der erheblichen Umweltauswirkungen „(...) eine Bestandsaufnahme der einschlägigen Aspekte des derzeitigen Umweltzustands (Basisszenario) einschließlich der Umweltmerkmale der Gebiete, die voraussichtlich erheblich beeinflusst werden."

Bei der Überplanung eines rechtswirksamen B-Planes, wie im vorliegenden Fall, ist nicht der tatsächliche Ist-Zustand, sondern primär der aus den Festsetzungen und örtlichen Bauvorschriften ableitbare bzw. zulässige Soll-Zustand heranzuziehen, auch wenn dieser nur teilweise oder gar nicht realisiert wurde. Um die Vermeidung nachteiliger Umweltauswirkungen sachgerecht prüfen zu können und in weitgehender Ermangelung quantifizierbarer planungsrechtlicher Unterschiede, wird dennoch eine vollständige Darstellung des Ist-Zustands vorgenommen.

**Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen**
Prüfgegenstände der Umweltprüfung sind die Belange des Umweltschutzes gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 7 und § 1a BauGB.

Bei der Ermittlung der Umweltauswirkungen werden bau-, anlage- und betriebsbedingte Primärwirkungen (= Wirkfaktoren, s. Tab. 3) und deren Folgewirkungen unterschieden. Durch Baustelleneinrichtungen und den Baubetrieb werden baubedingte Wirkfaktoren ausgelöst; diese sind vorübergehender Natur. Anlagebedingte Wirkfaktoren führen zu länger andauernden oder dauerhaften Wirkungen. Zeitlich in der Bauvorbereitungsphase stattfindende, aber dauerhaft wirksam bleibende Veränderungen, wie beispielsweise die Beseitigung der Vegetation im Bereich der zukünftigen Bebauung, werden ebenfalls diesen Faktoren zugeordnet. Betriebs- bzw. nutzungsbedingte Wirkfaktoren resultieren aus der Mehrzweckhallennutzung und dem Verkehrsbetrieb.

Die Beschreibung der Umweltauswirkungen (Auswirkungsprognose) umfasst die zu erwartenden umweltrelevanten Auswirkungen auf die einschlägigen Aspekte des Umweltzustands. Da für das Plangebiet bereits Planungsrecht besteht, ist primär auf die qualitative Differenz zwischen dem bestehenden und dem beabsichtigen Planungsrecht abzuheben. Da im alten B-Plan keine GRZ festgesetzt wurde und damit ein wesentliches Vergleichsmerkmal fehlt, wird im vorliegenden Fall u.a. auch der Versiegelungsrad des tatsächlichen Ist Zustandes mit dem des Soll-Zustandes verglichen.

Tab. 3 Wirkfaktoren und auslösende Bestandteile des Planvorhabens

| Wirkfaktoren | Auslösender Vorhabenbestandteil |
|---|---|
| **Baubedingte Wirkfaktoren (vorübergehend)** | |
| Nicht dauerhafte Flächeninanspruchnahme | Arbeits-, Lager- und Abstellflächen |
| Bodenverdichtung (außerhalb von Flächen, die überbaut oder versiegelt werden) | Befahrung von Flächen mit Bau- und Transportfahrzeugen, Materiallager, Abstellplätze |
| Nichtstoffliche und stoffliche Emissionen: Geräusche, optische Reizauslöser, Erschütterungen/Vibrationen, Abgase, Staub, ggf. Licht, Sammeln und Ableiten von anfallendem Wasser (Wasserhaltung) | Baufahrzeuge und -maschinen, Transportfahrzeuge, Arbeitsvorgänge (z.B. Bodenbewegungen, Be- und Entladen), Baugrube |
| Veränderung des Erscheinungsbildes: Bewegung, Kulissenwirkung | Baufeldräumung, Baustelleneinrichtungen und Baustellenverkehr |
| **Anlagebedingte Wirkfaktoren (dauerhaft)** | |
| Beseitigung von Vegetation und sonstigen Strukturen | Baufeldräumung |
| Veränderung von Grün- und sonstigen Freiflächen | Neuanordnung und -gestaltung von Freianlagen |
| Bodenabtrag, Bodenauftrag, Bodenumlagerung | Gründungsvorbereitung, Geländeprofilierung |
| Überbauung, Flächen-Versiegelung, Teilversiegelung | Überbauung/Versiegelung, Teilversiegelung bisher nicht überbauter bzw. befestigter Flächen |
| Barrierewirkung/Individuenverlust (Kollisionsrisiko für Vögel) | Größere Glasfronten der Mehrzweckhalle |
| Ableitung von Regenwasser aus nicht versickerungsfähigen Flächen | Dach- und Flächenentwässerung |
| Veränderung des Erscheinungsbildes (der visuellen Kulisse) | Errichtung einer Veranstaltungshalle, Neuordnung der Verkehrs- und Freiflächen |
| **Betriebs-, nutzungsbedingte Wirkfaktoren (vorübergehend oder dauerhaft)** | |
| Erzeugung und Ableitung von Schmutzwasser, Erzeugung von Abfällen | Abwasser, Siedlungsabfälle |
| Stoffliche Emissionen: Abgase, Staub, Tropfverluste | Nutzung fossiler Energieträger, plangebietsinterner und -externer Verkehr |
| Nichtstoffliche Emissionen: Geräusche, Licht und sonstige optische Reize | Nutzung baulicher Anlagen und Verkehrsflächen; plangebietsinterner und -externer Verkehr |
| Erzeugung und Nutzung erneuerbarer Energie | Installierung einer PV-Anlage auf dem Hallendach |

Bei der Bewertung werden die planungsrelevanten Ziele des Umweltschutzes (s. Abschnitt 1.5) zugrunde gelegt. Die Erheblichkeitsschwelle beginnt spätestens dort, wo die Grenze zu schädlichen Umweltauswirkungen im Sinne des Fachrechts liegt. Insbesondere das Immissionsschutzrecht verfügt mit seinen Rechtsverordnungen über quantifizierbare Bewertungsmaßstäbe, die die Erheblichkeit an eine Überschreitung der Umweltstandards knüpfen. Oftmals kann die Erheblichkeit infolge fehlender konkreter Schwellenwerte nur mit Hilfe von gutachterlichen Erfahrungsgrundsätzen und Analogieschlüssen verbal-argumentativ eingeschätzt werden. Im vorliegenden Fall ist auch zu bewerten, ob – im

Vergleich zum planungsrechtlich zulässigen Zustand – zusätzliche Beeinträchtigungen zu erwarten sind und ob diese in kumulativer Weise mit den tatsächlichen und/oder planerischen Vorbelastungen zu einer Überschreitung von Erheblichkeitsschwellen führen könnten. Es wird zwischen folgenden Zulässigkeits- bzw. Belastungsstufen differenziert:

- Unzulässigkeitsbereich - erhebliche Umweltauswirkung: Überschreitung rechtsverbindlicher Grenzwerte; Überschreitung anderer rechtlich normierter Grenzen oder von Ausprägungen mit weniger hohem Schutzstatus, aber dennoch sehr hoher Empfindlichkeit / Schutzwürdigkeit;
- Zulässigkeitsgrenzbereich: Schwere, zumeist nicht ausgleichbare Beeinträchtigung und ggf. (einzelfallabhängig) erhebliche Umweltauswirkung;
- Bereich deutlicher Beeinträchtigung (in der Regel ist keine Ausgleichbarkeit gegeben);
- Bereich mäßiger Beeinträchtigung (in der Regel ist eine Ausgleichbarkeit gegeben);
- Bereich geringer Beeinträchtigung (in der Regel vernachlässigbar; ggf. Beginn einer schleichenden Umweltbelastung);
- Belastungsfreier Bereich: Der betroffene Umweltbelang wird weder positiv noch negativ beeinflusst.

## 2.2 Kumulierung mit den Auswirkungen von Vorhaben benachbarter Plangebiete

Nach Nr. 2 Buchstaben ff der Anlage 1 zum BauGB muss sich der Umweltbericht unter bestimmten Voraussetzungen auch auf die Kumulierung mit den Auswirkungen von Vorhaben benachbarter Plangebiete beziehen. Unter kumulierenden Wirkungen im o.g. Sinn kann das Zusammenwirken von Belastungen des Planvorhabens mit einem oder mehreren Vorhaben aus benachbarten Plangebieten verstanden, die für sich genommen ggf. irrelevant sein können, zusammengenommen aber möglicherweise erhebliche zusätzliche Umweltauswirkungen auslösen. Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung (Graner + Partner 2021) werden Vorbelastungen, sofern sie nicht als irrelevant einzustufen sind, berücksichtigt. Wird mit dem Begriff Vorhaben ein bauliches Projekt bezeichnet, welches verwirklicht werden soll, sind im Einwirkungsbereich des Planvorhabens keine Vorhaben bekannt, die zu kumulierenden Auswirkungen führen könnten.

## 2.3 Zustand auf der Grundlage des bestehenden Planungsrechts und voraussichtliche Entwicklung des Umweltzustands bei Nichtdurchführung der Planung

Der B-Plan Nr. 10/06 - 1. Änderung - Sporthalle Ischland setzt im geplanten Geltungsbereich des VBB als Art der baulichen Nutzung überwiegend ein „Sonstiges Sondergebiet“ mit der Zweckbestimmung „Sporthalle Ischeland“ fest. Die maximale Gebäudehöhe, bezogen auf das abgegrenzte Baufeld, ist auf 162,0 m ü. NN festgesetzt. Das Sonder-

gebiet (SO) ist gegliedert in das SO 1 mit der Zweckbestimmung „Sporthalle und Stellplätze“ und das SO 2 mit der Zweckbestimmung „Sporthalle, Stellplätze und Parkpalette“. Zulässig ist eine Sporthalle mit maximal 3.100 Zuschauerplätzen. Nicht sportbezogene Nutzungen sind ausgeschlossen. Nicht festgesetzt sind eine Grundflächenzahl (GRZ), eine Geschossflächenzahl (GFZ), eine Baumassenzahl (BMZ) oder eine Geschossigkeit.

Bei einer Nichtdurchführung der Planung ist mit hoher Wahrscheinlichkeit von einer Fortsetzung der bestehenden Nutzungen auszugehen.

## 2.4 Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands bei Durchführung der Planung

### 2.4.1 Pflanzen, Tiere und die biologische Vielfalt

#### 2.4.1.1 Umweltzustand

**Potenzielle natürliche Vegetation (PNV)**
„Die heutige potenzielle natürliche Vegetation ist im Gegensatz zur realen Vegetation ein konstruierter Zustand für eine bei den gegenwärtigen Standortbedingungen sich entwickelnde Vegetation, die sich beim schlagartigen Ausschalten der menschlichen Einflüsse (...) einstellen würde“. (LANUV 2009: 15). Die PNV bildet ein Kriterium zur Bestimmung der Naturnähe (Anteil lebensraumtypischer Gehölzarten) von Biotoptypen.

Die potenzielle natürliche Vegetation stellt artenarmer oder artenreicher Hainsimsen-Buchenwald dar (TRAUTMANN 1972). Neben Rotbuche als Hauptbaumart kämen stammweise auch Traubeneiche (*Quercus petraea*) und Stieleiche (*Quercus robur*) vor. Zu den weiteren lebensraumtypischen Gehölzarten gehören Sandbirke (*Betula pendula*), Espe (*Populus tremula*), Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*), Hainbuche (*Carpinus betulus*), Salweide (*Salix caprea*), Hasel (*Corylus avellana*), Hundsrose (*Rosa canina*) und Faulbaum (*Frangula alnus*). Es ist jedoch fraglich, ob sich eine der genannten Waldgesellschaften aufgrund der anthropogen stark überformten Standortverhältnisse einstellen würde.

**Biotoptypen und Vegetation (Karte 1)**
Die Biotoptypen wurden am 16.03.2021 auf einem Luftbild vor Ort kartiert. Codierung und Bewertung basieren auf dem Verfahren „Numerische Bewertung von Biotoptypen für die Bauleitplanung in NRW“ (LANUV 2008).

Den größten Anteil an den Biotoptypen des Plangebietes nehmen teil- oder vollversiegelte Verkehrs- und Sportflächen ein. Gehölze gliedern die Verkehrsflächen und dienen teilweise der Eingrünung des Sportplatzes und der Sporthalle. An Gehölzstrukturen lassen sich Baumreihen und -gruppen, Alleen, Einzelbäume, Gehölstreifen und Gebüsche (Strauchflächen, Einzelsträucher) unterscheiden.

Tab. 4 Biotoptypen-Wertstufen (LANUV 2008) und ihr verbaler Ausdruck

| Wertstufe | Verbaler Ausdruck | Wertstufe | Verbaler Ausdruck |
|---|---|---|---|
| 10 | sehr hoch | 4 | durchschnittlich bis gering |
| 9 | sehr hoch bis hoch | 3 | gering |
| 8 | hoch | 2 | gering bis sehr gering |
| 7 | hoch bis überdurchschnittlich | 1 | sehr gering |
| 6 | überdurchschnittlich | 0 | ohne Biotopwert |
| 5 | durchschnittlich | | |

Tab. 5 Biotoptypen im Plangebiet und ihr Grundwert

| Code | Biotoptyp | Grundwert A |
|---|---|---|
| **1** | **Versiegelte oder teilversiegelte Flächen** | |
| 1.1 | Versiegelte Flächen (Gebäude, Straßen etc.) | 0 |
| 1.3 | Teilversiegelte Flächen (wassergebundene Decken, Schotter-, Kies-Sandflächen) | 1 |
| **4** | **Grünflächen** | |
| 4.5 | Intensivrasen, z.T. Zierstrauchrabatten | 2 |
| **7** | **Gehölze** | |
| 7.1 | Gehölzstreifen, Gebüsch mit lebensraumtypischen Gehölzanteilen < 50%, nicht lebensraumtypischer Einzelstrauch | 3 |
| 7.1a | ..., mehrreihig und/oder mit Überhältern (ab BHD 50 cm) | 4 |
| 7.2 | Gehölzstreifen, Gebüsch mit lebensraumtypischen Gehölzanteilen ≥ 50%, lebensraumtypischer Einzelstrauch | 5 |
| 7.2a | ..., mehrreihig und/oder mit Überhältern (ab BHD 50 cm) | 6 |
| 7.3 a | Baumreihe, -gruppe, Allee mit lebensraumtypischen Baumarten < 50%, Einzelbaum nicht lebensraumtypisch, geringes - mittleres Baumholz | 4 |
| 7.3 b | ..., starkes - sehr starkes Baumholz | 5 |
| 7.4 a | Baumreihe, -gruppe, Allee mit lebensraumtypischen Baumarten ≥ 50%, Einzelbaum lebensraumtypisch, geringes - mittleres Baumholz | 6 |

**Wuchsklassen (BHD = Brusthöhendurchmesser)**

Jungwuchs-Stangenholz = BHD < 14 cm
geringes-mittleres Baumholz = BHD ≥ 14-49 cm
starkes Baumholz = BHD ≥ 50-79 cm
sehr starkes Baumholz = BHD ≥ 80 cm

Gehölzarten der potenziell natürlichen Vegetation, wie die vorkommenden Arten Stieleiche, Rotbuche, Sandbirke, Hainbuche und Hasel, sind unterrepräsentiert. Als nicht lebensraumtypische, aber teilweise heimische Arten sind beispielsweise Platane, Schwedische Mehlbeere, Esche, Linde, Bergahorn, Schwarzer Holunder und Eibe vertreten. Bei den Gehölzstreifen handelt es sich um mehrreihige, überwiegend aus Baumarten bestehende linienförmige Gehölzbestände. Der Gehölzböschung am nordwestlichen Rand des Sportplatzes enthält die größte

Anzahl an Bäumen mit einem Stammdurchmesser ≥ 80 cm (= sehr starkes Baumholz). Ein Baumraster aus jüngeren überwiegend Spitzahornen strukturiert den Sportplatz, an den sich geschotterte, stellenweise mit Rasen bewachsene Stellplätze anschließen. Zwischen der Straße „Am Sportpark“ und der Stellplatzanlage erstrecken sich Grünflächen aus Zierrasen- und Gehölzbeständen. Die gemäß § 41 Abs. 1 LNatSchG geschützte Platanenallee (Stadionstraße) befindet sich innerhalb des Plangebietes. Etwa ein Drittel der Alleebäume ist der Wuchsklassengruppe „starkes Baumholz“ zuzuordnen.

Von den erfassten Biotoptypen erreichen ältere Kleingehölze aus überwiegend lebensraumtypischen Arten mit sechs Punkten innerhalb des Plangebiets den höchsten Wert. Laut der vierstufigen Bewertung der Stadtbiotopkartierung (Stadt Hagen 1996) besitzen der Sportplatz und die Grünflächen zwischen der Straße „Am Sportpark“ und der Stellplatzanlage einen mittleren Biotopwert.

**Fauna - planungsrelevante Tierarten (Ökoplan 2021)**
Zur Ermittlung der potenziell oder tatsächlich im Plangebiet vorkommenden planungsrelevanten Arten wurden die Angaben des LANUV bezüglich des dem Plangebiet räumlich zugeordneten Messtischblattquadranten (MTBQ) 4610/2 „Hagen“ und weitere vorhandene Datenquellen herangezogen. Laut Datenabfrage bei der Biologischen Station Hagen liegen Meldungen auf Vorkommen planungsrelevanter Vogelarten in einem Radius von 300 m um das Plangebiet vor (Eisvogel, Feldlerche, Flussuferläufer, Gänsesäger, Gartenrotschwanz, Graureiher, Habicht, Kormoran, Mauersegler, Mäusebussard, Rotmilan, Sperber, Star, Turmfalke, Wiesenpieper und Zwergtaucher). Vermutlich handelt es sich dabei um Sichtungen im Bereich der Grünflächen und Gewässer am Ischelandbach. Die Hinweise ohne Angabe des Status und des konkreten Fundortes stammen aus einem oder mehreren Jahren zwischen 2012 und 2021.

Ferner fand am 16.03.2021 eine Ortsbegehung statt, bei der als Zufallsfunde Elster, Kohlmeise, Ringeltaube, Rotkehlchen und Stockente sowie als einzige planungsrelevante Vogelart der Mäusebussard als Nahrungsgast festgestellt wurden. Während einer vor 13 Jahren durchgeführten Geländebegehung (Ökoplan 2008) wurde ein überfliegender Turmfalke als planungsrelevante Art beobachtet.

Im Rahmen des artenschutzrechtlichen Fachbeitrages zur Artenschutzvorprüfung (Ökoplan 2021) erfolgte – auf der Grundlage der vor Ort kartierten Biotoptypen – eine Lebensraumpotenzial-Analyse in Bezug auf die Eignung der Biotoptypen als Lebensraum bzw. Fortpflanzungs- und Ruhestätte planungsrelevanter Arten. Die Habitatausstattung mit einem hohen Anteil naturferner Strukturen, die relativ zentrale Lage innerhalb einer Großstadt und das hohe Maß an Störeinwirkungen stellen grundsätzlich limitierende Faktoren für ein Vorkommen planungsrelevanter Arten dar. Das Plangebiet weist für Fledermäuse, in Ermangelung von Baumhöhlen, größeren Spalten und Gebäuden mit geeigneten baulichen Strukturen, kein bzw. nur ein sehr geringes

Quartierpotential auf. Ebenso wenig ist eine relevante Funktion als Nahrungshabitat zu anzunehmen, da Fledermäuse diesbezüglich auf eine reiche Insektenfauna angewiesen sind und die entsprechenden Habitatvoraussetzungen hierfür fehlen. Daher ist ein regelmäßiges Auftreten von häufig im urbanen anzutreffenden Arten, insbesondere der Zwergfledermaus, nicht zu erwarten.

Der artenschutzrechtliche Fachbeitrag (ÖKOPLAN 2008) zum B-Plan Nr. Nr. 10/06 schließt die Nutzung des Plangebietes als gelegentliches Nahrungshabitat für die Greifvogelarten Mäusebussard, Habicht, Sperber und Turmfalke nicht aus, attestiert den vorkommenden Lebensraumtypen aber eine sehr geringe nahrungsökologische Bedeutung. Die genannten Arten benötigen relativ große Jagdhabitate und nutzen dabei gelegentlich auch städtische Parkanlagen und ähnliche Freiräume. Ferner weist der Fachbeitrag darauf hin, dass der Turmfalke als klassischer Kulturfolger oft inmitten urbaner Räume auftritt, während die übrigen genannten Arten eher in der städtischen Peripherie brüten. Unabhängig davon liegen für keine der Arten Hinweise auf mögliche Brutvorkommen im Plangebiet vor. Ein aktueller Nachweis für eine gelegentliche Nutzung des Gebietes als Nahrungshabitat existiert nur für den Mäusebussard.

Vorkommen planungsrelevanter Arten weiterer Tiergruppen (Amphibien, Reptilien, Schmetterlinge) können mangels geeigneter Habiatstrukturen ausgeschlossen werden.

Die **biologische Vielfalt**, die hier nur anhand des Biotoptypen- und des bekannten Tier- und Pflanzenspektrums beurteilt werden kann, ist für das Plangebiet wegen des hohen Anteils versiegelter Flächen und der intensiven Störeinflüsse als gering einzustufen.

#### 2.4.1.2 Zu erwartende Umweltauswirkungen

**Baubedingter Wirkfaktor: Temporäre Flächeninanspruchnahme**
Da nicht überplante Grünflächen und -strukturen am Rand des Plangebietes von Baustelleneinrichtungen und vom Baustellenverkehr ausgenommen werden, beschränken sich vorübergehende Inanspruchnahmen auf anlagebedingt betroffene Standorte.

**Baubedingte Wirkfaktoren: Stoffliche / nichtstoffliche Emissionen**
Während der Bauvorbereitungs- und Errichtungsphase wird es im unmittelbar angrenzenden Baustellenumfeld zu einer Zunahme von Störreizeinwirkungen kommen, insbesondere durch Baulärm sowie durch Bewegungen von Fahrzeugen, Maschinen und Personal. Diese Immissionen werden nicht zu einer wesentlichen Minderung der Habitateignung führen, da es sich um vorbelastete Grünflächen und Gehölzstrukturen mit einem störunempfindlichen Arteninventar handelt.

**Anlagedingte Wirkfaktoren: Vegetationsbeseitigung/-veränderung**

Vergleich bestehendes und neues Planungsrecht

Der Vergleich (s. Tab. 7 und 9) zeigt, dass im VBB der Anteil von Gebietstypen, in denen planungsrechtlich eine nahezu vollständige Versiegelung möglich ist, zugunsten von Festsetzungen ohne Versiegelung abnimmt (Verkehrsgrünflächen sowie Flächen zur Erhaltung und Anpflanzung von Bäumen).

Vergleich der realen (Karte 1) mit den gemäß VEP geplanten Grünflächen (Karte 4)

Insgesamt kommt es zu einer Inanspruchnahme von rund 5.290 m² Gehölzfläche (Kronentraufbereiche, teilweise versiegelte Fläche unter den Kronen). Davon weisen rund 2.800 m² einen überdurchschnittlichen Biotopwert (Stufe 6) auf (Tab. 6). Die übrigen Gehölze besitzen einen unterdurchschnittlichen Wert (Stufen 3 oder 4). Voll- und teilversiegelte Flächen ohne bzw. mit einem sehr geringen Biotopwert weisen den größten Anteil am überplanten Bestand auf.

Tab. 6 Inanspruchnahme von Biotoptypen ≥ Biotopwert 5

| Code | Biotoptyp | Wertstufe | Kronentraufbereich [m²] |
|---|---|---|---|
| 7.2 | Lebensraumtypischer Einzelstrauch | 5 | 24 |
| 7.2a | Gehölzstreifen mit lebensraumtypischen Gehölzanteilen ≥ 50%, mehrreihig und/oder mit Überhältern | 6 | 2.616 |
| 7.4a | Baumgruppe und Einzelbaum lebensraumtypisch, geringes - mittleres Baumholz | 6 | 157 |
| | | Summe | 2.797 |

Der Anteil unversiegelter begrünter Flächen nimmt zu Gunsten von überbauten/vollversiegelten sowie teilversiegelten Flächen von 13.280 auf knapp 8.000 m² ab. Insgesamt kommt es zu einer Verringerung von Teilhabitaten für ubiquitäre Tierarten. Die verbleibenden Grünflächen werden durch Baumanpflanzungen und Wiesenskulpturen aufgewertet und durch einige neue Flächen ergänzt.

Eine wesentliche Verminderung der biologischen Vielfalt ist durch das Planvorhaben nicht zu erwarten, da wegfallende Bäume im Plangebiet ersetzt und durch neue Strukturen (Wiesenhügel, Säume) ergänzt werden.

**Anlagedingte Wirkfaktor: Barrierewirkung / Individuenverlust**

Für Vögel können bereits gewöhnliche Glasscheiben eine Kollisionsgefahr darstellen. „Die Gefahr ist umso größer, je transparenter und großflächiger die Glasfront ist“. (...) Das zweite Phänomen sind Spiegelungen. Je nach Scheibentyp, Beleuchtung und Gebäudeinnerem wird die Umgebung unterschiedlich stark und unterschiedlich präzise reflektiert.“ (SCHMID et al. 2012). Spiegeln sich z.B. Gehölze, wird dem Vogel ein attraktiver Lebensraum vorgetäuscht.

Großflächige Fronten aus Sonnenschutzverglasung sind in der Nordwest- und Nordostfassade der Mehrzweckhalle vorgesehen. Sonnenschutzgläser besitzen einen hohen Reflexionsgrad und damit eine besondere Spiegelwirkung (Möglichkeiten zur Minderung der Vogelschlaggefahr: s. Abschnitt 3.1.1, Maßnahme V 2). Glas- und Fassadenöffnungen hinter der gelochten Metallfassade und Verglasungen mit Werbeaufdrucken stellen dagegen kein oder ein deutlich vermindertes Kollisionsrisiko dar.

**Betriebsbedingte Wirkfaktoren: Stoffliche/nichtstoffliche Emissionen**
Sowohl durch die Zunahme des plangebietsinternen Verkehrs als auch den Betrieb der Halle ist insbesondere bei Veranstaltungen von einer Intensivierung der Vorbelastungen auszugehen. Auch die weiteren Nutzungsangebote in und außerhalb der Halle werden zu einer stärkeren Frequentierung der Freiflächen und zu einer Intensivierung vor allem nichtstofflicher Emissionen (Geräusche, Licht) führen. Aufgrund der Vorbelastung und des ubiquitären Arteninventars ist sowohl für die verbleibenden Grünflächen innerhalb des Plangebietes als auch die des angrenzenden Umfeldes ein geringes Konfliktpotenzial zu erwarten.

Nachtaktive Insekten werden von bestimmten Lichtquellen verstärkt angelockt. Mögliche Verletzungs- oder Todesursachen der Insekten sind z.B. Hitzeeinwirkung sowie eine gesteigerte Flugaktivität mit erhöhtem Energieverbrauch und der damit einhergehenden Erschöpfung bis hin zum Verenden der Tiere. Daraus resultiert wiederum ein verringertes Nahrungsangebot für beispielsweise Fledermäuse, die Lichtquellen wie etwa Straßenlaternen gezielt zur Nahrungssuche aufsuchen. Eine deutliche Minderung der Anlockeffekte wird durch das für die Freianlagen geplante Beleuchtungskonzept erreicht (s. Abschnitt 3.1.1, Maßnahme V 2).

**Auswirkungen auf planungsrelevante Arten**
Vorkommen planungsrelevanter Tierarten sind für das Plangebiet nicht bekannt und aufgrund fehlender geeigneter Habiatstrukturen, mit nachstehender Ausnahme, auch nicht zu erwarten. Für den im Plangebiet gesichteten Mäusebussard liegt eine bedingte Eignung als Nahrungshabitat vor. Essenzielle Habitatbestandteile sind nicht betroffen (Ökoplan 2021).

Unter Berücksichtigung der Vermeidungs- und Schutzmaßnahmen (s. Abschnitt 3.1.1) sind keine Vorhabenwirkungen erkennbar, die Verbotstatbestände im Sinne des § 44 Abs. 1 Nr. 1-3 BNatSchG erwarten lassen und einer Realisierung der Planung entgegenstehen würden.

**Bewertung der Auswirkungen auf die Umweltbelange Pflanzen, Tiere und biologische Vielfalt: nicht erheblich (geringe bis mäßige Beeinträchtigung)**
Bei dem betroffenen Gebiet handelt es um beplanten Innenbereich mit planungsrechtlich zulässiger Bebauung. Die erneute Inanspruchnahme derartiger Flächen hat, soweit sie nicht für Grünflächen vorgesehen sind,

gemäß § 1 Abs. 5 BNatSchG Vorrang vor der Inanspruchnahme von Freiflächen im Außenbereich. Die unversiegelte begrünte Fläche verringert sich um rund 0,5 ha. Dabei handelt es sich um relativ naturferne Strukturen, die einem hohen Maß an Störeinwirkungen ausgesetzt sind. Die verbleibenden Grünflächen werden dafür teilweise durch Baumanpflanzungen und Wiesenskulpturen aufgewertet und durch einige neue Flächen ergänzt.

Da im vorliegenden Fall das beabsichtigte Planungsrecht in Bezug auf Natur und Landschaft keine Verschlechterung der bestehenden planungsrechtliche Qualitäten hervorruft, entsteht kein Ausgleichserfordernis. Unabhängig hiervon wurde im Verfahren des B-Plans Nr. 10/06 (587) „Sporthalle Ischeland“ bereits teilweise ein Ausgleich für Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft geleistet, die erst durch die Realisierung der aktuellen Planung entstehen. Die infolge der Baumaßnahme beanspruchten und gemäß der Baumpflegesatzung geschützten Bäume werden vollständig im Plangebiet ersetzt.

### 2.4.2 Fläche

#### 2.4.2.1 Umweltzustand

Unter Flächenverbrauch wird die Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsfläche, d.h. insbesondere die Umwandlung von Landwirtschaftsflächen in Flächen für Siedlungs- und Verkehrszwecke, verstanden. Die Ressource Fläche kann allerdings nicht tatsächlich verbraucht werden. Es handelt sich vielmehr um eine Flächeninanspruchnahme, welch auf die vorhabenbedingte Funktions- bzw. Nutzungsänderung abhebt.

In NRW (Stand 31.12.2019, LANUV 2020a) überdeckt die Siedlungs- und Verkehrsfläche mehr als ein Fünftel (23,6 %) der gesamten Landesfläche. „Siedlungs- und Verkehrsfläche ist nicht gleichzusetzen mit versiegelter Fläche. Zur Siedlungs- und Verkehrsfläche zählen die Nutzungsarten Gebäude- und Freifläche, Betriebsfläche ohne Abbauland, Verkehrsfläche, Erholungsfläche und Friedhöfe. Der Indikator stellt dabei nicht auf die versiegelte Fläche ab, sondern erfasst auch unbebaute und nicht versiegelte Flächen wie Gärten, Hofflächen und Verkehrsbegleitgrün sowie Freiflächen wie Parks und Grünanlagen, Kleingärten, Gartenland innerhalb von Ortslagen, Sport- und Freizeitanlagen, Campingplätze sowie Friedhöfe.“ (Die Bundesregierung 2016).

Ende 2019 betrug der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsfläche laut der Landesdatenbank (IT.NRW, LDB 2020) am 16.048 ha großen Hagener Stadtgebiet 5.814 ha (36,2%). Als Freiraumfläche (= Vegetations- und Gewässerfläche) wurden 10.230 ha (63,8%) erfasst.

Das Plangebiet enthält sowohl bezüglich des tatsächlichen Bestands als auch gemäß den Festsetzungen der rechtswirksamen B-Pläne Nr. 10/06 und Nr. 5/06 ausschließlich Nutzungsarten der Kategorie „Siedlungs- und Verkehrsflächen (SuV)“:

Siedlungsfläche – Siedlungsfreifläche

- Sport, Freizeit, Erholung: Sportplatz, sonstige Siedlungsfreifläche.

Verkehrsfläche - Baulich geprägte SuV

- Straße, Weg,
- Verkehrsbegleitfläche,
- Fläche mit besonderer funktionaler Prägung: Parkplatz, Parken.

Die Stellplatzanlage steht im Zusammenhang mit baulichen Nutzungen und ist als „Fläche mit besonderer funktionaler Prägung“ den baulich geprägten Siedlungs- und Verkehrsflächen zuzuordnen.

### 2.4.2.2 Zu erwartende Umweltauswirklungen

**Baubedingter Wirkfaktor: Flächeninanspruchnahme**
Während der Bauphase wird, sofern ein sukzessiver Umbau der Stellplatzanlage erfolgt, noch ein Teil der Stellplätze nutzbar sein. Andernfalls wird die Anlage erst nach Bauabschluss wieder verfügbar sein.

**Anlagebedingter Wirkfaktor: Flächenveränderung**
Vergleich bestehendes und neues Planungsrecht
Tabelle 7 sind die quantitativen Veränderungen bei Gebietskategorien zu entnehmen:

Tab. 7 Flächenbilanz gemäß bestehendem und beabsichtigtem Planungsrecht

| Siedlungs- und Verkehrsfläche (SuV) | B-Plan 10/06 1. Änd. B-Plan 5/06 | | VBB 3/21 | | Änderung |
|---|---|---|---|---|---|
| | m² | % | m² | % | m² |
| **Siedlungsfläche** | | | | | |
| Sonstiges Sondergebiet | 32.230 | 74,1 | 35.465 | 81,5 | + 3.510 |
| **Verkehrsfläche** | | | | | |
| Straßenverkehr, sonstige bebaute Verkehrsfläche | 9.845 | 22,6 | 6.335 | 14,6 | - 3.510 |
| Verkehrsgrünfläche | 1.445 | 3,3 | 1.720 | 3,9 | + 275 |
| **Gesamt** | **43.520** | **100** | **43.520** | **100** | |

Eine Flächenneuinanspruchnahme im Sinne eines „Flächenverbrauches“ findet nicht statt. Das neue Planungsrecht ermöglicht eine höhere Anzahl von Nutzungen im Bereich der Kategorie „Siedlungs- und Verkehrsfläche“.

Vergleich der realen (Karte 1) mit den gemäß VEP geplanten Nutzungen (Karte 4)
Für die Nutzungskategorie „Siedlungsfreifläche“ ergeben sich quantitative und qualitative Veränderungen. Der Anteil unversiegelter begrünter Flächen nimmt zu Gunsten von überbauten/vollversiegelten sowie teilversiegelten Flächen von 13.280 auf knapp 8.000 m² ab. Verbleibende

Grünflächen werden dafür teilweise visuell und ökologisch sowie hinsichtlich ihrer Aufenthaltsqualität aufgewertet.

**Bewertung der Auswirkungen auf den Umweltbelang Fläche: belastungsfrei**
Als eine Maßnahme der Innentwicklung folgt das Plankonzept dem Gebot des Baugesetzbuches, mit Grund und Boden sparsam und schonend umzugehen. Eine Flächenneuinanspruchnahme im Sinne eines „Flächenverbrauches“ findet nicht statt, da das Plangebiet sowohl hinsichtlich der planungsrechtlichen Gebietstypen als auch der realen Nutzungen vollständig als „Siedlungs- und Verkehrsfläche“ einzustufen ist. Innerhalb der derzeitigen Siedlungsfreifläche nimmt der Anteil unversiegelter begrünter Flächen zu Gunsten von überbauten/vollversiegelten sowie teilversiegelten Flächen real ab. Verbleibende Grünflächen werden dafür teilweise visuell und ökologisch aufgewertet.

## 2.4.3 Boden

### 2.4.3.1 Umweltzustand

Ton- und Schluffsteine des Oberkarbons (Grauwackenfolge) bilden den tieferen geogenen Untergrund (GLA 1989). Auf den westlichen Plangebietsrand erstreckt sich ein inselartiges Fragment der Volme-Hauptterrasse aus von Schluff überlagerten Sanden und Kiesen. Die Oberkante (OK) des karbonischen Festgesteins wurde bei der Baugrunduntersuchung (GEOTEAM 2021a) im Bereich des Sportplatzes in Tiefen zwischen 1 / 1,2 m und 6,2 / 7 m angetroffen (OK verwitterter / schwach verwitterter Fels). Die obere Zone des Festgesteins ist infolge von Verwitterungsprozessen durch eine schluffige Matrix mit einem erhöhten Anteil an grobkörnigem Felsbruch gekennzeichnet.

Haupt-Ausgangssubstrat der Bodenbildung ist der das Festgestein überlagernde pleistozäne Lösslehm. Dieser entstand infolge von Verwitterungsprozessen aus dem während der Weichsel-Kaltzeit vom Wind verfrachteten Löss. Aufgrund zeitweiliger Vernässung, bedingt durch den Stau des Sickerwassers auf gering durchlässigen Schichten nach stärkeren Niederschlägen, entwickelte sich als Bodentyp ein Pseudogley mit stark tonigem Schluff als Bodenart (GLA 1992). Der 3. Auflage der „Karte der schutzwürdigen Böden in NRW“ (GD 2017) liegt nicht mehr wie bisher, eine dreistufige Schutzwürdigkeitsbewertung zugrunde, sondern das Maß der Funktionserfüllung. Danach gelten Böden mit hoher bis sehr hoher Funktionserfüllung als schutzwürdig. Böden, die - wie im vorliegenden Fall - eine höchstens mittlere Funktionserfüllung aufweisen, werden in der Karte der schutzwürdigen Böden nicht dargestellt (BEZIRKSREGIERUNG KÖLN o.J.).

Die natürlichen Bodenprofile im Plangebiet wurden insbesondere durch Baumaßnahmen weitgehend zu urbanen Böden überformt; sie bestehen in den untersuchten Bereichen teilweise bis vollständig aus anthropogen umgelagerten natürlichen und/oder technogenen Substraten. Im Bereich des Sportplatzes, der als Standort für die Halle vorgesehen ist, stehen

unterhalb der Aschendecke bis zu 0,7 m mächtige Auffüllungen aus Kies und partiell Schluff mit Nebenanteilen an. Darunter folgt bis zu 5,5 m mächtiger Lösslehm. Teilweise steht jedoch direkt unterhalb der Auffüllungen, der Übergang in die Verwitterungszone des Festgesteins an (GEOTEAM 2021a).

Außerhalb des Sportplatzes stehen, sowohl unterhalb von Oberflächenbefestigungen (Asphalt, Pflaster, Schotter) als auch im Bereich von Grünflächen, ebenfalls Auffüllungen an, die eine durchschnittliche Mächtigkeit von 1 m aufweisen. Dabei handelt es sich überwiegend um Auffüllungen aus umgelagertem Bodenaushub (Sand, Schluff, stellenweise mit Natursteinbruchanteilen und vereinzelt mit künstlichen Stoffen. Darunter steht gewachsener Boden, vorwiegend feinsandiger, zum Teil toniger Schluff an (GEOTEAM 2021a, b).

Stärkere stoffliche Belastungen bezüglich einiger Schwermetalle, des Gehaltes an TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) und / oder an PAK (polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) weisen teilweise die Auffüllungen im Bereich des Aschenplatzes auf (GEOTEAM 2021a). Auch die außerhalb des Sportplatzes entnommenen Bodenproben weisen überwiegend einen hohen TOC-Gehalt auf (GEOTEAM 2021b).

Teil- oder Vollversiegelungen im Bereich der Verkehrs- und Sportflächen mit einem Anteil von 69 % an der Gesamtfläche des Plangebietes, bedingen eine Minderung oder Unterbindung von Austauschvorgängen (Versickerung, Austausch zwischen Boden und Luft).




Abb. 8 Ist Zustand Versiegelung



Es kommen folgende Versiegelungsarten vor (Abb. 8):

- Vollversiegelung aus Asphaltdecke im Bereich der Fahrbahnen und Wege;
- Teilversiegelung Aschenplatz (Rotbrauner Kies-Sand-Belag);
- Teilversiegelungen im Bereich der Stellplatzanlage (verdichteter sandiger, stark kiesiger Schluff bzw. schluffiger, stark kiesiger Sand).

### 2.4.3.2 Zu erwartende Umweltauswirklungen

**Baubedingte Wirkfaktoren und Gefährdungen – Bodenverdichtung, potentielle Schadstoffeinträge**
Baustelleneinrichtungen und Baustellenverkehr finden in Bereichen statt, die im Zuge der Baumaßnahme versiegelt bzw. überbaut werden. Nicht überplante Grünflächen und -strukturen am Rand des Plangebietes werden vom Baubetrieb ausgenommen. Der Eintrag umweltgefährdender Stoffe in den Boden wird bei einem ordnungsgemäßen Baubetrieb vermieden.

**Anlagedingte Wirkfaktoren – Bodenabtrag und Bodenauftrag, Bodenumlagerungen**
Das Vorhaben, insbesondere die geplante Mehrzweckhalle, erstreckt sich auf Böden, deren natürliches Profil stark degradiert ist. Bei der Baufeldfreimachung für die Halle sind die Auffüllungen im Bereich des Sportplatzes, da sie nicht als Gründungshorizont geeignet sind, vollständig zu entfernen (GEOTEAM 2021a). Ferner wird, zur Vermeidung größerer Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen, ein Bodenaustauch dort erforderlich, wo sich auf dem Festgestein noch natürliche Lockergesteinsablagerungen befinden. Somit kommt es im Zuge der Gründungsvorbereitung zu einem vollständigen Verlust natürlicher Restprofile. Außerhalb des Sportplatzes wird dort, wo bindige Auffüllungs- und Bodenpartien anstehen, voraussichtlich ein Bodenaustauch erforderlich. Überschüssiges Bodenmaterial, dessen Wiedereinbau vor Ort gemäß Baugrunduntersuchung zulässig ist, wird u.a. zur Verfüllung des Gehwegeinschnittes im Westen des Plangebietes sowie zur Anschüttung von Wiesenskulpturen und eines Liegehügels verwendet.

**Anlagebedingter Wirkfaktoren: Überbauung, Flächenversiegelung**
<u>Vergleich bestehendes und neues Planungsrecht</u>
Der Vergleich (s. Tab. 7 und 9) zeigt, dass im VBB der Anteil von Gebietstypen, in denen planungsrechtlich eine nahezu vollständige Versiegelung möglich ist, zugunsten von Festsetzungen ohne Versiegelung abnimmt (Verkehrsgrünflächen sowie Flächen zur Erhaltung und Anpflanzung von Bäumen).

<u>Vergleich der realen (Karte 1) mit der gemäß VEP geplanten Versiegelung</u>
Der Anteil unversiegelter Flächen nimmt zu Gunsten von überbauten / vollversiegelten sowie teilversiegelten Flächen ab (Tab. 8, Karte 2).

Die Überbauung und Versiegelung noch (bedingt) infiltrationsfähiger Böden geht mit ihrer kompletten Abkoppelung von den Wasser- und Stoffkreisläufen des Naturhaushaltes einher.

Tab. 8 Vergleich Versiegelung Ist-Zustand (real) mit Soll-Zustand

| Art der Versiegelung | Ist-Zustand [m²] | Soll-Zustand [m²] | Änderung [m²] |
|---|---|---|---|
| Vollversiegelte Fläche | 16.970 | 31.810 | + 14.840 |
| Teilversiegelte Fläche | 13.270 | 3.735 | - 9.535 |
| Unversiegelte Fläche | 13.280 | 7.975 | - 5.305 |
| Summen | **43.520** | **43.520** | |

**Betriebsbedingter Wirkfaktor: Stoffliche Emissionen**
Infolge von Tropfverlusten und Leckagen (Öl, Benzin) an Kfz kann es in Ausnahmefällen im Bereich teilversiegelter Stellplätze zu punktuellen Schadstoffeinträgen kommen.

**Bewertung der Auswirkungen auf den Umweltbelang Boden: nicht erheblich (geringe Beeinträchtigung)**
Nach dem bestehenden Planungsrecht ist eine vollständige Versiegelung im Bereich des Sondergebietes und der Verkehrsflächen zulässig. Gemäß des beabsichtigten Planungsrechtes ist innerhalb des Sondergebietes in den Bereichen mit Pflanzfestsetzungen eine Versiegelung weitgehend ausgeschlossen.

Real nimmt der Anteil unversiegelter begrünter Flächen moderat um rund 0,5 ha ab. Betroffen sind überformte, als weniger schutzwürdig geltende urbane Böden (Stadtböden). Als eine Maßnahme zur Innenentwicklung und durch die weitgehende Begrenzung von Bodenneuversiegelungen auf das notwendige Maß, wird den Zielen der einschlägigen Fachgesetze zur Minderung von Bodenbeeinträchtigungen entsprochen.

### 2.4.4 Wasser

#### 2.4.4.1 Umweltzustand

**Grundwasser**
Das Plangebiet befindet sich im hydrogeologischen Teilraum 08101 „Präozoikum des nördlichen Rheinischen Schiefergebirges“, der sich im Wesentlichen aus Tonschiefern (Ton- und Schluffsteinen), in Wechsellagerung mit Sandsteinen, zusammensetzt. Die Gesteine sind durch gebirgsbildende Kräfte in Sättel und Mulden gefaltet; hierbei sind auch Trennfugen und Klüfte entstanden, auf denen sich das Grundwasser bewegt. Die Gebirgsdurchlässigkeit ist sehr gering bis gering, in Auflockerungszonen und sandigen Partien zum Teil mäßig gering. Es handelt sich zumeist um Grundwassergeringleiter mit nur unbedeutenden Grundwasservorkommen. Die Deckschichten sind geringmächtig oder unbedeutend ausgebildet. Die Grundwasserneubildungsraten sind sehr gering und schwanken im vorwiegend tonig-schiefrigen Bereich

zwischen 1-3 l/sec*km² (30-90 mm/Jahr) und zwischen 2-4 l/sec*km² (60-120 mm/Jahr) im vorwiegend sandigen Bereich. (Quellen: GD 2007; MULNV o.J.).

Das Plangebiet liegt im Bereich des Grundwasserkörpers (GWK) 276-09 „Rechtsrheinisches Schiefergebirge/Volme“ (MUNLV o.J.). Sowohl der mengenmäßige als auch chemische Zustand des GWK ist gut. Die Vorflutverhältnisse des Gebietes legen eine nordwärts gerichtete Grundwasserströmung in Richtung Ischelandteich nahe. Bei älteren Bodenuntersuchungen wurden bis in einer Tiefe von 3 m keine Hinweise auf Grundwasser festgestellt (M & P 2008). Bei den aktuellen Baugrunduntersuchungen (GEOTEAM 2021a) wurde im Bereich des Sportplatzes bei den bis zu 7 m tiefen Bohrungen kein geschlossener Grundwasserspiegel angetroffen. Lokal festgestellte Nässe in den teils bis zur Tiefe anstehenden Schluffen, ist auf einen Aufstau von Sickerwasser auf dem Verwitterungshorizont des Festgesteins zurückzuführen. Der hohe Anteil teil- bis vollversiegelter Flächen vermindert die Niederschlagsversickerung im Plangebiet zusätzlich.

**Oberflächengewässer**
Die nächstgelegenen Gewässer in Form des Ischelandteiches bzw. Ischelandbaches befinden sich nördlich des Plangebietes in einer Entfernung von mindestens 160 m.

### 2.4.4.2 Zu erwartende Umweltauswirklungen

**Baubedingte Wirkfaktor: Sammlung und Ableitung von Wasser (Regenwasser, Staunässe, Grundwasser)**
Bei größeren Mengen aus der Baugrubenwand bzw. -böschung entlang der südöstlichen Bauwerkslinie zutrömenden Grundwassers, wird das Wasser mittels offener Gräben gefasst und Pumpensümpfen zugeführt, von denen es wiederum zum Ischelandteich abgeleitet und dort eingeleitet wird. Eine Vorreinigung des Grundwassers erfolgt in Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde der Stadt Hagen.

**Anlagebedingter Wirkfaktor: Überbauung, Flächenversiegelung**

<u>Vergleich bestehendes und neues Planungsrecht</u>
Der Vergleich (s. Tab. 7 und 9) zeigt, dass im VBB der Anteil von Gebietstypen, in denen planungsrechtlich eine nahezu vollständige Versiegelung möglich ist, zugunsten von Festsetzungen ohne Versiegelung zunimmt (Verkehrsgrünflächen sowie Flächen zur Erhaltung und Anpflanzung von Bäumen).

<u>Vergleich der realen mit der gemäß VEP geplanten Versiegelung</u>
Der Anteil unversiegelter Flächen nimmt zu Gunsten von überbauten/ vollversiegelten sowie teilversiegelten Flächen ab (Tab. 8). Bei dem anstehenden Festgestein handelt es sich um einen in der Regel gering bis höchstens mäßig durchlässigen Kluftgrundwasserleiter mit einer gering durchlässigen Deckschicht. Die bereits aufgrund dieser geologischen

Bedingungen geringe Grundwasserergänzung verringert sich durch die zusätzliche Versiegelung weiter.

**Anlagedingte Wirkfaktor: Ableitung und Einleitung des Niederschlagswassers**
Die Wirtschaftsbetriebe Hagen planen im nordwestlichen Randbereich des VBB ein unterirdisches Regenrückhaltebecken. Das anfallende Regenwasser wird über ein Grundleitungssystem an das Bauwerk abgegeben und über einen bestehenden Kanal vorgereinigt in den Ischelandteich eingeleitet. Hydraulische Überlastungen und Verschmutzungen des Teiches werden damit vermieden.

**Betriebsbedingter Wirkfaktor: Ableitung des Schmutzwassers**
Das Schmutzwasser wird an den Mischwasserkanal in der Straße „Am Sportpark“ angeschlossen.

**Bewertung der Auswirkungen auf den Umweltbelang Waser: nicht erheblich (geringe Beeinträchtigung)**
Sowohl nach dem bestehenden als auch dem beabsichtigten Planungsrecht ist eine vollständige Versiegelung im Bereich des Sondergebietes und der Verkehrsflächen zulässig. Neuversiegelungen werden auf das unbedingt erforderliche Maß begrenzt. Da der Boden laut der Baugrunduntersuchung nicht versickerungsfähig ist, soll das auf den Dach- und Verkehrsflächen anfallende Regenwasser gedrosselt und vorgereinigt in den Ischelandteich eingeleitet werden. Die bereits geologisch bedingt geringe Grundwasserneubildung wird sich infolge der Neuversiegelung in geringem Maße weiter verringern. Die Zielvorgabe des Wasserhaushaltsgesetztes (Vermeidung einer Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers) wird nicht erheblich beeinträchtigt.

### 2.4.5 Klima und Luft

#### 2.4.5.1 Umweltzustand

**Regionalklimatische Zuordnung und Klimatope**
Regionalklimatisch betrachtet liegt Hagen im Klimabezirk „Sauerland“. Der Klimaatlas NRW (LANUV 2020b) gibt für das Stadtgebiet im langjährigen Mittel (Zeitraum 1991-2010) als jährliche Niederschlagshöhe 900-1.000 mm an. Die mittlere Lufttemperatur lag in diesem Zeitraum bei 10°C. „Städte und Ballungsräume verursachen aufgrund der physikalischen Eigenschaften ihrer Oberflächen im Vergleich zu ihrem weniger stark bebauten und stärker durchgrünten Umland klimatische Effekte, die unter dem Begriff „Stadtklima“ zusammengefasst werden. Die Folgen des Stadtklimas sind ein erhöhtes thermisches Niveau im Vergleich zum Umland („Städtische Wärmeinsel“), oftmals eingeschränkte Belüftungsverhältnisse aufgrund der z.T. dichten und hohen Bebauung, meist niedrigere Luftfeuchtigkeitsverhältnisse und eine Verschlechterung der städtischen Luftqualität.“ (Stadt Hagen et al. 2018). Der Klimawandel trägt gegenwärtig und zukünftig zu einer Verschärfung dieser Situation durch die steigenden Lufttemperaturen und eine Zunah-

me der klimawandelbedingten Hitzeereignisse bei. Darüber hinaus werden auch Stürme und Starkniederschlagsereignisse infolge des Klimawandels zunehmen.

Nach LESER (1984) stellt ein Klimatop die kleinste klimaräumliche Einheit dar, die von einheitlich verlaufenden, klimarelevanten Prozessen bestimmt wird und eine einheitliche Ausprägung besitzt. Hinsichtlich der Abgrenzung der Klimatope ist anzumerken, dass sich klimatische Prozesse nicht linienscharf an Bebauungs- und Nutzungsgrenzen anpassen, sondern fließende Übergänge zu benachbarten Flächen aufweisen.

Laut der Klimaanalysekarte (RVR 2017) sind im Plangebiet die Klimatope „Parkklima“ und „Stadtrandklima“ vertreten (Abb. 9). Das Parkklima nimmt eine vermittelnde Position zwischen Wald- und Offenlandklima ein. Dieses innerhalb des Plangebiets nur kleinflächig ausgeprägte Klimatop dürfte nicht, wie auf der Klimaanalysekarte dargestellt, auf den Aschenplatz zu treffen, der vielmehr – wie die sonstigen versiegelten Flächen – dem Stadtrandklima zuzuordnen ist.

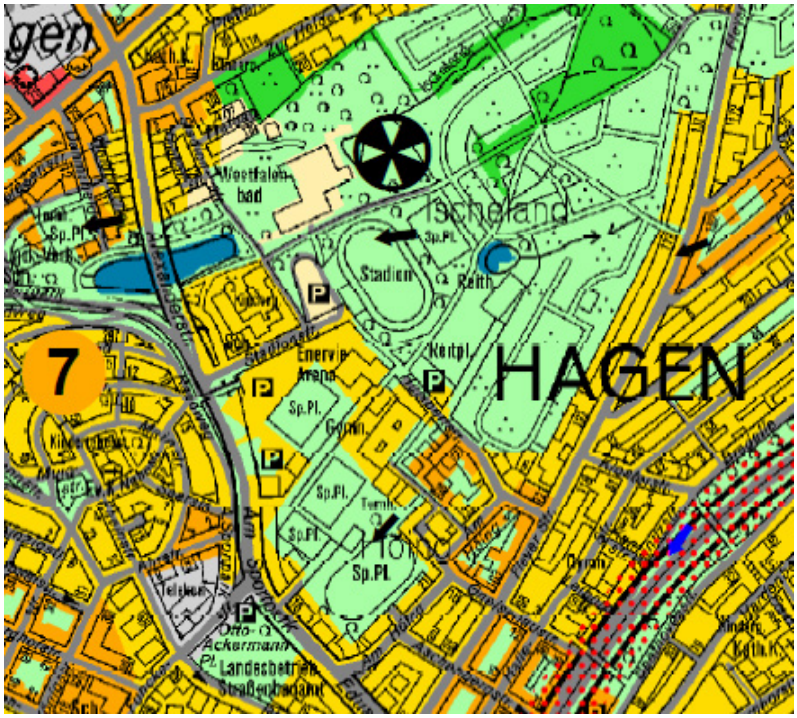



Abb. 9 Ausschnitt aus der Klimaanalysekarte Stadt Hagen (RVR 2017)

**Parkklima:** Je nach Bewuchs werden die Temperatur- und Strahlungsamplituden mehr oder weniger stark gedämpft. Meist bioklimatisch wertvolle "Klimaoasen" ohne bedeutende Fernwirkung, innerstädtische Kaltluftproduzenten.

**Stadtrandklima:** Meist aufgelockerte und durchgrünte Wohnsiedlungen bewirken schwache Wärmeinseln, ausreichenden Luftaustausch und meist gute Bioklimate. Wohnklimatische Gunsträume.

Die Bäume des Plangebietes nehmen klimaökologische und lufthygienische Funktionen wahr (Beschattung, Abkühlung durch Verdunstung, Filterung von Staub, Bindung des Treibhausgases Kohlendioxid und Freisetzung von Sauerstoff). Die Leistung dieser Funktionen hängt von

verschiedenen Faktoren ab, vor allem von der Baumart, dem Alter sowie dem Kronenvolumen. Je älter Bäume sind, desto mehr Kohlendioxid können sie in der Regel speichern.

Laut den Planungshinweisen der Klimaanalyse (Abb. 10, RVR 2018b) sind die Grünflächen des Plangebietes Bestandteil eines innerstädtischen, bioklimatisch wertvollen Ausgleichsraumes, der durch stärker ausgeprägte Tagesgänge der Lufttemperatur und Luftfeuchte gegenüber der umliegenden Bebauung gekennzeichnet ist. Sowohl tagsüber als auch in der Nacht treten größere Grünflächen wie Parks, Friedhöfe und Kleingartenanlagen als Kälteinseln hervor und können somit als Kaltluftproduktionsflächen fungieren. Die klimameliorierende Wirkung ist zumeist auf die Flächen selbst begrenzt („Oaseneffekt“), kann in Abhängigkeit von der Größe, der Struktur, der Reliefsituation sowie von der Vernetzung mit der angrenzenden Bebauung aber auch eine Fernwirkung ausüben. Letzteres trifft für die Grünflächen des Plangebietes aufgrund ihrer insgesamt geringen Flächenausdehnung nicht zu.

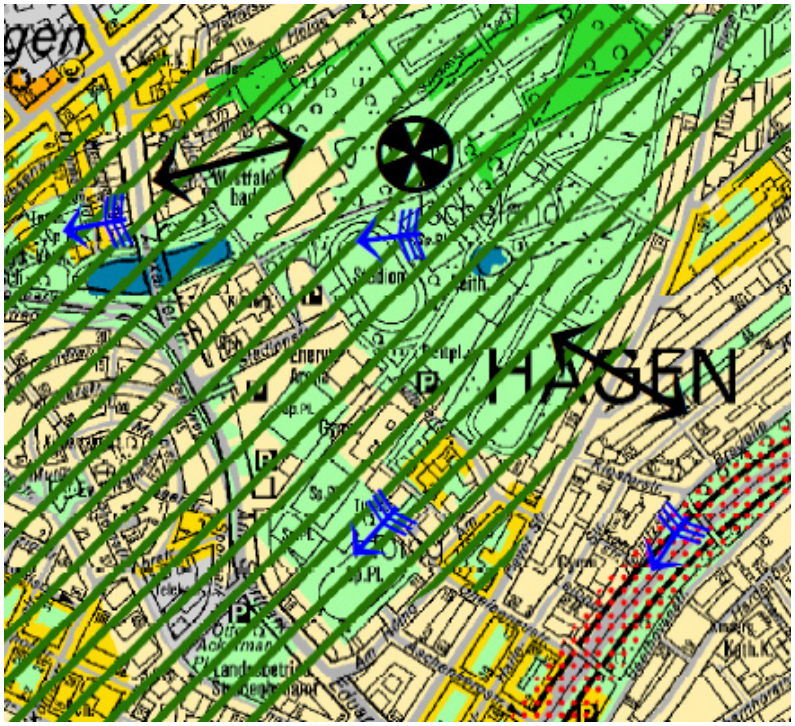



Abb. 10 Ausschnitt aus der Karte „Planungshinweise Stadt Hagen (RVR 2018b)

**Städtische Park- und Grünanlagen:** Bioklimatisch wertvoller innerstädtischer Ausgleichsraum. Freihalten von Bebauung oder Versiegelung. Vorhandene Vegetationsstrukturen erhalten und ausbauen. Eine Vernetzung der Grünflächen ist anzustreben. Förderung des Luftaustausches. Bei kleineren Grünanlagen (<1ha) Ränder schließen, größere Parks zu den Rändern hin öffnen. Erhalt und Aufbau vielgestaltiger Gehölzstrukturen, Schaffung differenzierter Mikroklimate. Die Vernetzung mit den direkt anschließenden Siedlungsräumen herstellen.

**Lastraum der überwiegend locker und offen bebauten Wohngebiete:** Bebauungsstrukturen und Begrünung sind bioklimatisch positiv zu bewerten. Günstige Bebauungsstrukturen erhalten. Reduktion der Verkehrs- und Hausbrandemissionen. Erhaltung und Aufbau von weiteren Gehölzstrukturen.



**Grünvernetzung:** Vernetzung vorhandener Wald- und Freiflächen durch Grünzüge anstreben. Ausgestaltung als parkartige Flächen zur Unterstützung von Luftregeneration, Filterfunktion und als Pufferwirkung. Keine weitere Bebauung, keine zusätzlichen Emissionen. Ausbau zu parkähnlichen Freiflächen mit Wald-, Gehölz- und Wiesenflächen. Luftleitbahnen beachten. Hausgärten und Innenhöfe mit einbeziehen, für vorhandene Gebäude Dach- und Fassadenbegrünung anstreben.



**Luftaustausch fördern und erhalten:** Kleinräumige Luftaustauschprozesse durch Öffnen von Bebauungs- und Vegetationsrändern unterstützen.



**Nächtlicher Kaltluftabfluß:** Möglichkeit des nächtlichen Kaltluftabflusses. Abflußrichtung der Kaltluft der Täler.

**Lufthygienische Verhältnisse**

Luftverunreinigende Stoffe treten als Partikel (z. B. Staub), Gase (z. B. Stickstoffdioxid) oder Gerüche auf. Unabhängig von der großräumigen, durch gebietsexterne Emissionsquellen verursachten Hintergrundbelastung eines Raumes, kann es durch lokale Emittenten (Verkehr, Industrie, Gewerbe, Kleinfeuerungsanlagen) zu einer Erhöhung der Grundbelastung kommen.

Hinsichtlich straßenverkehrsspezifischer lufthygienischer Belastungen sind in Ballungsräumen und Großstädten, so auch in Hagen, die Komponenten Feinstaub und Stickstoffdioxid ($NO_2$) in den Fokus geraten.
Die Feinstaubbelastung bei PM10 (Partikelförmige Luftverunreinigungen mit einem Durchmesser von maximal 10 Mikrogramm) ist landesweit zurückgegangen. Die Grenzwerte werden seit einigen Jahre an allen Messstellen des Luftqualitäts-Überwachungssystems eingehalten. Im Jahr 2020 wurde der Grenzwert bei PM 2,5 µm/m³ an allen Probenahmestellen in NRW, so auch an den Hagenern Verkehrsstationen am Graf-von-Galen-Ring und am Märkischen Ring, sicher eingehalten (LANUV 2021).

Der Straßenverkehr ist – neben dem regionalen Hintergrund – Hauptverursacher von $NO_2$-Belastungen im Hagener Stadtgebiet (Bezirksregierung Arnsberg 2020). „Die bodennahen Stickstoffoxidemissionen des motorisierten Straßenverkehrs wirken unmittelbar auf die Anwohnerinnen und Anwohner ein. Die Emissionen aus den hohen Schornsteinen von Industrieanlagen werden dagegen weit verteilt und tragen zur Hintergrundbelastung bei.“ (MKULNV 2016: 59). Der erste Luftreinhalteplan (LRP) für die Stadt Hagen (Bereich Innenstadt) wurde bereits 2004 aufgestellt. Der LRP 2020 für die Stadt Hagen trat am 30.11.2020 in Kraft. Überhöhte Stickstoffdioxid-Werte an den o.g. Messstellen hatten zum Handeln gezwungen. Während im Jahr 2019 noch in acht Kommunen, so auch in Hagen, Überschreitungen des Jahresmittelwertes von 40 µg/m³ dem EU-Jahresgrenzwert für die Konzentration von $NO_2$ in der Außenluft - registriert wurden, überschritt 2020 keine Probenahmestelle mehr diesen Wert (LANUV 2021). Da die Phasen mit starken Verkehrsreduktionen aufgrund der Corona-Pandemie nur wenige Wochen betrugen, wirkte sich dieser Effekt auf den Jahresmittelwert laut LANUV nur geringfügig aus.

Die Messtellen zur kontinuierlichen Luftqualitätsüberwachung am Graf-von-Galen-Ring und am Märkischen Ring sind zu weit entfernt, als dass sie Rückschlüsse zur Lufthygiene im Plangebiet erlauben würden. Die

Durchlüftung ist nicht übermäßig eingeschränkt. Aufgrund der offenen Bebauungsstruktur im Umfeld des Plangebietes sowie von täglichen Verkehrsstärken angrenzender Straßen weit unter 20.000 Kfz, sind bezüglich PM10 und $NO_2$ deutlich unterhalb der Grenzwerte liegende Belastungen zu erwarten.

### 2.4.5.2 Zu erwartende Umweltauswirklungen

**Baubedingter Wirkfaktor: Stoffliche Emissionen**
Durch den Einsatz von verbrennungsmotorbetriebenen Transport- und Baufahrzeugen sowie Baumaschinen werden Abgas- und Feinstaubemissionen freigesetzt. Ferner werden bei bestimmten Bauarbeiten, z.B. beim Lösen von Flächenbefestigungen und bei Schüttvorgängen, in niederschlagsfreien Zeiten bodennahe Staubaufwirbelungen auftreten. Ab Windstärke 4 (mäßiger Wind) und einer Windgeschwindigkeit von 5,5 m/s ist mit einer Aufwirbelung ruhender Staubpartikel zu rechnen. Eine Verfrachtung über größere Distanzen und damit in das Baustellenumfeld dürfte nur bei sehr ungünstigen Bedingungen eintreten.

**Anlagebedingter Wirkfaktoren: Überbauung, Flächenversiegelung**
Vergleich bestehendes und neues Planungsrecht
Der Vergleich (s. Tab. 7 und 9) zeigt, dass im VBB der Anteil von Gebietstypen, in denen planungsrechtlich eine nahezu vollständige Versiegelung möglich ist, zugunsten von Festsetzungen ohne Versiegelung abnimmt (Verkehrsgrünflächen sowie Flächen zur Erhaltung und Anpflanzung von Bäumen).

Vergleich der realen mit den gemäß VEP geplanten Nutzungen
Die Versiegelung von Grünflächen und die geplante Mehrzweckhalle werden zu einer Modifizierung der Klimatope führen. Der Anteil kleinflächig vorhandener parkklimatischer Räume wird sich zugunsten von Stadtrandklimatopen verringern. Möglicherweise bildet sich im Bereich des Baukörpers ein punktuelles Stadtklimatop aus. Mineralische und gut wärmeleitende Oberflächen, wie die des Aschenplatzes, gelten als schlechte Kaltluftlieferanten. In Verbindung mit der relativ geringen Flächengröße ist für den Bestand in windsachwachen Strahlungsnächten von einem geringen Beitrag zur Kaltluftproduktion auszugehen, der auf der zukünftig bebauten Fläche entfallen wird.

In sommerlichen Strahlungsnächten und bei nur sehr schwachem übergeordneten Windfeld, können lokale thermische Windsysteme ausgelöst werden. In Hagen handelt es sich um gravitationsbedingte Hangabwinde, deren Richtung und Windstärke in Abbildung 9 über schwarze Pfeile symbolisiert wird. Für das Umfeld des Plangebietes werden Hangabwinde, die geringe bis mittlere Geschwindigkeiten erreichen können, angegeben. Bei den o.g. Wetterlagen bildet sich insbesondere nachts auf hinsichtlich ihrer Nutzung geeigneten, in jedem Fall unbebauten Oberflächen Kaltluft, die bereits ab einer Geländeneigung von ein bis zwei Grad hangabwärts fließt. Diese strömt hauptsächlich aus nordöstlichen und östlichen Richtungen (Abb. 10) talabwärts.

Laut Klimaanalysekarte (LANUV 2020 c) ist aus Südost ein auf den Tennenplatz gerichteter Kaltluftvolumenstrom mittlerer Stärke anzunehmen, der in Lages ist, in angrenzende Siedlungsränder (mit schwacher nächtlicher Überwärmung) in geringer Tiefe einzudringen Abb. 11). Die modellhafte Berechnung erfolgte für eine Strahlungsnacht (4 Uhr).

Es ist davon auszugehen, dass sich im Hangbereich südöstlich des Plangebietes aufgrund der Flächennutzung (Theodor-Heuss-Gymnasium, Wohnbebauung) kaum Kaltluft bildet. Aufgrund der geringen Flächengröße dürften die Kunst- und Naturrasenplätze südwestlich der Bebauung nur einen mittleren, lokal begrenzten Beitrag zur Kaltluftproduktion leisten. Darüber hinaus ist das Hanggefälle nicht primär in Richtung der geplanten Halle, sondern auf die Gebäudezeile an der Straße „Am Sportpark“ ausgerichtet. Eine nennenswerte Barrierewirkung für potenzielle Kaltluftabflüsse ist durch die Mehrzweckhalle daher nicht zu erwarten.

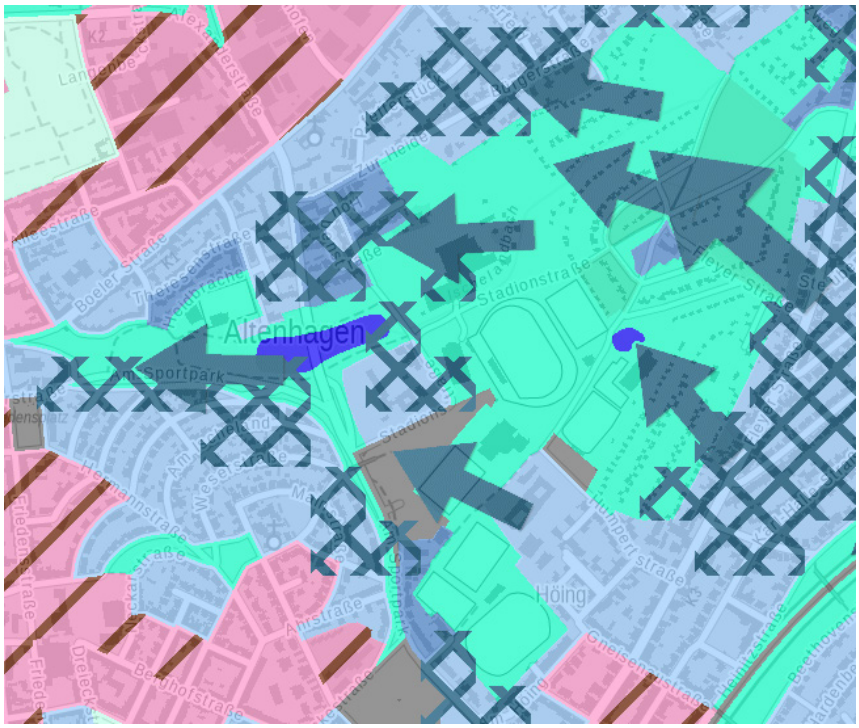



Abb. 11 Ausschnitt aus der Klimaanalysekarte nachts (LANUV 2020 c)

Die generelle Durchlüftung des Raumes wird durch die relativ großvolumige und hohe Halle gemindert, wobei die Anordnung des Gebäudes nicht zu einer Riegelfunktion führen wird und entlang der Längsseiten ausreichend breite Durchlüftungsschneisen verbleiben.

Die infolge der Baumaßnahme beanspruchten und gemäß der Baumpflegesatzung geschützten Bäume werden vollständig innerhalb des Plangebietes ersetzt. Die Neupflanzungen werden die klimaökologischen und lufthygienischen Wirkungen der wegfallenden Bäume allerdings erst nach etlichen Jahren ersetzt haben, auch wenn die Anzahl der Neupflanzungen mehr als doppelt so hoch ausfällt wie die der beanspruchten Bäume.

**Betriebsbedingter Wirkfaktor: Stoffliche Emissionen**
Ein Rückgriff auf fossile Energieträger (hier Gas) zur Wärmeversorgung würde zu einer gewissen Erhöhung der $CO_2$-Belastung beitragen. Ferner entstehen, insbesondere bei größeren Veranstaltungen, durch den vorhabenbedingten plangebietsintern und -externen Kfz-Verkehr zusätzliche Emissionen (Abgase, Feinstaub). Sowohl die Gesamtbelastung (Vor- und Zusatzbelastung) als auch die weitgehend offene Randbebauung der Straße „Am Sportpark“ und der Stadionstraße lassen den Schluss zu, dass es nicht zu kritischen Luftschadstoff-Konzentrationen oder gar zu Überschreitungen von immissionsschutzrechtlichen Grenzwerten kommen wird.

**Bewertung der Auswirkungen auf die Umweltbelage Klima und Luft: nicht erheblich (geringe bis mäßige Beeinträchtigung)**
Bezüglich der aus den Gebietstypen ableitbaren Klimatopen bestehen zwischen altem und neuem Planungsrecht keine wesentlichen Unterschiede

Sowohl das geplante großformatige Bauwerk als auch die Neuversiegelung von Grünflächen werden lokal sommerliche Aufheizungen und mäßige nächtliche Überwärmungen forcieren. Ferner wird die generelle Durchlüftung des Raumes gemindert, wobei durch die Halle keine Riegelwirkung entsteht. Durch den zusätzlichen Verkehr ist eine lokal und zeitlich begrenzte Zunahme von Luftverunreinigungen zu erwarten. Die Luftschadstoff-Konzentrationen werden – auch in Summation mit der Vorbelastung – keine gesundheitskritischen Werte erreichen. Mit der Installierung einer Photovoltaik-Anlage auf dem Hallendach, einer klimafreundlichen Wärmeversorgung und geeigneten Maßnahmen im Mobilitätsbereich werden die Klimaschutzziele gefördert. Die vorhabenbedingt betroffenen und gemäß der Baumpflegesatzung geschützten Bäume werden vollständig innerhalb des Plangebietes ersetzt. Die Neupflanzungen werden die klimaökologischen und lufthygienischen Funktionen allerdings erst nach etlichen Jahren ersetzt haben.

### 2.4.6 Landschaft - Ortsbild

#### 2.4.6.1 Umweltzustand

Das Plangebiet ist Bestandteil einer großflächig von Bebauung geprägten Stadtlandschaft und hier weitgehend funktionaler Bestandteil des Sportparks Ischeland. Nachfolgend wird der Frage nachgegangen, ob das Ortsbild des Gebietes oder der angrenzenden Umgebung einen besonderen Charakter bzw. besondere Eigenart besitzt, die dem Ort eine aus dem Üblichen herausragende Prägung verleiht. Diese Prägung kann vor allem hervorgerufen werden durch

- die Präsens von markanten architektonischen Einzelelementen oder Ensembles, Baudenkmälern oder sonstigen kulturhistorisch bedeutenden Elementen sowie
- eine besonderen Gestaltqualität von Grün- und sonstigen Freiflächen und ggf. ihr Zusammenspiel mit Bauwerken.

Das Gelände fällt von Südosten (Oberkante Rasenböschung), von ca. 151 bis 152 m über NN, nach Nordwesten, auf ca. 138 m bis 139 m über NN (entlang der Stadionstraße), ab. Der Sportplatz liegt auf einer Höhe von etwa 145 bis 146 m über NN. Das Erscheinungsbild des Plangebietes bestimmen der eingezäunte, mit Flutlichtmasten ausgestattete Aschenplatz sowie die von Gehölzstrukturen und Rasenflächen gegliederten bzw. begleiteten Verkehrsanlagen.

Die Grünflächen dienen primär der Einbindung und Gestaltung der Verkehrsanlagen, der Funktionstrennung sowie der Befestigung von Erdbauwerken, wie beispielsweise die den Sportplatz im Südosten begrenzende Rasenböschung. Aufgrund ihres Alters und Grünvolumens und / oder ihrer Anordnung weisen die Platanenallee, der Gehölzstreifen entlang des Gehwegs im Westen des Plangebietes sowie die Gehölzböschung zwischen Sportplatz und Stellplatzanlage eine prägende Wirkung auf. Die Krollmann-Arena und weitere, ebenfalls teils großformatige Gebäude bilden die bauliche Kulisse im Umfeld: Das Theodor-Heuss-Gymnasium, die Wohnbebauung an der Straße „Am Sportpark“, die Grundschule Meinolf, eine nicht mehr betriebene Gaststätte, eine Tankstelle sowie ein Parkhaus. Baudenkmäler befinden sich nicht darunter.

Hinsichtlich des Plangebietes und seines Umfeldes ist zu konstatieren, dass es keine aus dem Üblichen herausragenden ästhetischen, architektonischen oder kulturhistorischen Merkmale aufweist, die eine besondere visuelle Eigenart begründen würden Dies trifft auch auf die Bebauung im angrenzenden Umfeld zu.



Abb. 12 Blick von der Stellplatzanlage in Richtung Südosten (Hintergrund links: Gehölzböschung mit Sportplatz „Käfig“, (März 2021)



Abb. 13 Blick von der Rasenböschung im Südosten des Plangebietes auf den Aschenplatz (März 2021)

### 2.4.6.2 Zu erwartende Umweltauswirklungen

**Baubedingte Wirkfaktoren: Kulissenwirkung und Bewegungen durch Baustelleneinrichtungen und Baustellenverkehr**

Baustelleneinrichtungen (Materiallager, Abstellplätze, Baugrube, Baucontainer und -zäune) sowie der Einsatz von Baumaschinen, Bau- und Transportfahrzeugen werden in der Regel aufgrund ihres ortsfremden Charakters (Veränderung des bisherigen Anordnungsmusters) und ihrer belästigenden Begleiterscheinungen (Lärm, Unruhe etc.) als visuell beeinträchtigend wahrgenommen. Es handelt sich um vorübergehende und daher nicht erhebliche Beeinträchtigungen.

**Anlagebedingter Wirkfaktor: Veränderung des Erscheinungsbildes durch den Baukörper und die Freianlagengestaltung**

Vergleich bestehendes und neues Planungsrecht

Der auf das Plangebiet des VBB entfallende Baufeldanteil des rechtswirksamen B-Planes beträgt ca. 1 ha. Im VBB ist die Festsetzung eines ca. 0,8 ha großen, durch Baugrenzen definierten Baufeldes (überbaubare Grundstücksfläche) vorgesehen. Die geplante höchstzulässige Gebäudehöhe der Mehrzweckhalle liegt 7 m über der im rechtswirksamen B-Plan festgesetzten Gebäudehöhe.

Vergleich der realen mit den geplanten Strukturen

Die Errichtung der Halle ist im Bereich des bisherigen Sportplatzes vorgesehen. Die geplante zulässige Gebäudehöhe der Mehrzweckhalle liegt etwa 9 m über der tatsächlichen Gebäudehöhe der „Krollmann-Arena“. Auch das Erscheinungsbild der Stellplatzanlage verändert sich infolge ihrer Erweiterung und Neuanordnung. Das Freianlagenkonzept sieht eine stärkere visuelle Öffnung und Wahrnehmbarkeit des Sportparkes

Ischeland zur Straße „Am Sportpark“ vor. Eine Promenade führt von der Straße zur neuen Halle und mündet in den „Hagenplatz“, der als Bindeglied zwischen neuer Halle und „Krollmann-Arena“ dienen soll. Über die Funktion als Zugangsbereich soll der mit einer Treppenanlage und Liegeflächen ausgestattete Platz auch als Treffpunkt und Ort zum Verweilen vor den Veranstaltungen fungieren. Die Begrünung des Gebietes wird sich ebenfalls verändern. Während die Platanenallee an der Stadionstraße und südlich angrenzende Grünflächen vollständig erhalten bleiben, entfallen zwei prägende Gehölzstreifen teilweise oder vollständig. Insgesamt geht mit der Überplanung eine Verminderung des Grünflächenteils einher. Dafür werden bestehende Grünflächen, wie z. B. die Rasenböschung am südöstlichen Plangebietsrand, durch Baumanpflanzungen aufgewertet. Die Stellplatzanlagen im Nord- und Südwesten erhalten ein durchgehendes Baumraster. Die Neupflanzungen erfolgen in durch Hochborde geschützte Baumbeete, womit Stammverletzungen, wie sie teilweise bei den bestehenden, ohne Anfahrschutz ausgestatteten Bäumen zu verzeichnen sind, vermieden werden.

Innerhalb der Freianlagen wird die geplante Schallschutzwand, trotz der vorgelagerten Grünfläche auf der westlichen Seite, aufgrund ihrer Dimensionierung als ein relativ massiv wirkendes bauliches Element in Erscheinung treten.

**Betriebsbedingter Wirkfaktor: Lichtemissionen**
Der Betrieb der LED-Medienfassade einschließlich des Lichtliniensystems wird während der Dämmerung und bei Dunkelheit zu einer auffälligen Gebäudeilluminierung und -akzentuierung führen.

**Bewertung der Auswirkungen auf den Umweltbelang Landschaft (Ortsbild): nicht erheblich (geringe Beeinträchtigung)**
Planungsrechtlich zeigen sich im Vergleich zum rechtswirksamen B-Plan, bis auf die größere zulässige Höhe der geplanten Mehrzweckhalle, keine signifikanten Unterschiede.

Die Halle wird sich grundsätzlich in die urbane, teils durch großformatige Gebäude geprägte Umgebung einfügen. Die Art und das Maß der Nutzung sowie die Bauweise widersprechen nicht dem Ortsbild und Charakter des Ischelandsportparks. Die Freianlagen werden mit Bäumen und sonstigen Grünelementen belebt und gegliedert; bestehende Grünflächen werden teilweise durch zusätzliche Baumanpflanzungen und Wiesenskulpturen aufgewertet.

### 2.4.7 Mensch und seine Gesundheit sowie die Bevölkerung insgesamt

#### 2.4.7.1 Umweltzustand

**Begriffsbestimmungen**
„Das Schutzgut „Mensch, seine Gesundheit und die Bevölkerung“ umfasst sämtliche Funktionen der Umwelt, die sich auf die Gesundheit und

das Wohlbefinden der innerhalb des Plangebiets oder seines Wirkungsbereichs arbeitenden und wohnenden Menschen auswirken können." (BUNZEL 2005: 79). Zur Operationalisierung im Rahmen der Umweltprüfung dienen Wohn- und Wohnumfeldfunktionen (ggf. unter besonderer Berücksichtigung vulnerabler Bevölkerungsgruppen) sowie Erholungs- und Freizeitfunktionen. Es bestehen vielfältige Verflechtungen zu anderen Umweltbelangen bzw. Schutzgütern (z. B. Klima / Luft und Ortsbild).

Als Wohnumfeld werden Freiflächen betrachtet, die einen engen räumlichen und / oder funktionalen Bezug zu Wohnstätten aufweisen. Hierzu gehören u. a. Hausgärten, Spiel- und Bolzplätze sowie öffentlich zugängliche Bereiche des siedlungsnahen Freiraumes mit Bedeutung für die Feierabend- und sonstige Kurzzeiterholung. Als „(...) Erholungs- und Freizeitfunktionen werden ausschließlich landschaftsbezogene Erholungsformen (Natur- und Landschaftserleben) und solche Freizeitaktivitäten einbezogen, die die natürlichen Gegebenheiten und Qualitäten zwingend benötigen (z. B. Natursportarten) oder deren Attraktivität durch die landschaftlichen Gegebenheiten maßgeblich gesteigert wird". (GASSNER et al. 2005: 253).

**Bevölkerung**
Im 160,4 km² großen Hagener Stadtgebiet (Gemeindetyp „Kleine Großstadt") betrug Ende 2020 die Einwohnerzahl 194.936. Hagen wies zu diesem Zeitpunkt mit 1.215 Einwohnern / km² eine im Vergleich zum Land NRW mehr als doppelt so hohe Bevölkerungsdichte auf (STADT HAGEN 2021). Das Plangebiet liegt innerhalb des Stadtbezirkes Hagen-Mitte (Ende 2020: 80.306 Einwohner) und hier wiederum im 4,4 km² großen und Ende 2018 18.837 Einwohner zählenden Stadtteil Altenhagen STADT HAGEN 2019b).

**Bestand im Plangebiet**
Im Plangebiet befinden sich keine Wohnstätten. Die Schul-Containeranlage wird zurückgebaut, sobald der Anbau am Theodor-Heuss-Gymnasium fertiggestellt ist.

Der primär zum Fußballspielen genutzte Sportplatz wird nicht von Schulen oder Vereinen genutzt. Zum Einzugsgebiet der Sportanlage dürften vor allem die Wohngebiete des näheren Umfeldes gehören. Die Stellplatzanlage weist einen engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang zur Ischelandhalle auf, steht aber auch Nutzern weiterer Sportstätten des Sportparks zur Verfügung.

**Situation im Umfeld des Plangebiets: Schutzanspruch baulicher Nutzungen gegenüber Lärm**
Im Zusammenhang mit immissionsschutzrechtlichen Aspekten des Planvorhabens ist der Schutzanspruch von Wohnstätten gegenüber im Allgemeinen als störend empfundenen Geräuscheinwirkungen (Lärm) relevant. Dieser ergibt sich aus den Festsetzungen von Bebauungsplänen oder, falls diese nicht vorliegen, anhand des örtlichen Gebietscharakters und dessen Zuordnung zu einem Baugebiet gemäß Baunutzungsverord-

nung. So genießen beispielsweise Wohngebiete, aufgrund der hier angenommenen geringeren Vorbelastung und dem hohen Ruhebedürfnis, im Vergleich zu Misch- oder Gewerbegebieten, einen höheren Schutzanspruch gegenüber Lärmimmissionen. Die im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung (GRANER + PARTNER GMBH 2021) gewählten Immissionspunkte im Umfeld des Plangebietes entsprechen dem Charakter oder dem Status von reinen, allgemeinen oder besonderen Wohngebieten sowie Mischgebieten.

**Vorbelastungen**

Lärm

Im Rahmen der dritten Stufe der Lärmkartierung (MULNV 2017) wurde, unter Berücksichtigung des Geländes und der Bebauung, die Geräusch-Einwirkung verschiedener Schallquellen berechnet. Hauptlärmquelle ist der Kfz-Verkehr der Straße „Am Sportpark“. Die Lärmkarte (Abb. 14) stellt die berechneten Ergebnisse in Form von Isophonenbändern grafisch dar. Der Tag-Abend-Nacht-Lärmindex (über alle 24-stündigen Tage des Jahres gemittelter Dauerschallpegel) liegt direkt seitlich des Straßenkörpers zwischen > 70 bis ≤ 75 dB(A) und verringert sich mit zunehmender Entfernung zur Lärmquelle auf > 55 bis ≤ 60 dB(A).

Nach Untersuchungen der Lärmwirkungsforschung nehmen Gesundheitsrisiken ab einem Beurteilungspegel von 65 dB(A) tagsüber signifikant zu. Der Tag-Abend-Nacht-Lärmindex (über alle 24-stündigen Tage des Jahres gemittelter Dauerschallpegel) liegt noch nicht vor.

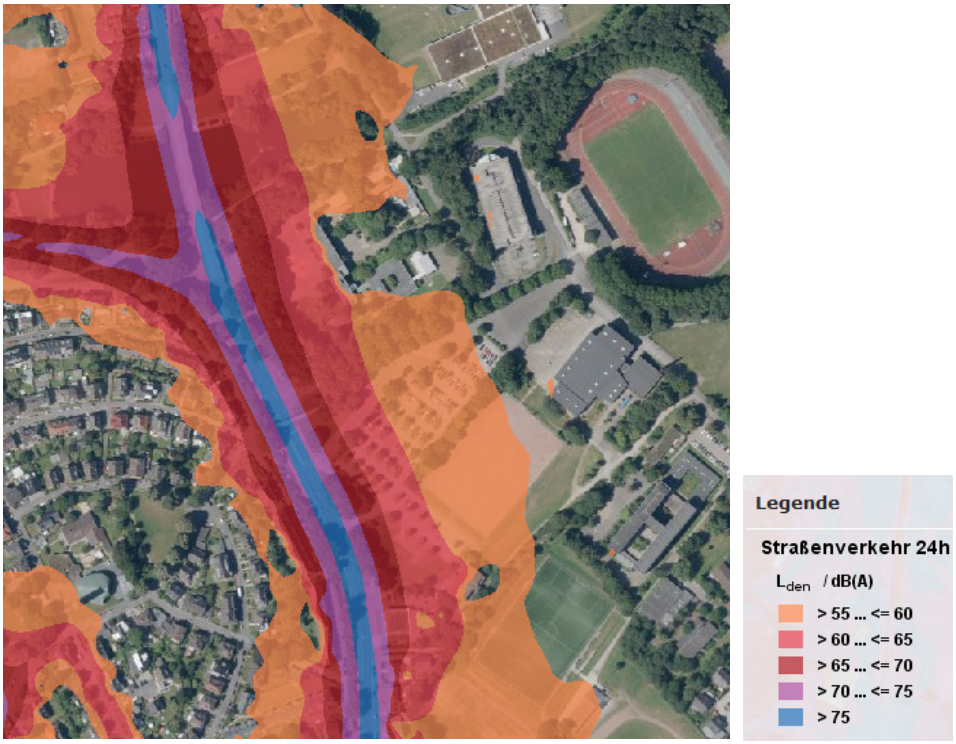



Abb. 14 Ausschnitt aus der Lärmkarte (Quelle: MULNV 2017)

Laut Netzmodel der Hagen (Zeitraum 2021) sind für die Straße „Am Sportpark“ 14.078 Kfz/24h als durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (DTV) anzunehmen. Für die Stadionstraße gibt das Verkehrsgutachten

4.755 Kfz-Fahrten (Mo. - Fr.) bzw. 3.664 Kfz-Fahrten (Sa., So., Feiertag) an, die sich im Wesentlichen auf den Tageszeitraum zwischen 06.00 und 22.00 Uhr verteilen.

Lufthygiene Belastungen
Hinsichtlich lufthygienischer Vorbelastungen wird auf Abschnitt 2.4.5.1 des Umweltberichtes verwiesen.

### 2.4.7.2 Zu erwartende Umweltauswirklungen

**Baubedingte Wirkfaktoren - Nichtstoffliche und stoffliche Emissionen**
Eine Verfrachtung von Staubemissionen über größere Distanzen und damit in das Baustellenumfeld dürfte nur bei intensiver Staubentwicklung und ungünstigen Witterungsbedingungen eintreten. Einige teils dichte Gehölzstreifen am Rand und im angrenzenden Umfeld des Plangebietes besitzen zudem während der Vegetationsperiode eine Schutzfunktion. Baumaßnahmen, die stärkere und noch außerhalb der Baustelle wahrnehmbare Erschütterungen auslösen würden, sind nicht zu erwarten. Vorübergehende Belästigungen durch Baulärm können dagegen nicht ausgeschlossen werden. Diesbezüglich empfindliche Nutzungen stellen die Wohnbebauung an der Straße „Am Sportpark“ und die Schulen dar. Die minimalen Abstände zur Baustelle liegen je nach Immissionsort zwischen 35 und 50 m.

**Baubedingte Wirkfaktor: Kulissenwirkung (Baustelleneinrichtungen, Baustellenverkehr)**
Von den gegenüber Baulärm empfindlichen Nutzungen bestehen Sichtbeziehungen zum Plangebiet. Eingeschränkt wird die Sicht in Richtung Vorhabenort während der Vegetationsperiode allerdings teilweise durch Gehölzbestände.

**Baubedingte Gefährdung: Freilegung von Bodenbelastungen**
Beeinträchtigungen von Menschen beim Umgang mit schadstoffbelasteten Auffüllungen sind vermeidbar, sofern beim Abtrag ein direkter Kontakt zwischen Menschen und Material vermieden wird und eine ordnungsgemäße Entsorgung erfolgt (s. Abschnitt 2.5).

**Anlagebedingte Wirkfaktoren: Modifizierung von Freiflächen**
Vergleich bestehendes und neues Planungsrecht
Planungsrechtlich sind bezüglich der nicht überbaubaren Grundstücksfläche keine wesentlichen Unterschiede erkennbar.

Vergleich der realen mit den gemäß VEP geplanten Nutzungen
Für die Nutzerinnen und Nutzer des wegfallenden Sportplatzes besteht die Möglichkeit, auf benachbarte Sportplätze auszuweichen. Indirekte nachteilige Auswirkungen durch eine optische Bedrängung oder Verschattung auf diesbezüglich empfindliche Nutzungen im Umfeld der Mehrzweckhalle sind aufgrund der räumlichen Abstände nicht zu prognostizieren. Von der Zeilenbebauung an der Straße „Am Sportpark“ wird

die Sicht auf die neue Halle, soweit sie nicht von Gehölzen verschattet wird, teilweise möglich sein.

Dem Rückgang von Grünflächen steht eine gestalterische und funktionale Aufwertung von Freiflächen mit einer Steigerung der Aufenthaltsqualität gegenüber. In diesem Zusammenhang wird auf teilweise als Hügel oder Mulde modellierte Liegewiesen, eine Kletterskulptur und Baumanpflanzungen verwiesen.

**Betriebsbedingter Wirkfaktor - Geräusche**

Aufgrund der in der Nachbarschaft bestehenden schutzbedürftigen Wohnnutzungen wurden im schalltechnischen Prognosegutachten (GRANER + PARTNER GMBH 2021) die zu erwartenden vorhabenbedingten Geräuschemissionen von drei wesentlichen Nutzungsszenarien untersucht und bewertet. An den gewählten maßgeblichen Immissionspunkten im Plangebietsumfeld wurde die vorhabenbedingte Zusatzbelastung und - sofern im Einwirkungsbereich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten - die Vorbelastung ermittelt. Vor- und Zusatzbelastung ergeben die Gesamtbelastung am jeweiligen Immissionsort. Je nach Art der Anlage und Geräuschquelle sind zur schalltechnischen Bewertung die entsprechenden untergesetzlichen Regelwerke (TA Lärm, 16. und 18. BImSchV, Freizeitlärmerlass NRW) und die hier angegebenen gebietsspezifischen Immissionsricht- bzw. Immissionsgrenzwerte und zulässigen Maximalpegel (nicht häufig auftretende Geräuschspitzen) heranzuziehen. Die Immissionsrichtwerte sind vor dem geöffneten Fenster schutzbedürftiger Aufenthaltsräume, gemessen im Abstand von 0,5 m, einzuhalten.

<u>Regelbetrieb im Rahmen der täglichen Nutzung der Mehrzweckhalle</u>
Für den Regelbetrieb wird von einem Nutzungszeitraum von täglich 07.00 bis 23.00 Uhr ausgegangen. Sowohl die jeweils zulässigen Immissionsrichtwerte und Maximalpegel der TA Lärm als auch der Freizeitlärmrichtlinie NRW werden tagsüber (06.00 - 22.00 Uhr) als auch nachts (22.00 - 06.00 Uhr) unterschritten, also eingehalten.

<u>Sportveranstaltungen, Bundeligabetrieb Basketball / Handball</u>
Die zulässigen Immissionsrichtwerte und Maximalpegel der 18. BImSchV werden tagsüber sowohl außerhalb als auch innerhalb der Ruhezeiten unterschritten, sofern ein zeitlich paralleler Betrieb von Sportgroßveranstaltungen in der Arena und weiterer schaltechnisch relevanter Nutzungsbereiche im Sportpark Ischeland ausgeschlossen werden.

Während des Nachtzeitraumes werden die zulässigen Immissionsrichtwerte jedoch teilweise deutlich überschritten. Dies gilt auch an einigen Immissionspunkten für den zulässigen Maximalpegel. Ein Betrieb für Sportnutzungen im Nachtzeitraum steht demzufolge nicht im Einklang mit den Anforderungen der 18. BImSchV. Aufgrund der prognostizierten Überschreitung der Immissionsrichtwerte muss im regulären Betrieb sichergestellt werden, dass die Parkplätze bis 22.00 Uhr geräumt wer-

den. Hiervon ausgenommen sind die VIP-Stellplätze im Norden des Plangebietes aufgrund der Berücksichtigung einer Schallschutzwand.

Eventbetrieb
Sowohl die zulässigen Immissionsrichtwerte der TA Lärm als auch die zulässigen Maximalpegel werden tagsüber eingehalten. Die Anforderungen gemäß Freizeitlärm Richtlinie NRW werden für den betrachteten Eventbetrieb ohne weitergehende Maßnahmen nur während der Ruhezeiten eingehalten. Innerhalb der Ruhezeiten ergeben sich teilweise Überschreitungen. Diese können kompensiert werden, wenn in diesem Zeitraum ein Teil der Stellplätze nicht genutzt wird.

Während des Nachtzeitraumes werden die Anforderungen gemäß der TA Lärm für einen regelmäßigen Eventbetrieb aufgrund der prognostizierten deutlichen Überschreitungen nicht erfüllt. Die für seltene Ereignisse gemäß der TA Lärm zulässigen Immissionsrichtwerte und Maximalpegel dagegen werden unterschritten bzw. eingehalten, so dass ein entsprechender Nutzungsbetrieb während des Nachtzeitraumes möglich ist. Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch seltene Ereignisse gelten als selten, wenn sie an höchstens 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils 2 aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden.

Nach dem Bewertungsmaßstab der Freizeitlärmrichtlinie NRW ergeben sich während des Nachtzeitraumes für den Eventbetrieb deutliche Überschreitungen der normalen Anforderungswerte für einen regelmäßigen Betrieb als auch den Anforderungen für seltene Ereignisse.

Gemäß der TA Lärm sind Fahrzeuggeräusche, welche durch den Anlagenbetrieb auf öffentlichen Straßen verursacht werden, nach der Verkehrslärmschutz-Verordnung (16. BImSchV) zu berücksichtigen. Durch den planinduzierten Verkehr auf den öffentlichen Straßen sind, im Vergleich zum Bestand, keine wesentlichen Pegelerhöhungen zu erwarten, so dass sowohl in Bezug auf die Anforderungen der 18. BImSchV als auch der TA Lärm keine unzumutbaren Mehrbelastungen im Plangebietsumfeld entstehen.

**Betriebsbedingte Wirkfaktoren – Gas- und staubförmige Emissionen, Lichtemissionen**
Weder im Zusammenhang mit der Wärmversorgung der Halle noch durch den vorhabenbedingten Kfz-Verkehr sind kritische Luftschadstoff-Konzentrationen zu erwarten.

Die Lichtstärke der einzelnen LED-Punkte der Medienfassade beträgt maximal 26 candela (cd) und schließt eine Blendung für das menschliche Auge aus. Die Fassadenbeleuchtung darf nur im Tageszeitraum (06.00 - 22.00 Uhr) betrieben werden. Die Mastleuchten sind so konstruiert, dass kein Streulicht in die Nähe benachbarter Wohngebäude gelangen kann.

**Bewertung der Auswirkungen auf den Umweltbelang Mensch: nicht erheblich (geringe bis mäßige Beeinträchtigung)**
Durch Baulärm kann es, über den bestehenden Verkehrslärm hinaus, zu einzelnen, aber vorübergehenden und damit nicht erheblichen Belästigungen in der Nachbarschaft kommen.

Der anlagebedingten Verringerung von Grünflächen steht eine gestalterisch-funktionale Aufwertung von Freiräumen mit gesteigerter Aufenthaltsqualität gegenüber. Der entfallende Sportplatz wird weder von Vereinen noch Schulen genutzt. Als Ausweichmöglichkeiten stehen benachbarte Sportplätze zur Verfügung.

Insbesondere bei Veranstaltungen entstehen über die Vorbelastung hinaus Geräuschemissionen (Lärm) durch die Nutzung der Stellplätze und sonstigen Freianlagen an der Mehrzweckhalle sowie die Verkehrszunahme auf den Zufahrtsstraßen. Auch planungsrechtlich ergibt sich aufgrund der geplanten höheren Zuschauerkapazität höhere Geräuschimmissionen. Im Regelbetrieb, d.h. im Rahmen der täglichen Nutzung der Mehrzweckhalle, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte unterschritten, also eingehalten. Unter der Voraussetzung des Ausschlusses zeitlich parallel stattfindender, schalltechnisch relevanter Großveranstaltungen im Sportpark Ischeland, werden die tagsüber zulässigen Immissionsrichtwerte bei Veranstaltungen mit bis zu 5.000 Zuschauern ebenfalls unterschritten. Ein Betrieb für Sportnutzungen im Nachtzeitraum (ab 22.00 Uhr) ist aus Lärmschutzgründen nicht möglich. Nicht sportbezogene Großveranstaltungen mit einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte dürfen gemäß der TA Lärm nur an höchstens 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden. Während des Nachtzeitraumes ergeben sich Überschreitungen der Anforderungen gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW. Durch den zusätzlichen Verkehr auf den öffentlichen Straßen werden keine unzumutbaren Mehrbelastungen entstehen.

## 2.4.8 Kulturgüter und sonstige Sachgüter

### 2.4.8.1 Umweltzustand

**Kulturgüter**
„Kulturgüter im Sinne der Umweltprüfungen sind Zeugnisse menschlichen Handelns ideeller, geistiger und materieller Art, die als solche für die Geschichte des Menschen bedeutsam sind und die sich als Sachen, als Raumdispositionen oder als Orte in der Kulturlandschaft beschreiben und lokalisieren lassen.“ (UVP-Gesellschaft 2014b: 18).

Die Stadt Hagen befindet sich im Übergangsbereich der Kulturlandschaften 20 „Niederbergisches-Märkisches Land“ und 21 „Sauerland“ (LVR / LWL 2007). Für das Plangebiet und sein unmittelbares Umfeld sind weder landesbedeutsame noch regional bedeutsame Kulturlandschaftsbereiche verzeichnet (LVR / LWL 2014a, b; 2007). Die Denkmal-

liste der Stadt Hagen (GEOPORTAL HAGEN 2018) enthält für das Plangebiet keine Bau- oder Bodendenkmäler. Hinweise auf vermutete Bodendenkmäler liegen nicht vor.

Bis zum Ende der 1950er Jahre wurde der südwestliche Teil des heutigen, vom Innenstandrand bis zum Fleyer Wald reichende Grünzug, noch weitgehend landwirtschaftlich genutzt. Zwei Sportplätze südlich des Plangebietes und die ausgedehnten Kleingartenanlagen des Grünzuges existierten bereits vor dem 2. Weltkrieg. In den 1960er Jahren entstanden das Stadion und die Sporthalle Ischeland, die im Jahr 2010 ausgebaut wurde.

**Sonstige Sachgüter**
Der Begriff des Sachgutes umfasst alle körperlichen Gegenstände. Im Rahmen der Umweltprüfung sind jedoch nur planungsrelevante Sachgüter, die nicht bereits im Zusammenhang mit anderen Schutzgütern abgehandelt wurden, zu thematisieren (GASSNER et al. 2005). Zu den sonstigen Sachgütern im engeren Sinne zählen Werte, die eine hohe funktionale Bedeutung hatten oder noch haben, wie z. B. Gebäude und relevante Infrastruktureinrichtungen einschließlich klassifizierter Verkehrsanlagen.

Die als Kreisstraße (K) 2 klassifizierte Straße „Am Stadtpark“ kann als sonstiges Sachgut aufgefasst werden. Weitere Sachgüter sind bereits Gegenstand der vorangegangenen Schutzgutbetrachtungen. Dabei handelt es sich um die Platanenallee (Pflanzen, Ortsbild) sowie den Sportplatz (Mensch).

### 2.4.8.2 Zu erwartende Umweltauswirklungen

Kulturgüter im Sinne der Umweltprüfung werden nach derzeitigem Kenntnisstand von der Planung nicht berührt.

An die Straße „Am Stadtpark“ als sonstiges Sachgut, ist der Anbau eines Geh-/Radweges vorgesehen, der die bisherige, zwischen der Kreisstraße und der Stellplatzanlage verlaufende Verbindung ersetzen soll. Darüber hinaus ist im Bereich der Linksabbiegespur die Einrichtung eines Bushaltestops zur Nutzung bei Veranstaltungen geplant. Ein Funktionsbeeinträchtigung der Kreisstraße ist mit den genannten Maßnahmen nicht verbunden.

Im Rahmen des Verkehrsgutachtens (IGEPA 2021) wurde nachgewiesen, dass es bei allen Nutzungsvarianten zu keinen wesentlichen Beeinträchtigungen für das übergeordnete Straßennetz kommt. Bei allen Varianten ist, je nach untersuchtem Knotenpunkt, hinsichtlich der Wartezeiten eine gute bis noch ausreichende Qualität des Verkehrsablaufes gewährleistet. An einigen Punkten werden softwaretechnische Anpassungen / Ergänzungen der Signalsteuerungen erforderlich.

**Bewertung der Auswirkungen auf den Umweltbelang Kultur- und sonstige Sachgüter: belastungsfrei**
Nach derzeitigem Kenntnisstand kommt es zu keinen Beeinträchtigungen von Kultur- und sonstigen Sachgütern.

### 2.4.9 Wechselwirkungen

Der Erfassung von Wechselwirkungen im Sinne funktionaler und struktureller Beziehungen zwischen und innerhalb der Umweltschutzbelange gemäß § 1 Abs. 6 Nr. 7 Buchstabe i BauGB, wird im Rahmen der Bestandsdarstellung Rechnung getragen, da auch schutzgutbezogene Erfassungskriterien im Sinne des Indikatorprinzips bereits Informationen über die funktionalen Beziehungen zu anderen Umweltschutzbelangen und Schutzfunktionen beinhalten und somit indirekt ökosystemare Wechselwirkungen erfasst werden. Mittelbare Auswirkungen auf ökosystemare Wechselwirkungen werden über die Umweltauswirkungen auf die jeweiligen Belange erfasst und dort beschrieben. Hingewiesen wird in diesbezüglich auf die in Tabelle 3, Abschnitt 2.1 zusammengestellten Wirkfaktoren und die darauf aufbauende Auswirkungsprognose.

### 2.4.10 Sachgerechter Umgang mit Abfällen und Abwässern

Sowohl während der Baureifmachungs- als auch Errichtungsphase werden Abfälle anfallen (z.B. Auffüllungen, Grünabfälle, Verpackungsmaterialien, Reststoffe etc.). Nicht belastete Abfälle werden ordnungsgemäß entsorgt oder, sofern geeignet, einer Wertstoffsammelstelle zugeführt. Die Verwertung / Entsorgung bei Erd- und Aushubarbeiten anfallenden Bodenmaterials ist auf der Grundlage der einschlägigen gesetzlichen und untergesetzlichen Regelungen (Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung, Richtlinien der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall) vorzunehmen (s. Abschnitt 2.5). Betriebsbedingt anfallende Abfälle, die mit denen aus privaten Haushalten vergleichbar sind, werden – unter Berücksichtigung einer getrennten Sammlung von Wertstoffen und Abfällen – im Rahmen der kommunalen Abfallentsorgung entsorgt.

Die Entwässerung im Plangebiet erfolgt im Trennsystem. Das Schmutzwasser wird an den Mischwasserkanal in der Straße „Am Sportpark“ angeschlossen. Das Niederschlagswasser der Stellplatz-, Erschließungs- und Dachflächen soll gedrosselt und vorgereinigt in den Ischelandteich eingeleitet werden. Eine ortsnahe Versickerung ist nicht möglich, da die Böden laut der Baugrunduntersuchung (GEOTEAM 2021a, b) nicht versickerungsfähig sind.

### 2.4.11 Nutzung erneuerbarer Energien, sparsamer und effiziente Nutzung von Energie

Die Anforderungen an den Klimaschutz werden wesentlich durch die gesetzlichen Vorgaben bestimmt. Im am 01.11.2020 in Kraft getretenen Gebäudeenergiegesetz (GEG) über energiesparenden Wärmeschutz und energiesparende Anlagentechnik bei Gebäuden werden bautechnische

Standardanforderungen zum effizienten Betriebsenergieverbrauch eines Gebäudes vorgeschrieben. Das Gesetz soll unter Beachtung des gesetzlichen Grundsatzes der wirtschaftlichen Vertretbarkeit dazu beitragen, dass die energiepolitischen Ziele der Bundesregierung erreicht werden. Insofern ist für die Umsetzung der vorliegenden Planung von einer Energieeffizienz auszugehen, die den gesetzlichen Anforderungen zur Reduzierung des $CO_2$-Ausstoßes unter Berücksichtigung des Grundsatzes der Wirtschaftlichkeit Rechnung trägt.

Die Vorhabenträgerin strebt an, die Vorgaben des GEG zu übertreffen mit dem Ziel der Errichtung eines Effizienzstandards (Effizienzgebäude 55/40). Erreicht wird dies durch eine hochgedämmte Gebäudehülle, Strom-Wärmepumpe Sole-Wasser in Kombination mit Gas oder Fernwärme zuzüglich der Realisierung einer Photovoltaik-Anlage.

Folgende den Klimaschutz fördernde Maßnahmen sind vorgesehen:

- Installierung und Betrieb einer ca. 1.000 bis 3.000 m² großen Photovoltaik-Anlage auf dem Hallendach;
- Nutzung von Fernwärme (Anschlussmöglichkeit an bestehende Leitung zur Ischelandhalle) oder Gas in Kombination mit Geothermie und Wärmepumpen;
- Geothermische Kühlung über Erdsonden;
- Bereitstellung von 5 Stellplätzen mit Ladesäulen für Elektroautos, Vorrüstung weiterer Stellplätze für Ladesäulen sowie Bereitstellung weiterer E-Ladestellplätze für externe Ladestrom-Anbieter;
- Bereitstellung von rund 400 Fahrradstellplätzen; Lademöglichkeiten für E-Bikes werden in der Mehrzweckhalle angeboten.

Der künftige Betreiber der Halle strebt darüber hinaus eine Stärkung der ÖPNV-Nutzung durch ein Angebot von Kombitickets an. Der Hallenstandort befindet sich in unmittelbarer Nähe der Bushaltestelle „Hagen Sportplatz Ischeland“ der Linien 528 und 542.

### 2.4.12 Risiken für die menschliche Gesundheit und die Umwelt durch Unfälle oder Katastrophen, Anfälligkeit des Planvorhabens gegenüber den Folgen des Klimawandels

**Potenzielle Risiken für das Planvorhaben**

<u>Erdbebengefährdung, sonstige geologische Risiken</u>
Laut der Erdbebenzonenkarte der Erdbebennorm (GLA 2006) befindet sich das Plangebiet in der Erbebenzone 0 (Gebiete mit sehr geringer Seismizität), in der für Bauwerke kein Erdbebennachweis erforderlich ist. Sonstige geologische Risiken, z.B. durch Verkarstungen / Auslaugungen hervorgerufene Erdfälle, oder Risiken infolge früherer bergbaulicher Aktivitäten (z.B. Tagesbrüche), bestehen ebenfalls nicht (GEOTEAM 2021a).

Hochwassergefährdung
Das Plangebiet weist zu einem größeren Fließgewässer, der Volme, einen minimalen Abstand von ca. 1.4 km auf. Die Volme gehört zum Teileinzugsgebiet Ruhr. Das Plangebiet befindet sich auf Blatt 2 der Hochwassergefahren- und Hochwasserrisikokarten zur Volme (MULNV 2021). Für das Gebiet besteht weder eine Überflutungsgefahr bei einem Hochwasser, das im Mittel alle 100 Jahre auftritt (HQ 100), noch bei einem Hochwasser, das deutlich seltener als alle 100 Jahre auftritt (HQ extrem).

Hinweis: Das Hochwasser (HQ 120) im Juli 2021 hat auch in Hagen zu Überflutungen, u.a. durch die Volme und den Ischelandbach geführt, von denen das Plangebiet jedoch nicht betroffen war.

Starkregengefährdung
Der Fließwegekarte (WBH 2014) stellt auf der Grundlage der Topografie, Fließwege bei Starkregenereignissen dar, allerdings ohne Berücksichtigung der Kanalisationsauslastung. Grundsätzlich entspricht die Fließrichtung dem Geländefälle von Südosten nach Nordwesten. Ein erhöhtes Überflutungsrisiko besteht für den unteren Abschnitt der Stadionstraße und die Fußgängerunterführung, die im Zuge der Baumaßnahme verfüllt wird.

Gefährdungen durch Überflutungen sowohl für im Umfeld bestehende Baukörper als auch für den geplanten Baukörper, sind im Rahmen der Vorhabenrealisierung zu beachten. Ebenerdige Eingänge und befestigte Flächen mit Gefälle zu den Gebäuden sind zu vermeiden oder mit geeigneten Mitteln zu sichern. Darüber hinaus gehört zu einem Schutz des Gebäudes vor Starkregenereignissen auch eine Rückstausicherung des Kanalanschlusses.

Der Überflutungsnachweis erfolgt im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens. Der Nachweis der Überflutung auf den Freiflächen soll mittels Anstaubereichen oder unterirdischen Rückstauebenen geführt werden.

Störfall-Risiken (Seveso III-Betriebsbereiche)
Gemäß § 50 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) sollen im Rahmen und mit Mitteln der Bauleitplanung u. a. die Auswirkungen von schweren Unfällen in Betriebsbereichen (sog. „Dennoch-Störfälle“, die sich trotz aller betriebsbezogenen Sicherheitsmaßnahmen ereignen können) auf bestimmte Gebiete und Objekte durch die Einhaltung angemessener Sicherheitsabstände so weit wie möglich vermieden werden. Zu den entsprechend zu schützenden Gebieten und Objekten gehören ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete sowie sonstige schutzbedürftige Gebiete, insbesondere öffentlich genutzte Gebiete, wichtige Verkehrswege, Freizeitgebiete und unter dem Aspekt des Naturschutzes besonders wertvolle oder besonders empfindliche Gebiete sowie öffentlich genutzte Gebäude.

Die geplante Mehrzweckhalle wird zumindest teilweise öffentlich nutzbar sein und stellt somit ein schutzbedürftiges Objekt dar. Im Umfeld des

Plangebiets sind jedoch keine Betriebe oder Betriebsbereiche im Sinne des Störfallrechts bekannt, deren Sicherheitsabstände die Halle tangieren könnten.

**Potenzielle Risiken durch das Planvorhaben**

Bauvorbereitungs- und Bauphase

Das Plangebiet unterlag während des 2. Weltkrieges einer Bombardierung. Vier in der Fläche vorhandene Blindgängerverdachtspunkte wurden geräumt, ein weiterer Verdachtspunkt ist noch nicht geklärt. Eine Sondierung der zu bebauenden Fläche wird erforderlich (GEOTEAM 2021a). Im Bereich des Sportplatzes ist stellenweise belastetes Bodenmaterial zu erwarten, das als gefährlicher Abfall zu entsorgen und einer ordnungsgemäßen Deponierung zuzuführen ist (GEOTEAM 2021a).

Auf der Baustelle sind die einschlägigen Sicherheitsvorschriften und Regeln zu beachten (Baustellenverordnung, DGUV-Branchenregeln etc.). Ferner hat ein ordnungsgemäßer Betrieb von Baufahrzeugen und Baumaschinen zu erfolgen. Dennoch können Unfälle, z. B. infolge einfacher oder grober Fahrlässigkeit, nicht völlig ausgeschlossen werden. Möglich sind Havarien von Baufahrzeugen und das Umkippen von Maschinen und Geräten. Ferner können Personen, die sich auf der Baustelle zu Fuß bewegen, durch Schwenkbewegungen erfasst oder von mobilen Maschinen sowie Lkws angefahren oder überfahren werden. Bauweisen, die für eine erhöhte Eintrittswahrscheinlichkeit derartiger Unfälle sprechen, werden nicht durchgeführt.

Gebäude und Gebäudebetrieb

Bei der Baumaßnahme wird eine fachgerechte, d. h. sorgfältige, den technischen Regeln entsprechende Planung und Ausführung vorausgesetzt. Beispielhaft genannt seien in diesem Zusammenhang die Hinweise der Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung (GEOTEAM 2021a, b).

Bei Sonderbauten, wie einer Mehrzweckhalle, liegt ein höheres Gefahrenpotential - beispielsweise gegenüber Bränden - vor, als dies bei üblichen Gebäuden der Fall ist. Daraus resultieren erhöhte Schutzanforderungen. In einem Brandschutzkonzept werden alle erforderlichen baulichen, technischen sowie organisatorischen Maßnahmen, die den Ausbruch von Bränden und ihre Ausbreitung verhindern sowie die Rettung von Personen im Brandfall ermöglichen, dargelegt. Das Konzept wird individuell auf die Halle und ihre Nutzung abgestimmt. Das Brandschutzkonzept stellt die Grundlage für die Brandschutzordnung dar. Diese stellt eine Art Betriebsanweisung für die Verhütung von Bränden und das richtige Verhalten im Brandfall dar und muss in Teilen öffentlich in Gebäuden aushängen.

Ferner ist ein Sicherheits- und Räumungskonzept vorzulegen, das insbesondere die Organisation des Ordnungsdienstes, die Kontrolle von Eintritts- und Zutrittsberechtigungen, die Lenkung von Besucherströmen beim Einlass und während der Veranstaltung oder, bei einer

gegebenenfalls notwendigen Räumung (Evakuierung), die Freihaltung der Rettungswege für Besucher und der Zufahrtswege/Aufstellflächen für Einsatzfahrzeuge beschreibt.

Zusammenfassend ist zu konstatieren, dass für den Betrieb eines Sondergebäudes ein etwas höheres Risikopotential als für Nutzung üblicher Gebäude gegeben ist, das durch die zu erbringenden baulichen Anforderungen sowie die Schutz- und Sicherheitskonzepte minimiert wird.

## 2.5 Verhinderung oder Verringerung bestimmter nachteiliger Auswirkungen

**Umgang mit anfallendem, auch belastetem Bodenmaterial**
Im Rahmen der Baugrunduntersuchungen (GEOTEAM 2021a, b) erfolgte eine abfall- und umwelttechnische Bewertung von gemäß den maßgeblichen Richtlinien der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) zusammengestellten und chemisch untersuchten Mischproben. Die Proben wurden den Einbauklassen der jeweils anzuwendenden LAGA-Richtlinie zugeordnet. Böden der Einbauklasse Z 0 kennzeichnen naturnahe Verhältnisse und können vor Ort wieder eingebaut werden. Z 1-Werte stellen die Obergrenze für den offenen Einbau unter Berücksichtigung bestimmter Nutzungseinschränkungen dar. Die Zuordnungswerte Z 2 stellen die Obergrenze für den Einbau von Bodenmaterial in technischen Bauwerken unter definierten Sicherungsmaßnahmen dar. Bei einem Teil der Auffüllungen im Bereich des Sportplatzes und der Freiflächen ist eine Einordnung in die LAGA-Einbauklassen nicht möglich (> Z 2). Aufgrund der angetroffenen Schadstoffgehalte handelt es sich um gefährlichen, einer Deponierung zuzuführenden Abfall.

Vor Ort nicht wieder einbaubares belastetes Bodenmaterial, ist nach Möglichkeit ohne Zwischenlagerung entsprechend den abfallrechtlichen Bestimmungen zu entsorgen. Bei einer Zwischenlagerung ist das Material gesondert und vor Regenwasser geschützt zu lagern.

**Umgang mit Bodendenkmälern**
Beim Vollzug der Planvorhabens können bisher unbekannte Bodenfunde / Bodendenkmäler zu Tage gefördert werden. Diese sind unverzüglich der Stadt Hagen als Untere Denkmalbehörde und / oder der Außenstelle Olpe des Landschaftsverbandes Westfalen-Lippe - Archäologie für Westfalen, anzuzeigen. Bodendenkmäler und Fundstellen sind mindestens drei Werktage in unverändertem Zustand zu erhalten, sofern diese nicht vorher von den Denkmalbehörden freigegeben werden.

**Schallschutzmaßnahmen**
Das schalltechnische Prognosegutachten (GRANER + PARTNER GMBH 2021) nennt im Wesentlichen folgende Schallschutzmaßnahmen:

- Bei laustarken Veranstaltungen: Verschließung aller Öffnungen der Außenbauteile;

- Einhaltung der akustischen Qualitäten der Außenbauteile (erforderliche Schalldämm-Maße) im Rahmen der Ausführungsplanung;
- Untersagung sämtlicher Geräte zur Lärmerzeugung (Schallleistungspegel > 110 dB(A)) im Freibereich des Hallengeländes;
- Räumung der Parkplätze rund um die Arena im Betriebszustand bis 22.00 Uhr; ausgenommen hiervon sind die VIP-Plätze, wenn vor Inbetriebnahme eine Schallschutzwand am vorgesehenen Ort und in den erforderlichen Dimensionen errichtet wird.

Den Arten-, Vegetations- und Bodenschutz betreffende Vermeidungsmaßnahmen werden in Abschnitt 3.1 beschrieben.

## 2.6 Anderweitige Planungsmöglichkeiten

Im Umweltbericht sind gemäß Nr. 2 Buchstabe d der Anlage 1 zum BauGB in Betracht kommende anderweitige Planungsmöglichkeiten und die wesentlichen Gründe der getroffenen Wahl darzustellen, wobei die Ziele und der räumliche Geltungsbereich des Bauleitplans zu berücksichtigen sind. „Bei der Aufstellung eines Bebauungsplans beziehen sich die in Betracht kommenden anderweitigen Planungsmöglichkeiten grundsätzlich auf das Bebauungsplangebiet.“ (BUNZEL 2005: 123). In Betracht kommen nur solche Planungsalternativen, die ebenfalls zur Umsetzung der Planungsziele geeignet erscheinen.

Der Standort weist eine besondere Eignung für das geplante Vorhaben auf. Die bestehende Ischelandhalle hat als Austragungsort der Heimspiele zahlreicher Sportvereine für viele Bürgerinnen und Bürger einen hohen Identifikationswert und ist als Sportstätte bereits fest etabliert. Weitere Synergieeffekte bestehen vor allem aufgrund der vorhandenen infrastrukturellen Rahmenbedingungen. Die äußere Erschließung und die notwendigen Stellplätze sind in weiten Teilen bereits vorhanden und können nach Herstellung zusätzlicher Stellplatzkapazitäten gemeinsam durch alle Einrichtungen im Sportpark Ischeland in Anspruch genommen werden.

Als alternative Planungsmöglichkeiten innerhalb des gewählten Standortes, würden - auf Grundlage des bestehenden Planungsrechts - nur eine reine Sporthalle mit max. 3.100 Zuschauerplätzen oder die Nichtdurchführung der Planung in Betracht kommen. Eine andere Lage und Orientierung des Baukörpers innerhalb des Plangebietes kommt als Planungsalternative nicht in Betracht, da diese mit einer ungünstigeren Immissionssituation verbunden wäre und nicht in gleichem Umfang auf die bestehenden Stellplatzflächen zugegriffen werden könnte.

# 3 Eingriffsregelung gemäß Baugesetzbuch

## 3.1 Vermeidungsmaßnahmen

### 3.1.1 Allgemeiner Artenschutz - Vermeidung potenzieller artenschutzrechtlicher Konflikte

**V1 Zeitfenster für die Beseitigung von Gehölzen**

Zur Vermeidung baubedingter Tötungen infolge einer Zerstörung besetzter Brutstätten (Verlust von Nestern, Gelegen oder noch nicht flugfähiger Jungvögel) sind Gehölzbeseitigungen außerhalb der Brut- und Aufzuchtzeit europäischer Vogelarten (außerhalb der Zeit vom 01. März bis 30. September) durchzuführen.

Sollte dies nicht möglich sein, ist eine ökologische Baubegleitung erforderlich. Sofern es unumgänglich ist, Rodungsarbeiten innerhalb der Vogelbrut- und Aufzuchtzeit durchzuführen, sind – in Abstimmung mit der UNB Hagen – die entsprechenden Gehölze kurz vor ihrer Entfernung durch biologisches Fachpersonal auf ein aktives Brutgeschehen zu überprüfen. Bei einem Vorhandensein von Nestern mit Eiern oder nicht flüggen Jungvögeln ist die Gehölzbeseitigung aufzuschieben, bis die Jungvögel das Nest verlassen haben. Gegebenenfalls sind in Absprache mit der UNB Stadt Hagen artspezifische vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen zu veranlassen, die ein Eintreten von Verbotstatbeständen verhindern.

**V2 Insektenfreundliches Beleuchtungskonzept**

Das Beleuchtungskonzept (START.DESIGN GMBH) für die Außenanlagen der Arena beinhaltet folgende insektenfreundliche Komponenten:

- Es werden ausschließlich LED- Lichtquellen ohne Emission von UV-A und UV-B verwendet; die Strahlungsintensität unterhalb von 540 nm (Anteil der Blauen Spektren im weißen Licht) ist deutlich reduziert. (Erläuterung: Insekten nehmen die hohen blauen und ultravioletten Anteile des Lichtes viel heller wahr als Menschen. Das größte Helligkeitsempfinden nachtaktiver Insekten liegt außerhalb des für den Menschen sichtbaren Lichtspektrums im UV-Bereich (unterhalb von 400 nm) und erstreckt sich bis in den Blaubereich. Sie werden von diesen Lichtspektren angezogen und verändern dadurch ihr nächtliches Flugverhalten).
- Die Mastleuchten haben einen Abstrahlwinkel von weniger als 160 Grad. Es erfolgt keine Abstrahlung über die horizontale Ebene, damit der Nachtflug nicht behindert wird. Die lichtgebende Einheit in den Leuchten sitzt höher als der Leuchtenkörper selbst, sodass kein Streulicht über die horizontale Ebene leuchten kann.
- Die Gehäusetemperatur von 60 °C wird an den Mastleuchten und an den LED-Punkten der Fassade in der Nacht nicht überschritten. Kleintiere, welche um die Leuchte herumfliegen

und an das Gehäuse kommen, erleiden dadurch keine Verbrennungen.

- Die LED-Punkte an der Fassade emittieren ebenfalls kein UV-A und UV-B. Die Punkte strahlen überwiegend in den Farben Grün und Gelb und nicht mit dem Lichtspektren unterhalb von 540 nm. Wellenlängen unterhalb von 420 nm werden nicht erzeugt. Die Fassadenbeleuchtung wird nur im Tageszeitraum (06.00 - 22.00 Uhr) betrieben.

**V 3 Verringerung des Kollisionsrisikos für Vögel**

Um gefährliche Spiegelungen einzudämmen, sollten für größere Glasfronten nur Glasscheiben mit einem Außenreflexionsgrad von maximal 15 % verwendet werden. Sollte auf stark sonnenexponierten Fronten Sonnenschutzglas unverzichtbar sein, lassen sich Spiegelungen beispielsweise vermindern, indem mit Hilfe eines Spezialverfahrens die nach außen zeigende Schicht der Sonnenschutzgläser mit schummrigen Streifen versehen werden. Die Abfolge von schummrigen und stark spiegelnden Streifen ergibt zudem eine gewisse Kontrastwirkung. Von innen beeinträchtigen die Streifen die Sicht nur wenig (SCHMID et al. 2012, WIENER UMWELTANWALTSCHAFT 2019).

### 3.1.2 Vermeidung sonstiger Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft

Die folgenden Maßnahmen dienen der Vermeidung von Beeinträchtigungen der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes und/oder Landschaftsbildes.

**V 4 Erhalt und von Einzelbäumen, Baumgruppen und Grünflächen sowie Schutz während der Bauphase gefährdeter Strukturen**

Die im Vorhaben- und Erschließungsplan (VEP) als Bestand gekennzeichneten Bäume sind zu erhalten. Bei der Bauvorbereitung und Bauausführung wird die DIN 18 920 „Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen“ berücksichtigt. Durch den Baubetrieb gefährdete Einzelbäume, Baumgruppen und Gehölzstreifen werden vor mechanische Verletzungen durch Stammpolsterungen (Hochstämme) bzw. durch Abzäunung (Stammbüsche, Gehölzstreifen), z. B. mittels mobiler Bauzäune, geschützt. Hierzu zählen insbesondere (s. VEP):

- Einzelne Platanen der Allee Stadionstraße,
- eine Baumgruppe südlich der Fußgängerbrücke im Bereich des Straßenbegleitgrüns,
- ein Einzelbaum am Rand der Stellplatzanlage West,
- Einzelbäume und Baumgruppen im Umfeld der geplanten Wiesenskulpturen im Südwesten des Plangebietes,
- eine Baumreihe, -gruppe nordwestlich der „Krollmann-Arena“,

- ein an den geplanten VIP-Stellplatzbereich grenzender Gehölzstreifen.

**V 5 Bodenschutz**

Die DIN 18 915 „Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Bodenarbeiten“ (2018 - 06) ist bei allen Bodenarbeiten, bei denen die natürlichen Bodenfunktionen zu erhalten oder herzustellen sind, anzuwenden.

## 3.2 Eingriffsprüfung und Begrünungsmaßnahmen

### 3.2.1 Vergleich bestehendes und beabsichtigtes Planungsrecht

Die Eingriffsregelung in der Bauleitplanung ist auf Eingriffe, die aufgrund der Aufstellung, Änderung, Ergänzung und Aufhebung von Bauleitplänen oder von Satzungen nach § 34 Abs. 4 Satz 1 Nr. 3 BauGB hervorgerufen werden, anzuwenden (§ 1a Abs. 3 BauGB und § 18 BNatSchG).

Im vorliegenden Fall wird durch die Aufstellung des VBB die planungsrechtliche Grundlage für einen Eingriff in Natur und Landschaft geschaffen. Allerdings ist ein Ausgleich nicht erforderlich, sofern der Eingriffe bereits vor der planerischen Entscheidung erfolgt ist oder zulässig war (§ 1a Abs. 3 Satz 5 BauGB). Wenn bereits Planungsrecht besteht, wie im vorliegenden Fall, ist bei der Kompensationsermittlung nicht auf den Bestand, sondern auf das zulässige Maß des bestehenden Planungsrechts abzuheben. Nur die qualitative Differenz zwischen dem bestehenden und dem neuen Planungsrecht ist auszugleichen.

Der Vergleich (Tab. 9, Abb. 15) zeigt, dass die festgesetzten Verkehrsgrünflächen nicht beeinträchtigt werden. Im Bereich der Verkehrsflächen und des Sondergebietes ist nach geltendem Planungsrecht eine nahezu vollständige Versiegelung möglich. Vor diesem Hintergrund wird durch das neue Planungsrecht keine Verschlechterung mit der Folge eines Ausgleichsbedarfes hervorgerufen.

Unabhängig hiervon wurde im Landschaftspflegerischen Begleitplan (Stadt Hagen 2008) zum B-Plan Nr. 10/06 „Sporthalle Ischeland“ eine Eingriffsfläche (s. Karte 1 des Umweltberichtes) definiert und für diese eine Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung durchgeführt. Das ermittelte Biotopwertdefizit wurde im Stadtgebiet von Hagen durch den Umbau von Fichtenwald in lebensraumtypischen Laubwald ausgeglichen. Der Eingriff wurde allerdings teilweise nicht realisiert. So wird beispielsweise ein Gehölzstreifens (zwischen dem Sportplatz und der Stellplatzanlage) erst im Zuge der aktuellen Planung beansprucht, der Ausgleich aber bereits in Verbindung mit der Waldumwandlungsmaßnahme erbracht.

Tab. 9 Vergleich Festsetzungen bestehendes und zukünftiges Planungsrecht

| **Festsetzung** | **B-Pläne Nr. 10/06 (1. Änd.) und 5/06 (im Bereich des VBB Nr. 3/21)** | **VBB Nr. 3/21 (706)** |
|---|---|---|
| Art und Maß der baulichen Nutzung | Sonstiges Sondergebiet mit der Zweckbestimmung „Sporthalle Ischeland“: **3,22 ha** | Sonstiges Sondergebiet“ mit der Zweckbestimmung „Mehrzweckhalle“: **3,55 ha** |
| | davon<br>Baufeld: 1,0 ha | davon<br>- Baufeld: 0,8 ha<br>- GRZ 0,8 für den Hauptbaukörper (Mehrzweckhalle) mit zul. Überschreitung bis 1,0 (für Zuwegungen, Stellplätze und Nebenanlagen)<br>- Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen: 0,43 ha |
| | Gebäudehöhe: max. **162,0 m ü. NHN** | Gebäudehöhe: max. **169,0 m ü. NHN** |
| Verkehrsflächen | Straßenverkehrsfläche, Fußgängerbrücke: **0,99 ha** | Straßenverkehrsfläche, Fußgängerbrücke: **0,64 ha** |
| Grünflächen | Verkehrsgrünfläche: **0,15 ha** | Verkehrsgrünfläche: **0,17 ha** |
| | **4,36 ha** | **4,36 ha** |




Abb. 15 Mit der Grenze des geplanten Geltungsbereiches des VBB 3/21 (s. Abb. 4) überlagerte zeichnerische Festlegungen der B-Pläne Nr. 10/06 1. Änd. und 5/06

### 3.2.2 Begrünungsmaßnahmen

Für die nachfolgend beschriebenen Begrünungsmaßnahmen werden Festsetzungen nach § 9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB getroffen. Fassaden- und Dachbegrünungen sind nicht vorgesehen. Eine Begrünung der Fassaden erscheint aufgrund konstruktiver und gestalterischer Merkmale sowie teilweise auch funktionaler Aspekte (größerer Glasfronten, Medienträger) nicht oder nur sehr begrenzt möglich. Eine extensive Dachbegrünung – in Kombination mit der geplanten PV-Anlage – wäre aufgrund der Auflast nur mit einem sehr hohen konstruktiven und damit finanziellen Aufwand möglich. Eine Begrünung der Schallschutzwand ist nicht geplant, da sie zu Informationszwecken genutzt werden soll.

**Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen (§ 9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB)**
Im Bereich der Stellplatzanlagen West und Süd sind 36 (West) bzw. 24 (Süd) Laubbäume, als Hochstämme in der Pflanzgüte von mindestens Stammumfang 18-20cm, anzupflanzen. Die Bäume sind in die Stellplatz-Trennsteifen an den im VEP verorteten Standorten zu pflanzen. Die Breite der mit Hochbordsteinen eingefassten Trennstreifen beträgt mindestens 1,5 m. Die Hochbordeinfassungen sind stellenweise zu unterbrechen, damit Niederschlagswasser von den angrenzenden Flächen in die Pflanzsteifen gelangen kann.

Für die Stellplatzanlagen West und Süd sind aus der folgenden Liste Baumarten auswählen und jeweils höchstens zwei Arten pro Stellplatzanlage zu pflanzen: Feldahorn (*Acer campestre*), Spitzahorn (*Acer platanoides*), Rotdorn (*Crataegus laevigata 'Paul Scarlet'*), Traubenkirsche (*Prunus padus 'Schloss Tiefurt'*), Mehlbeere (*Sorbus aria 'Magnifica'*), Winterlinde (*Tilia cordata 'Greenspire'*), Kaiserlinde (*Tilia x europea 'Pallida'*). Der Pflanzabstand in der Reihe beträgt ca. 7,5m. Für die erste Reihe entlang der Westseite der Halle ist, zwecks Vermeidung von Spiegelungen in der Glasfront (s. Maßnahme V 3), ausschließlich eine kleinkronige Baumart zu verwenden. Ein einzelner Laubbaum (Traubeneiche *Quercus petraea*) ist, als Hochstamm-Solitär in der Pflanzgüte von mindestens Stammumfang 20-25cm, in das am westlichen Eckpunkt der Stellplatzanlage West vorgesehene Baumbeet zu pflanzen.

Die Tiefe der Pflanzgruben für Bäume beträgt mindestens 1,2 m. Es sind Vorrichtungen zur Belüftung der Pflanzstreifen einzubauen. Es ist ein hochwertiges Bodensubstrat, das dauerhaft für Baum- sowie Stauden- / Gräserpflanzungen geeignet ist, zu verwenden. Die Baumanpflanzungen sind dauerhaft zu erhalten; ausfallende Bäume sind an Ort und Stelle zu ersetzten.

Die als Einfassung oder Trennung der Stellplätze dienenden Pflanzstreifen, sind entweder als standortgerechte Staudenmischpflanzung aus überwiegend Arten mit guter Eignung als Nahrungsquelle für Insekten anzulegen (s. hierzu z.B. FFL 2020) oder mit einer standortgerechten, als Begleitgrün für den ruhenden Verkehr geeigneten Gräser- und Wildkräutermischung aus gebietsheimischem Saatgut (Regio-Saatgut)

einzusäen. Beide Begrünungsvarianten (Pflanzung und Ansaat) können im Plangebiet auch nebeneinander genutzt werden.

Die Begrünungsmaßnahmen sollen zur Gliederung und Belebung die Stellplatzanlagen beitragen. Mit den Baumanpflanzungen werden die klimaökologischen und lufthygienischen Bedingungen im Bereich der teil- bis vollversiegelten Flächen verbessert (Beschattung, Abkühlung durch Verdunstung, Filterung von Staub, Bindung von $CO_2$ und Freisetzung von Sauerstoff). Mit den Säumen wird ein Angebot für blütenbesuchende Insekten geschaffen.

Die im VBB mit PG1 bezeichnete Fläche ist im Anschluss an ihre Modellierung mit einer standortgerechten Gebrauchs-Rasenmischung einzusäen (Nutzung als Spiel- und Liegewiese). Es ist an den im VEP verorteten fünf Standorten je eine Säulen-Eiche (*Quercus robur 'Fastigiata'*) oder Pyramiden-Hainbuche (*Carpinus betulus 'Fastigiata'*) als Solitär mit einer Mindesthöhe von 300-350cm zu pflanzen. Die Baumanpflanzungen sind dauerhaft zu erhalten; ausfallende Bäume sind an Ort und Stelle zu ersetzen.

Mit der Schaffung einer neuen Grünfläche werden folgende Ziele verfolgt: Förderung des abiotischen Naturhaushaltes durch Bodenentsiegelung, ortsnahe Unterbringung von Bodenaushub, Gliederung und Belebung der Stellplatzanlagen mit einer teilweisen optischen Einbindung der Schallschutzwand, Steigerung der Aufenthaltsqualität.

Auf der im VBB mit PG2 bezeichneten Fläche (bestehende Rasenböschung) sind 49 Laubbäume, als Hochstämme in der Pflanzgüte von mindestens Stammumfang 18-20 cm, anzupflanzen. Bäume jeweils einer Art sind in kleinen Gruppen (ca. 2-3 Stück) über die Fläche zu verteilen, Walnussbäume (*Juglans regia*) sind einzeln und auf der gesamten Fläche in geringer Stückzahl (max. 3 Stück) zu pflanzen. Außer den Walnussbäumen sind aus der folgenden Liste mindesten 6 Arten zu verwenden: Pflaumenblättriger Weißdorn (*Crataegus prunifolia*), Wildapfel *(Malus sylvestris*), Vogelkirsche (*Prunus avium*), Traubenkirsche (*Prunus padus*), *Echte Mehlbeere (Sorbus aria),* Eberesche (*Sorbus aucuparia*), Speierling (*Sorbus domestica)*. Die Anpflanzungen sind dauerhaft zu erhalten; ausfallende Bäume sind an Ort und Stelle zu ersetzen.

Ziel der Maßnahme ist die visuelle Aufwertung der Böschung, die Förderung der biologischen Vielfalt durch Anpflanzung von Wildobstarten in einem urban geprägten Umfeld und die Schaffung von Nist- und Nahrungsmöglichkeiten sowie Sing- und Ansitzwarten für Vögel.

Die im VBB mit PG3 bezeichnete Fläche ist im Anschluss an ihre Modellierung mit einer standortgerechten Gebrauchs-Rasenmischung einzusäen (Nutzung als Liegehügel). Auf den im VEP verorteten drei Standorten ist je eine Säulen-Eiche (*Quercus robur 'Fastigiata'*) oder Pyramiden-Hainbuche (*Carpinus betulus 'Fastigiata'*) als Solitär mit einer Mindesthöhe von 300-350cm zu pflanzen. Die Baumanpflanzungen sind

dauerhaft zu erhalten; ausfallende Bäume sind Ort und Stelle zu ersetzen.

Mit der Schaffung der neuen Grünfläche werden folgende Ziele verfolgt: Förderung des abiotischen Naturhaushaltes durch Bodenentsiegelung, ortsnahe Unterbringung von Bodenaushub, Gliederung und Belebung des Hagenplatzes mit einem Grünelement, Steigerung der Aufenthaltsqualität.

Im Anschluss an ihre Modellierung sind die Skulpturen im Bereich der im Festungsplan mit PG4 bezeichnete Fläche mit einer standortgerechten Gräser- und Wildkräutermischung aus gebietsheimischem Saatgut (Regio-Saatgut), einzusäen. Auf den Skulpturen ist an den im VEP verorteten fünf Standorten je eine Säulen-Eiche (*Quercus robur 'Fastigiata'*) oder Pyramiden-Hainbuche (*Carpinus betulus 'Fastigiata'*) als Solitär mit einer Mindesthöhe von 300-350cm zu pflanzen. Der Baumbestand zwischen und seitlich der Skulpturen ist zu erhalten und mit zwei Laubbäumen (Eberesche *Sorbus aucuparia*) zu ergänzen. Die Bäume sind als Hochstämme, in der Pflanzgüte von mindestens Stammumfang 18-20cm, anzupflanzen. Die Anpflanzungen sind dauerhaft zu erhalten; ausfallende Bäume sind Ort und Stelle zu ersetzen.

Die Maßnahme dient der Gestaltung und Akzentuierung des Haupteingangs- bzw. Zufahrtsbereiches, der Eingrünung der Stellplatzanlage Süd und der ortsnahen Unterbringung von Bodenaushub. Ferner soll ein Angebot für blütenbesuchende Insekten geschaffen werden.

Der Baumbestand im Bereich der im VBB mit PG5 bezeichneten Fläche ist zu erhalten und mit 4 Laubbäumen zu ergänzen. Die Bäume sind als Hochstämme, in der Pflanzgüte von mindestens Stammumfang 18-20cm, anzupflanzen. Es ist eine Gruppe aus drei Vogelkirschen (*Prunus avium*) und eine einzelne Eberesche (*Sorbus aucuparia*) zu pflanzen. Die Anpflanzungen sind dauerhaft zu erhalten; ausfallende Bäume sind Ort und Stelle zu ersetzen.

Ziel ist die strukturelle Anreicherung und visuelle Aufwertung der Straßenbegleitgrünfläche mit Vogelnährgehölzen.

# 4 Baumpflegesatzung der Stadt Hagen

## 4.1 Inanspruchnahme von geschützten Bäumen

Die Baumpflegesatzung (BPS) der Stadt Hagen regelt den Erhalt und die Pflege des Baumbestandes innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile (Bereiche nach § 34 BauGB) und innerhalb des Geltungsbereichs der Bebauungspläne (Bereiche nach § 30 BauGB). Gemäß § 3 Abs. 1 BPS sind Laubbäume mit einem Stammumfang von mindestens 100 cm geschützt, gemessen in einer Höhe von 100 cm über dem Erdboden. Mehrstämmige Bäume sind geschützt, wenn die Summe der Stammumfänge 100 cm und mehr beträgt und mindestens ein Stamm einen Umfang von 50 cm oder mehr aufweist. Die in § 2 genannten Ausnahmen des Geltungsbereiches trifft auf das Planvorhaben nicht zu. Nicht unter die Satzung fallen gemäß § 3 Abs. 3 BPS Nadelbäume und Obstbäume - mit Ausnahme von Zier- und Wildformen, Walnussbäumen, Esskastanien, Eiben, Sumpfzypressen und Sequoien.

Für den Baumbestand des Plangebietes liegt ein Aufmaß vor. Basierend auf dem Aufmaß und einer zusätzlichen Ortsbegehung am 28.06.2021 zur Konkretisierung und Ergänzung der Datenlage, sind 63 geschützte Bäume betroffen (Tab. 10, Karte 3):

Tab. 10 Gemäß BPS geschützte, vom Planvorhaben betroffene Bäume

| Nr. lt. Karte 3 | Baumart | Stammumfang (cm) * | Ersatzpfl. (Stück) | Kronendurch. (m) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) | 107 | 1 | 6,00 |
| 1a | Laubbaum | 220 | 2 | 8,00 |
| 1b | Laubbaum | 157 | 2 | 6,00 |
| 1c | Laubbaum | 188 | 2 | 6,00 |
| 1d | Laubbaum | 125 | 1 | 4,00 |
| 1e | Laubbaum (mst) | 157 | 2 | 4,00 |
| 1f | Laubbaum | 125 | 1 | 4,00 |
| 1g | Laubbaum | 188 | 2 | 5,00 |
| 1h | Laubbaum | 125 | 1 | 3,00 |
| 2 | Säulen-Eiche (*Quercus robur ´Fasigiata´)* | 110 | 1 | 3,50 |
| 3 | Säulen-Eiche | 110 | 1 | 3,50 |
| 4 | Säulen-Eiche | 137 | 1 | 4,00 |
| 5 | Bergahorn | 159 | 2 | 10,00 |
| 5a | Laubbaum | 110 | 1 | 7,00 |
| 5b | Bergahorn | 125 | 1 | 5,00 |
| 6 | Laubbaum (mst) | 283 (94) | 3 | 8,00 |
| 7 | Felsenahorn (*Acer monspessulatum*) (mst) | 321 (132) | 3 | 6,00 |

Forts Tab. 10 Gemäß BPS geschützte, vom Planvorhaben betroffene Bäume

| Nr. lt. Karte 3 | Baumart | Stammumfang (cm) * | Ersatzpfl. (Stück) | Kronendurch. (m) |
|---|---|---|---|---|
| 8 | Linde (*Tilia* spec.) (mst) | 396 (70) | 4 | 6,50 |
| 9 | Linde (*Tilia* spec.) (mst) | 430 (78) | 4 | 8,00 |
| 10 | Bergahorn | 116 | 1 | 6,00 |
| 11 | Bergahorn | 122 | 1 | 5,00 |
| 12 | Ulme (*Ulmus* spec.) (mst) | 409 (71) | 4 | 5,50 |
| 13 | Spitzahorn | 200 | 2 | 6,00 |
| 14 | Buche (*Fagus sylvatica*) | 200 | 2 | 6,00 |
| 15 | Buche | 150 | 2 | 4,00 |
| 16 | Bergahorn (mst) | 420 | 4 | 12,00 |
| 17 | Laubbaum | 188 | 2 | 10,00 |
| 18 | Buche | 200 | 2 | ? |
| 18a | Spitzahorn | 190 | 2 | ? |
| 19 | Laubbaum | 125 | 1 | 6,00 |
| 19a | | - | 0 | - |
| 20 | Laubbaum | 188 | 2 | 10,00 |
| 21 | Laubbaum | 220 | 2 | 13,00 |
| 22 | Laubbaum | 188 | 2 | 10,00 |
| 23 | Laubbaum | 125 | 1 | 8,00 |
| 24 | Laubbaum | 251 | 3 | 12,00 |
| 25 | Eiche | 200 | 2 | 7,50 |
| 26 | Laubbaum | 188 | 2 | 10,00 |
| 27 | Silberahorn (*Acer saccharinum*) (mst) | 440 (110) | 4 | 5,00 |
| 28 | Laubbaum | 188 | 2 | 8,00 |
| 29 | Laubbaum | 283 | 3 | 8,00 |
| 30 | Laubbaum | 125 | 1 | 6,00 |
| 31 | Laubbaum | 314 | 3 | 8,00 |
| 32 | Laubbaum | 188 | 2 | ? |
| 33 | Laubbaum | 188 | 2 | 10,00 |
| 34 | Eiche | 245 | 2 | 4,00 |
| 35 | Laubbaum | 377 | 4 | 12,00 |
| 36 | Strauchgruppe | - | 0 | - |
| 37 | Buche | 300 | 3 | 7,00 |
| 38 | Buche | 245 | 2 | ? |
| 39 | Laubbaum | 251 | 3 | 6,00 |
| 40 | Laubbaum | 314 | 3 | 10,00 |

Forts Tab. 10 Gemäß BPS geschützte, vom Planvorhaben betroffene Bäume

| Nr. lt. Karte 3 | Baumart | Stammumfang (cm) * | Ersatzpfl. (Stück) | Kronendurch. (m) |
|---|---|---|---|---|
| 41 | Laubbaum | 220 | 2 | 10,00 |
| 42 | Laubbaum | 251 | 3 | 8,00 |
| 43 | Laubbaum | 188 | 2 | 4,00 |
| 44 | Laubbaum | 251 | 3 | 4,00 |
| 45 | Laubbaum | 251 | 3 | 14,00 |
| 46 | Laubbaum | 188 | 2 | 12,00 |
| 47 | Laubbaum | 188 | 2 | 4,00 |
| 48 | Laubbaum | 188 | 2 | 4,00 |
| 49 | Laubbaum | 314 | 3 | 5,00 |
| 50 | Strauchgruppe | - | 0 | - |
| 51 | Rotbuche (rotlaubige Sorte) | 125 | 1 | 6,00 |
| | | **Summe** | **129** | |

* Summe der Stammumfänge bei mehrstämmigen (mst) Bäumen; in (...) = größter StU

Tab. 11 Ermittlung der Ersatzpflanzungen nach Stammumfang (StU)

| Klassen Stammumfänge | Faktor |
|---|---|
| Bäume bis StU ≥ 100 - < 150 cm (31,8 - < 47,7 cm) | 1 |
| Bäume bis StU ≥ 150 - < 250 cm (≥ 47,7 - < 79,6 cm) | 2 |
| Bäume bis StU ≥ 250 - < 350 cm (≥ 79,6 - < 111,4 cm) | 3 |
| Bäume bis StU ≥ 350 - < 450 cm (≥ 111,4 - < 143,2 cm) | 4 |

Spannen in (...) = Stammdurchmesser in einer Höhe von 1 m

## 4.2 Ersatzpflanzungen

Die Vorhabenträgerin hat bei der UNB Stadt Hagen eine Ausnahmegenehmigung von den zutreffenden Verboten des § 4 BPS zu beantragen. Wird eine Ausnahme erteilt, hat gemäß § 10 Abs. 1 BPS der Eigentümer oder Nutzungsberechtigte des Grundstückes auf seine Kosten eine Ersatzpflanzung auf demselben Grundstück oder auch auf einem anderen Grundstück im Geltungsbereich der Baumpflegesatzung vorzunehmen oder zu erhalten. Gemäß § 10 Abs. 2 BPS ist als Ersatz ein Baum derselben oder zumindest gleichwertigen Art mit einem Stammumfang von 18-20 cm zu pflanzen. Beträgt der ermittelte Stammumfang 150 cm und mehr, so ist für je weitere angefangene 100 cm ein zusätzlicher Baum zu pflanzen.

Innerhalb des Plangebietes ist die Pflanzung von 129 Laubbäumen mindestens in der Qualität vorgesehen, die als Ersatzpflanzungen im Sinne der Baumpflegesatzung anrechenbar sind (s. Karte 3 und VEP).

# 5 Zusätzliche Angaben

## 5.1 Wichtigste Merkmale der verwendeten technischen Verfahren und Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Angaben

Insbesondere auf fehlenden Kenntnissen oder auf technischen Lücken beruhende Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Angaben im Umweltbericht sind nicht aufgetreten.

Nachfolgend werden relevante, im Umweltbericht und in den Fachgutachten verwendete Regelwerke und Bewertungshilfen aufgeführt.

**Umweltbericht: Ermittlung und fachliche Bewertung der Umweltauswirkungen**

- Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Umweltauswirkungen: Arbeitsschritte und methodische Hinweise siehe Abschnitt 2.1 des Umweltberichtes.

**Umweltbericht: Codierung und Bewertung der Biotoptypen**

- „Numerischen Bewertung von Biotoptypen für die Bauleitplanung in NRW“ (LANUV 2008)

**Baugrunduntersuchung (GEOTEAM 2021a, b)**

- Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. – Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. April 2005
- LAGA – Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen. -Technische Regeln, Mitteilung Nr. 2, 1997
- LAGA – Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II. - Technische Regeln für die Verwertung von 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), 2004, Mitteilung Nr. 2, 1997
- LAGA – Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: Technische Hinweise zur Einstufung von Abfällen und ihrer Gefährlichkeit, 2018)

**Verkehrsuntersuchung (IGEPA 2021)**

- Verkehrsmodell 2021 der Stadt Hagen
- Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Ausgabe 2015 (FGSV-Verlag)
- Software: Programm Ampel (Prof. Brilon, Ahn und Partner).

**Schalltechnische Untersuchung (GRANER + PARTNER GMBH 2021)**

- 16. und 18. BImSchV sowie TA Lärm (s. Tab. 2, Zeile Umweltbelang Mensch)
- Sonstige relevante Richtlinien und Normen: s. GRANER + PARTNER GMBH 2021: 6 ff.

## 5.2 Geplante Maßnahmen zur Überwachung erheblicher Auswirkungen

Gemäß § 4c BauGB überwachen die Gemeinden „(…) die erheblichen Umweltauswirkungen, die auf Grund der Durchführung der Bauleitpläne eintreten, um insbesondere unvorhergesehene nachteilige Auswirkungen frühzeitig zu ermitteln und in der Lage zu sein, geeignete Maßnahmen zur Abhilfe zu ergreifen; (…)“. Sie nutzen dabei die im Umweltbericht nach Nummer 3 Buchtstabe b der Anlage 1 zu diesem Gesetzbuch angegebenen überwachungsmaßnahmen und die Informationen der Behörden nach § 4 Abs. 3.“

Um unvorhergesehene, ggf. nachteilige Umweltauswirkungen zu vermeiden, werden zu folgenden potenziellen Risiken und Gefährdungen Hinweise gegeben: Auftreten von Kampfmitteln (Abschnitt 2.4.12), Bodenverunreinigungen und Bodendenkmalfunden (Abschnitt 2.5).

Wird die Überwachung auch als ein Beitrag zur Vollzugskontrolle verstanden, so dürfte sie auch den Zweck haben zu untersuchen, ob und wieweit vorhergesehene Umweltauswirkungen eingetreten sind. Vor diesem Hintergrund können in das Monitoring auch Maßnahmen zur Vermeidung und Verringerung von Umweltbeeinträchtigungen sowie Ausgleichsmaßnahmen einbezogen werden. Die festgesetzten Vermeidungs- und Verringerungsmaßnahmen werden, z. B. im Rahmen des Baugenehmigungsverfahrens, zumindest einmalig und stichprobenartig gemäß den Zuständigkeitsregelungen innerhalb der Stadtverwaltung, auf Vollzug überprüft. Zuständig sind im vorliegenden Fall – je nach betroffenem Umweltbelang – die

- Untere Bodenschutzbehörde: Vorgaben des Bundes-Bodenschutzgesetzes
- Untere Wasserbehörde: Regenwasserbewirtschaftung, Abwasserbeseitigung
- Untere Immissionsschutzbehörde: Baustellenlärm, Betriebslärm
- Untere Naturschutzbehörde: Artenschutzrelevante Vermeidungsmaßnahmen und sonstige Maßnahmen zur Vermeidung von Beeinträchtigungen (Natur und Landschaft), Baumpflegesatzung.

## 5.3 Allgemeinverständliche Zusammenfassung

**Anlass der Planung und Planungsverfahren**

Die Spruth-Stiftung als Investor plant im Hagener Sportpark „Ischeland“, in unmittelbarer Nachbarschaft der Sporthalle „Ischeland“ („Krollman-Arena“), die Realisierung einer Mehrzweckhalle mit einer Kapazität bis zu 5.000 Zuschauern. Über die Stiftung soll die „ARENAhagen“ dem Vereinssport (Handball, Basketball) zur Verfügung gestellt werden und für den Handballsport perspektivische Spielbedingungen auf Bundeliga-Niveau bieten. Darüber hinaus sollen auch nicht sportbezogene Veranstaltungen ermöglicht werden. Mehrzwecktrainingsflächen und Nutzungen aus den Bereichen Gesundheit, Fitness und Gastronomie sollen die Hauptfunktion der Halle als Veranstaltungsort ergänzen. Das bestehende Stell- bzw. Parkplatzangebot wird weitgehend in das Freianlagenkonzept übernommen und durch weitere Stellplätze ergänzt. Die neue Hauptzufahrt zu den Stellplatzanlagen wird im Bereich der Stadionstraße verortet. Die fußläufige Erschließung soll über eine promenadenartige Achse erfolgen, welche von der Straße „Am Sportpark“ kommend, an der Nordwestseite der Halle abknickt. Zwischen der „ARENAhagen“ und der „Krollman-Arena“ ist die Anlage einer multifunktionalen Platzfläche, dem sogenannten „Hagenplatz“, vorgesehen.

Das Plangebiet liegt, mit Ausnahme von zwei Randflächen, im Bereich des rechtswirksamen Bebauungsplanes (B-Planes) Nr. 10/06 (587) „Sporthalle Ischeland“, 1. Änderung. Das bestehende Planungsrecht deckt wesentliche Ziele der Planung nicht ab. So ist beispielsweise die Nutzung der „Krollmann-Arena“ auf sportbezogene Veranstaltungen mit maximal 3.100 Zuschauerplätzen beschränkt. Daher wird im Sinne einer geordneten städtebaulichen Entwicklung die Änderung des bestehenden Planungsrechtes erforderlich. Die Bestimmung der Zulässigkeit des Vorhabens durch den Rat der Stadt Hagen soll durch einen vorhabenbezogenen Bebauungsplan (VBB) erfolgen. Gemäß des Baugesetzbuches ist im Rahmen des Planverfahrens eine Umweltprüfung durchzuführen, bei der die zu erwartenden (erheblichen) Umweltauswirkungen ermittelt, beschrieben und bewertet sowie in einem Umweltbericht dokumentiert werden. Die planungsrelevanten Umweltbelange müssen für eine ordnungsgemäße und sachgerechte Abwägung so aufbereitet sein, dass die Kommune sie mit dem ihnen nach der Rechtsordnung zukommenden Gewicht in die Abwägung einstellen kann.

**Lage und Ist-Zustand des Plangebietes**

Das rund 4,4 ha große Plangebiet des VBB befindet sich im zum Stadtbezirk Hagen-Mitte gehörenden Stadtteil Altenhagen. Die Mehrzweckhalle soll auf dem Aschenplatz (Sportplatz „Käfig“) in unmittelbarer Nachbarschaft zur Sporthalle „Ischeland“ entstehen. Der Vorplatz der Ischelandhalle, eine vorübergehend errichtete Schul-Containeranlage, eine durch Bäume gegliederte Pkw-Stellplatzanlage sowie weitere Verkehrsflächen bilden die baulichen Anlagen. Die Zufahrt zur Stellplatzanlage erfolgt über die Straße „Am Sportpark“. Eine im Alleenkataster NRW registrierte und naturschutzrechtlich geschützte Platanenallee an der Stadionstraße bildet die nördliche Plangebietsgrenze.

Gehölze und Zierrasenflächen strukturieren und begleiten die Verkehrsflächen und trennen den Tennensportplatz von der Stellplatzanlage. Ein Teil des Baumbestandes fällt unter den Schutz der Baumpflegesatzung (BPS) der Stadt Hagen. Bei einer Beseitigung von Bäumen, die von der zuständigen Behörde ausnahmsweise zugelassenen werden kann, sind Ersatzpflanzungen vorzunehmen.

**Auswirkungen auf die Umweltschutzgüter**

Da ein rechtswirksamer B-Plan vorliegt, ist – insbesondere hinsichtlich der durch das Planvorhaben zu erwartenden anlagebedingten Umweltauswirkungen – als Vergleichsmaßstab und Ausgangszustand auch der aus dem Planungsrecht ableitbare Soll-Zustand zu berücksichtigen.

Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt (inkl. Artenschutz): Bei dem betroffenen Gebiet handelt es um einen Innenbereich mit planungsrechtlich zulässiger Bebauung. Die erneute Inanspruchnahme derartiger Flächen hat, soweit sie nicht für Grünflächen vorgesehen sind, gemäß des Bundesnaturschutzgesetzes und Baugesetzbuches Vorrang vor der Inanspruchnahme von Freiflächen im Außenbereich.

Knapp 70 % des Plangebietes sind derzeit voll- oder teilversiegelt. Dieser Anteil steigt bei einer Realisierung des Planvorhabens auf rund 82 % an. Die unversiegelte begrünte Fläche verringert sich um rund 0,5 ha. Dabei handelt es sich um relativ naturferne Strukturen, die einem hohen Maß an Störeinwirkungen ausgesetzt sind.

Da im vorliegenden Fall das beabsichtigte Planungsrecht in Bezug auf Natur und Landschaft keine planungsrechtliche Verschlechterung der bestehenden Qualitäten hervorruft, entsteht kein Ausgleichserfordernis. Unabhängig hiervon wurde im Verfahren des B-Plans Nr. 10/06 (587) „Sporthalle Ischeland“ bereits teilweise ein Ausgleich für Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft geleistet, die erst durch die Realisierung der aktuellen Planung entstehen. Die infolge der Baumaßnahme beanspruchten und gemäß der Baumpflegesatzung geschützten Bäume werden vollständig im Plangebiet ersetzt.

Im Rahmen des Bebauungsplanverfahrens wird eine Artenschutzprüfung durchgeführt. Der zu dieser Prüfung erstellte artenschutzrechtliche Fachbeitrag kommt zu dem Ergebnis, dass – unter Berücksichtigung der durchzuführenden und empfohlenen Vermeidungsmaßnahmen – keine Vorhabenwirkungen erkennbar sind, die Verbotstatbestände im Sinne des Artenschutzrechts erwarten lassen und einer Realisierung des Bauvorhabens entgegenstehen würden. Zu den Vermeidungsmaßnahmen gehören ein Zeitfenster für die Gehölzbeseitigung zum Schutz von Brutvögeln, ein insektenfreundliches Beleuchtungskonzept und die Verringerung des Kollisionsrisikos für Vögel an größeren Glasfronten der geplanten Mehrzweckhalle.

Fläche: Als Maßnahme der Innentwicklung folgt die Planung dem Gebot des Baugesetzbuches, mit Grund und Boden sparsam und schonend um-

zugehen. Eine Flächenneuinanspruchnahme im Sinne eines „Flächenverbrauches“ findet nicht statt, da das Plangebiet sowohl hinsichtlich der planungsrechtlichen Gebietstypen als auch der realen Nutzungen vollständig als „Siedlungs- und Verkehrsfläche“ einzustufen ist. Innerhalb der derzeitigen Siedlungsfreifläche nimmt der Anteil unversiegelter begrünter Flächen zu Gunsten von überbauten/vollversiegelten sowie teilversiegelten Flächen ab. Verbleibende Grünflächen werden dafür teilweise visuell und ökologisch aufgewertet.

Boden: Nach dem bestehenden Planungsrecht ist eine vollständige Versiegelung im Bereich des Sondergebietes und der Verkehrsflächen zulässig. Gemäß des beabsichtigten Planungsrechtes ist innerhalb des Sondergebietes in den Bereichen mit Pflanzfestsetzungen eine Versiegelung weitgehend ausgeschlossen.

Real nimmt der Anteil unversiegelter begrünter Flächen moderat um rund 0,5 ha ab. Betroffen sind überformte, als weniger schutzwürdig geltende urbane Böden (Stadtböden). Als eine Maßnahme zur Innenentwicklung und durch die weitgehende Begrenzung von Bodenneuversiegelungen auf das notwendige Maß, wird den Zielen der einschlägigen Fachgesetze zur Minderung von Bodenbeeinträchtigungen entsprochen.

Wasser: Neuversiegelungen werden weitgehend auf das unbedingt erforderliche Maß begrenzt. Da der Boden laut der Baugrunduntersuchung nicht versickerungsfähig ist, soll das auf den Dach- und Verkehrsflächen anfallende Regenwasser gedrosselt und vorgereinigt in den Ischelandteich eingeleitet werden. Die bereits geologisch bedingt geringe Grundwasserneubildung wird sich infolge der Neuversiegelung in geringem Maße weiter verringern. Die Zielvorgabe des Wasserhaushaltsgesetztes (Vermeidung einer Verschlechterung des mengenmäßigen Zustands des Grundwassers) wird dadurch nicht erheblich beeinträchtigt.

Klima (Klimaschutz) und Lufthygiene: Sowohl das geplante großformatige Bauwerk als auch die Neuversiegelung von Grünflächen werden örtlich sommerliche Aufheizungen und mäßige nächtliche Überwärmungen forcieren. Ferner wird die generelle Durchlüftung des Raumes gemindert, wobei durch die Halle keine Riegelwirkung entsteht. Durch den zusätzlichen Verkehr ist eine lokal und zeitlich begrenzte Zunahme von Luftverunreinigungen zu erwarten. Die Luftschadstoff-Konzentrationen werden – auch in Summation mit der Vorbelastung – keine gesundheitskritischen Werte erreichen. Mit der Installierung einer ca. 3.000 m² großen Photovoltaik-Anlage auf dem Hallendach, einer klimafreundlichen Wärmeversorgung und geeigneten Maßnahmen im Mobilitätbereich werden die Klimaschutzziele gefördert. Die vorhabenbedingt betroffenen und gemäß der Baumpflegesatzung geschützten Bäume werden vollständig innerhalb des Plangebietes ersetzt. Die Neupflanzungen werden die klimaökologischen und lufthygienischen Funktionen allerdings erst nach etlichen Jahren ersetzt haben, auch wenn die Anzahl der Neupflanzungen (129) mehr als doppelt so hoch ausfällt wie die der beanspruchten Bäume (63).

Landschaft – Ortsbild: Die Mehrzweckhalle wird sich grundsätzlich in die urbane, teils durch großformatige Gebäude geprägte Umgebung einfügen. Die Art und das Maß der Nutzung sowie die Bauweise widersprechen nicht dem Ortsbild und Charakter des Ischelandportparks. Die Freianlagen werden mit Bäumen und sonstigen Grünelementen belebt und gegliedert sowie bestehende Grünflächen teilweise durch zusätzliche Baumanpflanzungen und Wiesenskulpturen aufgewertet.

Mensch, seine Gesundheit und die Bevölkerung: Der anlagebedingten Verringerung von Grünflächen steht eine gestalterisch-funktionale Aufwertung von Freiräumen mit gesteigerter Aufenthaltsqualität gegenüber. Der entfallende Sportplatz wird weder von Vereinen noch Schulen genutzt. Als Ausweichmöglichkeiten stehen benachbarte Sportplätze zur Verfügung.

Insbesondere bei Veranstaltungen entstehen über die Vorbelastung hinaus Geräuschemissionen (Lärm) durch die Nutzung der Stellplätze und sonstigen Freianlagen an der Mehrzweckhalle sowie die Verkehrszunahme auf den Zufahrtsstraßen. Aufgrund in der Nachbarschaft bestehender schutzbedürftiger Wohnnutzungen wurden im schalltechnischen Gutachten die zu erwartenden vorhabenbedingten Geräuschemissionen untersucht und bewertet. Im Regelbetrieb, d.h. im Rahmen der täglichen Nutzung der Mehrzweckhalle, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte unterschritten, also eingehalten. Unter der Voraussetzung des Ausschlusses zeitlich parallel stattfindender, schalltechnisch relevanter Großveranstaltungen im Sportpark Ischeland, werden die tagsüber zulässigen Immissionsrichtwerte bei Veranstaltungen der ARENAhagen mit bis zu 5.000 Zuschauern unterschritten. Ein Betrieb für Sportnutzungen im Nachtzeitraum (ab 22.00 Uhr) ist aus Lärmschutzgründen nicht möglich. Nicht sportbezogene Großveranstaltungen mit einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte dürfen nur an höchstens 10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und nicht an mehr als an jeweils zwei aufeinander folgenden Wochenenden stattfinden. Während des Nachtzeitraumes ergeben sich Überschreitungen der Anforderungen gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW. Durch den zusätzlichen Verkehr auf den öffentlichen Straßen werden keine unzumutbaren Mehrbelastungen entstehen.

Kultur- und sonstige Sachgüter: Nach derzeitigem Kenntnisstand kommt es zu keinen Beeinträchtigungen von Kultur- und sonstigen Sachgütern.

**Risiken durch schwere Unfälle und Katastrophen sowie Anfälligkeit des Planvorhabens gegenüber den Folgen des Klimawandels**

Risiken, die aufgrund der Anfälligkeit des Planvorhabens eine Rolle spielen, etwa im Zusammenhang mit Naturkatastrophen, sind nicht erkennbar bzw. lassen sich durch bauliche Maßnahmen (Starkregen) vermeiden. Bei einer Einhaltung der vorgeschriebenen Schutz- und Sicherheitskonzepte sind infolge des Hallenbetriebs keine besonderen

bzw. erhöhten Risiken für die menschliche Gesundheit oder die Umwelt zu erwarten.

**Fazit**
Das beabsichtige Planungsrecht führt zu keiner planungsrechtlichen Verschlechterung der Umweltqualität. Bei einem Vergleich des tatsächlichen Ist-Zustands mit dem geplanten Soll-Zustand sind, vor allem aufgrund der zusätzlichen Versiegelung und des Verkehrs, geringe bis höchstens mäßige zusätzliche Beeinträchtigungen zu prognostizieren, die nicht zu einer Überschreitung von Erheblichkeitsschwellen und der Auslösung eines besonderen Abwägungsbedarfes führen werden.

## 5.4 Quellenverzeichnis


BALLA, S., HARTLIK, J. & PETERS, H.-J. (2011): Die Vorprüfung des Einzelfalls nach § 3c UVPG. - In: BUNGE, TH. & STORM, P.-C. (Hrsg.): Handbuch der Umweltverträglichkeitsprüfung (HdUVP). - 4. Lieferung 2011, Bd. 2 Nr. 2050, 1-52, Berlin.

BEZIRKSREGIERUNG ARNSBERG (2020): Luftreinhalteplan 2020 für die Stadt Hagen. Stand: 11/2020.
https://www.bra.nrw.de/system/files/media/document/file/lrp_hagen_2020.pdf [26.04.2021]

BEZIRKSREGIERUNG ARNSBERG (2001): Regionalplan Arnsberg, räumlicher Teilabschnitt Oberbereiche Bochum und Hagen. Zeichnerische Darstellung auf Blatt 3, Stand: September 2011.
https://www.bra.nrw.de/system/files/media/document/file/blatt3_2.pdf [19.03.2021].

BEZIRKSREGIERUNG KÖLN (Hrsg.) (O. J.): Tim-Online (Internet-Anwendung des Landes NRW). IS BK50 Bodenkarte VON NRW 1 : 50.000 - WMS, diverse Layer.
https://www.tim-online.nrw.de/tim-online2/ [02.06.2021]

BUNZEL, A. (2005): Umweltprüfung in der Bauleitplanung. - 156 S., Berlin.

DIE BUNDESREGIERUNG (Hrsg.) (2016): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Neuauflage 2016. – 258 S., Berlin.
https://www.deutsche-nachhaltigkeitsstrategie.de [01.06.2021]

FLL - FORSCHUNGSGESELLSCHAFT LANDSCHAFTSENTWICKLUNG (Hrsg.) (2020): Fachbericht Bienenweise. Anleitung zur Verbesserung des Tracht- und Lebensraumangebotes für Bienen und andere Blüten besuchende Insekten. – 92 S., Bonn.

GASSNER, E., WINKELBRANDT, A. & BERNOTAT, D. (2005): UVP - Rechtliche und fachliche Anleitung für die Umweltverträglichkeitsprüfung. - 5. Aufl., 476 S., Heidelberg.

GD NRW - GEOLOGISCHER DIENST NORDRHEIN-WESTFALEN (2017): Die Karte der schutzwürdigen Böden von NRW 1 : 50.000. Bodenschutz-Fachbeitrag für die räumliche Planung. – 3. Aufl., 57 S., Krefeld.

GD NRW - GEOLOGISCHER DIENST NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.) (2007): Hydrogeologische Raumgliederung von Nordrhein-Westfalen. - Scriptum 16, Arbeitsergebnisse aus dem Geologischen Dienst Nordrhein-Westfalen, 50 S., Krefeld 2007.

GEOPORTAL STADT HAGEN (2018): Übersicht der Hagener Denkmäler. Stand: 2018.
http://geospatialdata.hagen.de/EXOS/application.jsp [08.06.2021]

GEOTAEM (2021a): Arenahagen: Baugrunduntersuchungen und Gründungsberatung. Phase I: Baugrundgutachterliche Beratung für den Grundstücksankauf. - Gutachten im Auftrag der VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH.

GEOTAEM (2021b): Arenahagen: Oberflächennahe Baugrunduntersuchung, und hydrogeologische Beratung im Rahmen der Freiflächenplanung bzw. deren Untersuchung. - Gutachten im Auftrag der VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH.

GLA NRW - GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.) (2006): Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland Nordrhein-Westfalen 1 : 350.000. - Karte zur DIN 4149 „Bauten in deutschen Erdbebengebieten, Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten“, Krefeld.

GLA NRW - GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.) (1992): Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen 1 : 50.000, Blatt L 4710 Hagen, L 5106 Köln, Krefeld.

GLA NRW - GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.) (1989): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen 1 : 100.000, Blatt C 4710 Dortmund. - 2. Aufl., Krefeld.

GRANER + PARTNER INGENIEURE (2021): Schalltechnisches Prognosegutachten zur Errichtung der Sport-/Eventhalle Arena im Sportpark Ischeland, Hagen. – Gutachten im Auftrag der VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH.

IGEPA VERKEHRSTECHNIK GMBH (2021): Stadt Hagen – Standortentwicklung „Arena Hagen“, Fachbeitrag Verkehr. – Gutachten im Auftrag der VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH.

IT.NRW, LDB – INFORMATION UND TECHNIK NORDRHEIN-WESTFALEN, LANDESDATENBANK (2020): Kommunalprofil Hagen.
https://www.it.nrw/sites/default/files/kommunalprofile/l05914.pdf [01.06.2021]

KAISER, T. (2013): Bewertung der Umweltauswirkungen im Rahmen von Umweltprüfungen. Operationalisierung des Vergleiches von Äpfeln mit Birnen. - Naturschutz und Landschaftsplanung, 45 (3), 89-94, Stuttgart.

LANDESBETRIEB STRAßENBAU NRW (2015): Planungsleitfaden Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP). https://www.strassen.nrw.de/files/oe/umwelt/pub/planungsleitfaden-uvp.pdf [06.01.2021]

LANUV NRW - LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (2021): Bericht über die Luftqualität im Jahr 2020. - 26 S., Recklinghausen. https://www.lanuv.nrw.de/fileadmin/lanuv/luft/immissionen/ber_trend/Bericht_ueber_die_Luftqualitaet_im_Jahr_2020.pdf [08.06.2021]

LANUV NRW - LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (2020a): Entwicklung der Flächeninanspruchnahme. Nutzungsverteilung mit Stand 31.12.2019 (IR.NRW). https://www.lanuv.nrw.de/umwelt/bodenschutz-und-altlasten/flaechenverbrauch [01.06.2021]

LANUV NRW - LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (2020b): Klimaatlas NRW. http://www.klimaatlas.nrw.de/site/ [02.12.2020]

LANUV NRW - LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (2020 c): Fachinformationssystem (FIS) Klimaanpassung. Klimaanalysekarte nachts. http://www.klimaanpassung-karte.nrw.de [09.07.2021]

LANUV NRW- LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (2009): Fachbeitrag des Naturschutzes und der Landschaftspflege zum Regionalen Flächennutzungsplan für die Städteregion Ruhr (Bochum, Essen, Gelsenkirchen, Herne, Mülheim a. d. Ruhr, Oberhausen). - 164 S. + Anhang, Recklinghausen.

LANUV NRW- LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (2008): Numerische Bewertung von Biotoptypen für die Bauleitplanung in NRW. Stand: September 2008, Recklinghausen.

LANUV NRW - LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (O. J.): Infosysteme und Datenbanken » Naturschutz » Biotopschutz »Biotopkataster NRW » Karten » Landschaftsinformationen

- Biotopkataster
- Biotopverbund

» Schutzgebiete

- Gesetzlich geschützte Biotope in NRW
- Alleen in NRW

http://bk.naturschutzinformationen.nrw.de/bk/de/karten/bk [04.03.2021]

LESER, H. (1984): Zum Ökologie-Ökosystem und Ökotopbegriff. - Natur und Landschaft 59, 351-357, Stuttgart.

LVR - LANDSCHAFTSVERBAND RHEINLAND; LWL - LANDSCHAFTSVERBAND WESTFALEN-LIPPE (Hrsg.) (2014a): Fachbeitrag Kulturlandschaft zum Regionalplan Ruhr. Erhaltende Kulturlandschaftsentwicklung. - 384 S., Köln, Münster.

LVR - LANDSCHAFTSVERBAND RHEINLAND; LWL - LANDSCHAFTSVERBAND WESTFALEN-LIPPE (Hrsg.) (2014b): Übersichtskarte Kulturlandschaftsbereiche (KLB): Fachbeitrag Kulturlandschaft zum Regionalplan Ruhr. - Köln, Münster.
https://www.lvr.de/media/wwwlvrde/kultur/kulturlandschaft/kulturlandschaftsentwicklungnrw/dokumente_190/4_RPR_Falt_720_1020_mit_ArcGis-pdf_300dpi_besch_fertig.pdf [08.06.2021]

LVR - LANDSCHAFTSVERBAND RHEINLAND; LWL - LANDSCHAFTSVERBAND WESTFALEN-LIPPE (Hrsg.) (2007): Kulturlandschaftlicher Fachbeitrag zur Landesplanung in Nordrhein-Westfalen. – Korrekturfassung 2009, Münster, Köln.
http://www.lwl.org/LWL/Kultur/WALB/Projekte/Landschaftskultur/KuLEP [27.09.2011]

M & P – MULL & PARTNER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH (2008): B-Plan Nr. 10/06 (587) Sporthalle Ischeland – Eingrenzende Bodenuntersuchungen. - Gutachen im Auftrag der Stadt Hagen.

MKULNV NRW - MINISTERIUM FÜR KLIMASCHUTZ, UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.) (2016): Umweltbericht Nordrhein-Westfalen 2016. - 136 S., Düsseldorf.
https://www.umwelt.nrw.de/fileadmin/redaktion/PDFs/umwelt/umweltbericht/umweltbericht_nrw_2016.pdf [04.07.2017]

MULNV NRW - MINISTERIUM FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2021): Hochwassergefahrenkarten und Hochwasserrisikokarten. TEZG Ruhr, Gewässer Volme, Blatt 0002.
https://www.flussgebiete.nrw.de/gefahren-und-risikokarten-volme-6416 [30.06.2021]

MULNV NRW - MINISTERIUM FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT, NATUR- UND VERBRAUCHERSCHUTZ DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (2017): Umgebungslärm in NRW. Lärmkarten Viewer. Lärmkarten 3. Runde, 2017.
http://www.umgebungslaerm-kartierung.nrw.de [11.06.2021]

MULNV NRW - Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (o.J.): Fachinformationssystem ELWAS der Wasserwirtschaftsverwaltung NRW. Karte » Grundwasser » Grundwasserkörper: Lage, Zustandsbewertung und Datenblatt zum GWK 276-09. http://www.elwasweb.nrw.de/elwas-web/index.jsf [02.06.2021]

MWAW BW - Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau des Landes Bade-Württemberg (Hrsg.) (2018): Städtebauliche Lärmfibel. Hinweise für die Bauleitplanung. – 197, Stuttgart. https://www.staedtebauliche-laermfibel.de/pdf/Staedtebauliche-Laermfibel_2018.pdf

Ökoplan (2021): Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag zum vorhabenbezogene Bebauungsplan Nr. 3/21 zur Errichtung einer Mehrzweckhalle im Sportpark Ischeland in Hagen. – Fachbeitrag im Auftrag der VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH.

Ökoplan (2008): Artenschutzrechtliche Prüfung zum Bebauungsplan Nr. 10/06 „Sporthalle Ischeland“, Stadt Hagen. – Fachbeitrag im Auftrag der Stadt Hagen.

RVR - Regionalverband Ruhr (2018a): Entwurf Regionalplan Ruhr. – Zeichnerische Festlegungen auf Blatt 28, Stand: 25.04.2018. https://www.rvr.ruhr/fileadmin/user_upload/01_RVR_Home/02_Themen/Regionalplanung_Entwicklung/Regionalplan_Ruhr/01_Planentwurf/04_Zeichnerische_Festlegung/20180827_Blatt28_zeichnerische_Festlegungen_TeilC_Regionalplan_Ruhr.pdf [26.04.2021]

RVR – Regionalverband Ruhr (2018b): Planungshinweise Klimaanalyse Stadt Hagen. https://www.hagen.de/web/media/files/fb/fb_69/klima/klimaanpassung/aPlanungshinweise_Hagen.pdf [30.03.2021]

RVR – Regionalverband Ruhr (2017): Klimaanalysekarte Stadt Hagen. https://www.hagen.de/web/media/files/fb/fb_69/klima/klimaanpassung/aKlimaanalysekarte_Hagen.pdf [30.03.2021]

Schmid, H., W. Doppler, W., Heynen, D. & Rössler, M. (2012): Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht. Schweizerische Vogelwarte Sempach (Hrsg.). 2. überarbeitete Auflage. https://vogelglas.vogelwarte.ch/assets/files/broschueren/voegel_glas_licht_2012.pdf [22.06.2021]

Stadt Hagen (2021): Statistiken. Wer und wieviel sind Hagen? Fachbereiche » Stadtkanzlei Statistik, Stadtforschung und Wahlen. https://www.hagen.de/irj/portal/FB-Stadtkanzlei-0402 [10.06.2021]

STADT HAGEN (2019a): Satzung zur Pflege und zum Erhalt des Baumbestandes in der Stadt Hagen (Stand 24.04.2019). https://www.hagen.de/web/media/files/hagen/m04/m0402/statutes/606903_Baumpflegesatzung.pdf [24.03.2021].

STADT HAGEN (2019b): Stadtteildaten 2018. https://www.hagen.de/FIRSTspiritWeb/hagen/media/files/fb/stadtkanzlei/statistik/stadtteildaten/Stadtteildaten_2018.pdf https://www.hagen.de/web/media/files/fb/fb_69/klima/klimaanpassung/internet_broschklimaanpassungskonz_kpl.pdf

STADT HAGEN (2014): Lärmaktionsplan Stufe II. https://www.hagen.de/web/media/files/fb/fb_69/luft/Laermaktionsplan_II_2014.pdf [26.04.2021]

STADT HAGEN (2008): Erläuterungsbericht zum Landschaftspflegerischen Begleitplan / Grünordnungsplan Sporthalle Ischeland als Anlage zur Begründung zum Bebauungsplan Nr. 10/06 (587) „Sporthalle Ischeland“. Bearbeiter: J. Weiß. – Geodatenportal Hagen. https://www.geospatialdata.hagen.de/EXOS/GCGisService?request=getDocument&link=verbunddokumente.related_document_1.12951 [26.04.2021]

STADT HAGEN (Hrsg.) (1998): Biotopverbundplan Hagen. Stand: Oktober 1998. - 91, S. + Literaturverzeichnis und Anhang sowie Karte, Hagen.

STADT HAGEN (Hrsg.) (1996): Stadtbiotopkartierung Hagen. Stand: April 1996. - 61 S. + Anhang, Hagen.

STADT HAGEN (1994): Landschaftsplan Hagen. Festsetzungskarte. Aktueller Stand für das Plangebiet. http://geospatialdata.hagen.de/EXOS/ [26.04.2021]

STADT HAGEN (1984): Flächennutzungsplan der Stadt Hagen, Stand: April 2019. https://www.hagen.de/FIRSTspiritWeb/hagen/media/files/fb/stadtplaene/pbw/FNP_AKTUELL_Druckversion_mit_Legende.pdf [18.03.2021]

STADT HAGEN (O.J.): Übersicht der B-Pläne. - Geoportal Bauen und Planen. http://geospatialdata.hagen.de/EXOS/application.jsp [23.03.2021].

STADT HAGEN, TU DORTMUND - INSTITUT FÜR RAUMPLANUNG & RVR - REGIONALVERBAND RUHR (2018): Integriertes Klimaanpassungskonzept. - 162 S.

https://www.hagen.de/web/media/files/fb/fb_69/klima/klimaanpassung/internet_broschklimaanpassungskonz_kpl.pdf [30.03.2021]

TRAUTMANN, W. (1972): Vegetation (Potentielle natürliche Vegetation). Deutscher Planungsatlas Bd. 1: Nordrhein-Westfalen, Lieferung 3. Hrsg.: Akademie für Raumforschung und Landesplanung in Zusammenarbeit mit dem Ministerpräsidenten des Landes NW - Landesplanungsbehörde, Hannover.

UVP-GESELLSCHAFT - AG MENSCHLICHE GESUNDHEIT (2014a) (Hrsg.): Leitlinien Schutzgut Menschliche Gesundheit. Für eine wirksame Gesundheitsfolgenabschätzung in Planungsprozessen und Zulassungsverfahren. - 228 S., Hamm.

UVP-GESELLSCHAFT (Hrsg.) (2014b): Kulturgüter in der Planung. Handreichung zur Berücksichtigung des kulturellen Erbes bei Umweltprüfungen. - 2. Aufl., 48. S.

WBH- WIRTSCHAFTSBETRIEBE HAGEN (Hrsg.) (2014): Übersichtsplan – Abflussakkumulation für das Stadtgebiet Hagen. Planverfasser: Ing.-Büro R. Beck.
https://www.wbh-hagen.de/fileadmin/user_upload/2681_11704%20Abflussakkumulation.pdf [16.09.2021]

WIENER UMWELTANWALTSCHAFT (Hrsg.) (2019): Vogelanprall an Glasflächen – Geprüfte Muster.
https://vogelglas.vogelwarte.ch/de/infothek/merkblaetter [02.11.2021]




1.1 Versiegelte Flächen (Gebäude, Straßen etc.)

1.3 Teilversiegelte Flächen (wassergebundene Decken, Schotter-, Kies- und Sandflächen)

4.5 Intensivrasen, z.T. Zierstrauchrabatten

7.1 Gehölzstreifen, Gebüsch, lebensraumtyp. Gehölzanteile < 50%
7.1a ..., mehrreihig und/oder mit Überhältern (ab BHD 50 cm)

7.2 Gehölzstreifen, Gebüsch, lebensraumtyp. Gehölzanteile > 50%
7.2a ..., mehrreihig und/oder mit Überhältern (ab BHD 50 cm)

7.3a Baumreihe, -gruppe, Allee, lebensraumtyp. Baumarten < 50%, Einzelbaum nicht lebensraumtypisch, geringes - mittleres Baumholz
7.3b ..., starkes - sehr starkes Baumholz

7.4a Baumreihe, -gruppe, Allee, lebensraumtyp. Baumarten > 50%, Einzelbaum lebensraumtypisch, geringes - mittleres Baumholz

Überplante Gehölze

Teil der Eingriffsfläche des B-Planes 10/06 (587)

Räumlicher Geltungsbereich des Bebauungsplans

Karten-Nr.: 1 Maßstab: 1 : 1.000

**Ist-Zustand - Biotoptypen / Überplante Gehölze**

Projekt-Nr.: 1718

Bearbeiter: ff

Datum: Nov 2021 Unterschrift

Kartengrundlage:

Datenlizenz Deutschland – Geobasis NRW 2021 – Version 2.0

**Umweltbericht und Landschaftpflegerischer Fachbeitrag zum VBB Nr. 3/21 "Sondergebiet Mehrzweckhalle am Sportpark" in Hagen**

*Auftraggeber*

**VfL Eintracht Hagen Handball-Förderer gGmbH**
**Körner Straße 40**
**58095 Hagen**


ökoplan.
Landschaft
Ausstellung
Umwelt

**Ökoplan** Essen
Savignystraße 59 0201-62 30 37
45147 Essen 0201-64 30 11 (Fax)
www.oekoplan-essen.de info@oekoplan-essen.de




**Ist-Zustand**

- Vollversiegelte Fläche
- Teilversiegelte Fläche
- Unversiegelte Fläche

**Soll-Zustand**

- Vollversiegelung bisher teil- oder unversiegelter Flächen
- Teilversiegelung bisher unversiegelter Flächen
- Teilentsiegelung bisher vollversiegelter Flächen
- Entsiegelung bisher voll- oder teilversiegelter Flächen

Räumlicher Geltungsbereich des Bebauungsplans

Karten-Nr.: 2 Maßstab: 1 : 1.000

**Versiegelung**

Projekt-Nr.: 1718

Bearbeiter: ff

Datum: Nov 2021 Unterschrift

Kartengrundlage:

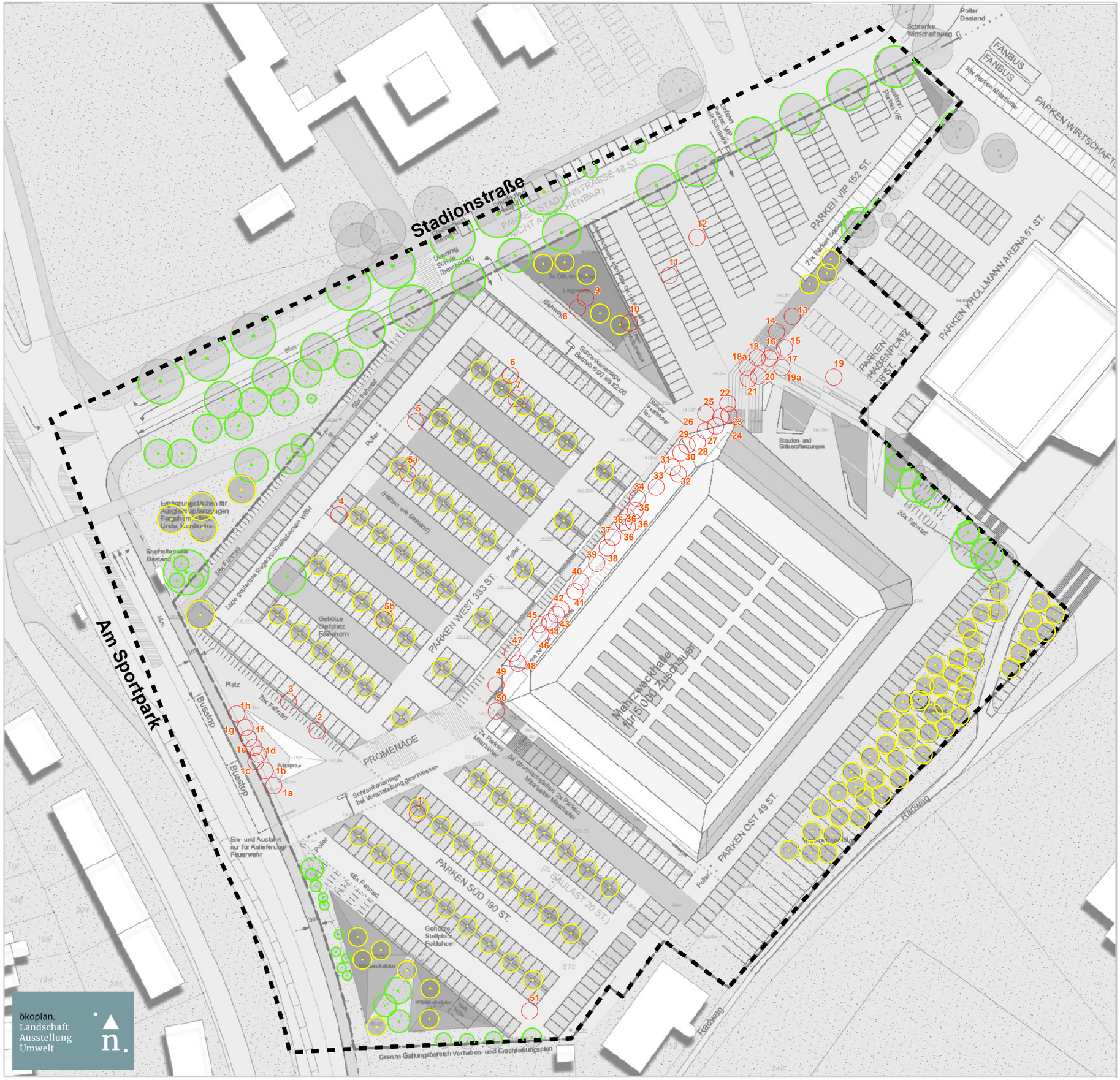
Datenlizenz Deutschland – Geobasis NRW 2021 – Version 2.0

**Umweltbericht und Landschaftpflegerischer Fachbeitrag zum VBB Nr. 3/21 "Sondergebiet Mehrzweckhalle am Sportpark" in Hagen**

*Auftraggeber*

**VfL Eintracht Hagen Handball-Förderer gGmbH**
**Körner Straße 40**
**58095 Hagen**

**Ökoplan Essen**
Savignystraße 59 0201-62 30 37
45147 Essen 0201-64 30 11 (Fax)
www.oekoplan-essen.de info@oekoplan-essen.de




Zu erhaltender Baum

Überplanter, gemäß BPS geschützter Baum

Ersatzpflanzung gemäß BPS

Räumlicher Geltungsbereich des Bebauungsplans

Karten-Nr.: 3 Maßstab: 1 : 1.000

**Ersatzpflanzungen gem. Baumpflegesatzung (BPS) Hagen**

Projekt-Nr.: 1718

Bearbeiter: ff

Datum: Nov 2021 Unterschrift

Kartengrundlage:

Datenlizenz Deutschland – Geobasis NRW 2021 – Version 2.0

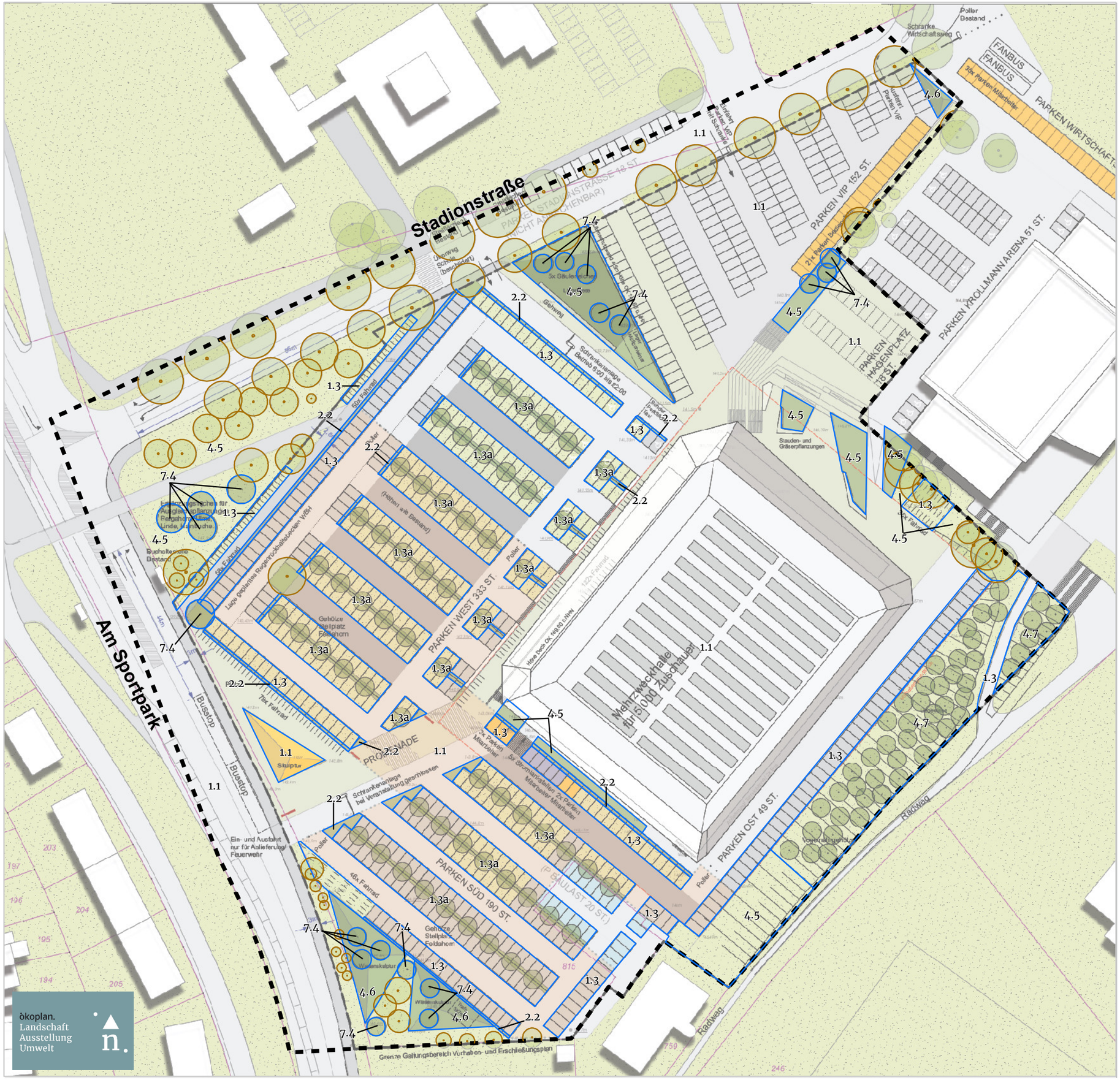
**Umweltbericht und Landschaftpflegerischer Fachbeitrag zum VBB Nr. 3/21 "Sondergebiet Mehrzweckhalle am Sportpark" in Hagen**

*Auftraggeber*

**VfL Eintracht Hagen Handball-Förderer gGmbH**
**Körner Straße 40**
**58095 Hagen**


**Ökoplan Essen**
Savignystraße 59 0201-62 30 37
45147 Essen 0201-64 30 11 (Fax)
www.oekoplan-essen.de info@oekoplan-essen.de


ökoplan. Landschaft Ausstellung Umwelt




**Biotoptyp**

1.1 Versiegelte Flächen (Gebäude, Straßen etc.)

1.3 Teilversiegelte Flächen (wassergebundene Decken, Schotterrasen etc.)

1.3a Teilversiegelte Flächen mit Baumanpflanzungen (7.3); Anteil der von Baumkronen überdeckten Fläche: 30%

2.2 Begleitgrün der Flächen des ruhenden Verkehrs: Staudenmischpflanzungen mit besonderer Eignung als Insekten-nahrungsraum oder Ansaat mit Regio-Saatgut

4.5 Intensivrasen, Stauden-/Gräseranpflanzungen, Zierstrauchrabatten inkl. Bodendecker,

4.6 Extensivrasen

4.7 Strukturreiche Grünfläche mit Baumanpflanzungen (Wildobstwiese)

7.3 Baumreihe, -gruppe, lebensraumtyp. Baumarten < 50%, Einzelbaum nicht lebensraumtypisch, Jungwuchs - Stangenholz

7.4 Baumreihe, -gruppe, lebensraumtyp. Baumarten > 50%, Einzelbaum lebensraumtypisch, Jungwuchs - Stangenholz

Baumbestand (Biotoptypen: siehe Karte 1)

Räumlicher Geltungsbereich des Bebauungsplans

Karten-Nr.: 4 Maßstab: 1 : 1.000

**Soll-Zustand - Biotoptypen**

Projekt-Nr.: 1718

Bearbeiter: ff

Datum: Nov 2021 Unterschrift

Kartengrundlage:

Datenlizenz Deutschland – Geobasis NRW 2021 – Version 2.0

**Umweltbericht und Landschaftpflegerischer Fachbeitrag zum VBB Nr. 3/21 "Sondergebiet Mehrzweckhalle am Sportpark" in Hagen**

*Auftraggeber*

**VfL Eintracht Hagen Handball-Förderer gGmbH**
**Körner Straße 40**
**58095 Hagen**

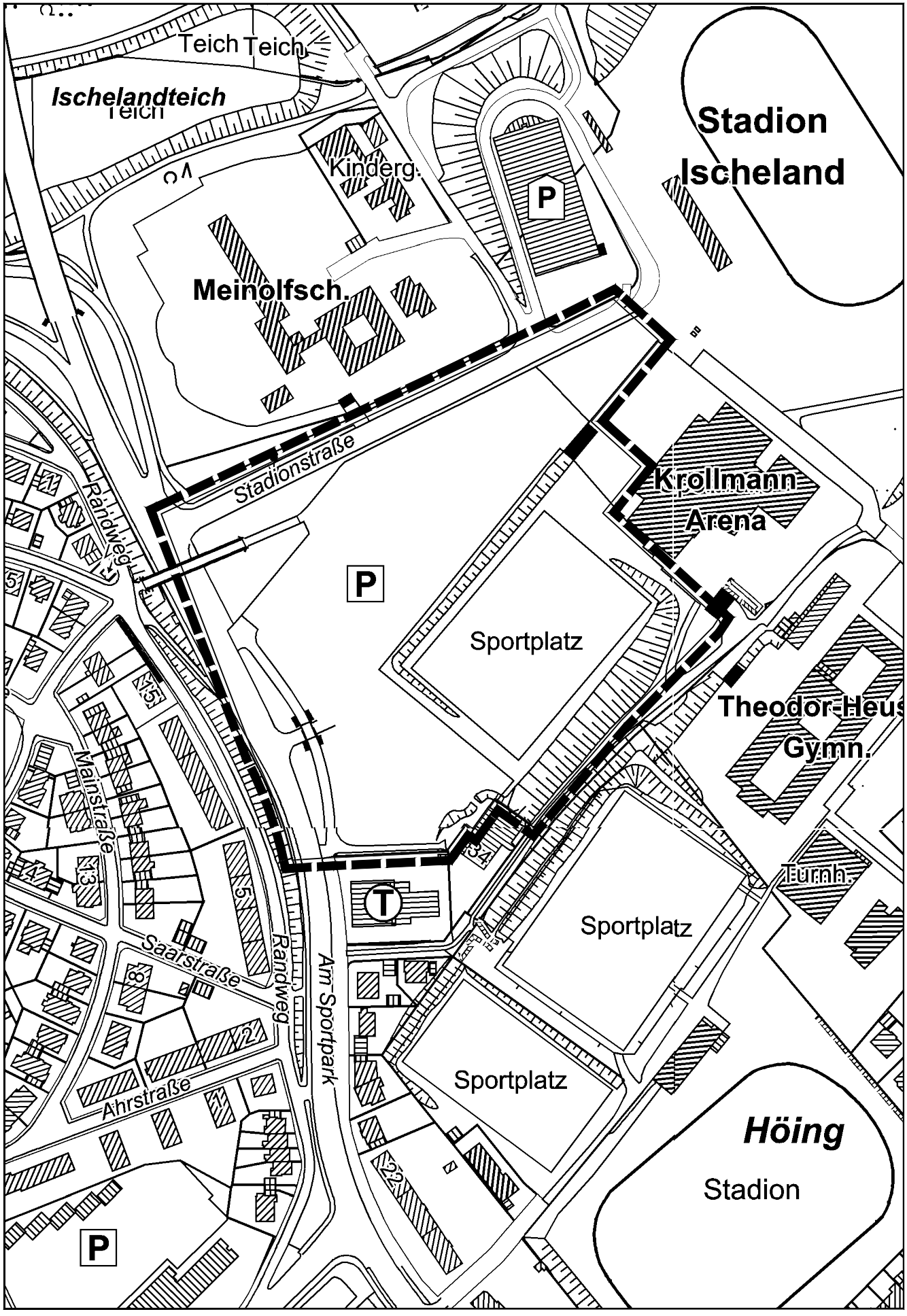
**Ökoplan Essen**
Savignystraße 59 0201-62 30 37
45147 Essen 0201-64 30 11 (Fax)
www.oekoplan-essen.de info@oekoplan-essen.de

Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 3/21 (706)
Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark
Einleitung des Verfahrens

**HAGEN**
**Stadt der FernUniversität**
Fachbereich Stadtentwicklung, -planung und Bauordnung

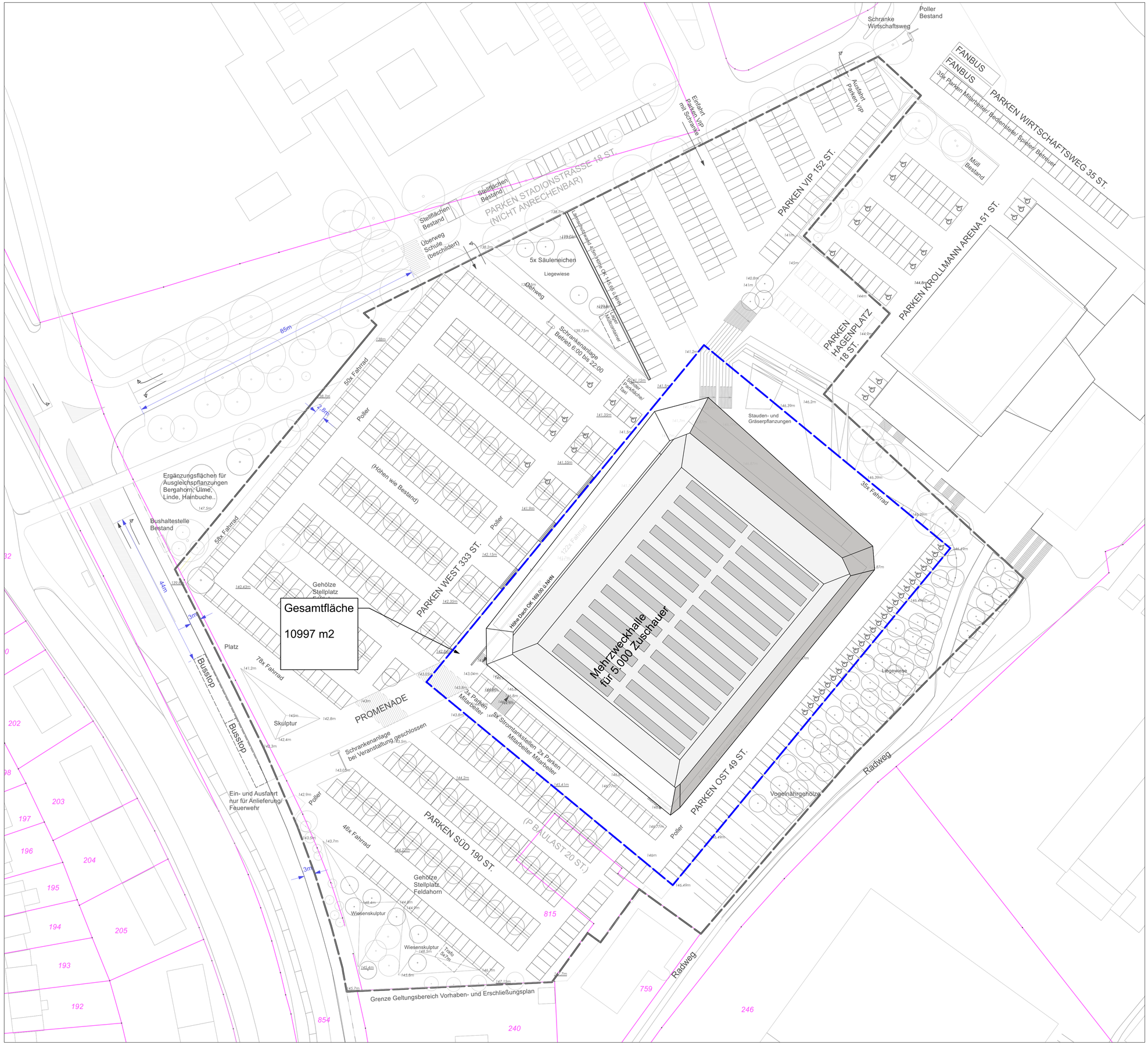
ANHANG 4

**Drucksachen Nr. 0937 / 2021**




H:\61_4\Bebauungspläne\Mitte\21-03_V-Plan_Sondergebiet_Mehrzweckhalle_Am_Sportpark\Pläne\Plan4_Offenlage\2021-11-05_Vorlageplan_Sondergebiet_Mehrzweckhalle_Am_Sportpark.dwg

Anlage 1 der Begründung




| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| a | ÄNDERUNG .... | .... | .... |
| INDEX | INHALT DER ÄNDERUNG | DATUM | NAME |

**WICHTIGE HINWEISE!:**

Alle Maße sind auf Übereinstimmung mit den Ausführungsplänen der Fachplaner zu vergleichen, zu prüfen, bzw. am Bau zu nehmen und ggf. in Abstimmung mit dem Architekten zu koordinieren. Für die Richtigkeit und Einhaltung der Maße haftet der Unternehmer. Dieser Plan ist nur in Verbindung mit den im Plan angegebenen Detailplänen vollständig. Auf das Urheberrecht und das Urheberrechtgesetz wird hingewiesen.
Änderungen nur mit Genehmigung des Architekten. Alle tragenden Bauteile nach statischer Berechnung. Die Rohbaurelevanten Angaben sind ausschliesslich dem Statikplan zu entnehmen. Alle Änderungen vorbehaltlich der Baufreigabe durch den Architekten!
Alle Höhenangaben beziehen sich auf ± 0.00 = Festlegung durch Vermesser.

OKFFB UG1 ±0.00 = 141.70 m NHN - alle Maße Architektur beziehen sich auf OKFFB!

| | |
|---|---|
| BAUVORHABEN: | *Arena*hagen<br>Stadionstraße, 58097 Hagen Flurstück 917, Gemarkung Hagen |
| BAUHERR: | **Detlef Spruth VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH**<br>Körnerstr. 40, 58095 Hagen |
| GENERALPLANER: | ARCHIprocess GmbH Rähnitzgasse 10,<br>01097 Dresden, 0351/ 218 63 297, dialog@archiprocess.de |
| VERFASSER: | RSP Freiraum GmbH, Werner-Hartmann-Straße 1,<br>01099 Dresden, 0351/ 403 67 01, mail@rsp-freiraum.de.de |
| PLANUNGSPHASE: | Entwurfsplanung |
| DATEINAME: | |
| PLANINHALT: | **Lageplan Freianlagen - Vorhabensgrundstück** |

| MASSTAB | DATUM | BEARBEITER | FREIGABE Arch | FREIGABE AG | PLAN-NR. | INDEX |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M 1:500 | 02.09.2021 | HK | | | INFO | 00 |

Anlage 2
Betriebsbeschreibung

# Mehrzweckhalle Am Sportpark „ARENAhagen“

Die Mehrzweckhalle ARENAhagen ist eine multifunktionale und für die Sportarten Handball und Basketball bundesligataugliche Arena, welche als Hauptzweck über diverse Nutzungsangebote für Sport und Gesundheit verfügt und darüber hinaus zusätzlich als Nebenzweck als vielseitige Eventarena mit einer Kapazität von bis zu 5.000 Personen betrieben wird. Die unterschiedlichen Nutzungsszenarien sind durch verschiedene räumliche Zustände, Personenzahlen, Betriebsarten, Nutzungsdauern und Lärmarten gekennzeichnet. Zur Sicherstellung der zulässigen Personenzahl stehen je Nutzungsszenario ausreichend Stellplatzbereiche im unmittelbaren Umfeld im Sportpark Ischeland zur Verfügung, welche je nach Auslastung der Mehrzweckhalle verwendet und befüllt werden. Für die Betriebszustände sind zwei Zugänge auf unterschiedlichen Ebenen der Arena vorgesehen, um das Regelbetriebsszenario (I.) vom Szenario Sport (II.) und Event (III.) getrennt oder auch gleichzeitig durchführen zu können. Die Besucherströme werden dafür bereits vor der Arena gesondert geführt. Sportveranstaltungen (II.) und Eventveranstaltungen (III.) unterliegen dem Sportanlagenmanagement (SAM) und werden vorab angemeldet. Es stehen täglich PKW-Stellplätze für 4.329 Besucher bis 17:00 Uhr und PKW-Stellplätze für 5.000 Besucher ab 17:00 Uhr für die ARENAhagen zur Verfügung. Die Zulässigkeit über gleichzeitig stattfindende Veranstaltungen im Sportpark Ischeland wird ebenfalls über das SAM geregelt.

Die zulässigen Betriebszeiten für jedes Betriebsszenario richten sich nach dem Lärmgutachten von Graner und Partner. Für alle Veranstaltungen wird auf eine mögliche Nachtzeitenverschiebung und seltene Ereignisse nach TA Lärm und Sportanlagenlärmschutzverordnung verwiesen. Dies regelt das Baugenehmigungsverfahren.

Eventveranstaltungen nach TA Lärm können ohne Anspruch auf Vollständigkeit gewerbliche Veranstaltungen wie z.B. Events für Sport (Boxkampf), Rockkonzerte, Tagungen, Messen etc. umfassen. Eventveranstaltungen als Freizeitlärmveranstaltungen können z.B. Vergnügungsveranstaltungen wie Volksfeste, Karnevalsveranstaltungen, sonstige Feste, Zirkusevents, kulturelle Veranstaltungen etc. sein. Details der Zuordnung und der anzuwendenden Regelwerke werden im Genehmigungsverfahren geklärt.

| Nutzungsübersicht | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Sport- und Eventnutzungen der ARENA** | **Personen Anwesend in Regelstunde** | **Häufigkeit** | **Wochentag** | **Zeit Entleerung Stellplätze** |
| I. Regelbetrieb | | | | |
| Regelbetrieb | ca. 60 bis 300 | täglich | Mo-So | 06:00 bis 22:00/ 07:00 bis 23:00 |
| II. Sportbetrieb | | | | |
| Sportbetrieb 1./2. Bundesliga Handball | bis max. 5.000 | ca. 25 pro Jahr | wochentags/ am Wochenende | i.d.R. 17:00 bis 22:00 |
| Sportbetrieb ProA/ ProB Basketball | bis max. 5.000 | ca. 25 pro Jahr | wochentags/ am Wochenende | i.d.R. 17:00 bis 22:00 |
| Vereinswettkämpfe Handball/Basketball ohne Trainingshalle | ca. 1.000 | jede Woche | i.d.R. am Wochenende, an Feiertagen | 06:00 bis 22:00 |
| Vereinswettkämpfe Handball/Basketball 2-Feld-Modus i.V.m Trainingshalle | ca. 1.200 | jede Woche | i.d.R. am Wochenende, an Feiertagen | 06:00 bis 22:00 |
| III. Eventbetrieb | | | | |
| Events für Sport, Kultur, Kunst, Politik, Gewerbe, Musik, Konzerte, Tagungen, Feiern, Feste, sonstige Veranstaltungen | bis max. 4.329 (bis 17:00 Uhr) bis max. 5.000 (an 17:00 Uhr) | Sonderveranstaltung | wochentags/ am Wochenende/ mehrtägig | 06:00 bis 22:00/ 07:00 bis 23:00 |

## I. Nutzungsszenario Regelbetrieb

Der Regelbetrieb sichert die tägliche Nutzung der Mehrzweckhalle in der Zeit von 06:00 bis 22:00 Uhr/ 07:00 bis 23:00 Uhr für alle Vereins- und Sportangebote sowie ergänzende synergetische Nutzungen u.a. Physiotherapie, Fitness und Büroflächen der Vereine. Der Regelbetrieb ist gekennzeichnet durch den Trainings- und Spielbetrieb der Vereine für den Breiten- und Leistungssport. Dafür stehen zwei Ballspielfelder im zentralen Raum der Arena im Erdgeschoss sowie ein Ballspielfeld in der darunterliegenden Trainingshalle im Untergeschoss zur Verfügung. Diese drei Spielfelder zusammen bieten unterschiedliche Sportarten u.a. Handball, Basketball, Volleyball, Futsal, Tennis, Badminton, Pickleball an. Im Regelbetrieb finden auch Punktspiele der Jugend- und Breitensportmannschaften mit Zuschauern, ca. 50-100 Personen je Feld, statt. Alle mobilen Tribünen sind i.d.R. eingefahren.

Im Untergeschoss der Mehrzweckhalle können außerdem eine mehrgeschossige Kletter-/ Boulderhalle, eine Multifunktionssportfläche, ein PT-Fitness-Studio, eine Physiotherapie ständig genutzt werden. Alle Ballsportler, Sportler und Kunden gelangen über den tagesbetrieblichen Eingang im UG in die Mehrzweckhalle. Zum Empfangsbereich gehören eine Sportsbar und ein Fanshop. Je nach Sportart stehen den Nutzern unterschiedliche Umkleiden im Untergeschoss und Erdgeschoss zur Verfügung. Die Allgemeinumkleide verfügt über eine direkte interne Verbindung zum Bewegungsbecken und zum Saunabereich zur Nachsorge und Prävention der Sportler.

Alle angebotenen Büro- und VIP-Flächen werden während der Öffnungszeiten durch Vereine, das Hallenmanagement, Sponsoren und Mieter der Halle im Rahmen der Öffnungszeiten genutzt.

Im Regelbetrieb werden vornehmlich PKW-Stellplätze unmittelbar vor der Arena und die Parkplatzbereiche West und Süd angefahren. Mitarbeiterparkplätze sind generell gesondert ausgewiesen und ständig für das Personal zugänglich. VIP-Parkplätze, temporäre Stellplatzangebote und Überlaufstellplätze sind während des Regelbetriebs mittels Schranken abgesperrt.

Der Regelbetrieb findet ohne Zuschauer in reduzierter Form auch parallel zu den unter II. und III. dargestellten Szenarien des Sportbetriebs und Eventbetriebs statt.

## II. Nutzungsszenario Sportbetrieb (Bundesligaregelbetrieb)

Das Nutzungsszenario Sportbetrieb umschreibt das regelmäßige Betriebsszenario für den Bundesligaspielbetrieb der Profisportarten Handball und Basketball mit einem maximalen Personenaufkommen von bis zu 5.000 Personen. Die durchschnittlich angenommene Maximalauslastung beträgt rd. 3.140 Personen.

Entsprechend der Spielkalender der Profisportvereine VfL Eintracht Hagen (1./ 2.Liga) und Phoenix Hagen (ProA/ ProB) finden insg. rd. 50 Bundesligaspiele inkl. möglichen Auf-/ Abstiegsspielen pro Jahr statt. Daraus leiten sich etwas 25 Spieltage je Profimannschaft her. Die konkreten Spieltermine werden gemeinsam mit den Verbänden festgelegt und im SAM (Sportanlagenmanagement) der Stadt Hagen berücksichtigt. Ein Spieltag kann sowohl wochentags als auch am Wochenende und feiertags stattfinden. Die Anwurfzeit am Spieltag ist so gewählt, dass ein Bundesligaspiel spätestens um 21:00 Uhr endet und die Parkplätze nach den Erfahrungen entsprechender Sportstätten bis spätestens 22:00 Uhr entleert sind. Daraus resultiert je nach Sportart eine Anwurfzeit spätestens gegen 19:00 Uhr / 19:30 Uhr.

Im Bundesligaregelbetrieb werden die VIP-Bereiche, alle Gastronomiebereiche inkl. Snack-Points sowie Presse- und Tagungsräume für den Sportbetrieb aktiviert. Ein paralleler Nutzungsbetrieb in der Mehrzweckhalle beschränkt sich auf den Regelbetrieb im Untergeschoss (Trainingshalle, Klettern, PT-Fitness-Studio, Physiotherapie, Bewegungsbecken/ Sauna). Die Umkleiden im Erdgeschoss stehen der Gast- und Heimmannschaft zur Verfügung.

Besucher finden sich nach und nach frühesten ca. zwei Stunden vor Anwurf auf dem Sportpark Ischeland ein. Etwa eine halbe Stunde vor Anpfiff ist der Großteil aller Besucher anwesend. Im Regelfall verlassen die meisten Zuschauer die Arena unmittelbar nach Abpfiff eines Spiels. Nahezu alle Zuschauer, ausgenommen ein Teil der VIP Gäste, verlassen mit einer Nachlaufzeit von maximal einer Stunde das Sportparkgelände. Die übrigen VIP Gäste, ca. 100-300 Personen nutzen den VIP Bereich und verlassen den Sportpark Ischeland bis 23:00 Uhr. Gleiches gilt für Mitarbeiter der Arena und Nachzügler aus dem Parkhaus.

Im Bundesligaregelbetrieb werden alle verfügbaren PKW-Stellplätze unmittelbar vor der Arena, Stellplätze im Parkhaus, der VIP-Parkplatz und nach Erfordernis alle Überlaufstellplätze angeboten. Mit einem Parkleitsystem wird das zügige Einfahren auf freie Stellplatzbereiche sichergestellt. Parktickets werden bereits vor Veranstaltungsbeginn erworben und entwertet, sodass auch eine zügige Entleerung gewährleistet ist. Die Parkplatzbereiche West und Süd sowie die Überlaufstellplätze werden ab 22:00 Uhr mit Schranken abgesperrt, sodass ein Verlassen der Flächen nach 22:00 Uhr bis auf zulässige Spätabfahrten vom VIP Parkplatz und Mitarbeiterstellplätzen ausnahmslos nicht möglich ist.

### III. Nutzungsszenario Eventbetrieb (Spielbetrieb/ Event)

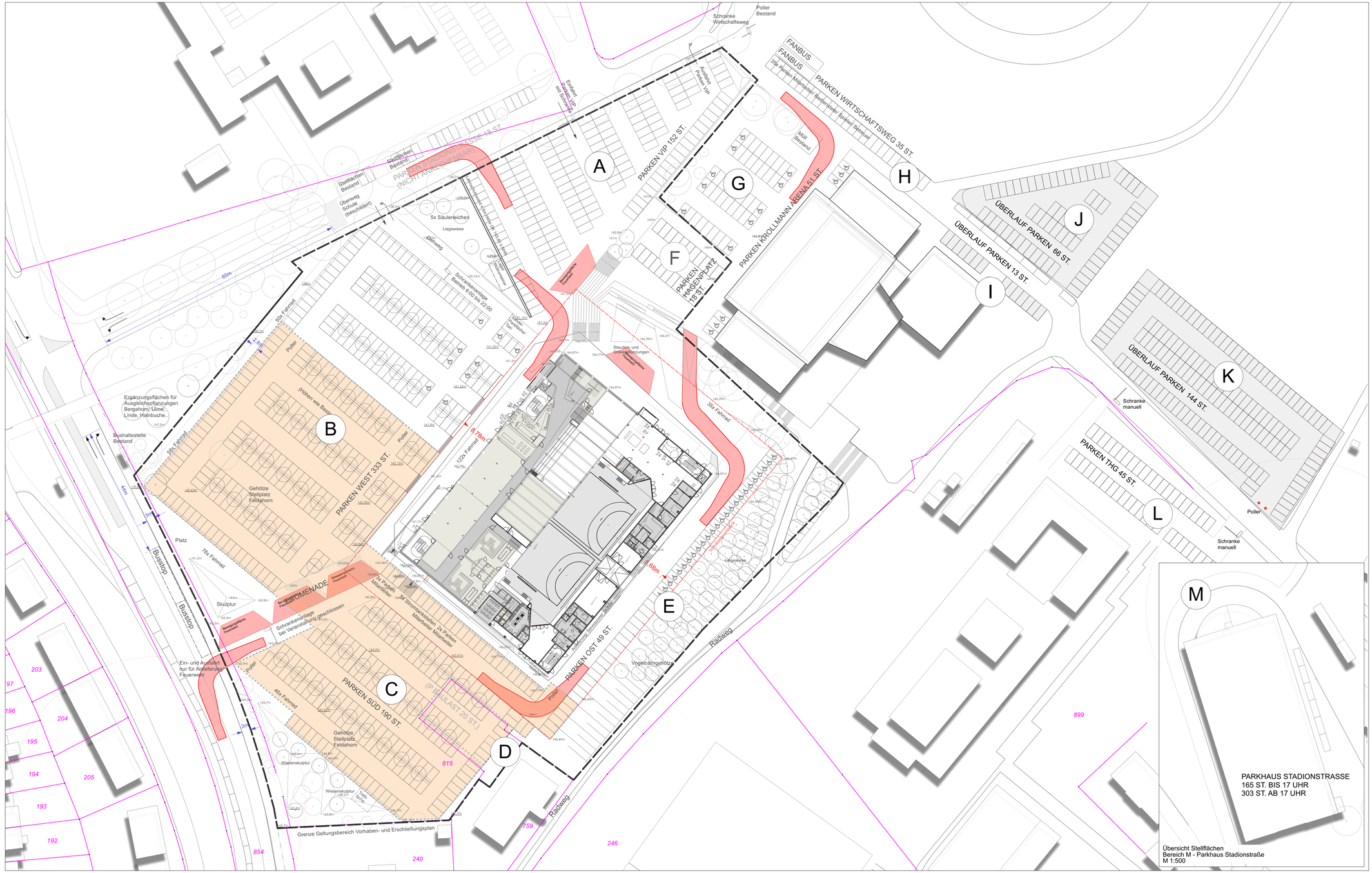
Das Nutzungsszenario Eventbetrieb beinhaltet alle über das Szenario Bundesligaregelbetrieb hinausgehende Sonderveranstaltungen. Dies sind dem Nutzungscharakter der Arena entsprechend überwiegend Sportevents und im Einzelfall Bühnenveranstaltungen. Das Personenaufkommen beträgt maximal 5.000.

Je nach Belegung der Arena durch die Profisportvereine werden verbleibende freie Kapazitäten mit Veranstaltungen nach Bedarf und Anfrage aufgefüllt. Die Betriebszeiten im Eventbetrieb variieren je nach Eventcharakter, der anzuwendenden Lärmschutzverordnung (TA Lärm, Sportanlagenlärmverordnung oder Freizeitlärmrichtlinie) und können ein kurzes Zeitfenster von zwei Stunden aber auch mehrtägige Ganztagesveranstaltungen umfassen. Die tägliche Betriebszeit richtet sich dabei nach den bauordnungsrechtlich genehmigten Öffnungszeiten.

Im Eventbetrieb können optional die VIP-Bereiche, alle Gastronomiebereiche inkl. Snack-Points sowie Presse- und Tagungsräume mit aktiviert werden. Auch im Eventbetrieb beschränkt sich die parallele Nutzung in der Mehrzweckhalle auf den Regelbetrieb im Untergeschoss (Trainingshalle, Klettern, PT-Studio, Physiotherapie, Bewegungsbecken/ Sauna). Die Umkleiden im Erdgeschoss stehen den teilnehmenden Mannschaften, Sportlern, Künstlern zur Verfügung.

Besucher im Eventbetrieb finden sich ca. ein bis zwei Stunden vor Beginn des Events auf dem Sportpark Ischeland ein. Der Großteil der Zuschauer verlässt unmittelbar im Anschluss an ein Event die Mehrzweckhalle und den Sportpark. Im Bedarfsfall anwesende VIP Gäste können anteilig länger verweilen, nutzen den VIP Bereich und verlassen den Sportpark bis 22:00/ 23:00 Uhr. Die Parkplatzbereiche West und Süd sowie die Überlaufstellplätze werden je nach Nutzungsfall ab 22:00 bzw. 23:00 Uhr mit Schranken abgesperrt, sodass ein Verlassen der Flächen mit dem PKW nach 22:00/ 23:00 Uhr bis auf gestattete Spätabfahrten von Mitarbeitern und Nachzüglern nicht möglich ist. Für Veranstaltungen, welche unter die Freizeitlärmrichtlinie fallen, werden der Stellplatzbereich Süd und Teile des Stellplatzbereiches West gesperrt.

Auch im Eventbetrieb werden sonst alle verfügbaren Stellplätze unmittelbar vor der Arena, Stellplätze im Parkhaus, der VIP-Parkplatz und nach Erfordernis alle Überlaufstellplätze aktiviert. Mit einem Parkleitsystem werden das zügige Einfahren auf freie Stellplatzbereiche und mit Unterstützung von Schrankenanlagen und Kontrolleuren ein schnelles Abfahren sichergestellt.




Anlage 3 der Begründung

## Übersicht Stellplatzangebot

- A Parkplatz VIP - 152 Stück
- B Parkplatz West - 333 Stück
- C Parkplatz Süd - 190 Stück
- D Parkplatz Baulast Chinarestaurant - 20 Stück
- E Parkplatz Ost - 49 Stück

- F Parkplatz Hagenplatz - 18 Stück temporär / in Platzgestaltung integriert
- G Parkplatz Krollmann Arena - 51 Stück
- H Parkplatz Wirtschaftsweg - 35 Stück
- I Überlaufparken - 13 Stück
- J Überlaufparken - 66 Stück
- K Überlaufparken - 144 Stück
- L Parkplatz THG - 45 Stück (Nutzung erst ab 17 Uhr möglich)
- M Parkhaus Stadionstraße - 165 Stück (bis 17 Uhr) 303 Stück (ab 17 Uhr)

**Gesamtstückzahl bis 17 Uhr - 1216 Stück**

**Gesamtstückzahl ab 17 Uhr - 1399 Stück**

davon:

50 Stellplätze barrierefrei

45 Stellplätze Mitarbeiter

Stellflächen
Eingeschränkte Nutzung für Veranstaltungen gemäß Freizeitstättenrichtlinie NRW

405 Fahrradständer

| INDEX | INHALT DER ÄNDERUNG | DATUM | NAME |
|---|---|---|---|
| a | ÄNDERUNG ... | ... | ... |

**WICHTIGE HINWEISE!:**
Alle Maße sind auf Übereinstimmung mit den Ausführungsplänen der Fachplaner zu vergleichen, zu prüfen, bzw. am Bau zu nehmen und ggf. in Abstimmung mit dem Architekten zu koordinieren. Für die Richtigkeit und Einhaltung der Maße haftet der Unternehmer. Dieser Plan ist nur in Verbindung mit den im Plan angegebenen Detailplänen vollständig. Auf das Urheberrecht und das Urheberrechtgesetz wird hingewiesen. Änderungen nur mit Genehmigung des Architekten. Alle tragenden Bauteile nach statischer Berechnung. Die Rohbaurelevanten Angaben sind ausschliesslich dem Statikplan zu entnehmen. Alle Änderungen vorbehaltlich der Baufreigabe durch den Architekten!
Alle Höhenangaben beziehen sich auf ± 0.00 = Festlegung durch Vermesser.
OKFFB UG1 ±0.00 = 141.70 m NHN - alle Maße Architektur beziehen sich auf OKFFB!

| | |
|---|---|
| BAUVORHABEN: | Arena Hagen<br>Stadionstraße, 58097 Hagen Flurstück 917, Gemarkung Hagen |
| BAUHERR: | **Dettelf Spruth VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH**<br>Körnerstr. 40, 58095 Hagen |
| GENERALPLANER: | ARCHIprocess GmbH Rähnitzgasse 10,<br>01097 Dresden, 0351/ 218 63 297, dialog@archiprocess.de |
| VERFASSER: | RSP Freiraum GmbH, Werner-Hartmann-Straße 1,<br>01099 Dresden, 0351/ 403 67 01, mail@rsp-freiraum.de.de |
| PLANUNGSPHASE: | Entwurfsplanung |
| DATEINAME: | |
| PLANINHALT: | **Übersicht Erschließung / Stellflächen/ Flächen für die Feuerwehr** |

| MASSTAB | DATUM | BEARBEITER | FREIGABE Arch | FREIGABE AG | PLAN-NR. | INDEX |
|---|---|---|---|---|---|---|
| M 1:500 | 15.09.2021 | HK | | | 3_FR_LP_GA_0002_00_V | 00 |

# Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag der Stufe 1 zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 3/21 (706) - Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark

Auftraggeber
**VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH**

ökoplan.e

Landschaft
Ausstellung
Umwelt

# Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag der Stufe 1 zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 3/21 (706) - Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark

Auftraggeber
**VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH**
Körner Straße 40
58095 Hagen

Bearbeiter:
Dipl.-Ökol. Dipl.-Ing. Bernd Fehrmann
M. Sc. Biodiversität Jerome Broß
Essen, April 2021

**Ökoplan** – Bredemann und Fehrmann
Savignystraße 59
45147 Essen
0201-62 30 37
0201-64 30 11 (Fax)
info@oekoplan-essen.de
www.oekoplan-essen.de

ökoplan.e

Landschaft
Ausstellung
Umwelt

# Inhalt


1 Einleitung ..... 3
1.1 Anlass und Aufgabenstellung ..... 3
1.2 Rechtliche Grundlagen ..... 3

2 Methodik ..... 6
2.1 Ablauf einer Artenschutzprüfung ..... 6
2.2 Datengrundlagen ..... 7
2.3 Lebensraumpotenzialkartierung ..... 8

3 Darstellung des Plangebietes ..... 9

4 Vorhaben und Wirkfaktoren ..... 10

5 Planungsrelevante Arten ..... 11
5.1 Säugetiere ..... 11
5.2 Avifauna ..... 13
5.3 Amphibien ..... 17
5.4 Reptilien ..... 18
5.5 Schmetterlinge ..... 18

6 Prognose artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände ..... 19
6.1 Säugetiere ..... 19
6.2 Avifauna ..... 19
6.2.1 Nicht planungsrelevante Vogelarten ..... 19
6.2.2 Planungsrelevante Vogelarten ..... 19
6.3 Amphibien ..... 20
6.4 Reptilien ..... 20
6.5 Schmetterlinge ..... 20

7 Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen ..... 22
7.1 Zeitfenster für Abbruch- und Rodungsarbeiten ..... 22
7.2 Ökologische Baubegleitung ..... 22
7.3 Insektenfreundliches Beleuchtungskonzept ..... 22
7.4 Vermeidung von Vogelschlag ..... 23

8 Zusammenfassung und Fazit ..... 24

# Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Lage des Plangebietes im Stadtgebiet (TIM-Online, Geobasis NRW 2020, dl-de/by-2-0) ..... 3
Abb. 2 Luftbildaufnahme des Plangebietes (TIM-Online, Geobasis NRW 2020, dl-de/by-2-0) ..... 9

# Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Naturschutzabfrage ..... 8
Tab. 2 Planungsrelevante Säugetierarten des MTBQ 4610/2 (LANUV o. J.) ..... 11
Tab. 3 Planungsrelevante Vogelarten des MTBQ 4610/2 (LANUV o. J.) . 13
Tab. 4 Planungsrelevante Amphibienarten des MTBQ 4610/2 (LANUV o. J.) ..... 18
Tab. 5 Artbezogene Erforderlichkeit weiterer Erfassungen, ggf. ASP 2, für planungsrelevante Vogelarten ..... 20

# 1 Einleitung

## 1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Die VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH plant die Realisierung einer Mehrzweckhalle im Sportpark Ischeland in Hagen im Bereich der Straße Am Sportpark.

Um den Bestimmungen des Artenschutzrechts zu entsprechen, ist bei allen genehmigungspflichtigen Planungs- und Zulassungsverfahren die Durchführung einer Artenschutzprüfung erforderlich. Vor dem genannten Hintergrund wurde das Büro *Ökoplan – Bredemann und Fehrmann* – mit dem vorliegenden artenschutzrechtlichen Fachbeitrag der Stufe 1 beauftragt. Dieser stellt dar, für welche planungsrelevanten Arten das Plangebiet und dessen Umfeld eine Eignung als Lebensraum aufweist. Ferner wird geprüft, inwieweit projektbedingt, im Hinblick auf die gegebenen Wirkfaktoren, artenschutzrechtliche Konflikte im Sinne des § 44 Abs. 1 in Verbindung mit Abs. 5 BNatSchG entstehen können.

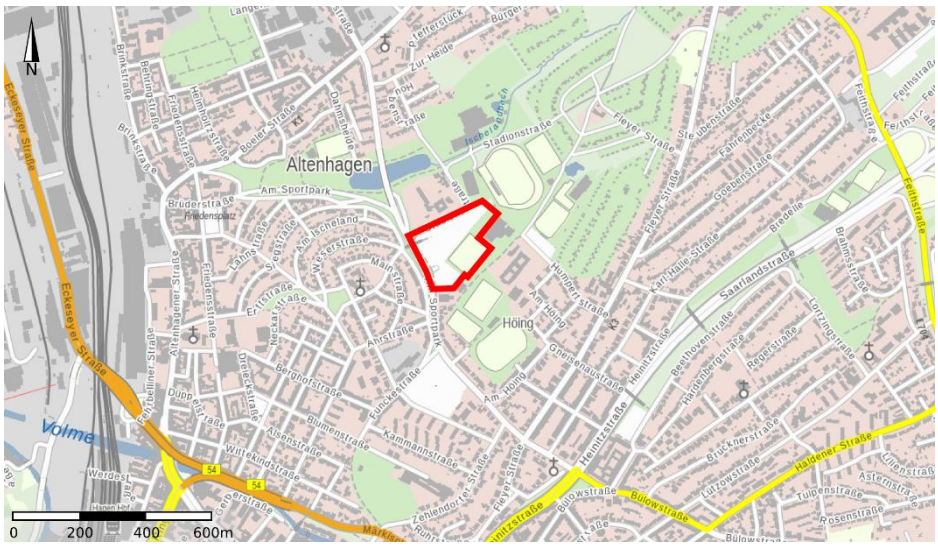



Abb. 1 Lage des Plangebietes im Stadtgebiet (TIM-Online, Geobasis NRW 2020, dl-de/by-2-0)

## 1.2 Rechtliche Grundlagen

Die Notwendigkeit zur Durchführung einer Artenschutzprüfung (ASP) ergibt sich aus den Artenschutzbestimmungen des Bundesnaturschutzgesetzes (BNatSchG). Mit den Regelungen der §§ 44 Abs. 1, 5, 6 und 45 Abs. 7 wurden die entsprechenden Vorgaben der FFH-Richtlinie (Art. 12, 13 und 16 FFH-RL) und der Vogelschutz-Richtlinie (Art. 5, 9 und 13 V-RL) in nationales Recht umgesetzt. Nach nationalem und internationalem Recht werden drei verschiedene Artenschutzkategorien unterschieden (vgl. § 7 Abs. 2 Nr. 12 bis 14 BNatSchG):

- besonders geschützte Arten (nationale Schutzkategorie),
- streng geschützte Arten (national) inklusive der FFH-Anhang IV-Arten (europäisch),
- europäische Vogelarten (europäisch).

Mit § 44 Abs. 1 definiert das BNatSchG artenschutzrechtliche Verbote. Nach Maßgabe des § 44 Abs. 5 Satz 5 BNatSchG sind die „nur“ national besonders geschützten Arten von den artenschutzrechtlichen Zugriffsverboten bei Planungs- und Zulassungsvorhaben freigestellt. Demzufolge beschränkt sich der Prüfumfang einer ASP auf die Zugriffsverbote für europäisch geschützte FFH-Anhang IV-Arten und die europäischen Vogelarten. In Bezug auf diese Arten ist es verboten:

1) Wild lebenden Tieren nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören („Tötungsverbot“),

2) Wild lebende Tiere während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten so erheblich zu stören, dass sich der Erhaltungszustand der lokalen Population verschlechtert („Störungsverbot“),

3) Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören („Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten“),

4) Wild lebende Pflanzen oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören.

Nach Maßgabe des § 44 Abs. 5 BNatSchG ergeben sich u. a. die Sonderregelungen, dass:

- kein Verstoß gegen das Tötungs- und Verletzungsverbot des § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG vorliegt, solange das Tötungs- und Verletzungsrisiko für Exemplare der betroffenen Art nicht signifikant erhöht wird und es sich gleichzeitig um unvermeidbare Beeinträchtigungen handelt,
- kein Verstoß gegen das Verbot des § 44 Abs. 1 Nr. 1 vorliegt, wenn Tiere oder ihre Entwicklungsformen im Rahmen einer erforderlichen Maßnahme, die auf den Schutz der Tiere bzw. die Erhaltung der ökologischen Funktion der Lebensstätte im räumlichen Zusammenhang gerichtet ist, beeinträchtigt werden und diese Beeinträchtigungen unvermeidbar sind,
- kein Verstoß gegen das Verbot des § 44 Abs. 1 Nr. 3 („Zerstörung von Fortpflanzungs- und Ruhestätten“) und Nr. 4 vorliegt, wenn die ökologische Funktion der betroffenen Fortpflanzungs- und Ruhestätten bzw. Pflanzenstandorte im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird.

Nahrungshabitate sowie Flugrouten und Wanderkorridore unterliegen als solches nicht dem Verbot des § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG. Gemäß der „Verwaltungsvorschrift zur Anwendung der nationalen Vorschriften zur Umsetzung der Richtlinien 92/43/EWG (FFH-RL) und 2009/147/EG (V-RL) zum Artenschutz bei Planungs- oder Zulassungsverfahren“ (VV-

Artenschutz, MKULNV 2016), kann ihre Beschädigung jedoch ausnahmsweise einen Verbotstatbestand auslösen, wenn dadurch (im Fall sogenannter essenzieller Habitate) die Funktion der Fortpflanzungs- oder Ruhestätte entfällt.

Ergibt die Prüfung, dass ein Vorhaben trotz Vermeidungsmaßnahmen inkl. vorgezogener Ausgleichsmaßnahmen (CEF-Maßnahmen, engl. *continued ecological functionality*) sowie eines Risikomanagements einen der o. g. Verbotstatbestände erfüllen könnte, ist es grundsätzlich unzulässig. Ausnahmsweise darf es dann nur noch zugelassen werden, wenn gemäß § 45 Abs. 7 BNatSchG zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer und wirtschaftlicher Art vorliegen und eine zumutbare Alternative fehlt und der Erhaltungszustand der Populationen einer Art sich nicht verschlechtert. Für die förmliche Zulassung einer Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG ist die Untere Naturschutzbehörde (UNB) zuständig.

Von den Verboten des § 44 Abs. 1 BNatSchG kann die UNB zudem auf Antrag eine Befreiung nach § 67 Abs. 2 BNatSchG erteilen, wenn die Durchführung der Vorschrift im Einzelfall zu einer unzumutbaren Belastung führen würde und die Abweichung mit den Belangen von Naturschutz und Landschaftspflege vereinbar ist.

Bei Zuwiderhandlungen gegen die Artenschutzbestimmungen drohen die Bußgeld- und Strafvorschriften der §§ 69 ff. BNatSchG.

# 2 Methodik

## 2.1 Ablauf einer Artenschutzprüfung

Ablauf und Inhalte der Artenschutzprüfung (ASP) richten sich nach den Vorgaben der „Verwaltungsvorschrift zur Anwendung der nationalen Vorschriften zur Umsetzung der Richtlinien 92/43/EWG (FFH-RL) und 2009/147/EG (V-RL) zum Artenschutz bei Planungs- oder Zulassungsverfahren“ (VV-Artenschutz) (MKULNV 2016) sowie der gemeinsamen Handlungsempfehlung des Ministeriums für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr (MWEBWV) NRW und des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur und Verbraucherschutz (MKULNV) NRW vom 22.12.2010: „Artenschutz in der Bauleitplanung und bei der baurechtlichen Zulassung von Vorhaben“. Das methodische Vorgehen orientiert sich an dem „Methodenhandbuch zur Artenschutzprüfung in Nordrhein-Westfalen – Bestandserfassung und Monitoring“ (MKULNV 2017).

Eine ASP lässt sich in drei Stufen unterteilen. Zunächst ist durch eine überschlägige Prognose zu klären, ob und ggf. bei welchen Arten artenschutzrechtliche Konflikte auftreten können (Stufe 1: Vorprüfung). Um dies beurteilen zu können, sind verfügbare Informationen zum betroffenen Artenspektrum einzuholen und vor dem Hintergrund des Vorhabentyps und der Örtlichkeit alle relevanten Wirkfaktoren des Vorhabens einzubeziehen.

Aufgrund des Artenumfangs der europäischen Vogelarten hat das Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV) für Nordrhein-Westfalen eine naturschutzfachlich begründete Auswahl von sogenannten planungsrelevanten Arten getroffen, die bezüglich des Artenschutzes zu berücksichtigen sind. Das „Tötungsverbot“ gemäß § 44 Abs. 1 Nr. 1 (s. u.) gilt jedoch weiterhin für alle europäischen Vogelarten.

Zur Einschätzung der gebietsspezifischen Artvorkommen erfolgt eine Potenzialanalyse. Unter einer Potenzialanalyse ist eine differenzierte Analyse des jeweiligen Lebensraumpotenzials in Bezug auf das mögliche Vorkommen von Arten zu verstehen. Die Potenzialanalyse erfolgt auf Grundlage der in Kap. 2.2 dargestellten Datenquellen, der während der Ortsbegehung erfassten Biotopstrukturen sowie der Hinweise auf Vorkommen planungsrelevanter Arten. Im Anhang befindet sich eine Fotodokumentation der vorhandenen Habitatstrukturen.

Im weiteren Verfahren werden verbal argumentativ diejenigen Arten ausgeschlossen, für die im Plangebiet zentrale Lebensraumelemente fehlen bzw. keine Hinweise auf ein Vorkommen bestehen und die ggf. verbleibenden Arten zusammengestellt, für die ein Vorkommen nicht ausgeschlossen werden kann. Sind insgesamt keine Vorkommen europäisch geschützter Arten innerhalb des Plangebietes bekannt bzw. zu erwarten, ist ein Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände nicht zu befürchten und das Vorhaben somit aus artenschutzrechtlicher Sicht zulässig.

Kann ein Vorkommen planungsrelevanter Arten nicht ausgeschlossen werden, ist im Rahmen einer Wirkungsanalyse zu prüfen, ob von dem Vorhaben Wirkungen ausgehen können, durch die ein Zugriffsverbot nach § 44 Abs. 1 BNatSchG ausgelöst werden kann. Ist dies nicht der Fall, ist das Vorhaben aus artenschutzrechtlichen Gesichtspunkten als zulässig zu bewerten. Stellt sich heraus, dass durch die vorhabenbedingten Wirkungen ein Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände nicht auszuschließen ist, sind in Abhängigkeit von der Situation weiterführende Erfassungen zur Überprüfung des Artvorkommens und ggf. eine ASP der Stufe 2 (vertiefende „Art-für-Art-Betrachtung“) durchzuführen, in der Vermeidungsmaßnahmen inklusive vorgezogener Ausgleichsmaßnahmen und ggf. ein Risikomanagement konzipiert werden.

Wird trotz dieser Maßnahmen gegen die artenschutzrechtlichen Verbote verstoßen, wird in Stufe 3 geprüft, ob die drei Ausnahmevoraussetzungen (zwingende Gründe, Alternativlosigkeit, Erhaltungszustand) vorliegen und insofern eine Ausnahme von den Verboten zugelassen werden kann.

## 2.2 Datengrundlagen

Zur Ermittlung der potenziell im betrachteten Gebiet vorkommenden planungsrelevanten Arten wurden die Angaben des Fachinformationssystems „Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen“ des Landesamtes für Natur, Umwelt, Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (LANUV, o. J.) bezüglich des dem Plangebiet räumlich zugeordneten Messtischblattquadranten (MTBQ) 4610/2 „Hagen„ für die Lebensraumtypen „Laubwälder mittlerer Standorte, Nadelwälder, Kleingehölze, Alleen, Bäume, Gebüsche, Hecken, Vegetationsarme oder -freie Biotope, Gärten, Parkanlagen, Siedlungsbrachen, Gebäude, Stillgewässer, Höhlenbäume, Brachen, Horstbäume sowie eine zusätzliche Auflistung vorhandener planungsrelevanter Arten außerhalb der gewählten Lebensraumtypen“ ausgewertet.

Zudem erfolgte eine Auswertung der Datenbank des Fachinformationssystems „@linfos–Landschaftsinformationssammlung“ (LANUV o. J.) bezüglich bekannter Vorkommen planungsrelevanter Arten.

Darüber hinaus wurden das Umweltamt der Stadt Hagen bezüglich bekannter Vorkommen planungsrelevanter Arten im Bereich des Vorhabens befragt sowie eine Datenabfrage beim amtlichen und ehrenamtlichen Naturschutz durchgeführt, um vorhandene Informationen bei der Beurteilung berücksichtigen zu können (Versendung der Anfragen per Mail am 15.03.2021). Befragt wurden folgende Institutionen:

- Biologische Station Umweltzentrum Hagen
- BUND Kreisgruppe Hagen
- Landesbüro der Naturschutzverbände
- NABU Stadtverband Hagen e. V.
- Umweltamt der Stadt Hagen

Tab. 1 Naturschutzabfrage

| Adressat | Anfrage versendet | Rückmeldung (Stand: 24.03.2021) |
|---|---|---|
| Landesbüro der Naturschutzverbände | 15.03.2021 | Keine Rückmeldung |
| Umweltamt der Stadt Hagen | 15.03.2021 | Rückmeldung am 15.03.2021 |
| Biologische Station Umweltzentrum Hagen | 15.03.2021 | Rückmeldung am 15.03.2021 |
| NABU Stadtverband Hagen e. V. | 15.03.2021 | Keine Rückmeldung |
| BUND Kreisgruppe Hagen | 15.03.2021 | Keine Rückmeldung |

## 2.3 Lebensraumpotenzialkartierung

Im Rahmen der am 16.03.2021 durchgeführten Begehung wurden die Biotopstrukturen innerhalb des Plangebietes und der Umgebung kartiert und diese sowie die Gebäude hinsichtlich der Eignung als Lebensraum bzw. Fortpflanzungs- und Ruhestätte planungsrelevanter Arten begutachtet. Zufallsbeobachtungen entsprechender Arten oder Hinweise auf deren Vorkommen (Kotspuren, Neststandorte, Fraßreste, Federn, Totfunde etc.) wurden erfasst und dokumentiert.

# 3 Darstellung des Plangebietes

Das rund 4 ha große Plangebiet befindet sich im Sportpark Ischeland östlich der Straße Am Sportpark, direkt angrenzend zum Ischeland Stadion im Stadtteil Altenhagen, östlich des Stadtzentrums.

Das Plangebiet selbst stellt sich überwiegend als Parkplatz mit Baumbepflanzung, einem angrenzenden (Asche-)Sportplatz und vereinzelten, kleineren Grünflächen dar. Das Umfeld des zentrumsnahen Plangebiets wird im Nord-Westen von der Meinolf Grundschule und im Osten durch das Theodor-Heuss-Gymnasium begrenzt.




Abb. 2 Luftbildaufnahme des Plangebietes (TIM-Online, Geobasis NRW 2020, dl-de/by-2-0)

# 4 Vorhaben und Wirkfaktoren

Zur Umsetzung des Vorhabens ist es erforderlich Gehölze zu roden um eine baureife Fläche herzustellen. Anschließend wird die etwa 100 x 77 m große Arena Hagen errichtet. Bei der Umsetzung des Vorhabens sind folgende bau-, anlage- und nutzungsbedingte Wirkungen zu unterscheiden:

Im Rahmen der Baufeldräumung und der anschließenden Bauarbeiten können sich Störungen durch Geräusch- und Lichtimmissionen, Erschütterungen sowie Bewegungen von Menschen und Maschinen ergeben. Diese **baubedingten Störungen** können im näheren Umfeld zu einer Beeinträchtigung von Tieren führen. Die Beseitigung von Bau- und Gehölzstrukturen in der Phase der Baufeldräumung kann zu einem Verlust von Brut- und Quartierstätten für Vögel und Fledermäuse sowie zu einer Verkleinerung von Nahrungshabitaten führen. Zudem kann sich - zum Beispiel durch Zerstörung besetzter Vogelnester mit Eiern bzw. immobilen Jungtieren oder durch Zerstörung von Fledermausquartieren an und in Gebäuden oder Baumhöhlen - ein erhöhtes Tötungsrisiko ergeben.

**Anlagebedingt** kann es durch die Flächeninanspruchnahme bzw. die Neubebauung zum Verlust von Lebensräumen kommen. Sind an den Gebäudeneubauten größere Glasfronten oder verspiegelte Flächen vorgesehen, kann hieraus anlagebedingt ein erhöhtes Kollisionsrisiko für Vögel und Fledermäuse resultieren.

Durch die zukünftige Nutzung der Fläche als Sporthalle ergibt sich eine erhöhte Frequentierung von Menschen. **Nutzungsbedingt** entstehen für Sportanlagen typische Lärm- und Lichtimmissionen sowie Bewegungsreize, die bei manchen Arten Fluchtreaktionen auslösen können. Hinzu kommen Störwirkungen des zunehmenden Kfz-Verkehrs. Bei störungsempfindlichen Arten beschränken sich die Störwirkungen nicht nur auf den direkt betroffenen Bereich, sondern wirken sich ggf. auch auf die Lebensraumeignung im Umfeld des Plangebiets aus. Lichtimmissionen können sich negativ auf die Eignung des Gebietes als Fledermauslebensraum auswirken. So führt die Attraktivität von Beleuchtungsquellen für Insekten zu Verlusten und einer geringeren Fortpflanzungsrate der Beutetiere und bringt entsprechende negative Effekte auf die Nahrungsverfügbarkeit für die Fledermäuse (und auch andere insektenfressende Arten) mit sich. Die Insekten, die sich im Bereich der Beleuchtungsquellen aufhalten, stehen zudem den lichtmeidenden Arten in den unbeleuchteten Arealen nicht mehr als Nahrung zur Verfügung (vgl. VOIGT et al. 2018).

# 5 Planungsrelevante Arten

## 5.1 Säugetiere

Für den ausgewerteten MTBQ werden sieben planungsrelevante Säugetierarten angegeben (LANUV o. J.).

Im Rahmen der Lebensraumpotenzialkartierung wurden die vorhandenen Strukturen im Hinblick auf ihre Eignung als Lebensstätte für Fledermäuse begutachtet. Spuren (Kot, Totfunde, Nahrungsreste etc.) die auf ein Vorkommen von Fledermäusen hindeuten, wurden nicht festgestellt.

Im Rahmen der Potenzialanalyse wird der Status der planungsrelevanten Säugetierarten wie in Tabelle 2 dargestellt eingeschätzt:

Tab. 2 Planungsrelevante Säugetierarten des MTBQ 4610/2 (LANUV o. J.)

| Art | EZ NRW (KON) | Schutz-status | Vorkommen/ Habitatpräferenz | Status im Plangebiet |
|---|---|---|---|---|
| **Bechstein-fledermaus** *Myotis bechsteinii* | S↑ | §§ | Bevorzugt unterholzreiche Wälder; Optimale Lebensräume: feuchte Laub- und Mischwälder; Jagdhabitate: strukturreiche Laubwälder und Obstwiesen mit altem Baumbestand etc.; QU: Baumhöhlen, Fledermauskästen; ÜW: Einzeltiere in unterirdischen Quartieren oder Baumhöhlen. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Fransenfledermaus** *Myotis nattereri* | G | §§ | Lebt und jagt in unterholzreichen Laubwäldern mit lückigem Baumbestand, Offenland oder halboffenen Landschaften; QU: Baumquartieren und Nistkästen, auf Dachböden (Spalten, Zapfelöcher); ÜW: spaltenreiche Höhlen, Stollen, Eiskeller, Brunnen etc. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Großes Mausohr** *Myotis myotis* | U | §§ | Jagdhabitate: in Wäldern ohne Bodenbewuchs; QU: meist in großvolumigen Räumen; ÜW: Höhlen, Stollen, Keller. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Teichfledermaus** *Myotis dasycneme* | G | §§ | Besiedelt gewässerreiche, halboffene Landschaften im Tiefland; Jagdhabitate: fast immer über großen stehenden oder langsam fließenden Gewässern, seltener an Waldrändern, Wiesen und Äckern; Nutzung traditioneller Flugrouten; QU: in/an Gebäuden, Baumhöhlen/Nistkästen in Wassernähe als Einzel- und Paarungsquartiere; ÜW: Unterirdisch in Höhlen, Stollen, Keller, Bunker, Brunnen, bevorzugt mit hoher Luftfeuchte; in NRW vor allem regelmäßig zur Zugzeit im Frühjahr und Herbst sowie zur Überwinterung. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |

| Art | EZ NRW (KON) | Schutz-status | Vorkommen/ Habitatpräferenz | Status im Plangebiet |
|---|---|---|---|---|
| **Wasserfledermaus** *Myotis daubentonii* | G | §§ | Waldgebundene Art; besiedelt strukturreiche Landschaften mit hohem Gewässer- und Waldanteil; Jagdhabitate: Vor allem offene Wasserflächen stehender oder langsam fließender Gewässer, bevorzugt mit Ufergehölzen, auch Wälder, Waldlichtungen und Wiesen; festgelegte Flugrouten entlang markanter Strukturen; QU: Baumhöhlen (in Eichen und Buchen); seltener Gebäude und Nistkästen; Männchen auch in Verrohrungen, Tunneln und Stollen; ÜW: Höhlen, Stollen etc. mit hoher Luftfeuchte, quartiertreu. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Zweifarb-fledermaus** *Vespertilio murinus* | G | §§ | Besiedelt bevorzugt felsreiche Waldgebiete, ersatzweise Gebäude; Jagdhabitate: Struktur-reiche Landschaften mit Grünland und hohem Wald- und Gewässeranteil im siedlungsnahen Bereich, bevorzugt in Gewässernähe, auch an Straßenlaternen; QU: Gebäude; ÜW: Höhlen, Stollen, Felsspalten, Gebäude, Steinbrüche, unterirdische Verstecke; in NRW Durchzügler und Überwinterungen. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Zwergfledermaus** *Pipistrellus pipistrellus* | G | §§ | Besiedelt strukturreiche Landschaften, als Kulturfolger auch Siedlungsbereiche, selbst Großstädte; Jagdhabitate: Gewässer, Klein-gehölze, Waldränder und an Straßenlaternen; QU: An und in Gebäuden, meist in Nähe größerer Gewässer, selten auch in Bäumen oder Holzstapeln; ÜW: Spalten an/in Gebäuden, Höhlen, Felsspalten, Stollen, Keller. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |

**Erläuterungen:**

EZ NRW Erhaltungszustand in Nordrhein-Westfalen (kontinental)

Erhaltungszustand:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| G | günstig | U | ungünstig | S | schlecht |
| ↑ | positiver Trend | ↓ | negativer Trend | - | keine Angabe |

Habitatpräferenz:

| | |
|---|---|
| QU | Tages-/Wochenstubenquartier |
| ÜW | Überwinterungsquartier |

Schutzstatus:

| | |
|---|---|
| §§ | nach BNatSchG streng geschützte Art |
| § | nach BNatSchG besonders geschützte Art |

Status im Plangebiet:

| | | | |
|---|---|---|---|
| (x) | potenzielles Vorkommen | (NG) | potenzieller Nahrungsgast |
| (WS) | potenzielle Wochenstube | (WQ) | potenzielles Winterquartier |
| (SZQ) | potenzielles Sommer- bzw. Zwischenquartier | | |
| - | keine Vorkommen zu erwarten | | |

## 5.2 Avifauna

Für den ausgewerteten MTBQ werden 31 planungsrelevante Vogelarten angegeben (LANUV o. J.).

Die Datenabfrage bei der Biologischen Station Hagen ergab Informationen zum Vorkommen von Eisvogel. Feldlerche, Flussuferläufer, Gänsesäger, Gartenrortschwanz, Graureiher, Habicht, Kormoran, Mauersegler, Mäusebussard, Rotmilan, Sperber, Star, Turmfalke, Wiesenpieper und Zwergtaucher in 300 m Entfernung zum Plangebiet. Diese beziehen sich auf Beobachtungen aus den Jahren 2013 bis 2021, stammen aus verschiedenen Quellen und sind ohne Gewähr.

Im Rahmen der Ortsbegehung am 15.03.2021 wurden folgende Arten als Zufallsfunde festgestellt: Elster, Kohlmeise, Mäusebussard, Ringeltaube, Rotkehlchen und Stockente.

Im Rahmen der Potenzialanalyse wird der Status der planungsrelevanten Vogelarten wie in Tabelle 3 dargestellt eingeschätzt:

Tab. 3 Planungsrelevante Vogelarten des MTBQ 4610/2 (LANUV o. J.)

| Art | EZ NRW (KON) | Schutz-status | Vorkommen / Habitatpräferenz | Status im Plangebiet |
|---|---|---|---|---|
| **Baumfalke** *Falco subbuteo* | U | §§ | In NRW seltener Brutvogel und Durchzügler; Lebensraum: halboffene, strukturreiche Landschaft; Jagdhabitat: Verlandungszonen, Feuchtwiesen, Moore, Ödland; Meidung: großer Waldgebiete; Brut: Baumhorste lichter Wälder/Gehölze (Altholz), auch in Parks und großen Gärten, Nutzung vorhandener Horste (z. B. Krähennester), kein eigener Nestbau. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Baumpieper** *Anthus trivialis* | U | § | Besiedelt offenes bis halboffenes Gelände mit höheren Gehölzen als Singwarten und reich strukturierter Krautschicht; Lebensraum: Waldränder, Lichtungen, Kahlschläge, junge Aufforstungen, Grünland, Heide, Moore, Brachen mit einzelnen Gehölzstrukturen und lichte Wälder; Meidung: dichte Wälder und schattige Orte; Nester: am Boden unter Grasbulten/Büschen. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Bluthänfling** *Carduelis cannabina* | unb. | § | In NRW Brutvogel, flächendeckendes Verbreitungsgebiet; Lebensraum: offene, mit Hecken/ Sträuchern/ Koniferen bewachsene Flächen mit samentragender Krautschicht, heckenreiche Agrarlandschaften, Heide-, Ödland- und Ruderalflächen, Friedhöfe, Gärten, Parks; Nestbau: in dichten Büschen und Hecken. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Eisvogel** *Alcedo atthis* | G | §§ | In NRW mittelhäufiger Brut- und Gastvogel; Lebensraum: Fließ- und Stillgewässer mit Abbruchkanten und Steilufern; Brut: an vegetationsfreien Steilwänden aus Lehm oder Sand in Bruthöhlen, z. T. auch in Wurzeltellern umgestürzter Bäume und künstlichen Nisthöhlen; Nahrungshabitat: kleinfischreiche Gewässer mit guten Sichtverhältnissen und überhängenden Ästen als Ansitzwarten | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |

| Art | EZ NRW (KON) | Schutz-status | Vorkommen / Habitatpräferenz | Status im Plangebiet |
|---|---|---|---|---|
| **Feldschwirl** *Locustella naevia* | U | § | In NRW mittelhäufiger Brutvogel; Lebensraum: gebüschreiches, feuchtes Extensivgrünland, größere Waldlichtungen, grasreiche Heidegebiete und Verlandungszonen von Gewässern, seltener Getreidefeldern; Nestbau in Bodennähe oder am Boden in Pflanzenhorsten z. B. in Heidekraut, Pfeifengras, Rasenschmiele. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Feldsperling** *Passer montanus* | U | § | In NRW flächendeckend verbreitet; Lebensraum: halboffene Agrarlandschaften mit hohem Grünlandanteil, Obstwiesen, Feldgehölze und Waldränder, z. T. auch Parkanlagen, Obst- und Gemüsegärten ländlicher Siedlungen; Meidet: Innenstädte; Brutplatztreuer Höhlenbrüter, z. T. in kolonieartigen Ansammlungen, nutzt Specht- oder Faulhöhlen, Gebäudenischen und Nistkästen. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Flussregenpfeifer** *Charadrius dubius* | U | §§ | In NRW regelmäßiger Durchzügler (August-September und März-Mai) und mittelhäufiger Brutvogel; Lebensraum: ursprünglich sandige/kiesige Ufer größerer Flüsse und Überschwemmungsflächen, heute überwiegend in Sekundärlebensräumen wie Sand-, Kiesabgrabungen und Klärteichen; Nestbau: auf kiesigem oder sandigem Untergrund, meist an unbewachsenen Stellen, z. T. vom Gewässer entfernt. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Gartenrotschwanz** *Phoenicurus phoenic.* | U | § | In NRW immer seltener werdender Brutvogel; Lebensraum: ursprünglich reich strukturierte Dorflandschaften mit alten Obstwiesen und Feldgehölzen, Alleen, Auengehölze und lichte, alte Mischwälder; mittlerweile in Randbereichen größerer Heidelandschaften und sandigen Kiefernwäldern; Nahrungshabitat: bevorzugt Bereiche mit schütterer Bodenvegetation; Nestbau: Halbhöhlen z. B. in alten Obstbäumen oder Kopfweiden. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Gänsesäger** *Mergus merganser* (Brutvogel/Wintergast) | unb./G | § | In NRW regelmäßiger Durchzügler und Wintergast (November-April); Überwinterung: in ruhigen Buchten, Altarme größerer Flüsse, an fischreichen Bagger- und Stauseen; als Wintergast in allen Naturräumen NRWs. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Habicht** *Accipiter gentilis* | G | §§ | In NRW ganzjährig als Stand- und Strichvogel; Lebensraum: Kulturlandschaften mit Wechsel von geschlossenen Waldgebieten, Waldinseln und Feldgehölzen, auch größere Parks und Friedhöfe; Bruthabitat: Waldinseln ab 1- 2 ha, meist mit altem Baumbestand, bevorzugt mit Schneisen (freier Anflug); Horstanlage in hohen Bäumen z. B. Lärche, Fichte, Kiefer oder Buche. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |

| Art | EZ NRW (KON) | Schutz-status | Vorkommen / Habitatpräferenz | Status im Plangebiet |
|---|---|---|---|---|
| **Kiebitz**<br>*Vanellus vanellus*<br><br>(Brut-/Rastvogel) | S/U | §§ | In NRW häufiger Brutvogel und sehr häufiger Durchzügler (September-Dezember und Februar-April); Charakterart offener Grünlandgebiete, bevorzugt feuchte, extensiv genutzte Wiesen und Weiden, besiedelt auch vermehrt Ackerland; Nestbau: offene und kurze Vegetationsstrukturen als Neststandort; Rastgebiete: offene Agrarflächen in den Niederungen großer Flussläufe, großräumiges Feuchtgrünland sowie Bördelandschaften. | -<br>Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Kleinspecht**<br>*Dryobates minor* | G | § | In NRW ganzjähriger Stand- und Strichvogel; Lebensraum: parkartige oder lichte Laub- und Mischwälder, Weich- und Hartholzauen sowie feuchte Erlen- und Hainbuchenwälder mit hohem Alt- und Totholzanteil, Randbereiche dichter, geschlossener Wälder, Siedlungsbereiche, strukturreiche Parkanlagen, alte Villen-, Obst- und Hausgärten; Nestbau: Nisthöhlenanlage in totem oder morschem Holz, bevorzugt in Weichhölzern, vor allem Pappeln und Weiden. | -<br>Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Kuckuck**<br>*Cuculus canorus* | U↓ | § | In NRW Brutvogel in fast allen Lebensräumen; Lebensraum: Parklandschaften, Heide- und Moorgebiete, lichte Wälder, Siedlungsränder und Industriebrachen; Brutschmarotzer, bevorzugte Wirte: Teich-und Sumpfrohrsänger, Bachstelze, Neuntöter, Heckenbraunelle, Rotkehlchen, Grasmücken, Pieper und Rotschwänze. | -<br>Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Mäusebussard**<br>*Buteo buteo* | G | §§ | In NRW ganzjähriger, häufiger Stand- und Strichvogel sowie Wintergast; Lebensraum: nahezu alle Lebensräume der Kulturlandschaft, sofern geeignete Baumbestände als Brutplatz vorhanden sind; Brut: Horststandorte, Randbereiche von Waldgebieten, Feldgehölze, Baumgruppen und Einzelbäume; Jagd in Offenlandbereichen. | NG |
| **Mehlschwalbe**<br>*Delichon urbica* | U | § | In NRW nahezu flächendeckender Brutvogel in allen Naturräumen; Lebensraum: als Kulturfolger Siedlungsbereiche; Brut: als Koloniebrüter freistehende, große und mehrstöckige Einzelgebäude in Dörfern und Städten; Nestbau: Lehmnester an Dachunterkanten, in Giebel-, Balkon- und Fensternischen oder unter Mauervorsprüngen; Nahrungshabitate: insektenreiche Gewässer und offene Agrarlandschaften in Brutplatznähe. | -<br>Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Rauchschwalbe**<br>*Hirundo rustica* | U↓ | § | In allen Naturräumen flächendeckend verbreitet; Brut: Gebäude mit Einflugmöglichkeit (z. B. Viehställe, Scheunen, Hofgebäude) in Lehmnestern. | -<br>Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Schellente**<br>*Bucephala clangula* | G | § | Durchzügler und Wintergast, in Ausnahmen Brutvogel; Lebensraum: größere Flüsse, Bagger- und Stauseen sowie Staustufen. | -<br>Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |

| Art | EZ NRW (KON) | Schutz-status | Vorkommen / Habitatpräferenz | Status im Plangebiet |
|---|---|---|---|---|
| **Schleiereule** *Tyto alba* | G | §§ | In NRW ganzjährig mittelhäufiger Stand- und Strichvogel; Lebensraum: halboffene Landschaften mit engem Kontakt zu Siedlungsbereichen (z. B. Äcker, Wiesen, Wege, Straßen, Gräben oder Brachen); Bewohnt: Gebäude in Einzellagen, Dörfern und Kleinstädten (z. B. Dachböden, Scheunen, Taubenschläge, Kirchtürme). | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Schwarzspecht** *Dryocopus martius* | G | §§ | In NRW ganzjährig ortsgetreuer Standvogel; Lebensraum: in Waldgebieten (z. B. alte Buchenwälder mit Fichten- bzw. Kiefern-bestände) oder Feldgehölzen mit hohem Tot-holzanteil als Nahrungsquelle; Brut- und Schlafhöhlen haben eine hohe Bedeutung für Folgenutzer. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Sperber** *Accipiter nisus* | G | §§ | Stand- und Strichvogel sowie Wintergast; Lebensraum: gehölzreiche Kulturlandschaften mit ausreichendem Angebot an Kleinvögeln; Brut: in halboffenen Parklandschaften mit kleinen Waldinseln, Feldgehölzen und Gebüschen. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Star** *Sturnus vulgaris* | unb. | § | In NRW als Brutvogel, regelmäßiger Durchzügler und Gastvogel, flächendeckendes Verbreitungsgebiet; Brut: Höhlenbrüter (z. B. ausgefaulte Astlöcher, Buntspechthöhlen, aber als Kulturfolger auch in Nischen und Spalten an Gebäuden); Nahrungshabitat: offene Flächen. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Tafelente** *Aythya ferina* (Brut-/Rastvogel) | S/G | § | Brutvogel, Durchzügler und Wintergast; Brut: an meso- bis eutrophen, uferbewachsenen, aber offenen Stillgewässern sowie künstlichen Feuchtgebieten wie Rieselfeldern oder Fischteichen; Nestbau: meist in Wassernähe auf festen Untergrund; Als Gast bevorzugt sie größere Flüsse, Bagger- und Stauseen. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Turmfalke** *Falco tinnunculus* | G | §§ | Stand- und Strichvogel, auch als Wintergast; Lebensraum: in der Nähe von menschlichen Siedlungen und meidet geschlossene Wald-gebietet; Brut: in Felsnischen, Halbhöhlen, Steinbrüchen oder Gebäuden (z. B. Hochhäuser, Scheunen, Ruinen, Brücken) bzw. alten Krähennestern. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Uhu** *Bubo bubo* | G | §§ | Ganzjähriger Standvogel; Lebensraum: mit Felsen durchsetzte Waldlandschaften sowie Steinbrüche und Sandabgrabungen; Nestbau: an Felswänden und Steinbrüchen, aber auch in Bäumen, am Boden oder an Gebäuden. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Waldkauz** *Strix aluco* | G | §§ | Brutvogel; Lebensraum: lückige Altholz-beständen in Laub- und Laubmischwäldern, parkartigen Strukturen oder Gärten mit altem Baumbestand, sehr reviertreu; Brut: Nistet in Baumhöhlen, auch in Nisthilfen, Dachböden, Kirchtürmen. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |

| Art | EZ NRW (KON) | Schutz-status | Vorkommen / Habitatpräferenz | Status im Plangebiet |
|---|---|---|---|---|
| **Waldlaubsänger** *Phylloscopus sibilatrix* | G | § | Brutvogel; Lebensraum: das Innere mindestens 8-10 m hoher Laub-/ Laubmischwälder mit nicht zu dichtem Baumbestand und (bis auf einige Warten) bis in circa 4 m Höhe freiem Stammbereich sowie wenig Krautvegetation. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Waldohreule** *Asio otus* | U | §§ | Mittelhäufiger Stand- und Strichvogel; Lebensraum: halboffene Parklandschaften mit kleinen Feldgehölzen, Baumgruppen, Waldrändern, auch im Siedlungsbereich in Parks und Grünanlagen sowie an Siedlungs-rändern; Jagd: in strukturreichen Offenland-bereichen, großen Waldlichtungen. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Waldschnepfe** *Scolopax rusticola* | G | § | Brutvogel in nicht zu dichten, reich gegliederten Wäldern mit vorhandener Kraut- und Strauchschicht sowie Lichtungen/Randstrukturen. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Wanderfalke** *Falco peregrinus* | U↑ | §§ | Ganzjähriger Brutvogel in NRW; Lebensraum: Ursprünglich Felsbrüter, heute in NRW in der Industrielandschaft entlang des Rheins und im Ruhrgebiet; Brut: an hohen Gebäuden (z. B. Kühltürme, Schornsteine, Kirchen). | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |
| **Wespenbussard** *Pernis apivorus* | U | §§ | Brutvogel in reich strukturierten, halboffenen Landschaften mit alten Baumbeständen; Brut: Horste auf Laubbäumen in einer Höhe von 15-20 m, z. T. Nutzung alter Horste anderer Greifvogelarten; Nahrung: Wespen (Larven, Puppen, Alttiere), seltener Hummeln, anderen Insekten und Amphibien. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |

**Erläuterungen:**

EZ NRW Erhaltungszustand in Nordrhein-Westfalen (kontinental)

Erhaltungszustand:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| G | günstig | U | ungünstig | S | schlecht |
| ↓ | negativer Trend | ↑ | positiver Trend | - | keine Angabe |

Schutzstatus:

| | |
|---|---|
| §§ | nach BNatSchG streng geschützte Art |
| § | nach BNatSchG besonders geschützte Art |

Status im Plangebiet:

| | | | |
|---|---|---|---|
| - | keine Vorkommen zu erwarten | NG | Nahrungsgast |
| (NG) | potenzieller Nahrungsgast | B | Brutvogel |
| (B) | pot. Brutvogel | BV | Brutverdacht |
| DZ | Durchzügler | WG | Wintergast |
| [] | im weiteren Umfeld | | |

## 5.3 Amphibien

Für den ausgewerteten MTBQ wird eine planungsrelevante Amphibienart angegeben (LANUV o. J.).

Im Rahmen der Potenzialanalyse wird der Status der planungsrelevanten Amphibienarten wie in Tabelle 4 dargestellt eingeschätzt:

Tab. 4 Planungsrelevante Amphibienarten des MTBQ 4610/2 (LANUV o. J.)

| Art | EZ NRW (KON) | Schutz-status | Vorkommen / Habitatpräferenz | Status im Plangebiet |
|---|---|---|---|---|
| **Kreuzkröte** *Bufo calamita* | U | §§ | Ursprünglich vegetationsarme Flussauen, heute typisch in Abgrabungsflächen, Industrie-brachen etc. | - Keine geeigneten Lebensraumstrukturen vorhanden |

**Erläuterungen:**

EZ NRW Erhaltungszustand in Nordrhein-Westfalen (kontinental)

Erhaltungszustand:

G günstig U ungünstig S schlecht

Schutzstatus:

§§ nach BNatSchG streng geschützte Art

§ nach BNatSchG besonders geschützte Art

Status im Plangebiet:

- keine Vorkommen zu erwarten (x) Vorkommen möglich

x Vorkommen nachgewiesen

## 5.4 Reptilien

Aufgrund des Fehlens artspezifisch geeigneter Habitatstrukturen kann ein Vorkommen planungsrelevanter Reptilienarten mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

## 5.5 Schmetterlinge

Aufgrund des Fehlens artspezifisch geeigneter Habitatstrukturen kann ein Vorkommen planungsrelevanter Schmetterlingsarten mit hoher Wahrscheinlichkeit ausgeschlossen werden.

# 6 Prognose artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände

Im Rahmen der ASP der Stufe 1 ist zu beurteilen, ob – und wenn ja, für welche Arten – projektbedingt artenschutzrechtlich relevante Beeinträchtigungen nicht ausgeschlossen werden können. Die Tabellen in diesem Kapitel geben einen Überblick über die planungsrelevanten Arten, für die ein Vorkommen im Plangebiet möglich ist bzw. nachgewiesen wurde (siehe auch Kap. 3) sowie eine artbezogene Prognose im Hinblick auf die Erforderlichkeit weiterer Kontrollen oder Erfassungen, beziehungsweise einer ASP der Stufe 2.

## 6.1 Säugetiere

Für die Artengruppe der Säugetiere ist eine Erfüllung von Verbotstatbeständen gem. § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG nicht zu erwarten. Eine ASP der Stufe 2 ist somit nicht erforderlich.

## 6.2 Avifauna

### 6.2.1 Nicht planungsrelevante Vogelarten

Für die nicht planungsrelevanten Vogelarten wird gemäß der VV-Artenschutz (MKULNV 2016) davon ausgegangen, dass aufgrund der Anpassungsfähigkeit und des landesweit günstigen Erhaltungszustandes der Arten, z. B. „Allerweltsarten“, bei vorhabenbedingten Beeinträchtigungen nicht gegen die Zugriffsverbote verstoßen wird. Hinweise auf Vorkommen nicht planungsrelevanter Arten, die dieser Regelvermutung entgegenstehen würden, liegen nicht vor (bedeutende lokale Populationen europäischer Vogelarten, nicht planungsrelevante Arten, die gemäß der Roten Liste im entsprechenden Naturraum bedroht sind). Baubedingte Tötungen nicht planungsrelevanter Arten können sich durch eine Zerstörung besetzter Nester oder Eier ergeben. Um dies zu vermeiden, ist die Baufeldräumung generell außerhalb der Brut- und Aufzuchtzeit, die vom 01. März bis 30. September geht, durchzuführen (vgl. Kap. 7).

### 6.2.2 Planungsrelevante Vogelarten

Für den Mäusebussard weist das Gebiet eine Eignung als Nahrungshabitat auf. Es ist aber davon auszugehen, dass von dem Vorhaben keine essenziellen Habitatbestandteile betroffen sind und auch im Fall der Umsetzung des Projektes weiterhin geeignete Nahrungshabitate in ausreichendem Maße zur Verfügung stehen. Artenschutzrechtliche Konflikte sind demnach nicht zu erwarten.

Tab. 5 Artbezogene Erforderlichkeit weiterer Erfassungen, ggf. ASP 2, für planungsrelevante Vogelarten

| Art | Status Plangebiet | Erfassung/ ggf. ASP 2 |
|---|---|---|
| **Mäusebussard** *(Buteo buteo)* | **NG** | - |

**Erläuterungen:**

Status im Plangebiet:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| NG | Nahrungsgast | (NG) | potenzieller Nahrungsgast | | |
| B | Brutvogel | (B) | potenzieller Brutvogel | BV | Brutverdacht |
| DZ | Durchzügler | WG | Wintergast | | |
| [] | in der Umgebung | | | | |

Erforderlichkeit weitergehender Erfassungen, ggf. ASP der Stufe 2:

| | | | |
|---|---|---|---|
| **X** | erforderlich | - | nicht erforderlich |

**Fazit**

Für die Artengruppe der Vögel ist eine Erfüllung von Verbotstatbeständen gem. § 44 BNatSchG unter Berücksichtigung der in Kap. 7 dargestellten Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen nicht zu erwarten. Eine ASP der Stufe 2 ist somit nicht erforderlich.

## 6.3 Amphibien

Vorkommen von Amphibien können im Plangebiet ausgeschlossen werden, sodass es für diese Artengruppe keiner vertiefenden Betrachtung bedarf.

**Fazit**

Für die Artengruppe der Amphibien ist eine Erfüllung von Verbotstatbeständen gem. § 44 BNatSchG nicht zu erwarten. Eine ASP der Stufe 2 ist somit nicht erforderlich.

## 6.4 Reptilien

Vorkommen von Reptilien können im Plangebiet ausgeschlossen werden, sodass es für diese Artengruppe keiner vertiefenden Betrachtung bedarf.

**Fazit**

Für die Artengruppe der Reptilien ist eine Erfüllung von Verbotstatbeständen gem. § 44 BNatSchG nicht zu erwarten. Eine ASP der Stufe 2 ist somit nicht erforderlich.

## 6.5 Schmetterlinge

Vorkommen von Schmetterlingen können im Plangebiet ausgeschlossen werden, sodass es für diese Artengruppe keiner vertiefenden Betrachtung bedarf.

**Fazit**

Für die Artengruppe der Schmetterlinge ist eine Erfüllung von Verbotstatbeständen gem. § 44 BNatSchG nicht zu erwarten. Eine ASP der Stufe 2 ist somit nicht erforderlich.

# 7 Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen

## 7.1 Zeitfenster für Abbruch- und Rodungsarbeiten

Zur Vermeidung baubedingter Tötungen infolge einer Zerstörung besetzter Brutstätten ist die Baufeldräumung (Gehölzrodung, Gebäudeabbruch) außerhalb der Brut- und Aufzuchtzeit europäischer Vogelarten (außerhalb der Zeit vom 01. März bis 30. September) durchzuführen.

Sollte dies nicht möglich sein, ist eine ökologische Baubegleitung erforderlich (nächster Punkt).

## 7.2 Ökologische Baubegleitung

**Avifauna**
Sofern es unumgänglich ist, Abbruch- und Rodungsarbeiten innerhalb der Vogelbrut- und Aufzuchtzeit durchzuführen, sind die entsprechenden Strukturen (Gehölze) kurz vor Entfernung durch biologisches Fachpersonal auf ein aktives Brutgeschehen zu überprüfen. Bei einem Vorhandensein von Nestern mit Eiern oder nicht flüggen Jungvögeln ist das Vorhaben aufzuschieben, bis die Jungvögel das Nest verlassen haben. Gegebenenfalls sind in Absprache mit dem Umweltamt der Stadt Hagen artentsprechende, vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen zu veranlassen, die ein Eintreten von Verbotstatbeständen verhindern können.

## 7.3 Insektenfreundliches Beleuchtungskonzept

Zum allgemeinen Schutz von Insekten, die die Nahrungsgrundlage für Fledermäuse und Vögel darstellen, ist die Außenbeleuchtung insektenfreundlich zu gestalten. So sollte das Ausmaß der künstlichen Beleuchtung bzgl. Intensität, räumlicher Ausdehnung und Zeitraum auf das unbedingt erforderliche Maß reduziert werden, zum Beispiel durch den Einsatz von Bewegungsmeldern, die gezielte Beleuchtung der erforderlichen Bereiche und Vermeidung von Streulicht, Anbringung der Beleuchtungsquellen möglichst bodennah, Beleuchtungsrichtung nach unten und Abschirmung nach oben (Voigt et al. 2018).

Zudem sind Emissionen kurzwelligen Lichts (UV und blaues Spektrum) zur Reduzierung der Attraktivität für Insekten so weit wie möglich zu vermeiden (Verwendung von Lampen mit Wellenlängen über 540 nm und einer Lichttemperatur unter 2700 K) (Voigt et al. 2018). So locken entsprechende LED-Lampen warmweißer Lichtfarbe beispielsweise um bis zu 80 Prozent weniger Insekten an als herkömmliche Lampen (BUND 2003). Die Broschüre „Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht“ (Schmid et al. 2012) informiert über weitere Lösungsmöglichkeiten. Demnach sind geschlossene Gehäuse ohne Fallenwirkung zu verwenden, deren Material sich nicht über 60 °C erhitzt und anfliegende Tiere somit nicht tötet.

## 7.4 Vermeidung von Vogelschlag

Zur Vermeidung eines signifikant erhöhten Tötungsrisikos infolge von Vogelkollisionen mit Gebäuden, sind an größeren Gebäudeglasfronten entsprechende Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Die Broschüre „Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht“ (SCHMID et al. 2012) stellt verschiedene Lösungsmöglichkeiten vor, wie z. B. die Reduktion der Durchsicht, die Verwendung halbtransparenter Materialien, Farbglas oder Gebäudeverschattung.

# 8 Zusammenfassung und Fazit

Die VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH plant die Realisierung einer Mehrzweckhalle im Sportpark Ischeland in Hagen im Bereich der Straße Am Sportpark. Im vorliegenden Gutachten wird dargestellt, inwieweit durch das Projekt artenschutzrechtliche Konflikte im Hinblick auf die Verbotstatbestände des § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG zu erwarten sind.

Auf Grundlage einer Ortsbegehung und unter Berücksichtigung vorhandener Daten wurde eine Potenzialanalyse zur Einstufung der Lebensraumeignung für planungsrelevante Arten durchgeführt. Für Arten, für die ein Vorkommen im Wirkraum des Vorhabens nicht ausgeschlossen werden kann, wurde geprüft, inwieweit unter Berücksichtigung der projektspezifischen Wirkfaktoren eine artenschutzrechtlich relevante Betroffenheit möglich ist.

Zusammenfassend ist zu konstatieren, dass ein Eintreten artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände im Sinne des § 44 Abs. 1 i.V.m. Abs. 5 BNatSchG unter Berücksichtigung der in Kap. 7 genannten Schutz- und Vermeidungsmaßnahmen mit ausreichender Sicherheit ausgeschlossen werden kann. Eine Artenschutzprüfung der Stufe 2 ist nicht erforderlich.



Essen, 08.04.2021

Bernd Fehrmann
(Dipl.-Ökol., Dipl.-Ing.)

Gender-Erklärung:
Zur besseren Lesbarkeit werden in dem Gutachten personenbezogene Bezeichnungen, die sich zugleich auf das weibliche, männliche oder diverse Geschlecht beziehen, im generischen Maskulinum beschrieben. Weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint. Dies soll keinesfalls eine Geschlechterdiskriminierung oder eine Verletzung des Gleichheitsgrundsatzes zum Ausdruck bringen.

# Literatur


BEZZEL, E. (1985): Kompendium der Vögel Mitteleuropas: Nonpasseriformes - Nichtsingvögel. Aula-Verlag Wiesbaden: 792 S.

BOYE, P.; DENSE, C. & U. RAHMEL (2004): *Myotis brandtii* (Eversmann, 1845) In: PETERSEN, B.; ELLWANGER, G.; BLESS, R.; BOYE, P.; SCHRÖDER E.; SSYMANK, A. (BEARB.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 69. Bonn – Bad Godesberg: S. 477 – 481.

BOYE, P. (2004a): *Myotis mystacinus* (Kuhl, 1817) In: PETERSEN, B.; ELLWANGER, G.; BLESS, R.; BOYE, P.; SCHRÖDER E.; SSYMANK, A. (BEARB.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 69. Bonn – Bad Godesberg: S. 512 – 515.

BOYE, P. & M. DIETZ (2004): *Nyctalus noctula* (Schreber, 1774). In: PETERSEN, B.; ELLWANGER, G.; BLESS, R.; BOYE, P.; SCHRÖDER E.; SSYMANK, A. (BEARB.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 69. Bonn – Bad Godesberg: S. 529 – 536.

BOYE, P. & C. MEYER-CORDS (2004): *Pipistrellus nathusii* (Schreber, 1774). In: PETERSEN, B.; ELLWANGER, G.; BLESS, R.; BOYE, P.; SCHRÖDER E.; SSYMANK, A. (BEARB.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 69. Bonn – Bad Godesberg: S. 570 – 575.

BOYE, P. (2004b): *Vespertilio murinus* Linnaeus, 1758. In: PETERSEN, B.; ELLWANGER, G.; BLESS, R.; BOYE, P.; SCHRÖDER E.; SSYMANK, A. (BEARB.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 69. Bonn – Bad Godesberg: S. 629 – 632.

BRAUN, M. & U. HÄUSSLER (2003a): Braunes Langohr *Plecotus auritus* (Linnaeus, 1758). In: BRAUN, M. & F. DIETERLEN (HRSG.): Die Säugetiere Baden-Württembergs, Band 1, allgemeiner Teil und Fledermäuse (Chiroptera). Verlag Eugen Ulmer: S. 463 – 473.

BRAUN, M. & U. HÄUSSLER (2003b): Graues Langohr *Plecotus austriacus* (Fischer, 1829). In: BRAUN, M. & F. DIETERLEN (HRSG.): Die Säugetiere Baden-Württembergs, Band 1, allgemeiner Teil und Fledermäuse (Chiroptera). Verlag Eugen Ulmer: S. 474 - 483.

BUND – BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND) LANDESVERBAND BERLIN (HRSG. ) (2003): Beiträge der Fachtagung „Lichtökologie – Insektenfreundliche u. Energie sparende Außenbeleuchtung.

Internetadresse: http://www.bund-wiki.de/images/6/6b/TagungLichtoekologie280203_lowres.pdf [01.01.2020].

BUND – BUND FÜR UMWELT UND NATURSCHUTZ DEUTSCHLAND) LANDESVERBAND SCHLESWIG-HOLSTEIN (HRSG.) (o. J.): Insektenfreundliche Leuchtmittel.

Internetadresse: https://www.bund-sh.de/fileadmin/sh/Materialien/Flyer/2014-09-29_FLY_insekten_leuchtmittel_BUNDSH.pdf [01.01.2020].

DIETZ, C.; VON HELVERSEN, O. & D. NILL (2007): Die Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas - Biologie, Kennzeichen, Gefährdung. Stuttgart: Kosmos Verlag: 399 S.

DIETZ, M. & P. BOYE (2004): *Myotis daubentonii* (Kuhl, 1817). In: PETERSEN, B.; ELLWANGER, G.; BLESS, R.; BOYE, P.; SCHRÖDER E.; SSYMANK, A. (BEARB.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 69. Bonn – Bad Godesberg: S. 489 – 495.

ELLWANGER, T. (2004): *Lacerta agilis* (Linnaeus, 1758). In: PETERSEN, B.; ELLWANGER, G.; BLESS, R.; BOYE, P.; SCHRÖDER E.; SSYMANK, A. (BEARB.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 69. Bonn – Bad Godesberg: S. 90 – 97.

FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Norddeutschlands. Eching: IHW-Verlag: 879 S.

GÜNTHER, R. & U. SCHEIDT (1996): Geburtshelferkröte – *Alytes obstetricans* Laurenti 1768.- In: GÜNTHER, R. (HRSG.): Die Amphibien und Reptilien Deutschlands. Jena: G. Fischer Verlag: S. 195 - 214.

KORDGES, T. & C. WILLIGALLA (2011): Kreuzkröte – *Bufo calamita*. Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens Bd. 1, Arbeitskreis Amphibien und Reptilien in Nordrhein-Westfalen in

der Akademie für ökologische Landesforschung Münster e.V. (Hrsg.). Bielefeld: Laurenti-Verlag: S. 623 – 666.

Kupfer, A. & B. von Bülow (2011): Kammmolch – *Triturus cristatus*. Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens Bd. 1, Arbeitskreis Amphibien und Reptilien in Nordrhein-Westfalen in der Akademie für ökologische Landesforschung Münster e.V. (Hrsg.). Bielefeld: Laurenti-Verlag: S. 375 – 406.

Land NRW (2019): Lizenz dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0) [24.03.2021].

LANUV - Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein -Westfalen (o. J.):

**Geschützte Arten in Nordrhein-Westfalen: Planungsrelevante Arten:**

Internetadressen:

Artengruppen: Listen für Artengruppen: https://artenschutz.naturschutzinformationen.nrw.de/artenschutz/de/arten/gruppe [24.03.2021].

Messtischblätter: Messtischblätter in Nordrhein-Westfalen. https://artenschutz.naturschutzinformationen.nrw.de/artenschutz/de/arten/blatt 24.03.2021].

**@linfos – Landschaftsinformationssammlung: Fundortkataster für Pflanzen und Tiere**

http://linfos.api.naturschutzinformationen.nrw.de/atlinfos/de/atlinfos.extent [24.03.2021].

Meinig, H.; Brinkmann, R. & P. Boye (2004a): *Myotis bechsteinii* (Kuhl, 1817).- In: Petersen, B.; Ellwanger, G.; Bless, R.; Boye, P.; Schröder E.; Ssymank, A. (Bearb.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 69. Bonn – Bad Godesberg: S. 469 - 475.

Meinig, H.; Boye, P. & S. Büchner (2004b): *Muscardinus avellanarius* (Linnaeus, 1758) In: Petersen, B.; Ellwanger, G.; Bless, R.; Boye, P.; Schröder E.; Ssymank, A. (Bearb.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 69. Bonn – Bad Godesberg: S. 453 - 457.

Meinig, H. & P. Boye (2004): *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber, 1774). In: Petersen, B.; Ellwanger, G.; Bless, R.; Boye, P.; Schröder E.;

Ssymank, A. (Bearb.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 69. Bonn – Bad Godesberg: S. 570 - 575.

MWEBWV / MKULNV - Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr Nordrhein-Westfalen & Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2010): Gemeinsame Handlungsempfehlung: Artenschutz in der Bauleitplanung und bei der baurechtlichen Zulassung von Vorhaben.

MKULNV - Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2017): Methodenhandbuch zur Artenschutzprüfung in Nordrhein-Westfalen – Bestandserfassung und Monitoring. FÖA Landschaftsplanung GmbH Trier (Klußmann, M.; Lüttmann, J.; Bettendorf, J.; Heuser, R.) & STERNA Kranenburg (Sudmann, S.) u. BÖF Kassel (Herzog, W.) (Bearb.). Schlussbericht zum Forschungsprojekt des MKULNV NRW Az.: III-4 - 615.17.03.13.

MKULNV - Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (Hrsg.) (2016): Verwaltungsvorschrift zur Anwendung der nationalen Vorschriften zur Umsetzung der Richtlinien 92/43/EWG (FFH-RL) und 2009/147/EG (V-RL) zum Artenschutz bei Planungs- oder Zulassungsverfahren (VV-Artenschutz). Rd.Erl. d. MKULNV NRW v. 06.06.2016, - III 4 - 616.06.01.17.

Internetadresse: http://artenschutz.naturschutzinformationen.nrw.de/artenschutz/web/babel/media/vv_artenschutz_inkl_einfuehrungserlass_20160606.pdf [01.01.2020].

MWEBWV / MKULNV - Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr Nordrhein-Westfalen & Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen (2010): Gemeinsame Handlungsempfehlung: Artenschutz in der Bauleitplanung und bei der baurechtlichen Zulassung von Vorhaben.

Rosenau, C. & P. Boye (2004): *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774). In: Petersen, B.; Ellwanger, G.; Bless, R.; Boye, P.; Schröder E.; Ssymank, A. (Bearb.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 69. Bonn – Bad Godesberg: S. 395 – 401.

SCHMID, H., W. DOPPLER, D. HEYNEN & M. RÖSSLER (2012): Vogelfreundliches Bauen mit Glas und Licht. Schweizerische Vogelwarte Sempach (Hrsg.). 2., überarbeitete Auflage.

Internetadresse: https://vogelglas.vogelwarte.ch/assets/files/broschueren/voegel_glas_licht_2012.pdf [01.01.2020].

SCHORCHT, W. & P. BOYE (2004): *Nyctalus leisleri* (Kuhl, 1817). In: PETERSEN, B.; ELLWANGER, G.; BLESS, R.; BOYE, P.; SCHRÖDER E.; SSYMANK, A. (BEARB.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 69. Bonn – Bad Godesberg: S. 523 – 528.

SCHROER, S.; HUGGINS, B.; BÖTTCHER, M.; HÖLKER, F. (2019): Leitfaden zur Neugestaltung und Umrüstung von Außenbeleuchtungsanlagen. Anforderungen an eine nachhaltige Außenbeleuchtung. Bundesamt für Naturschutz (Hrsg.) BfN-Skripten 543: 97 S.

SIMON, M.; P. BOYE (2004): MYOTIS MYOTIS (BORKENHAGEN, 1797) IN: PETERSEN, B.; ELLWANGER, G.; BLESS, R.; BOYE, P.; SCHRÖDER E.; SSYMANK, A. (BEARB.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 69. Bonn – Bad Godesberg: S. 503 – 511.

SIMON, M.; HÜTTENBÜGEL, S. & J. SMIT-VIERGUTZ (2004): Ökologie und Schutz von Fledermäusen in Dörfern und Städten. Bonn (Bundesamt für Naturschutz). Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 76: 275 S.

STÜMPEL, N. & B. LEHMANN (2004): Springfrosch – Rana dalmatina Bonaparte, 1840. In: MEYER, F. et al. (HRSG.): Die Lurche und Kriechtiere Sachsen-Anhalts. Supplement der Zeitschrift für Feldherpetologie, 3: S. 126 – 132.

SY, T. (2004a): *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758). In: PETERSEN, B.; ELLWANGER, G.; BLESS, R.; BOYE, P.; SCHRÖDER E.; SSYMANK, A. (BEARB.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz Heft 69. Bonn – Bad Godesberg: S. 32 – 44.

SY, T. (2004b): *Rana lessonae* (Camerano, 1882). In: PETERSEN, B.; ELLWANGER, G.; BLESS, R.; BOYE, P.; SCHRÖDER E.; SSYMANK, A. (BEARB.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000 – Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere. Schriftenreihe für

Landschaftspflege und Naturschutz Heft 69. Bonn – Bad Godesberg: S. 151 – 157.

VENCES, M., F. GLAW & M. HACHTEL (2011): Wechselkröte - Bufo viridis. – In: M. HACHTEL, M. SCHLÜPMANN, K. WEDDELING, B. THIESMEIER, A. GEIGER & C. WILLIGALLA FÜR DEN ARBEITSKREIS AMPHIBIEN UND REPTILIEN NRW (HRSG.): *Handbuch der Amphibien und Reptilien Nordrhein-Westfalens*. Bielefeld: Laurenti Verlag: S. 667-688.

# Artenschutzrechtlicher Fachbeitrag zur ASP Stufe 1 zum vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 3/21 (706) - Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark

## Anhang

**Ökoplan** – Bredemann und Fehrmann
Savignystraße 59
45147 Essen
0201-62 30 37
0201-64 30 11 (Fax)
info@oekoplan-essen.de
www.oekoplan-essen.de

ökoplan.e

Landschaft
Ausstellung
Umwelt

# Fotodokumentation



Blick von Westen auf das Plangebiet



Sportplatz im Plangebiet, Standort der geplanten Mehrzweckhalle



Gehölzbestand im Westen des Plangebiets



Parkplatz zentral im Plangebiet

**Protokoll einer Artenschutzprüfung (ASP) – Gesamtprotokoll –**

Anlage 4.1 der Begründung

## A.) Antragsteller (Angaben zum Plan/Vorhaben)

### Allgemeine Angaben

Plan/Vorhaben (Bezeichnung): Bebauungsplan Nr. 3/21 (706) - Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark

Plan-/Vorhabenträger (Name): VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH Antragstellung (Datum): 24.06.2021

Die VfL Eintracht Hagen Handball-Förder gGmbH plant die Realisierung einer Mehrzweckhalle im Sportpark Ischeland in Hagen im Bereich der Straße Am Sportpark. Zur Umsetzung des Vorhabens ist es erforderlich Gehölze zu roden um eine baureife Fläche herzustellen. Anschließend wird die etwa 100 x 77 m große Arena Hagen errichtet.

### Stufe I: Vorprüfung (Artenspektrum/Wirkfaktoren)

Ist es möglich, dass bei FFH-Anhang IV-Arten oder europäischen Vogelarten die Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG bei Umsetzung des Plans bzw. Realisierung des Vorhabens ausgelöst werden? ☐ ja ☒ nein

### Stufe II: Vertiefende Prüfung der Verbotstatbestände

(unter Voraussetzung der unter B.) (Anlagen „Art-für-Art-Protokoll") beschriebenen Maßnahmen und Gründe)

**Nur wenn Frage in Stufe I „ja":**
Wird der Plan bzw. das Vorhaben gegen Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG verstoßen (ggf. trotz Vermeidungsmaßnahmen inkl. vorgezogener Ausgleichsmaßnahmen oder eines Risikomanagements)? ☐ ja ☐ nein

Arten, die nicht im Sinne einer vertiefenden Art-für-Art-Betrachtung einzeln geprüft wurden:
Begründung: Bei den folgenden Arten liegt kein Verstoß gegen die Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG vor (d.h. keine erhebliche Störung der lokalen Population, keine Beeinträchtigung der ökologischen Funktion ihrer Lebensstätten sowie keine unvermeidbaren Verletzungen oder Tötungen und kein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko). Es handelt sich um Irrgäste bzw. um Allerweltsarten mit einem landesweit günstigen Erhaltungszustand und einer großen Anpassungsfähigkeit. Außerdem liegen keine ernst zu nehmende Hinweise auf einen nennenswerten Bestand der Arten im Bereich des Plans/Vorhabens vor, die eine vertiefende Art-für-Art-Betrachtung rechtfertigen würden.

### Stufe III: Ausnahmeverfahren

**Nur wenn Frage in Stufe II „ja":**

1. Ist das Vorhaben aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses gerechtfertigt? ☐ ja ☐ nein
2. Können zumutbare Alternativen ausgeschlossen werden? ☐ ja ☐ nein
3. Wird der Erhaltungszustand der Populationen sich bei europäischen Vogelarten nicht verschlechtern bzw. bei FFH-Anhang IV-Arten günstig bleiben? ☐ ja ☐ nein

## Antrag auf Ausnahme nach § 45 Abs. 7 BNatSchG

**Nur wenn alle Fragen in Stufe III „ja“:**

☐ Die Realisierung des Plans/des Vorhabens ist aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses gerechtfertigt und es gibt keine zumutbare Alternative. Der Erhaltungszustand der Populationen wird sich bei europäischen Vogelarten nicht verschlechtern bzw. bei FFH-Anhang IV-Arten günstig bleiben. Deshalb wird eine Ausnahme von den artenschutzrechtlichen Verboten gem. § 45 Abs. 7 BNatSchG beantragt. Zur Begründung siehe ggf. unter B.) (Anlagen „Art-für-Art-Protokoll“).

**Nur wenn Frage 3. in Stufe III „nein“:**
**(weil bei einer FFH-Anhang IV-Art bereits ein ungünstiger Erhaltungszustand vorliegt)**

☐ Durch die Erteilung der Ausnahme wird sich der ungünstige Erhaltungszustand der Populationen nicht weiter verschlechtern und die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes wird nicht behindert. Zur Begründung siehe ggf. unter B.) (Anlagen „Art-für-Art-Protokoll“).

## Antrag auf Befreiung nach § 67 Abs. 2 BNatSchG

**Nur wenn eine der Fragen in Stufe III „nein“:**

☐ Im Zusammenhang mit privaten Gründen liegt eine unzumutbare Belastung vor. Deshalb wird eine Befreiung von den artenschutzrechtlichen Verboten gem. § 67 Abs. 2 BNatSchG beantragt.

ökoplan.
Bredemann, Fehrmann
Savignystraße 59
45147 Essen

**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:

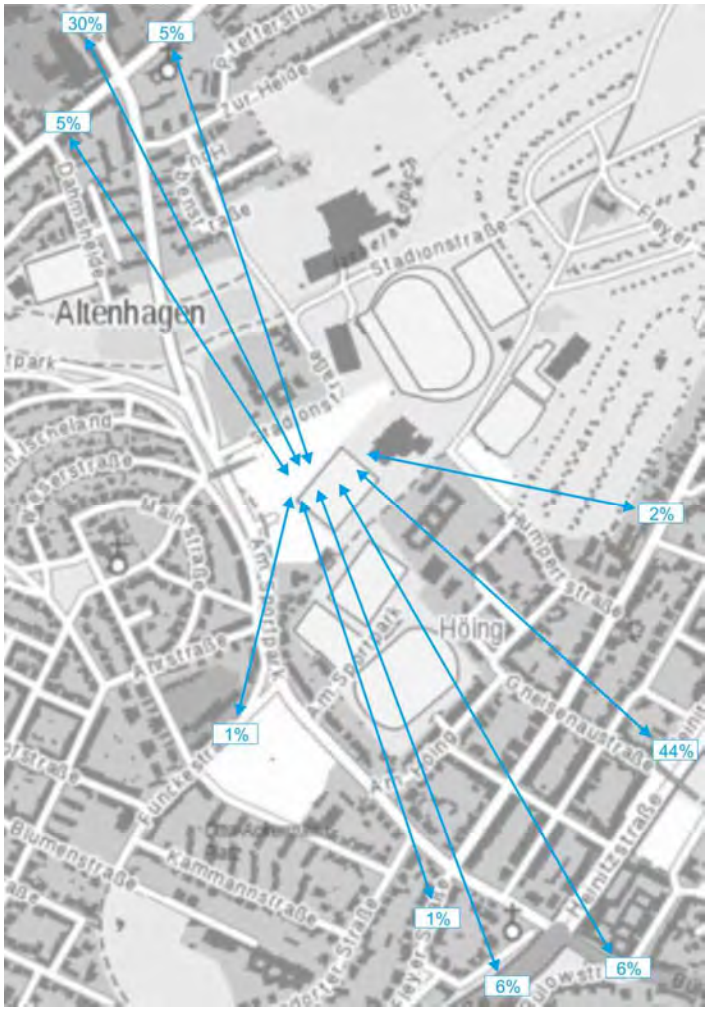



Bild 4: Verteilung Zusatzverkehre Arena Hagen[3]

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

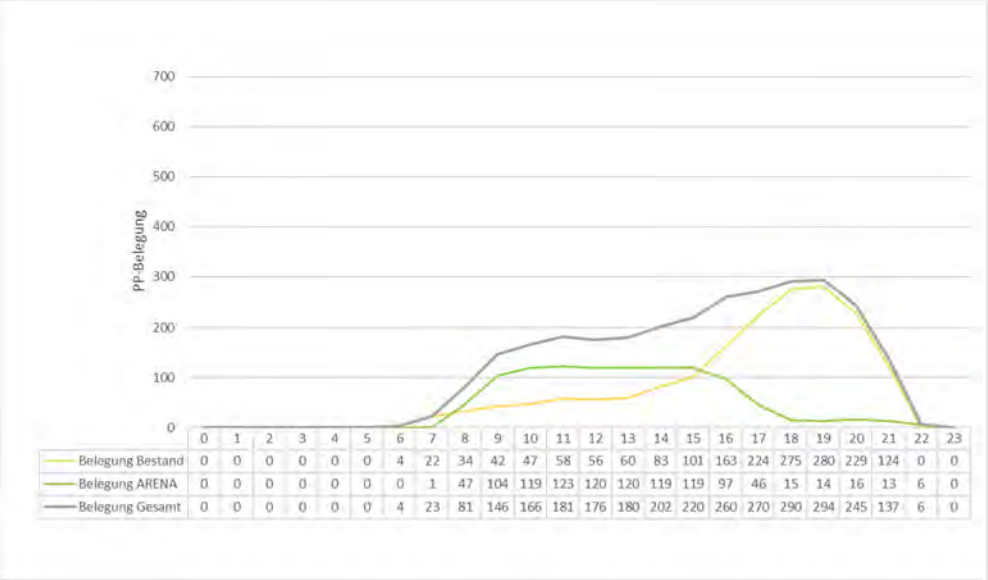
## 6.) Stellplatzerfordernisse

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“

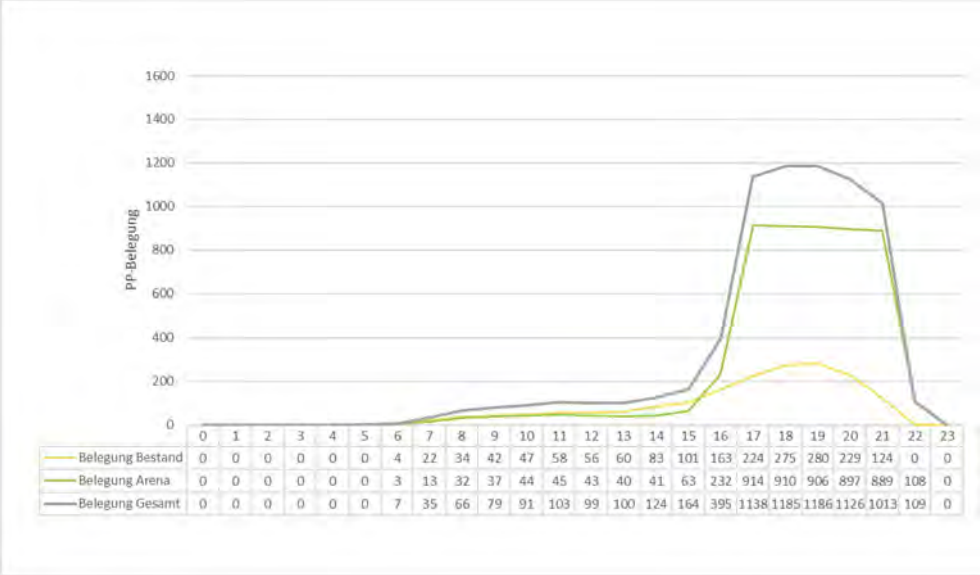



| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Belegung Bestand | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 22 | 34 | 42 | 47 | 58 | 56 | 60 | 83 | 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“

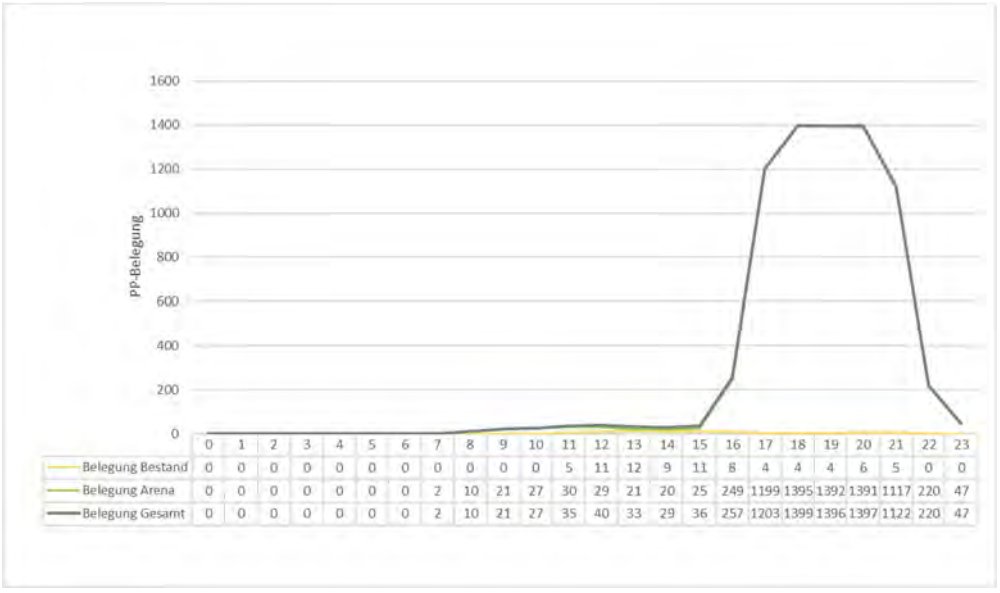



| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Belegung Bestand | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 22 | 34 | 42 | 47 | 58 | 56 | 60 | 83 | 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.

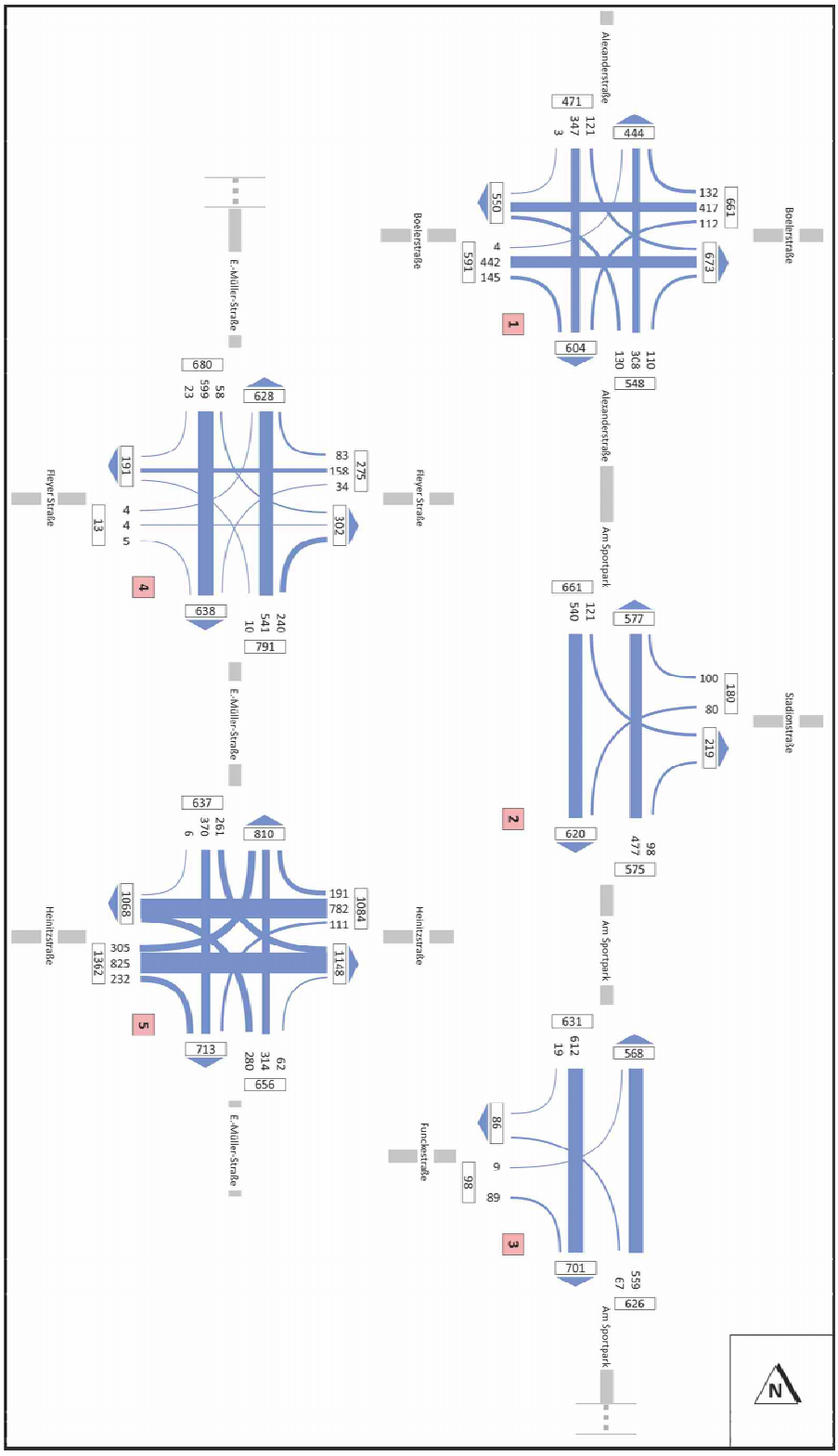
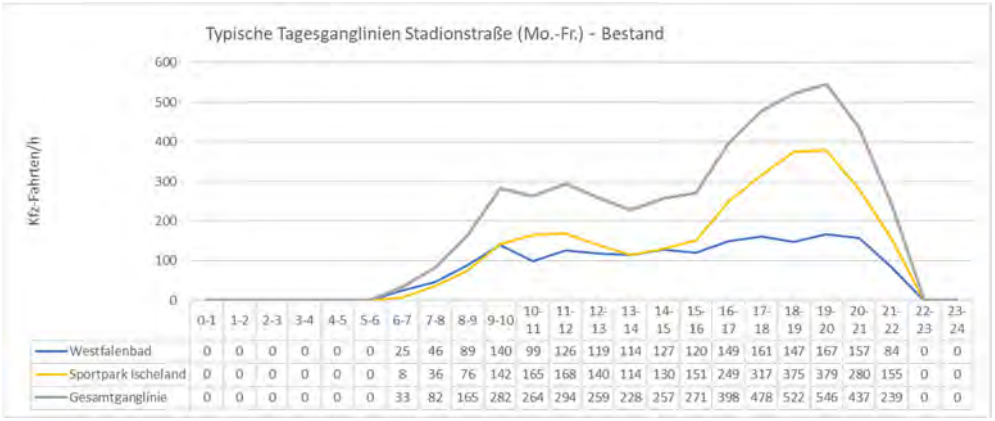



Bild 8: Knotenstrombelastungsdaten netzweite Spitzenstunde, Bezugsfall (Montag-Freitag) -> Anlage 1, Blatt 1

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.

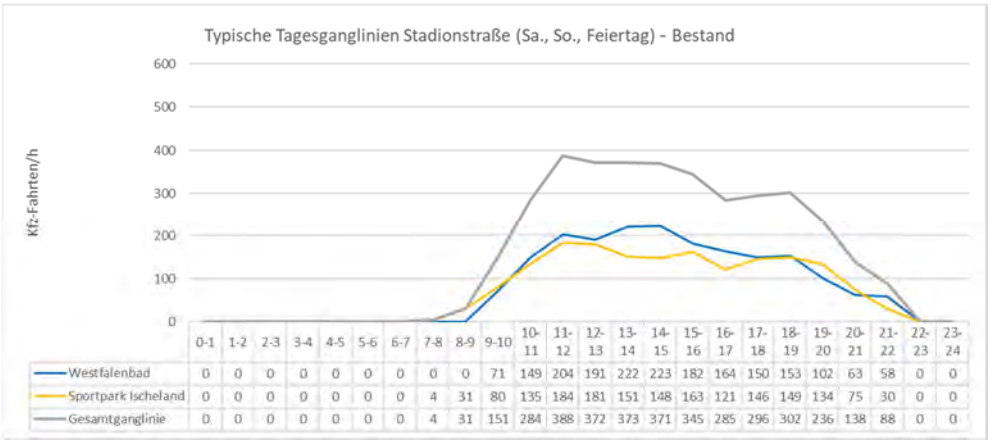
Unter Annahme eines MIV-Anteil von 80% und einer Pkw-Besetzung von 1,3 Personen/Kfz ergibt sich ein Verkehrsaufkommen von durchschnittlich 1.870 Kfz-Fahrten/d für das Westfalenbad.
Die übrigen 2.885 Kfz-Fahrten/d werden den Verkehren aller sonstigen, über die Stadionstraße erschlossenen Nutzungen zugeordnet.
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.

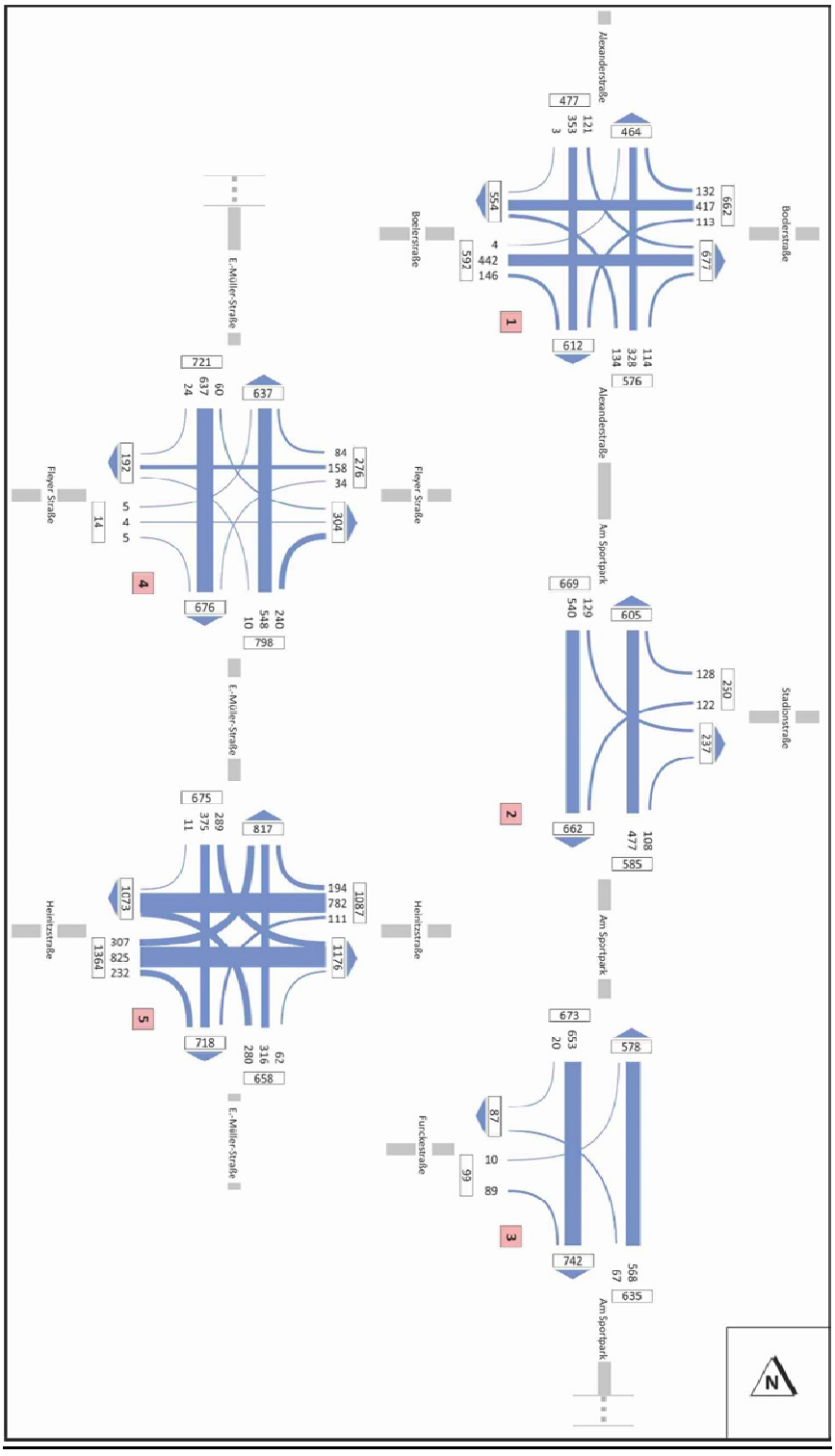
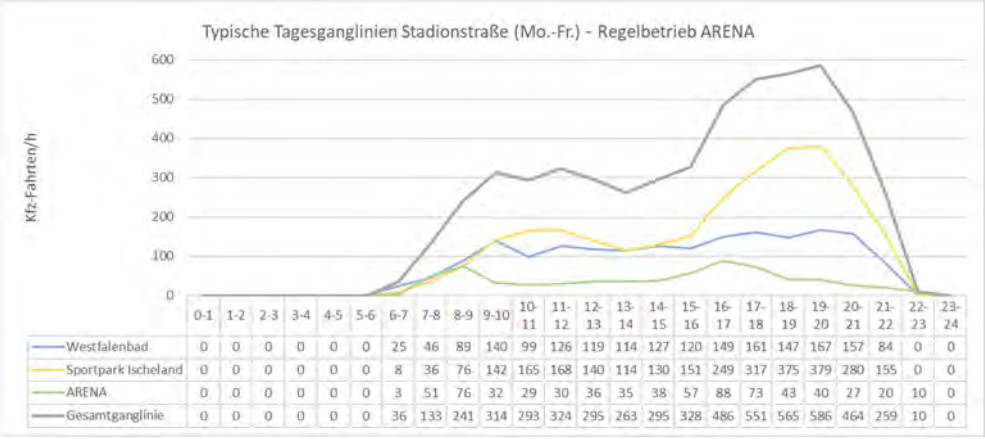



Bild 11: Knotenstrombelastungsdaten netzweite Spitzenstunde, Planfallvariante 1 -> Anlage 1, Blatt 2




| | 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.

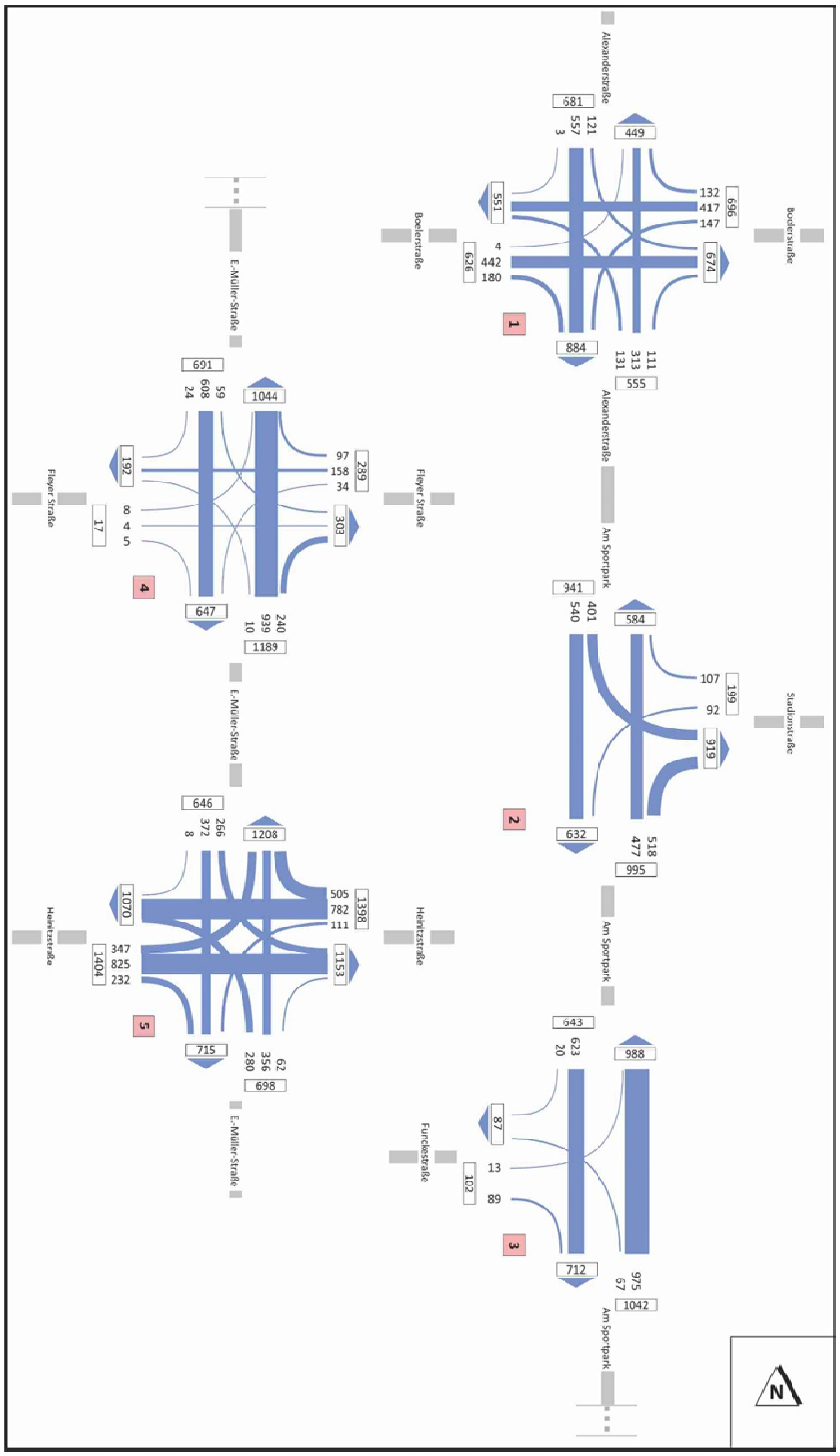
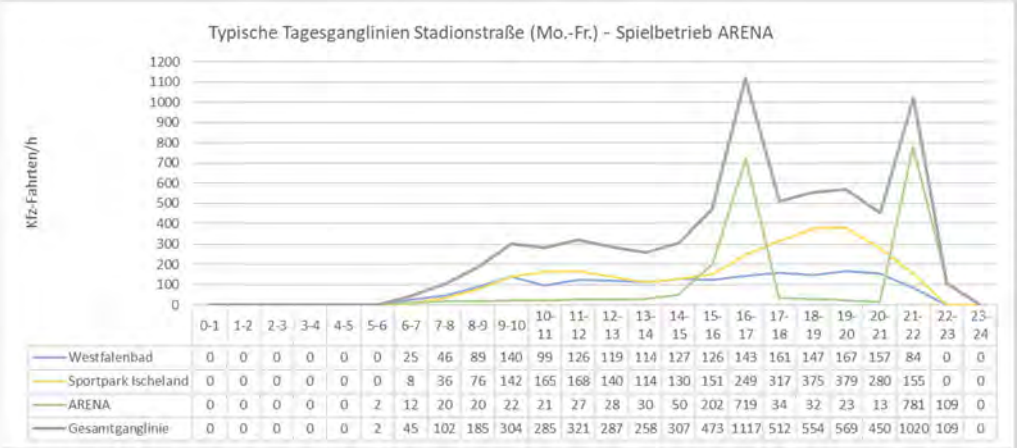



Bild 13: Knotenstrombelastungsdaten netzweite Spitzenstunde, Planfallvariante 2 -> Anlage 1, Blatt 3




| | 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.

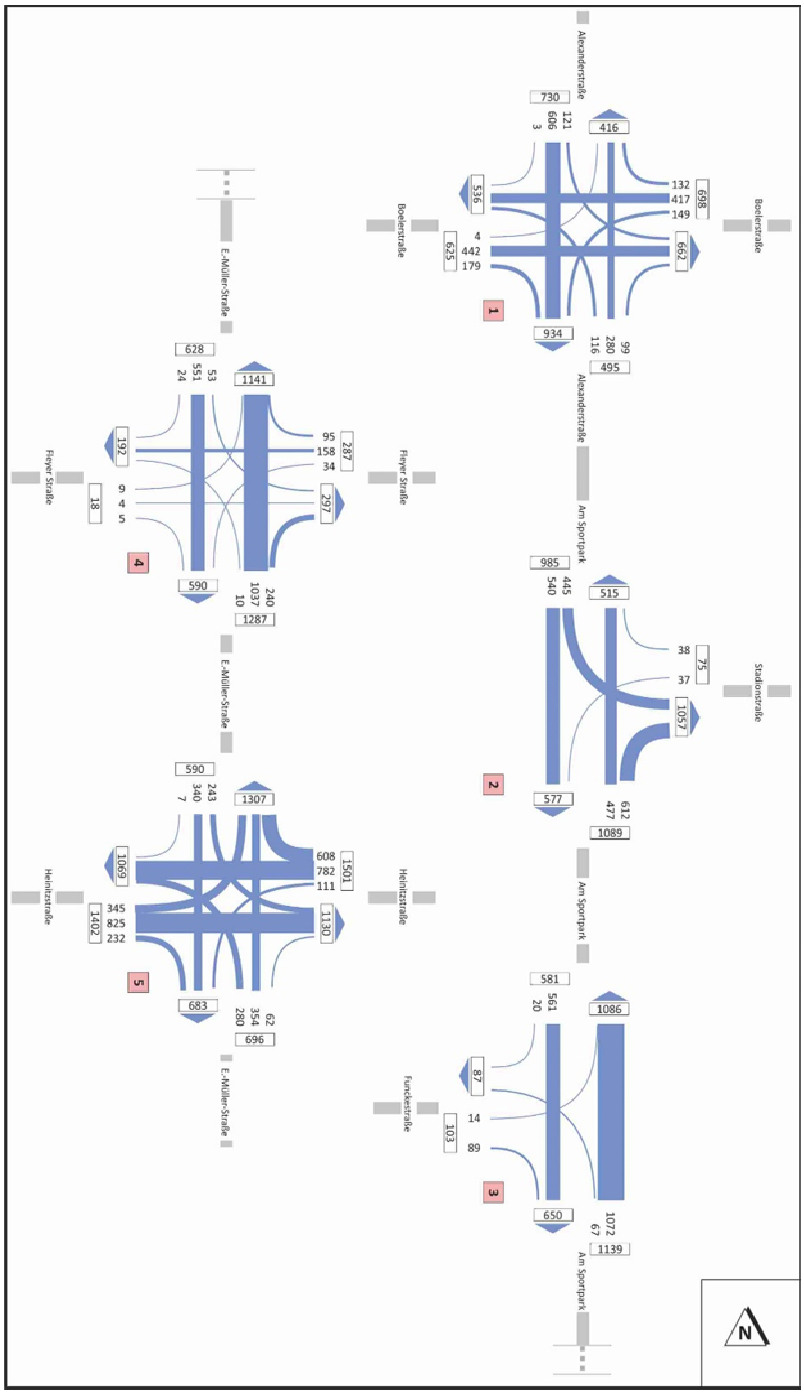



Bild 15: Knotenstrombelastungsdaten netzweite Spitzenstunde, Planfallvariante 3 (Montag-Freitag) -> Anlage 1, Blatt 4

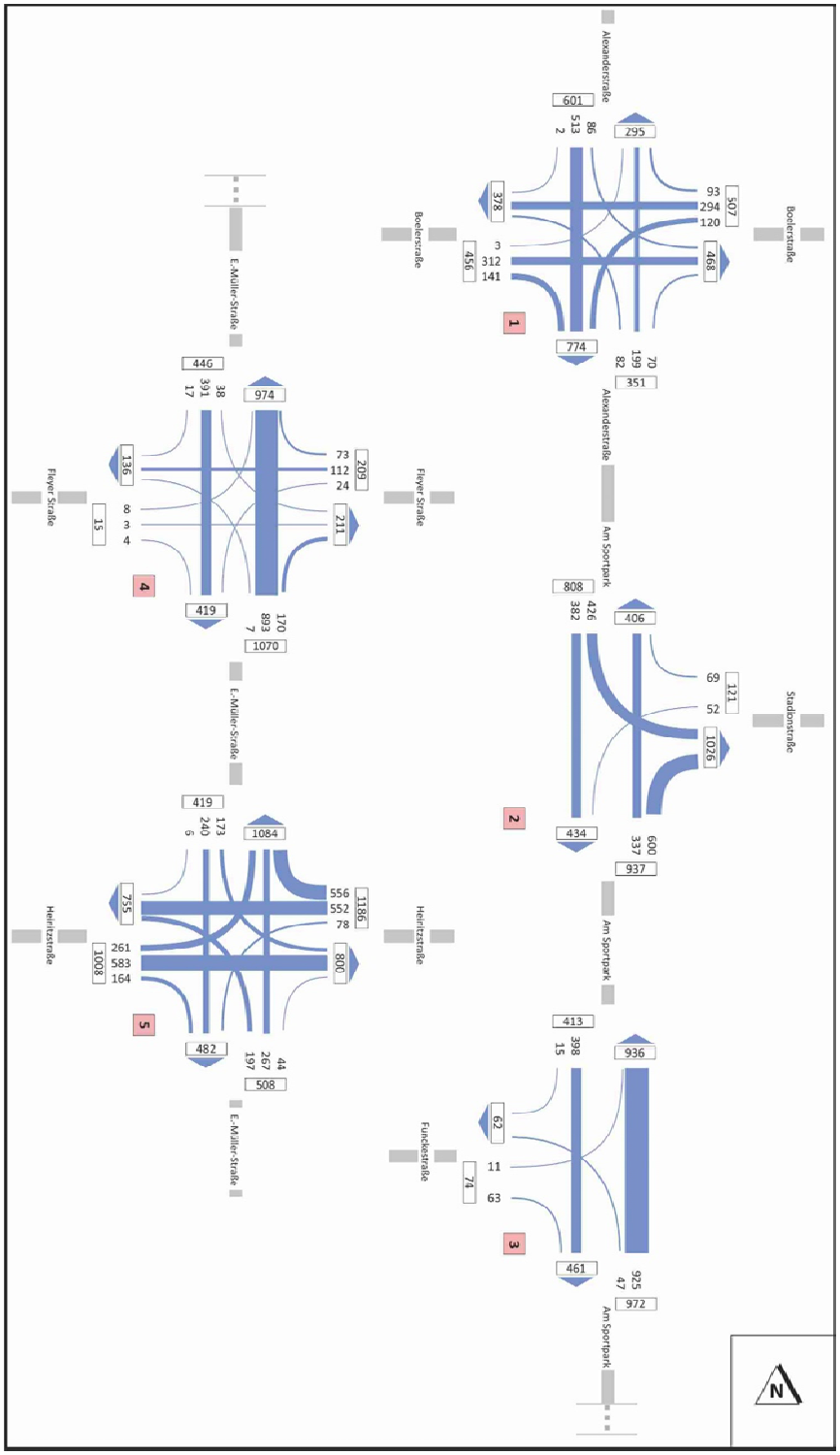
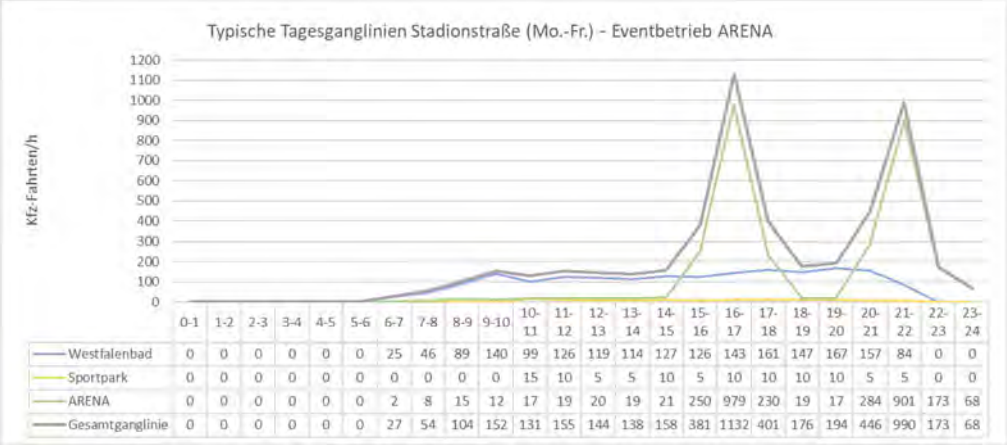
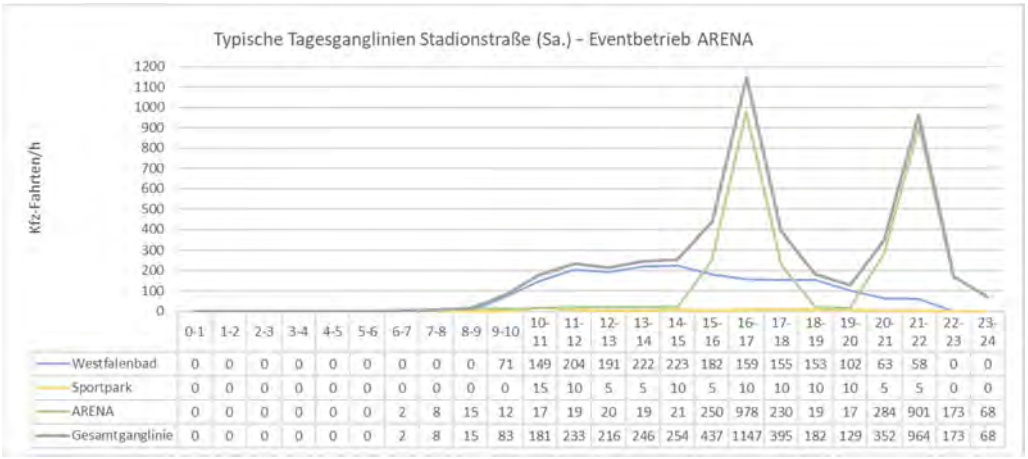



Bild 16: Knotenstrombelastungsdaten netzweite Spitzenstunde, Planfallvariante 3 (Samstag) -> Anlage 1, Blatt 5




| | 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*

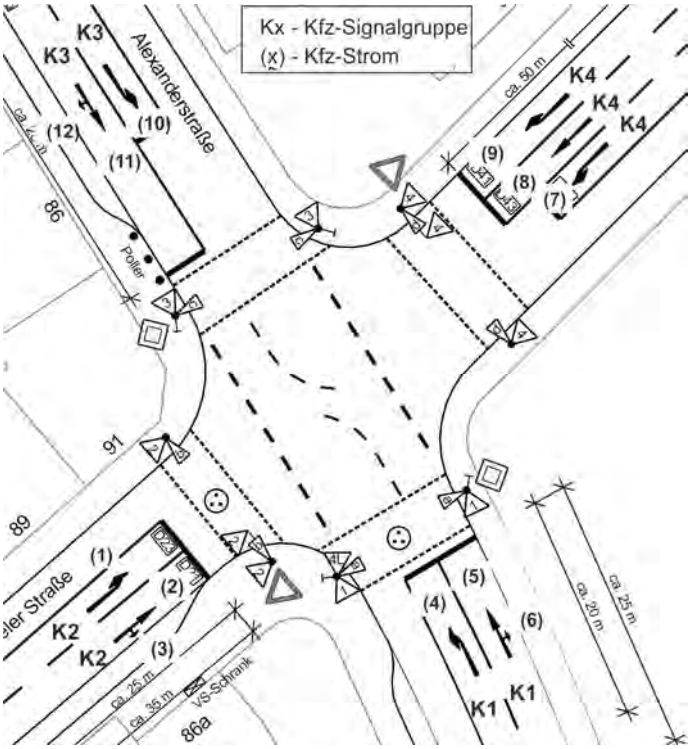



Bild 19: Signallageplan[5]

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*

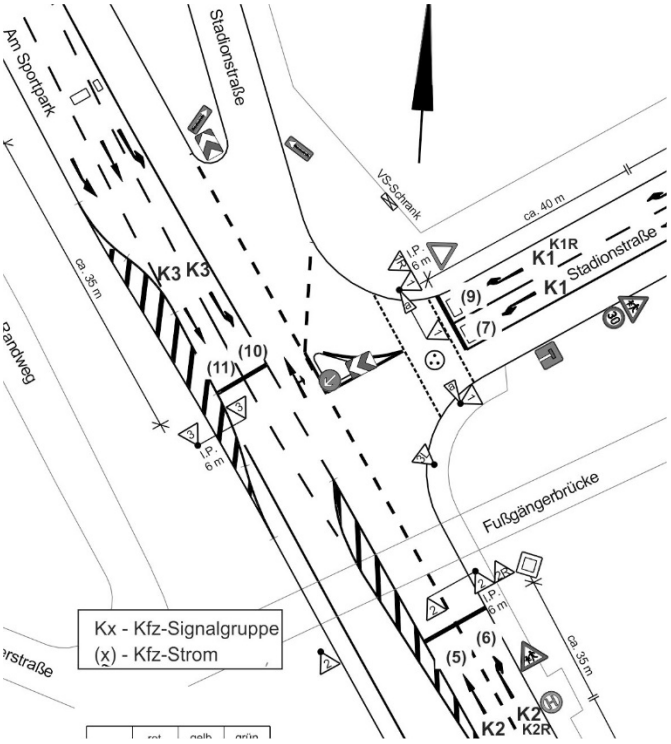



Bild 21: Signallageplan[6]

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:

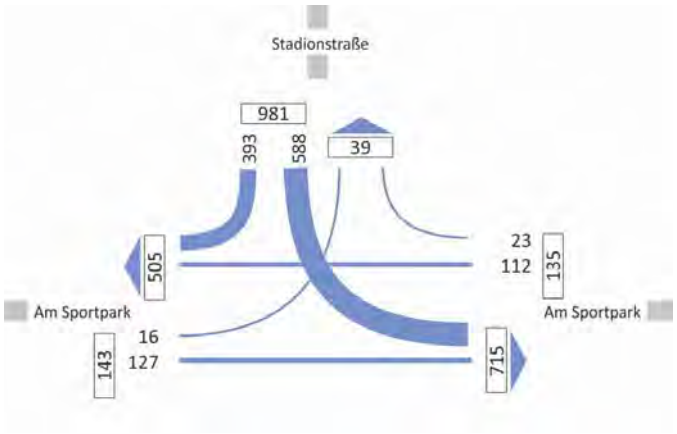



Bild 22: Knotenstrombelastung ungünstigster Abfluss [Kfz/h]

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*

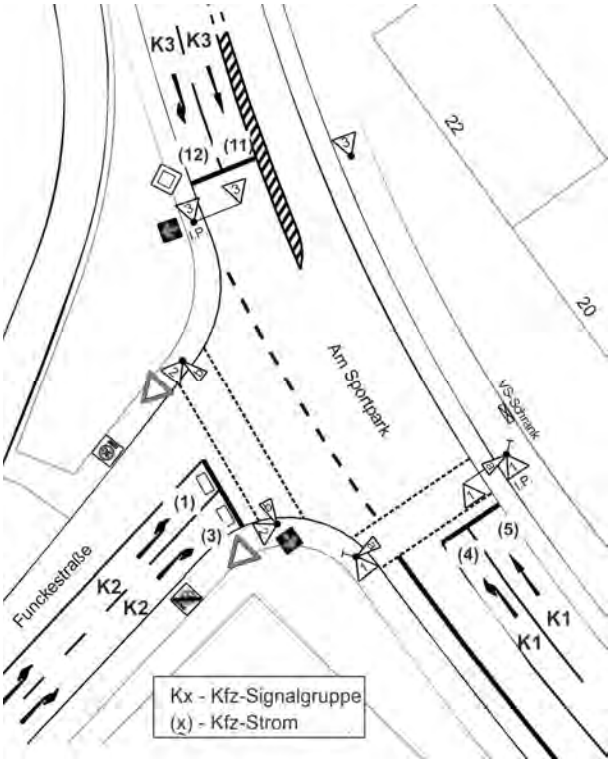



Bild 24: Signallageplan[7]

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*

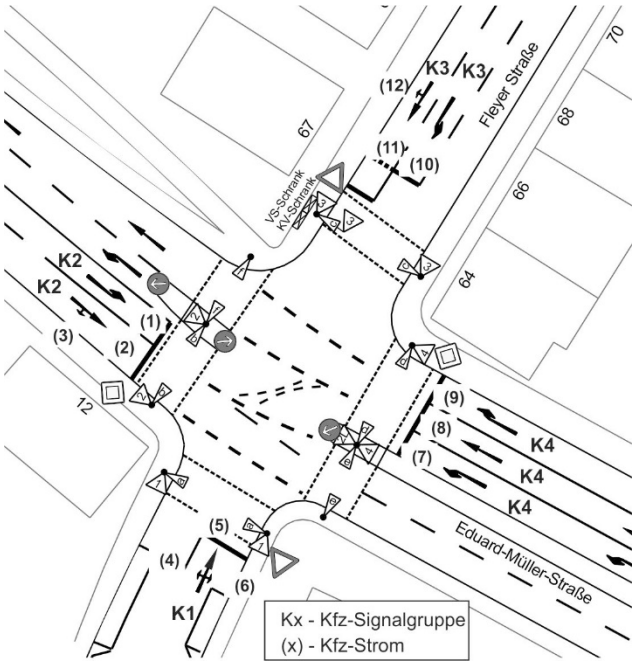



Bild 26: Signallageplan[8]

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*

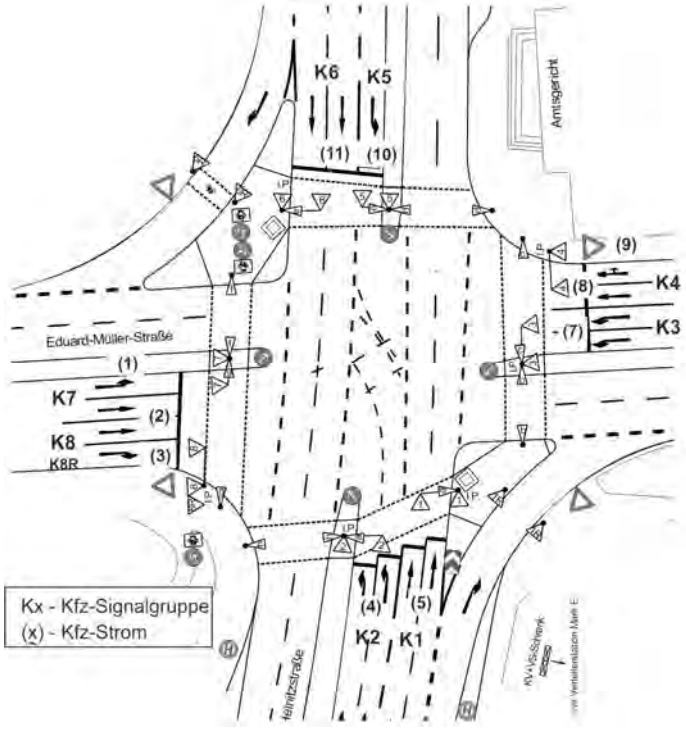



Bild 28: Signallageplan[9]

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

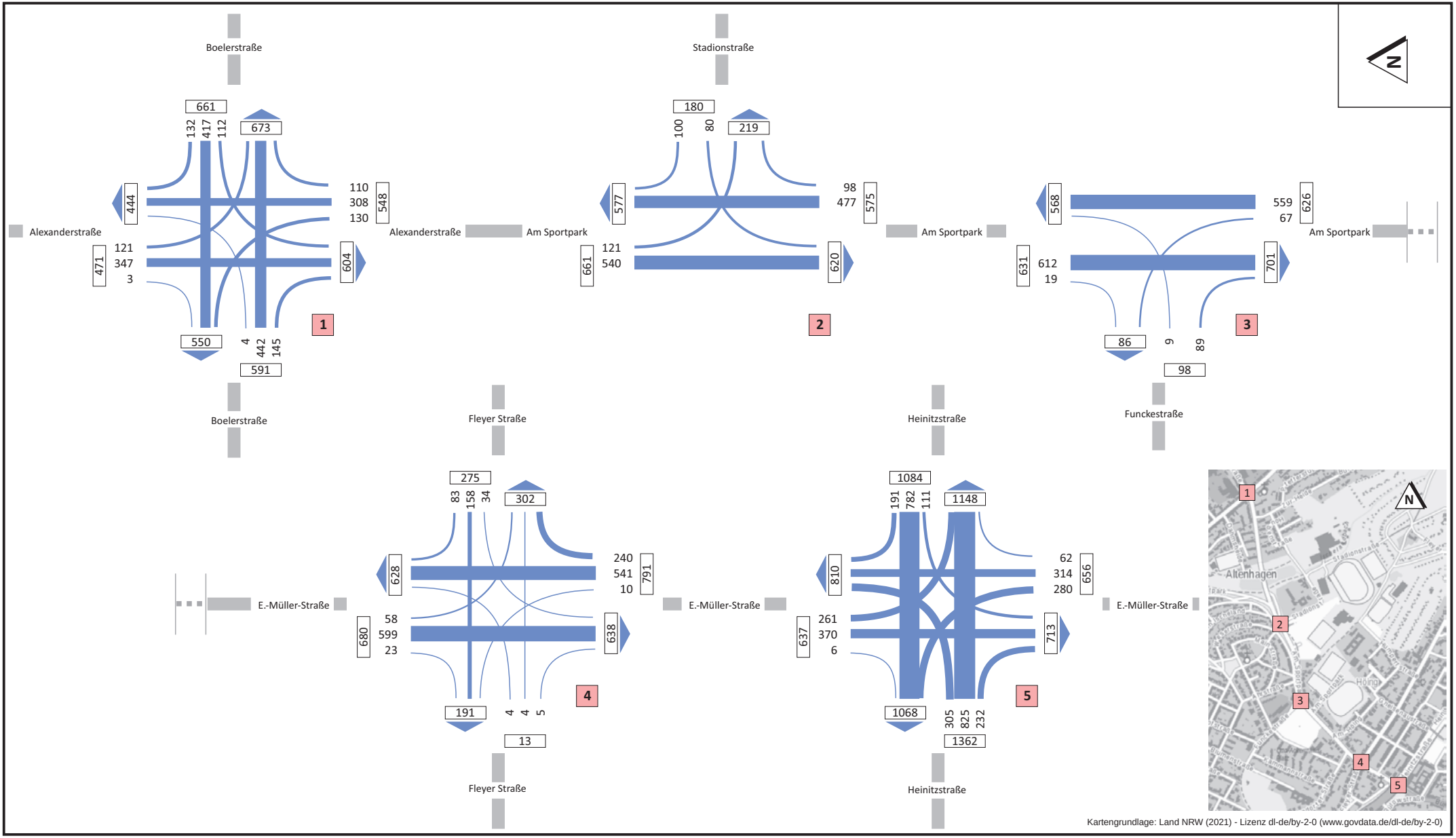
Anlage 4 Berechnungsergebnisse gemäß HBS 2015 – Alexanderstraße / Boelerstraße

Anlage 5 Berechnungsergebnisse gemäß HBS 2015 – Am Sportpark / Stadionstraße

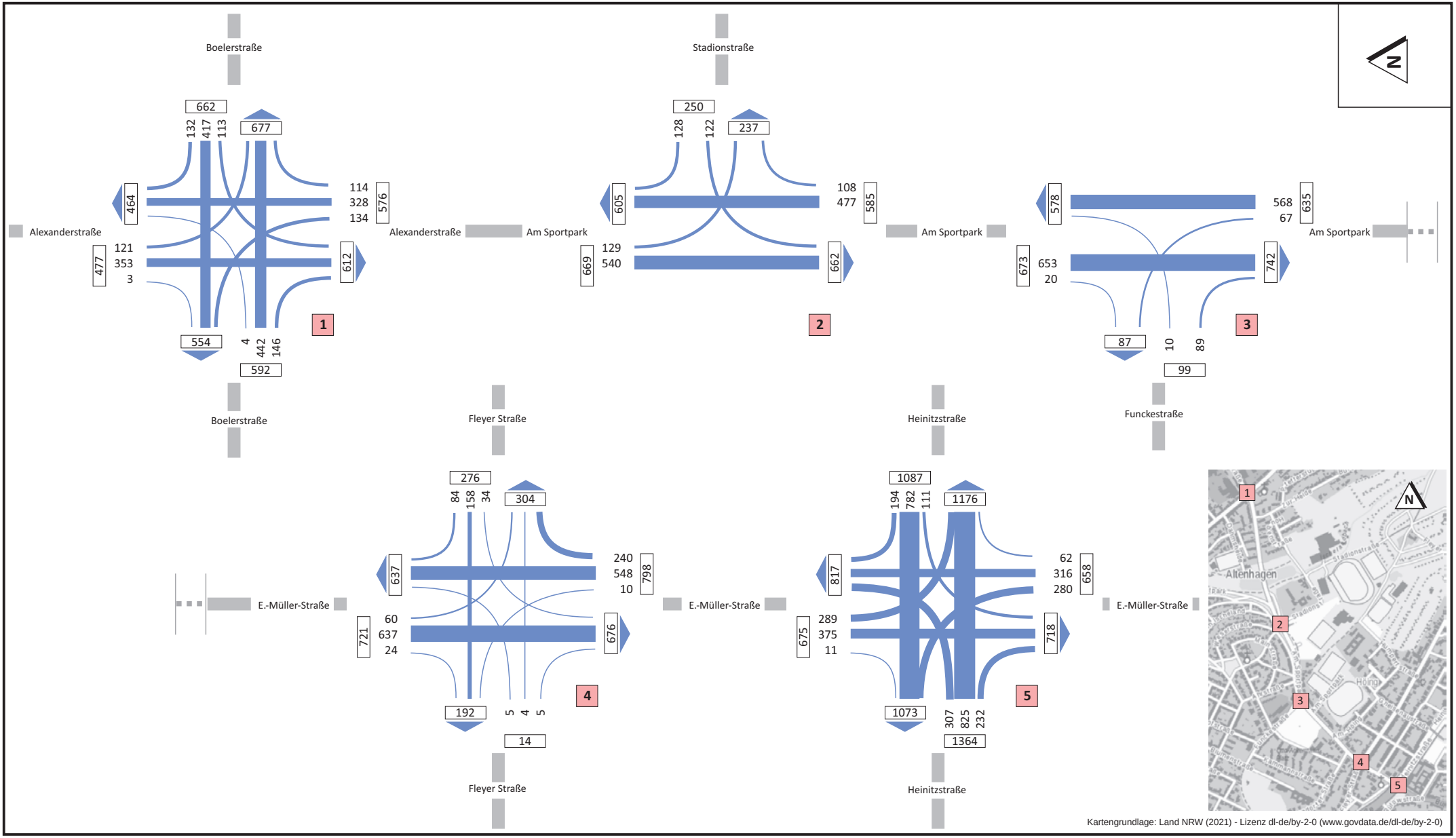
Anlage 6 Berechnungsergebnisse gemäß HBS 2015 – Am Sportpark / Funckestraße

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

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

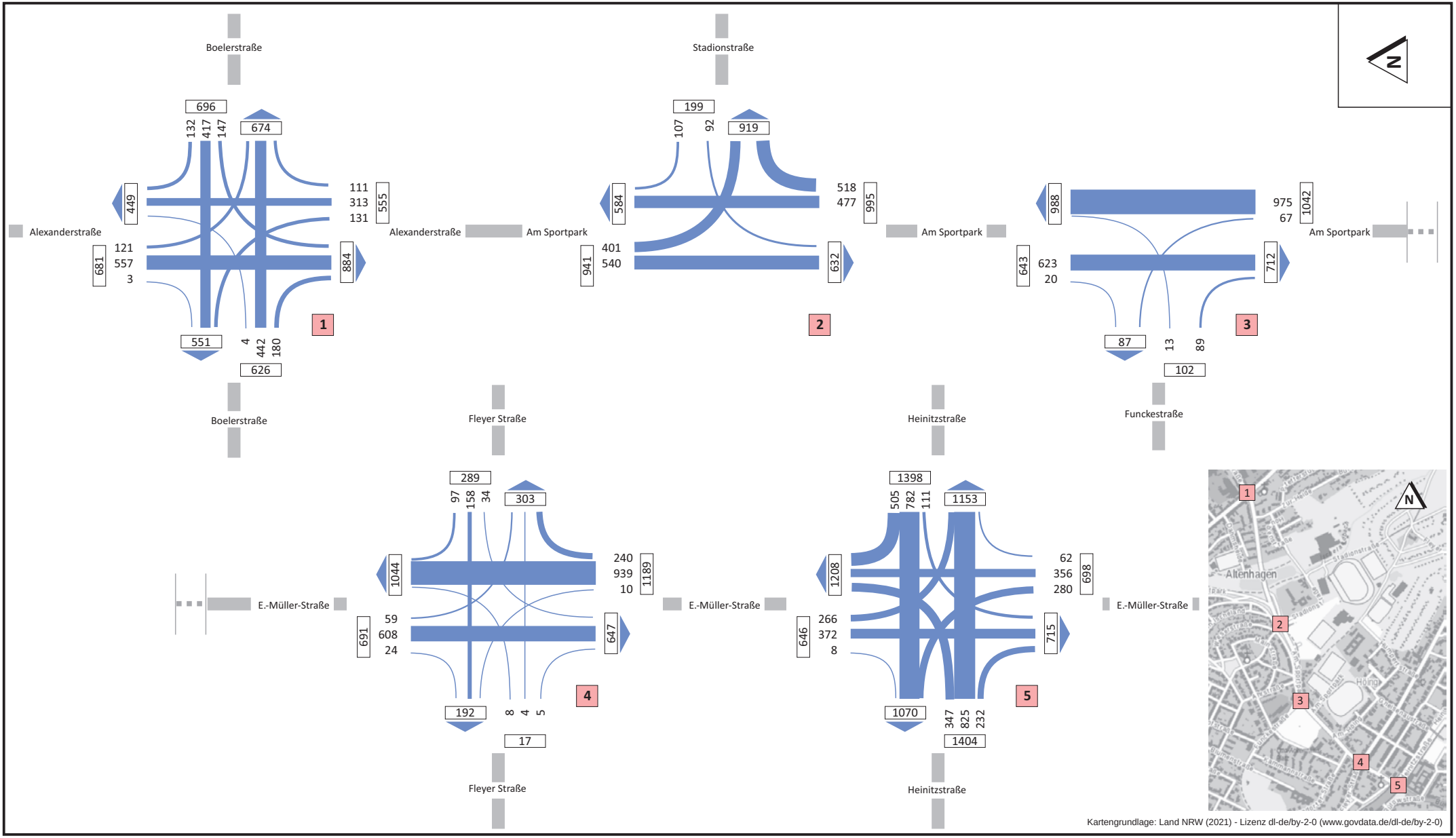



Knotenstrombelastungen - Bezugsfall - Montag - Freitag [Kfz/h]



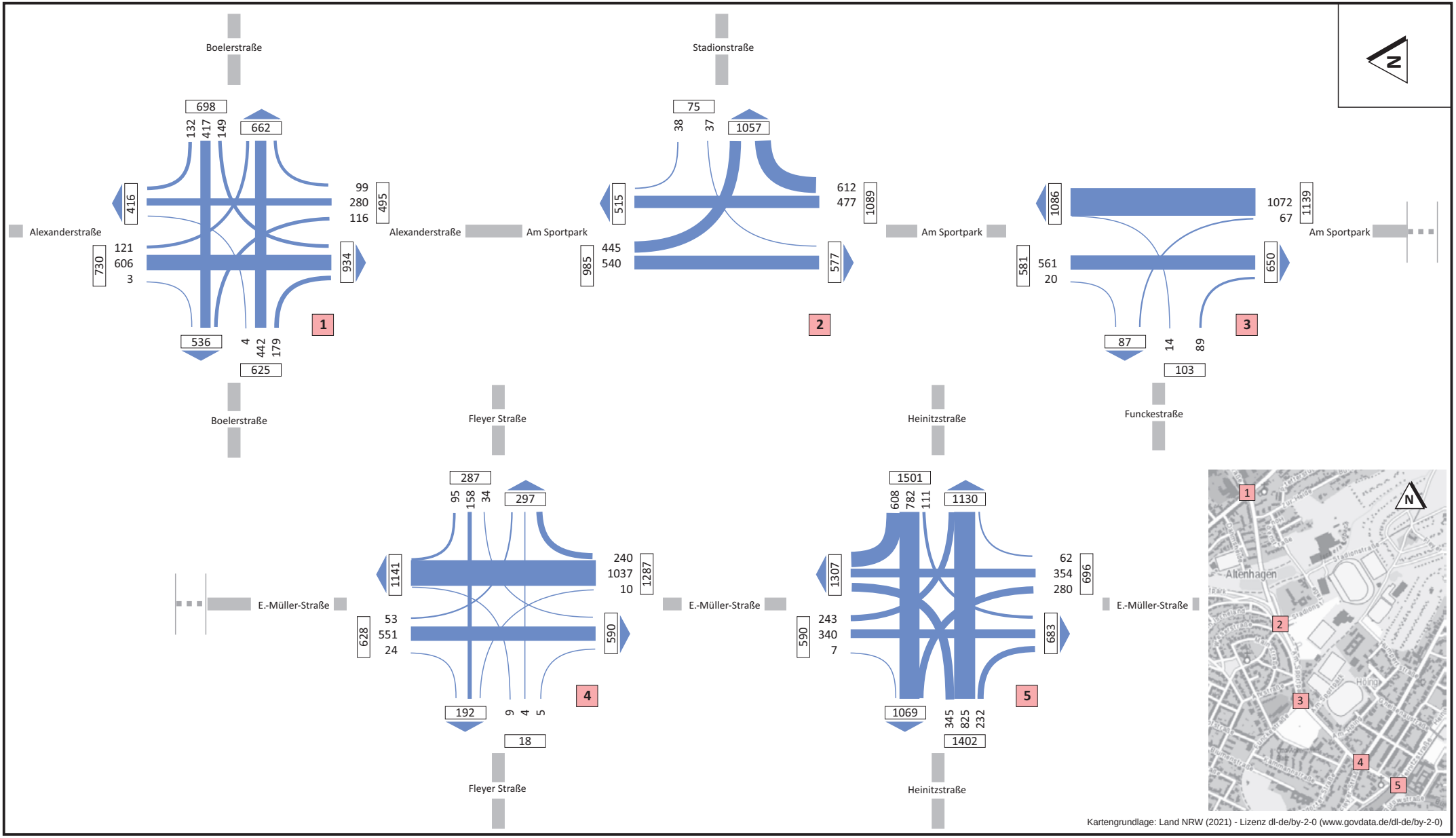

Kartengrundlage: Land NRW (2021) - Lizenz dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

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

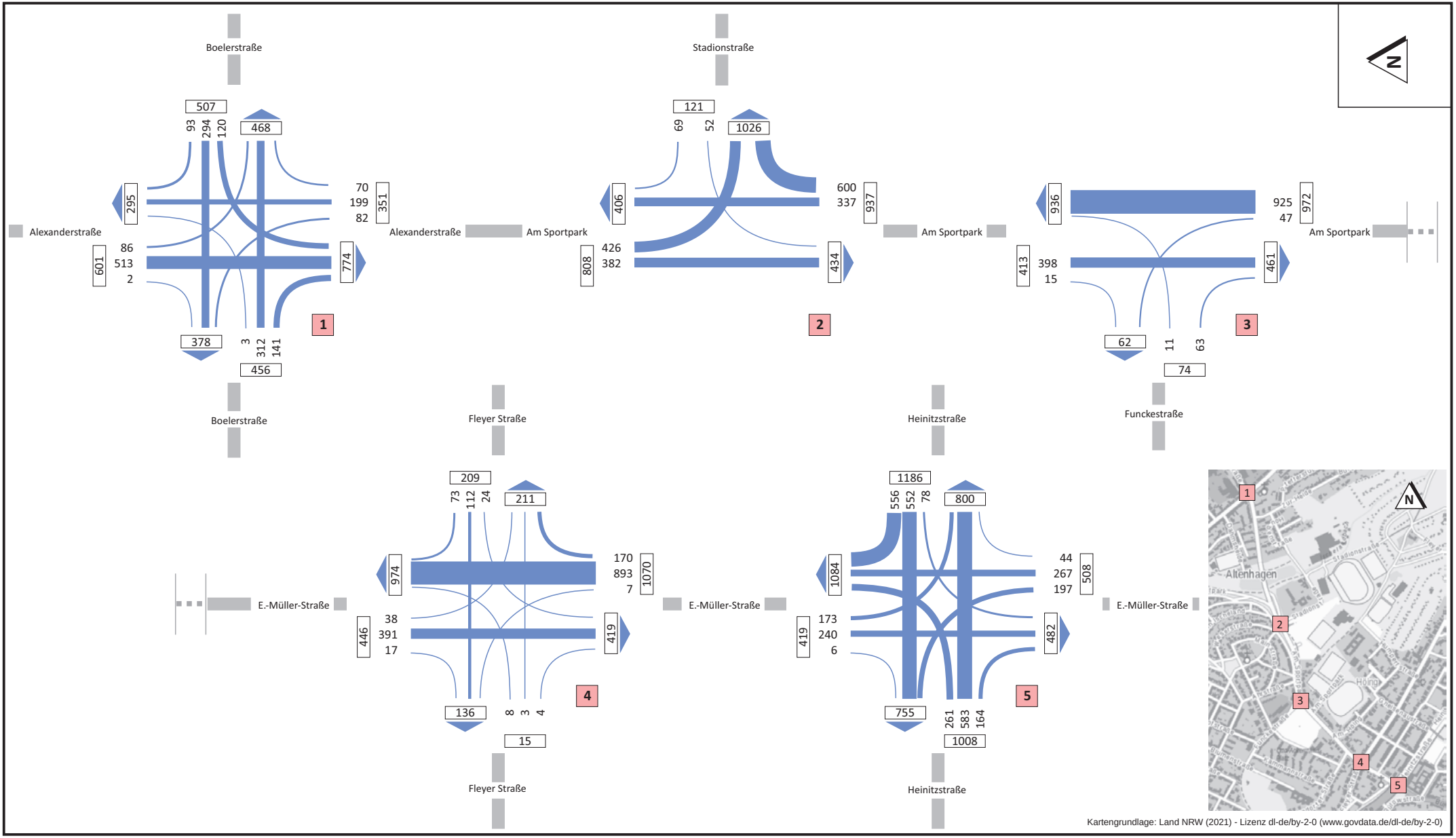



Kartengrundlage: Land NRW (2021) - Lizenz dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

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



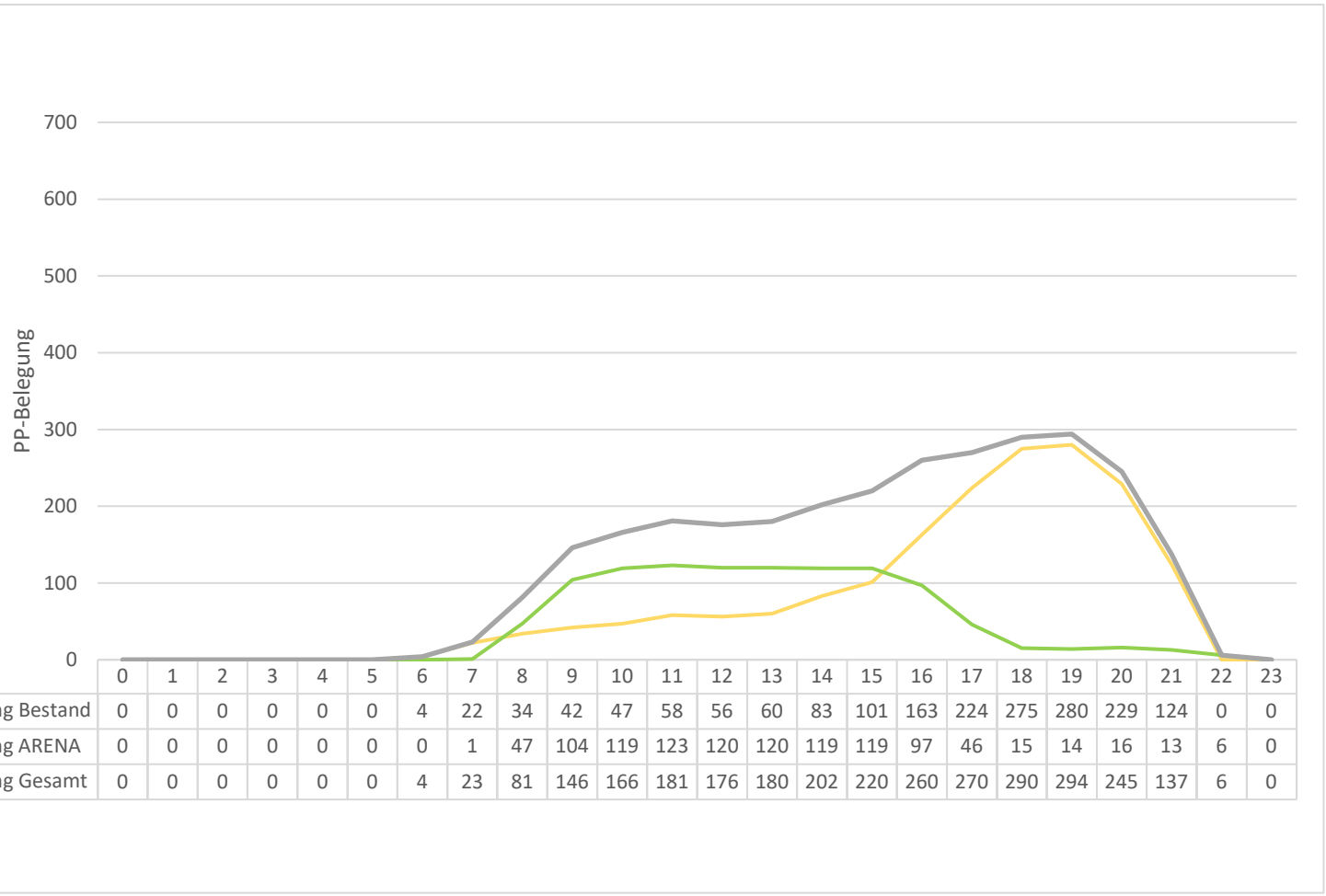

Knotenstrombelastungen - Planfall Spielbetrieb/Event Arena (5000 ZS) - Montag - Freitag [Kfz/h]




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]

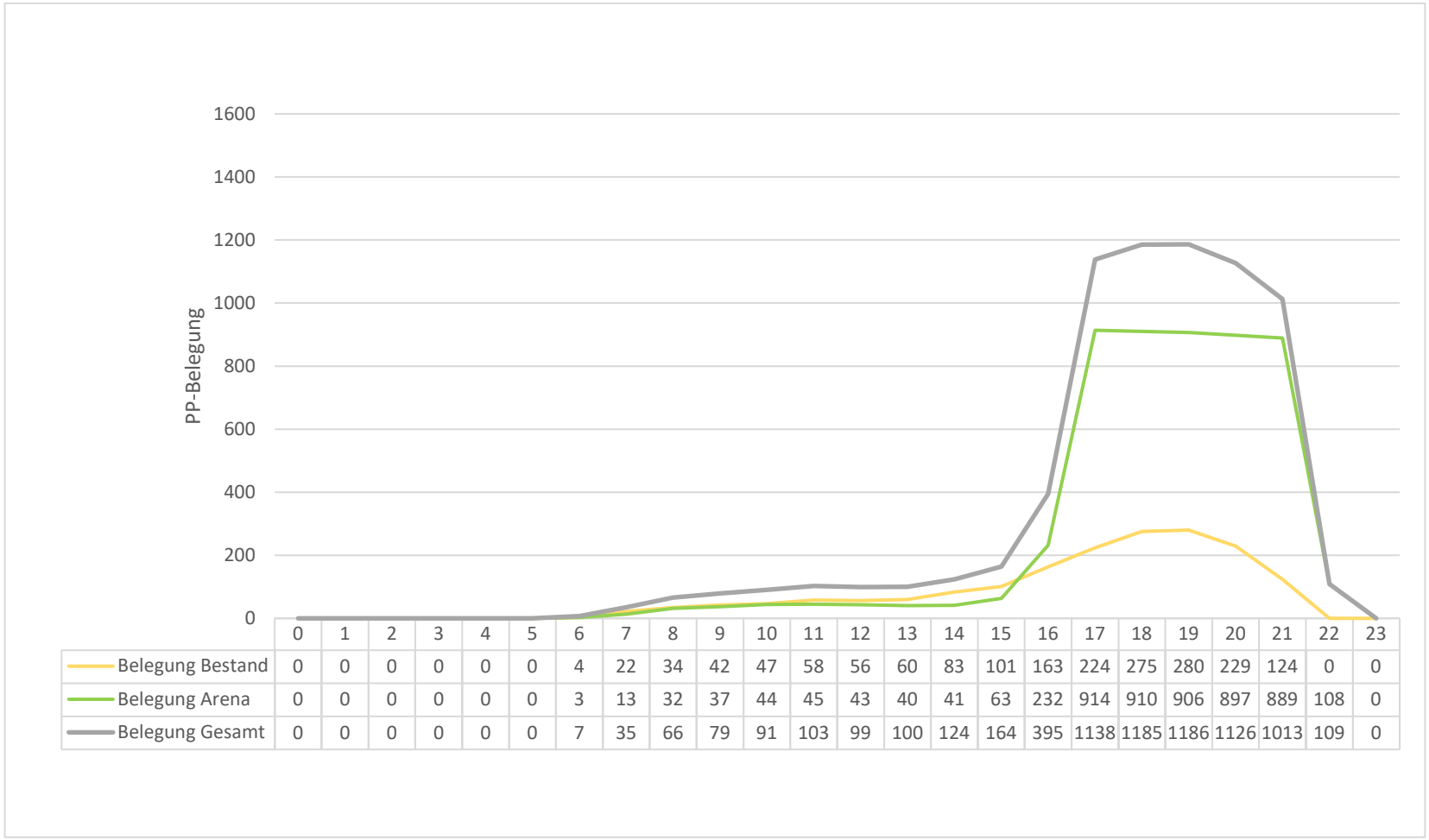
Parkplatzbelegung Sportpark Ischeland (ohne PP Westfalenbad) (Mo.-Fr.) - Regelbetrieb ARENA




| | 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**

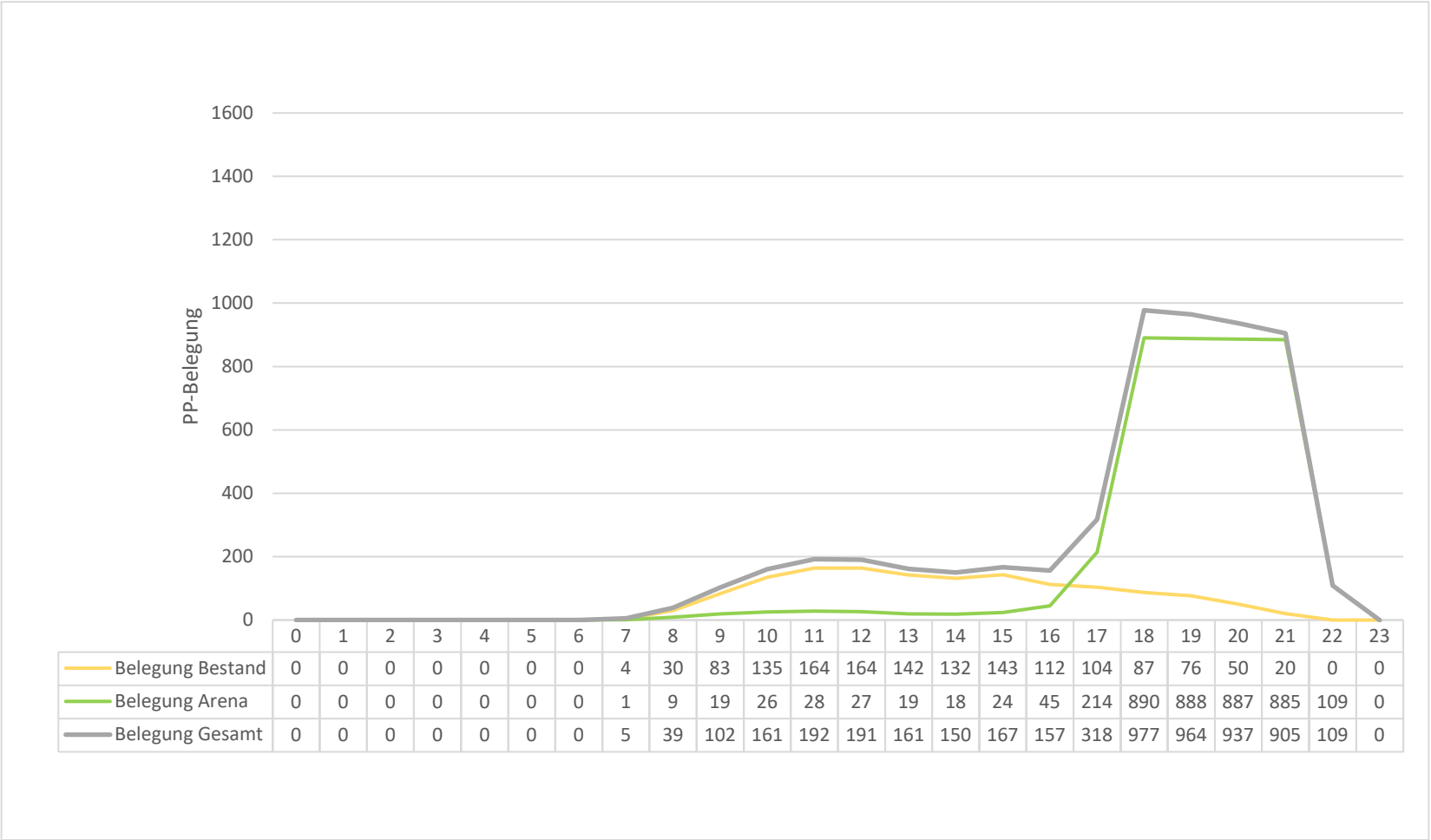
Parkplatzbelegung Sportpark - Spielbetrieb ARENA (ohne PP Westfalenbad) (Mo.-Fr.)




| | 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**

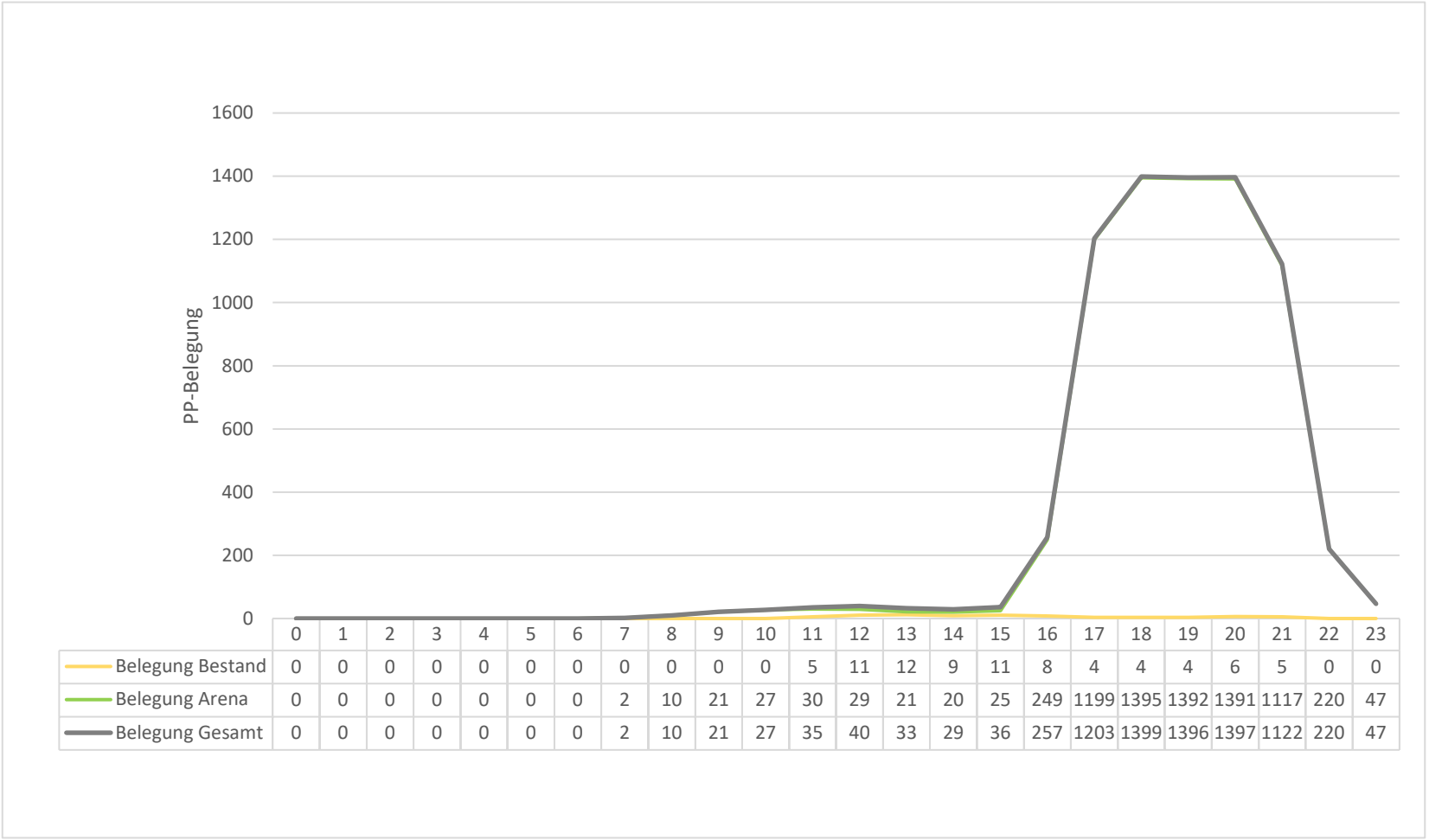
Parkplatzbelegung Sportpark - Spielbetrieb ARENA (ohne PP Westfalenbad) (Sa., So., Feiertag)




| | 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 |

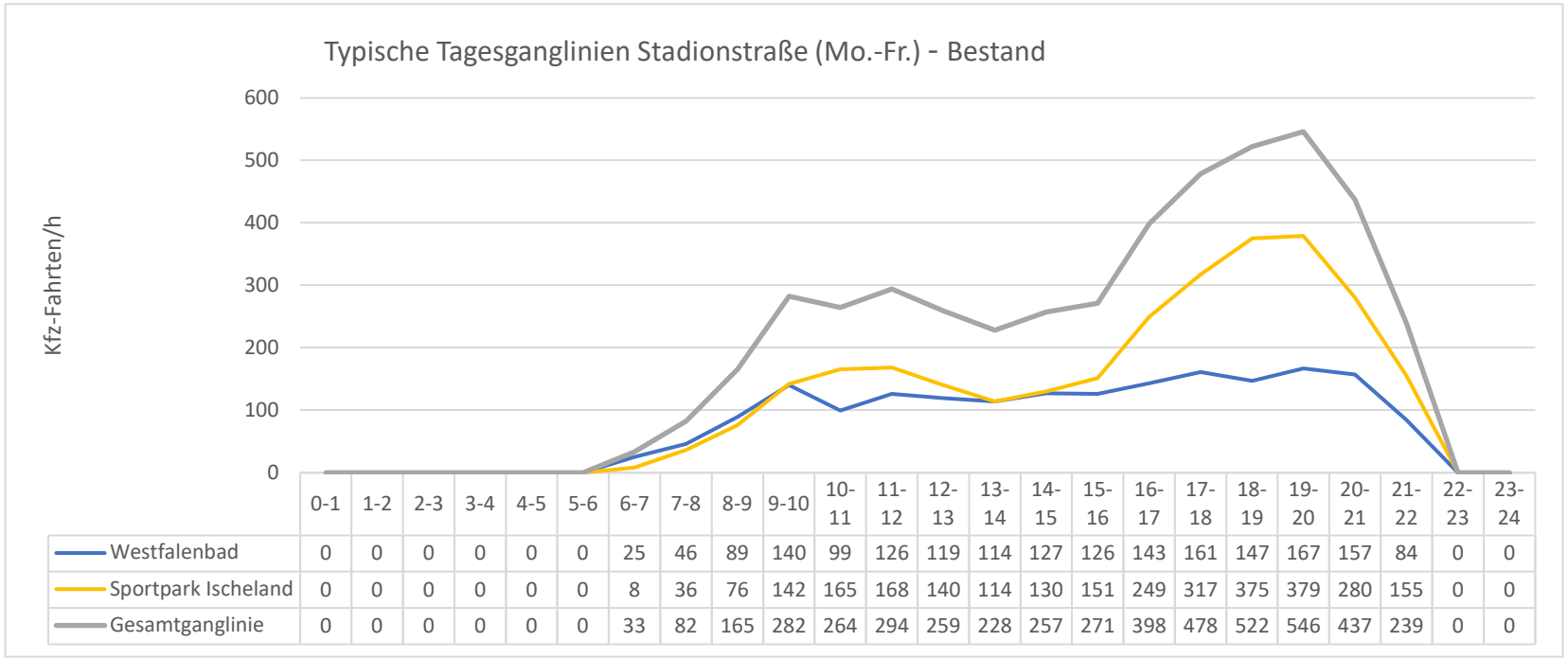
Insgesamt erforderliche Stellplatzanzahl: **977**

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



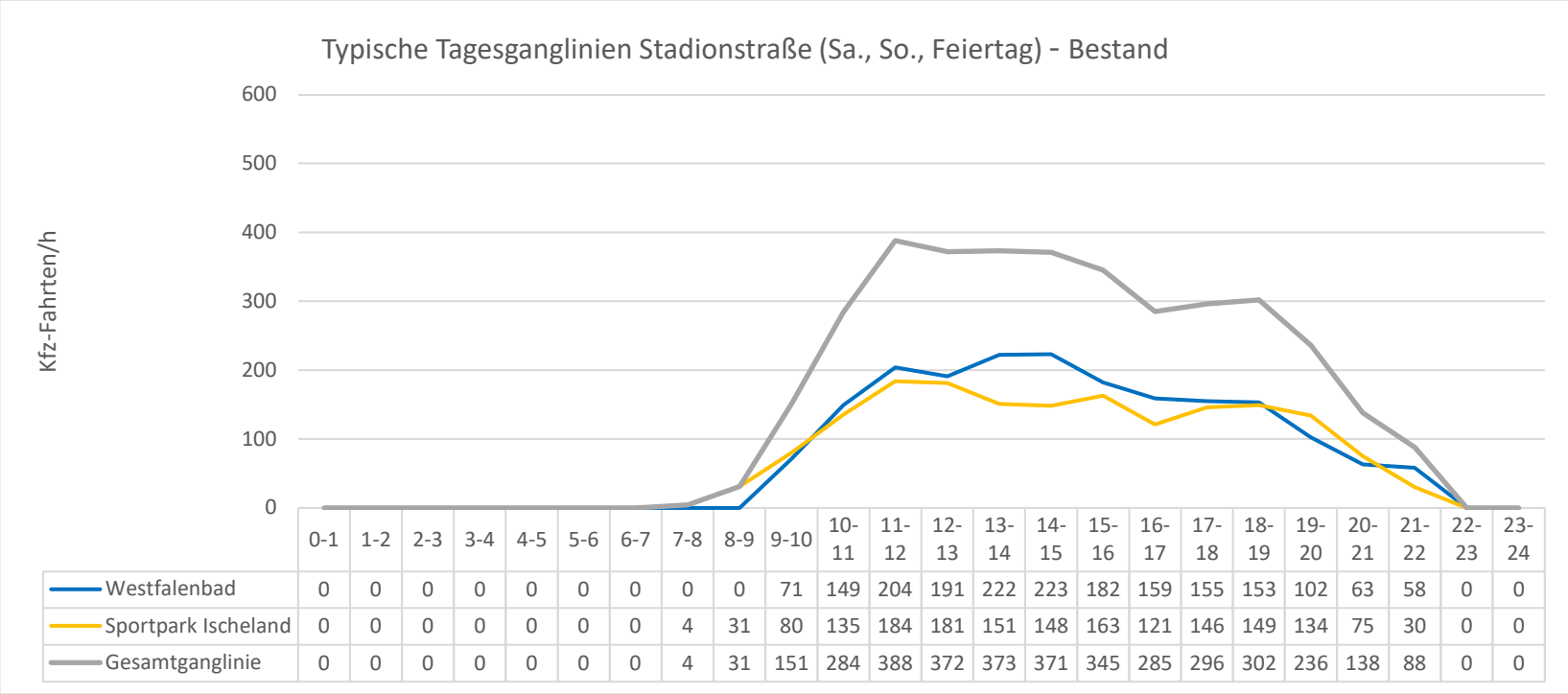

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Belegung Bestand | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 11 | 12 | 9 | 11 | 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**



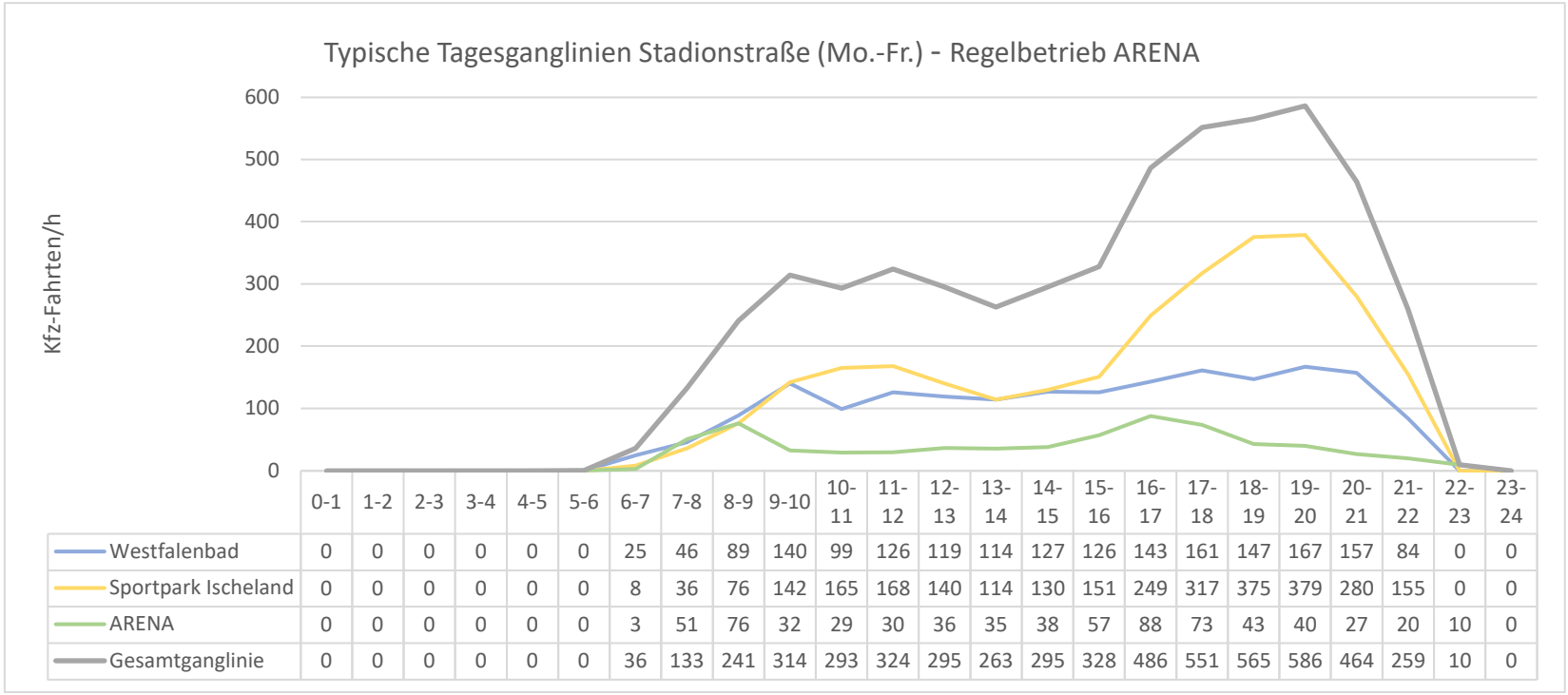

| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westfalenbad | 0 | 0 | 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)



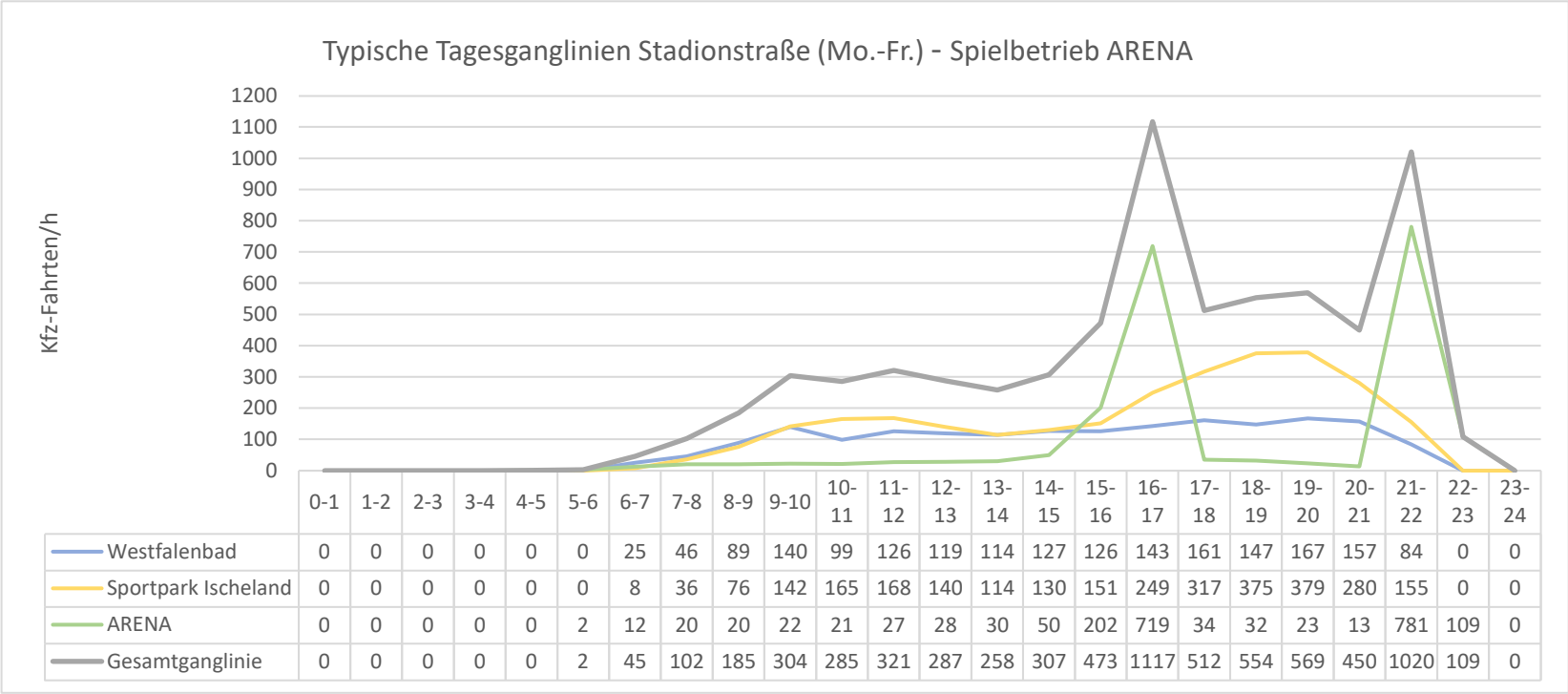

| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westfalenbad | 0 | 0 | 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)



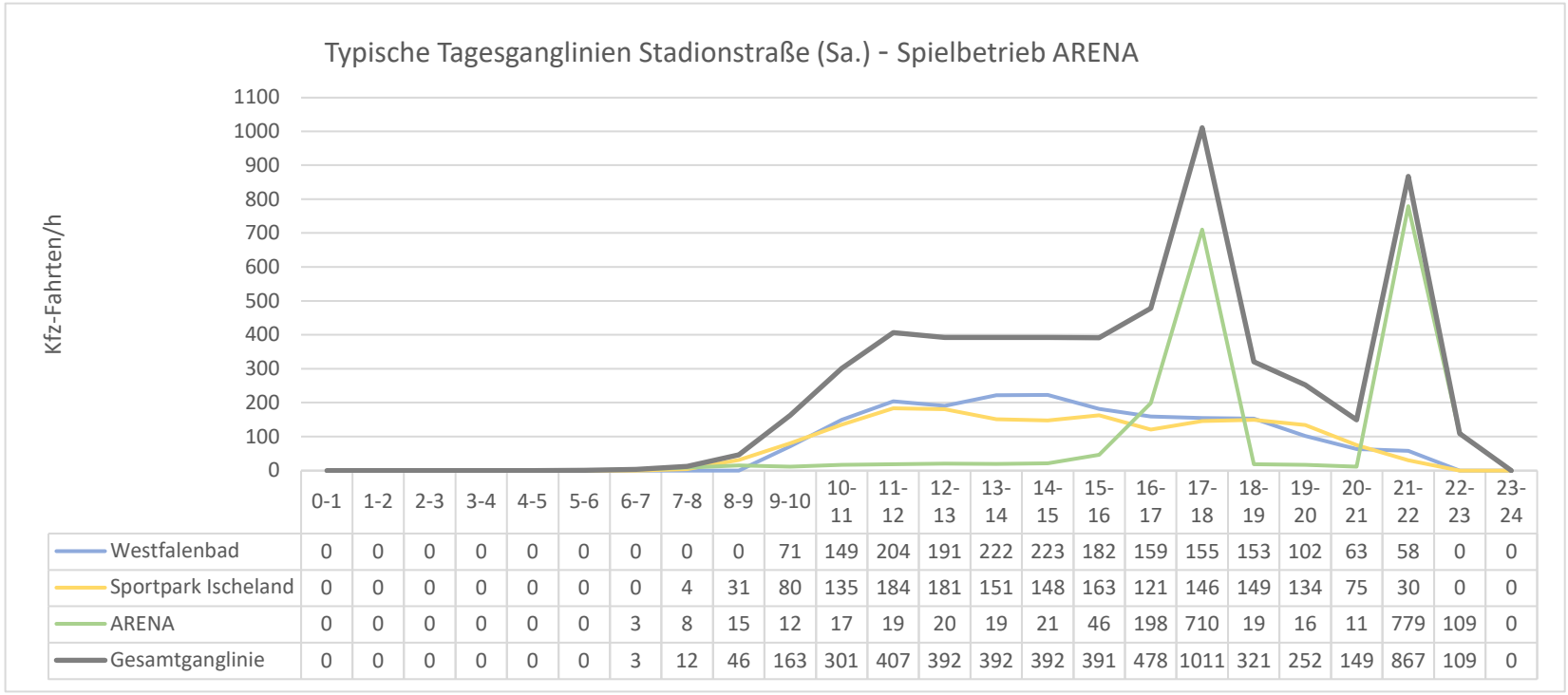

| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westfalenbad | 0 | 0 | 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)



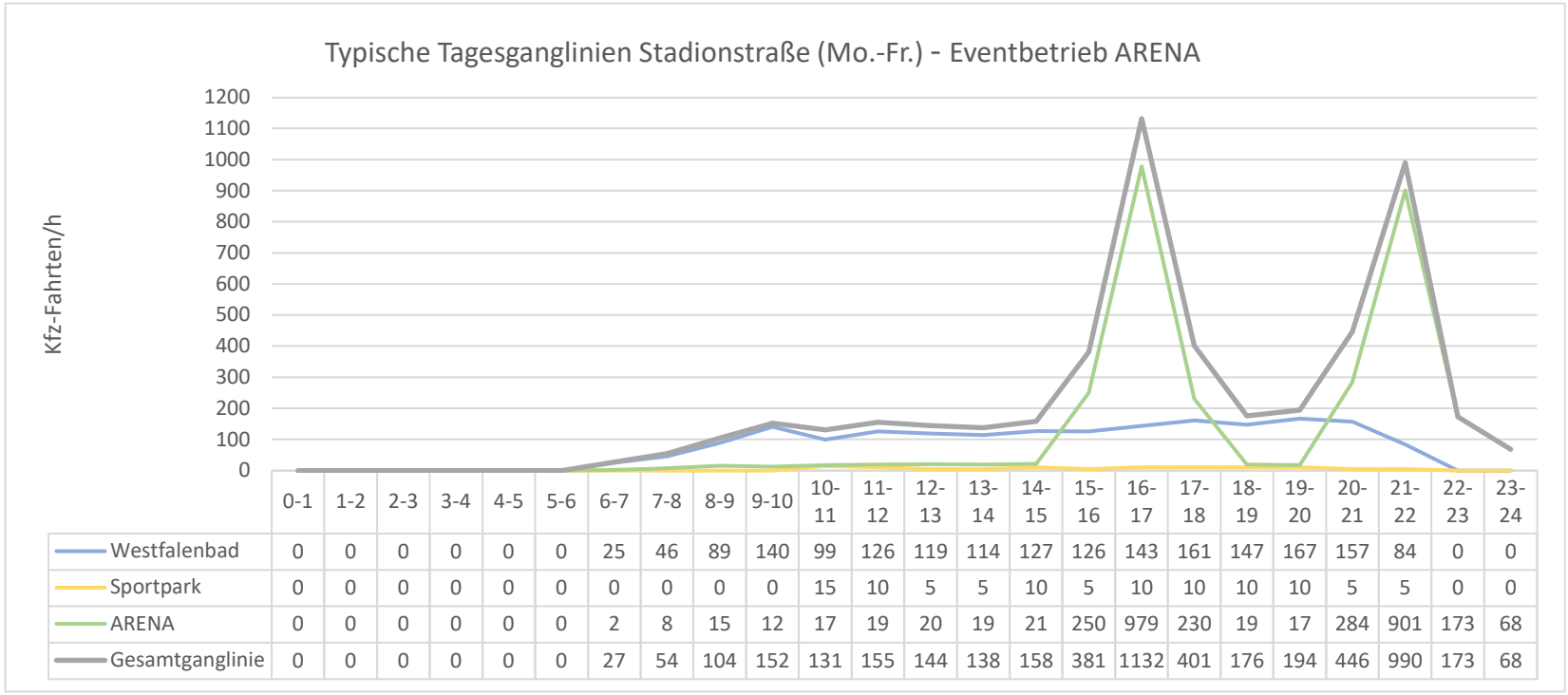

| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westfalenbad | 0 | 0 | 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)



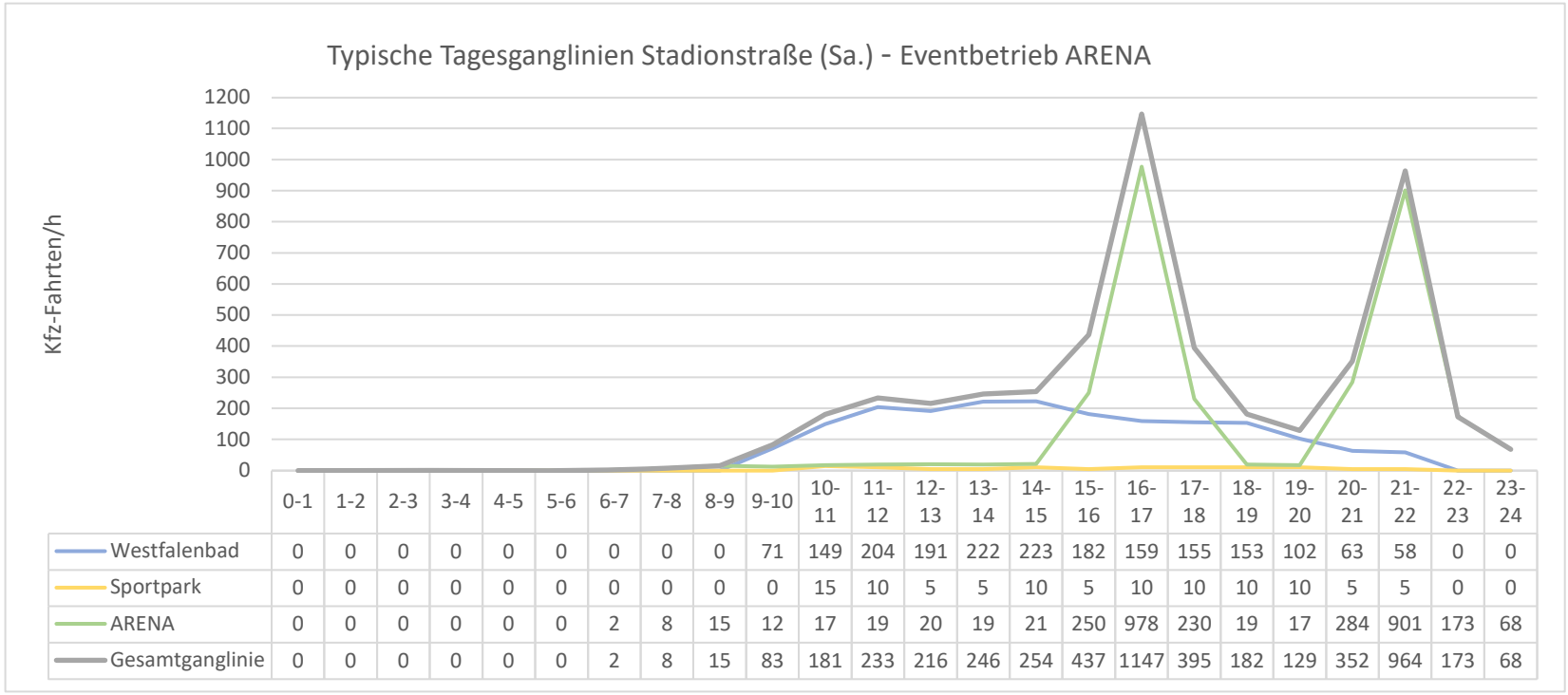

| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westfalenbad | 0 | 0 | 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)



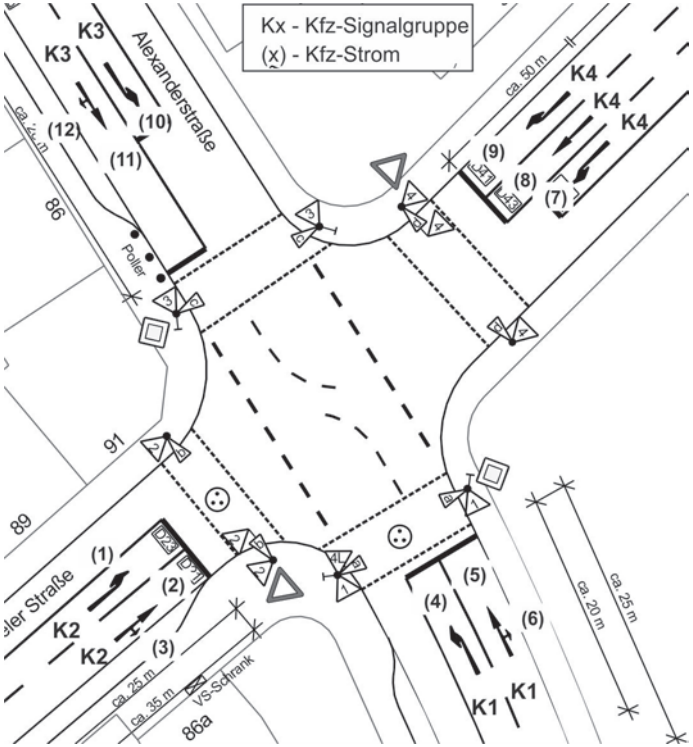

| | 0-1 | 1-2 | 2-3 | 3-4 | 4-5 | 5-6 | 6-7 | 7-8 | 8-9 | 9-10 | 10-11 | 11-12 | 12-13 | 13-14 | 14-15 | 15-16 | 16-17 | 17-18 | 18-19 | 19-20 | 20-21 | 21-22 | 22-23 | 23-24 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Westfalenbad | 0 | 0 | 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)

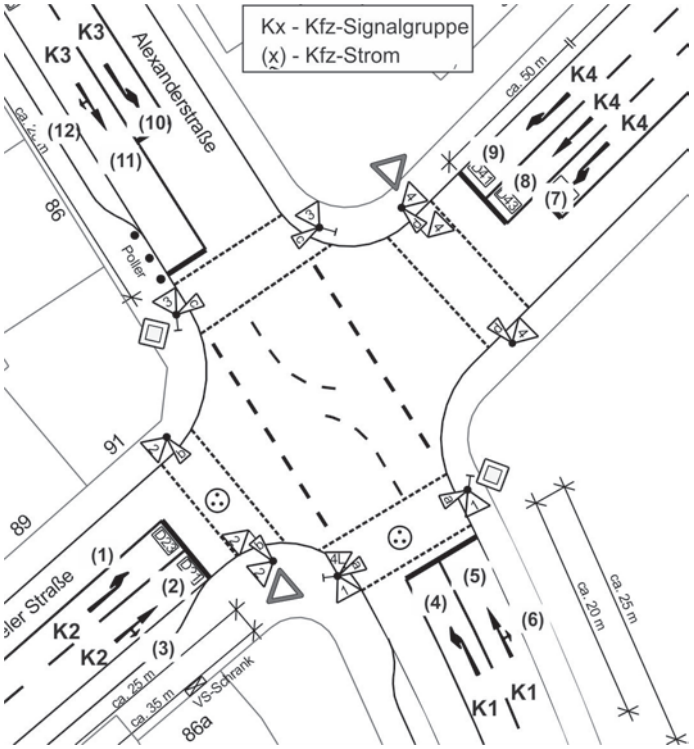



| Zufahrt | Richtung | Signal-gruppe | Berechnungsfall | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Bezugsfall* | Regelbetrieb Arena (Mo.-Fr.)*** | Spielbetrieb Arena (3100 ZS) (Mo.-Fr.)**** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Mo.-Fr.)**** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS)** (Sa.) |
| | | | [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 |

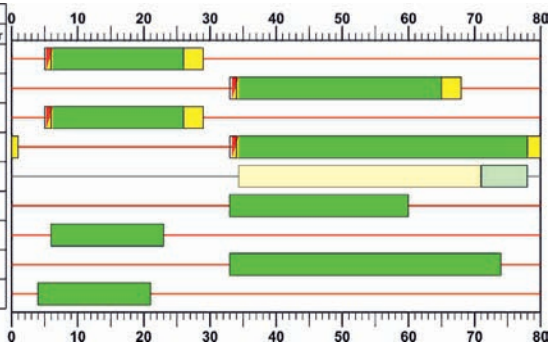
* Signalzeitenplan Bestand (80) | ** Signalzeitenplan Bestand (60) | *** Signalzeitenplan modifiziert (80) | **** Signalzeitenplan neu (90)

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 |



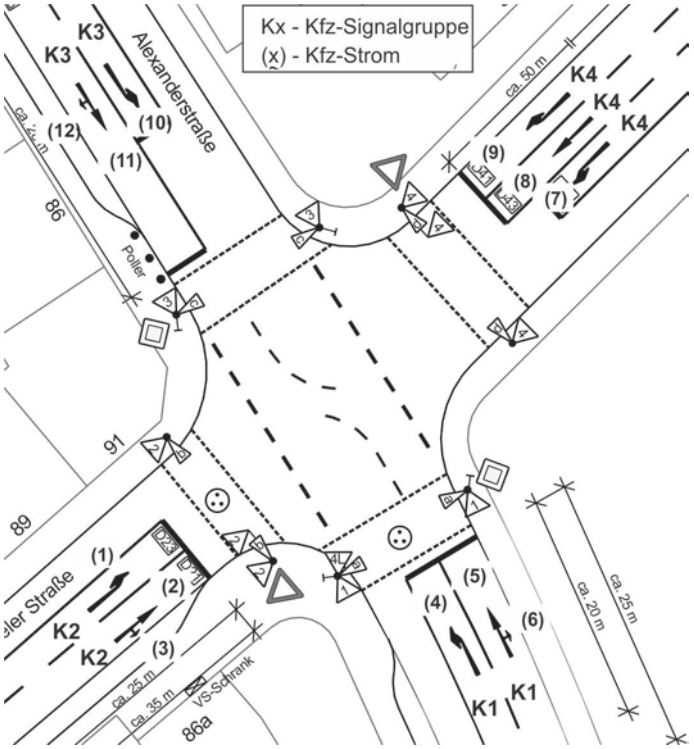

| Formblatt 3 | Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage<br>Berechnung der Verkehrsqualitäten |
|---|---|

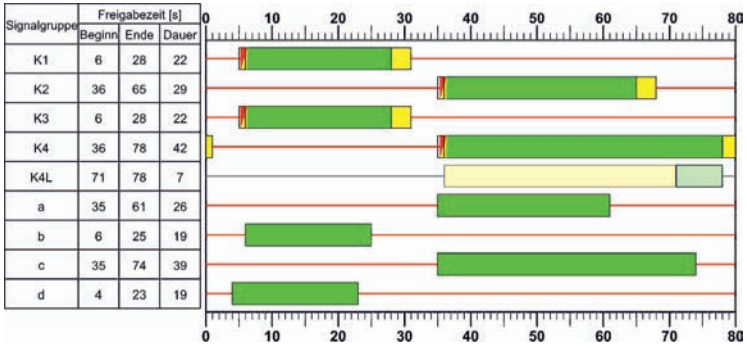
Projekt: Stadt Hagen - Arena Hagen — Stadt:
Knotenpunkt: Alexanderstraße / Boeler Straße — Datum:
Zeitabschnitt: Bezugsfall Montag-Freitag — Bearbeiter:

**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) -




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

Projekt: Stadt Hagen - Arena Hagen — Stadt:

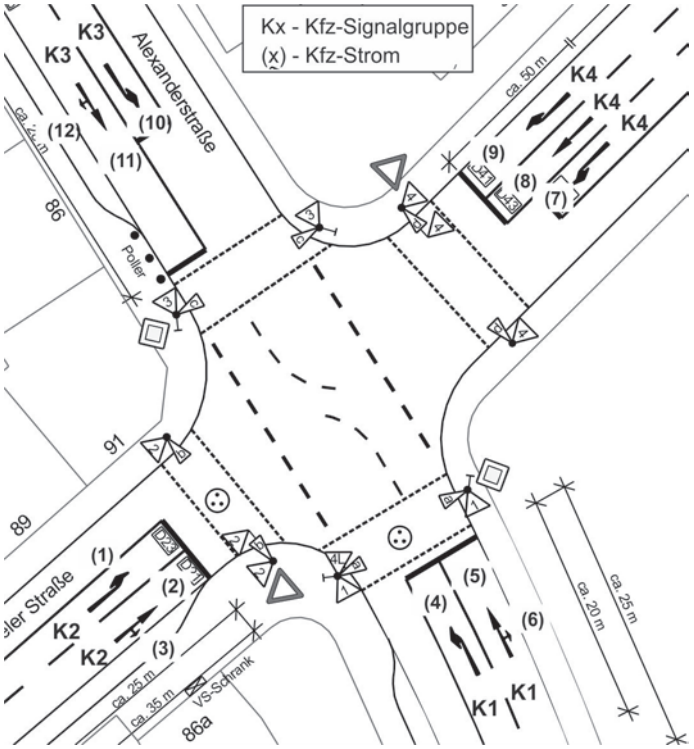
Knotenpunkt: Alexanderstraße / Boeler Straße — Datum:

Zeitabschnitt: Arena Regelbetrieb Montag-Freitag — Bearbeiter:

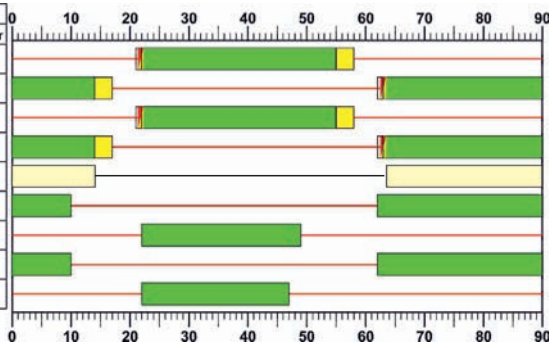
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| 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:

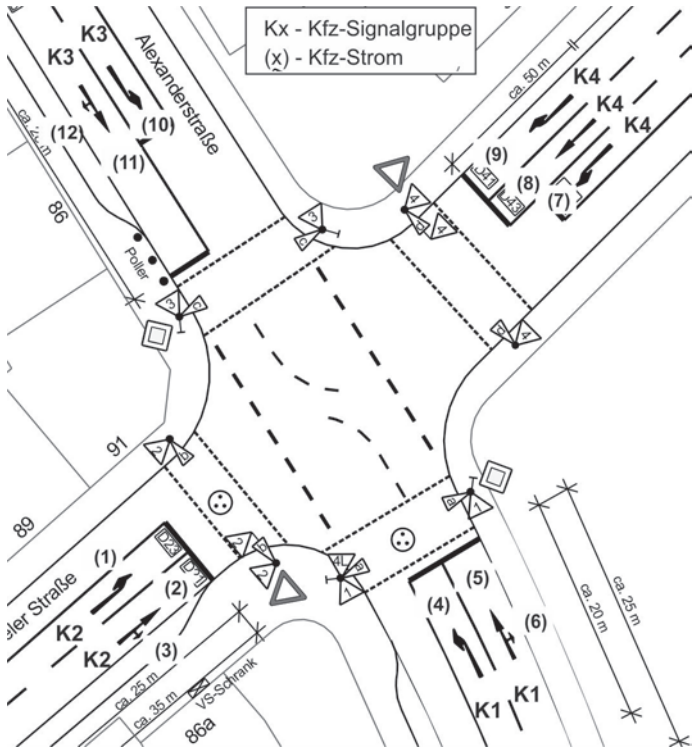
Knotenpunkt: Alexanderstraße / Boeler Straße — Datum:

Zeitabschnitt: Arena Spielbetrieb 3100 Montag-Freitag — Bearbeiter:

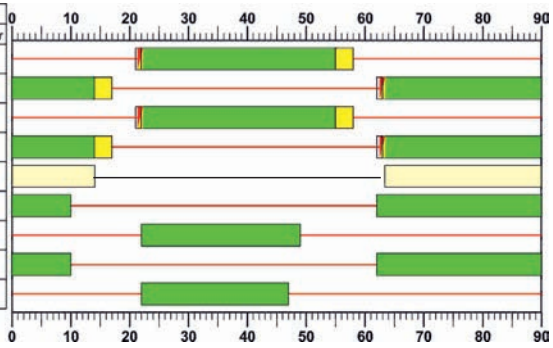
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| 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:

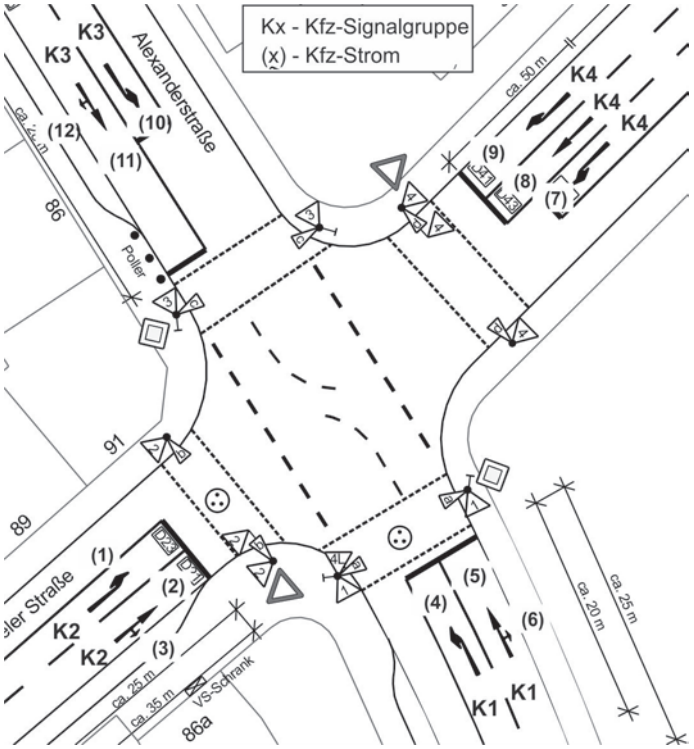
Knotenpunkt: Alexanderstraße / Boeler Straße — Datum:

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

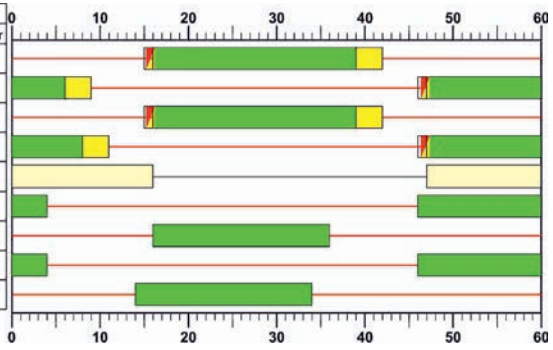
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| 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 — Berechnung der Verkehrsqualitäten

Projekt: Stadt Hagen - Arena Hagen — Stadt:

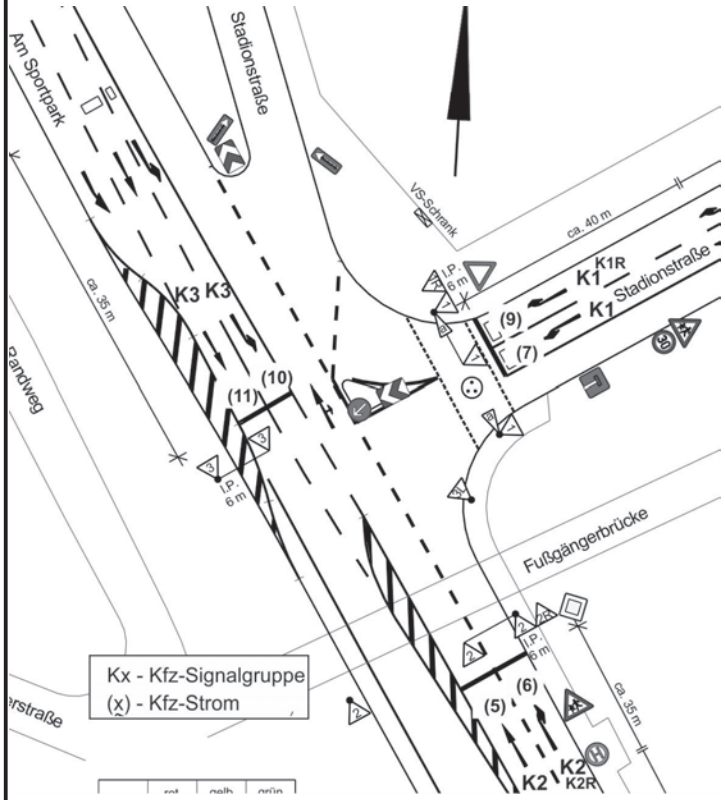
Knotenpunkt: Alexanderstraße / Boeler Straße — Datum:

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) -

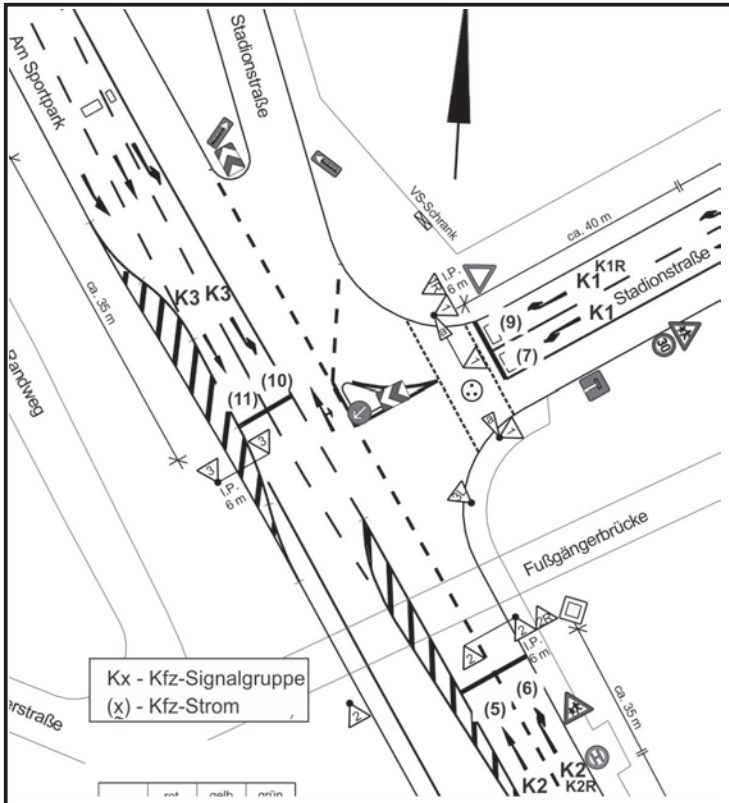



| Zufahrt | Richtung | Signal-gruppe | Berechnungsfall | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Bezugsfall* | Regelbetrieb Arena (Mo.-Fr.)* | Spielbetrieb Arena (3100 ZS)*** (Mo.-Fr.) | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Mo.-Fr.)*** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Sa.)** | ungünstigster 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




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

Projekt: Stadt Hagen - Arena Hagen — Stadt:

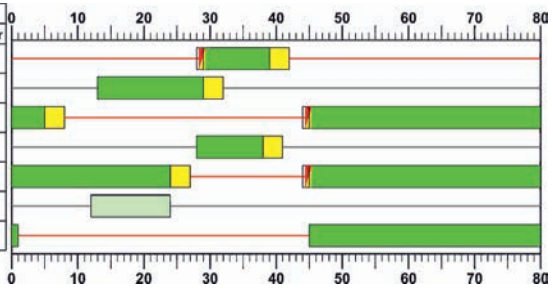
Knotenpunkt: Am Sportpark / Stadionstraße — Datum:

Zeitabschnitt: Bezugsfall Mo.-Fr. — Bearbeiter:

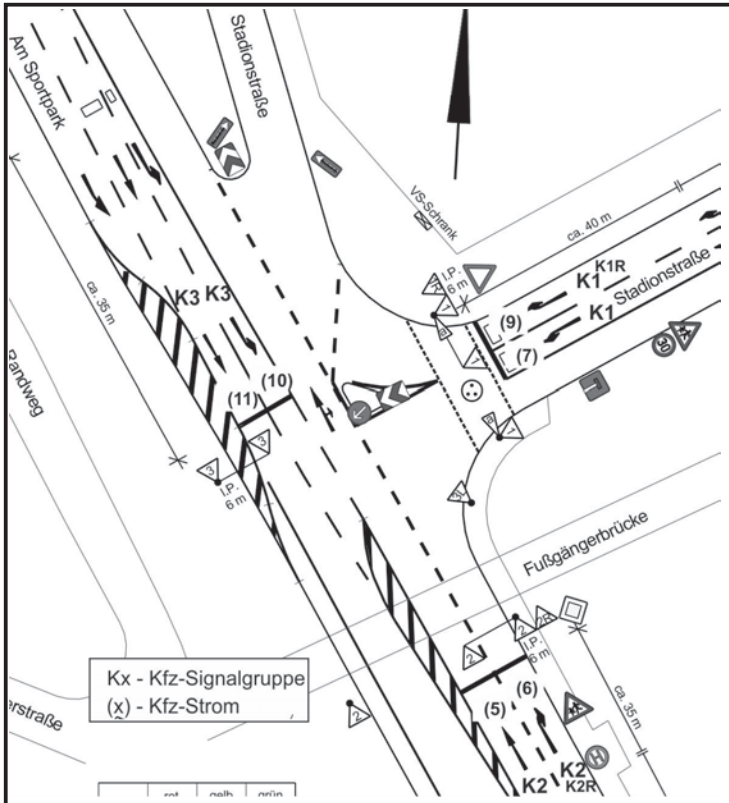
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| 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 | |

| 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 - Bezugsfall (Montag - Freitag) -




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

Projekt: Stadt Hagen - Arena Hagen — Stadt:

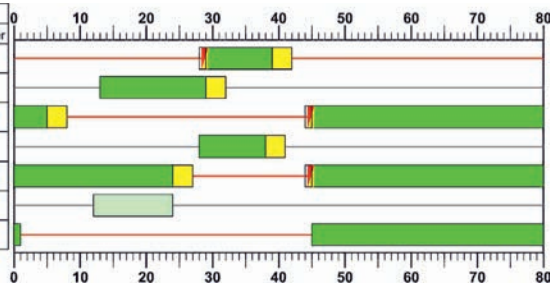
Knotenpunkt: Am Sportpark / Stadionstraße — Datum:

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

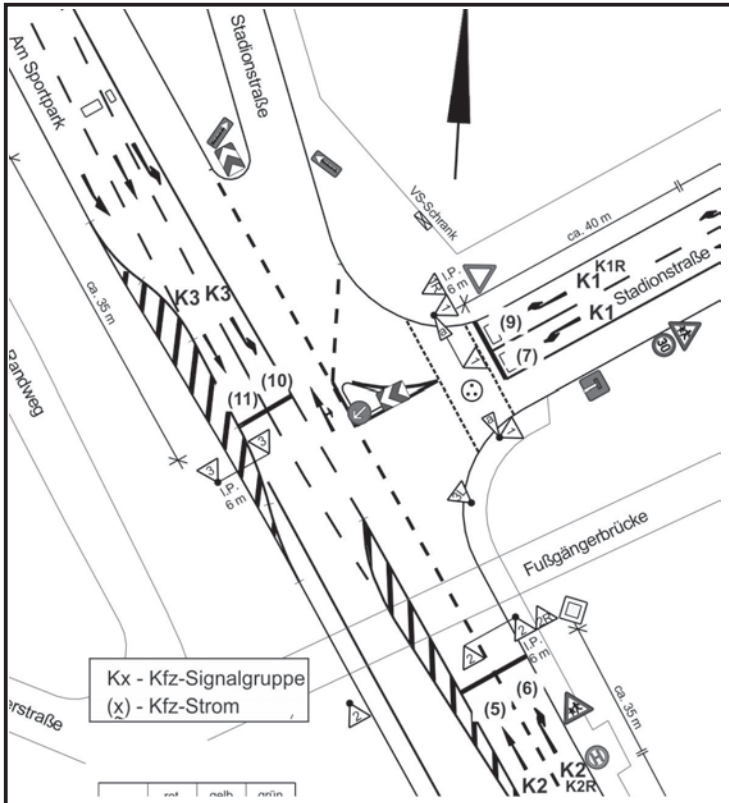
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| 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 | |

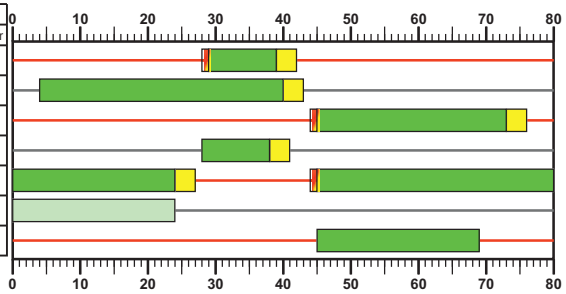
| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 29 | 39 | 10 |
| K1R | 13 | 29 | 16 |
| K2 | 45 | 5 | 40 |
| K2R | 28 | 38 | 10 |
| K3 | 45 | 24 | 59 |
| K3L | 12 | 24 | 12 |
| a | 45 | 1 | 36 |




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:

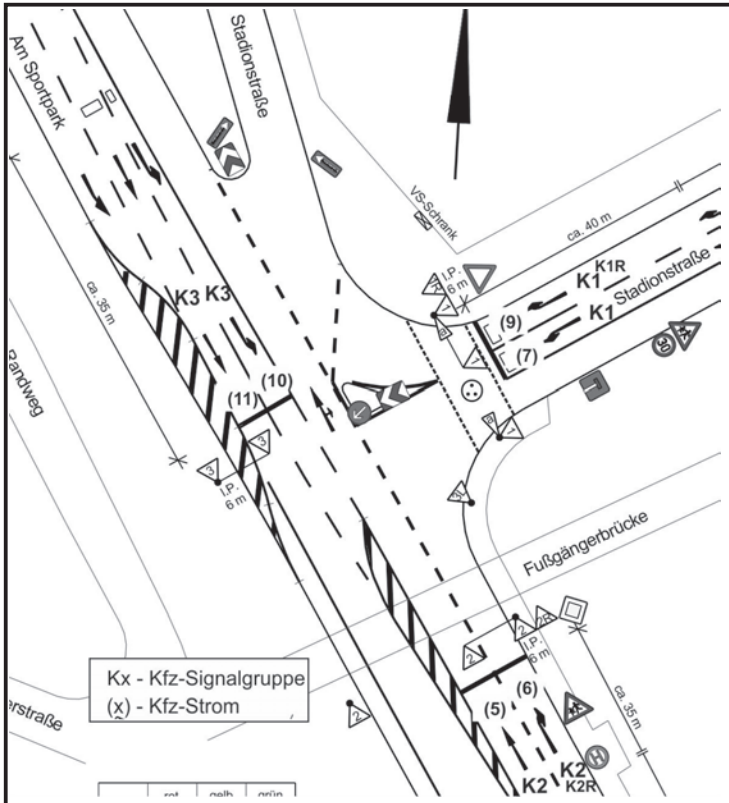
Knotenpunkt: Am Sportpark / Stadionstraße — Datum:

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

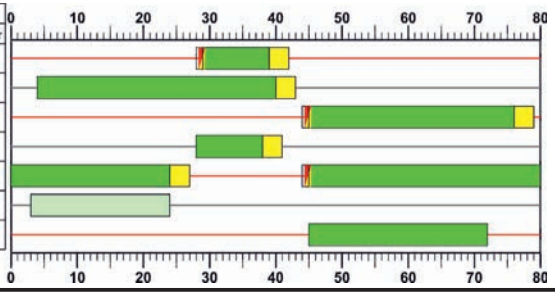
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| 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:

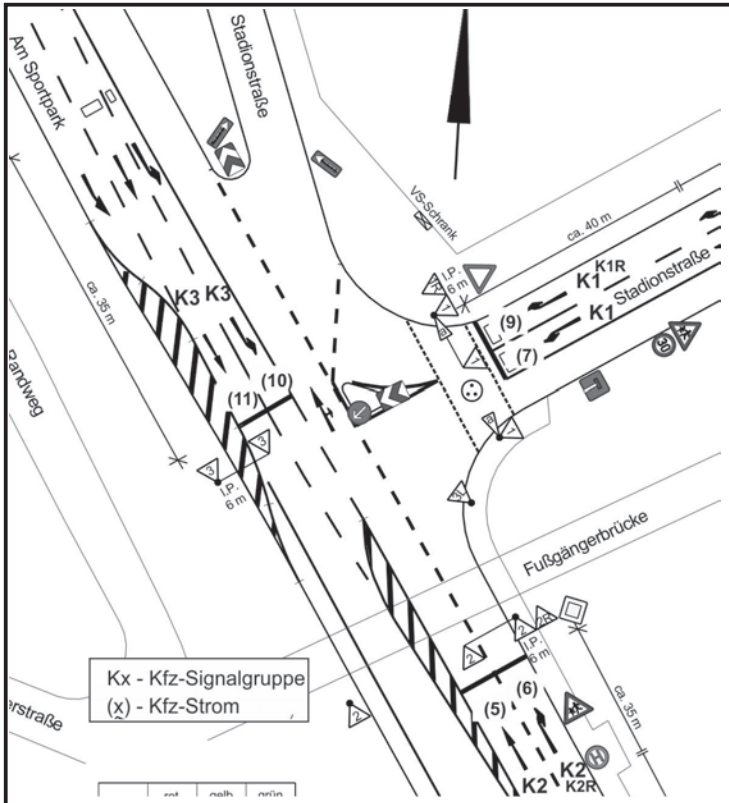
Knotenpunkt: Am Sportpark / Stadionstraße — Datum:

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

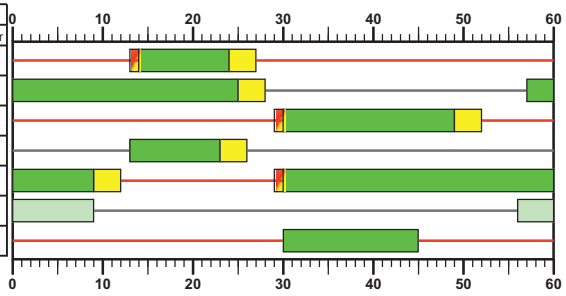
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| 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:

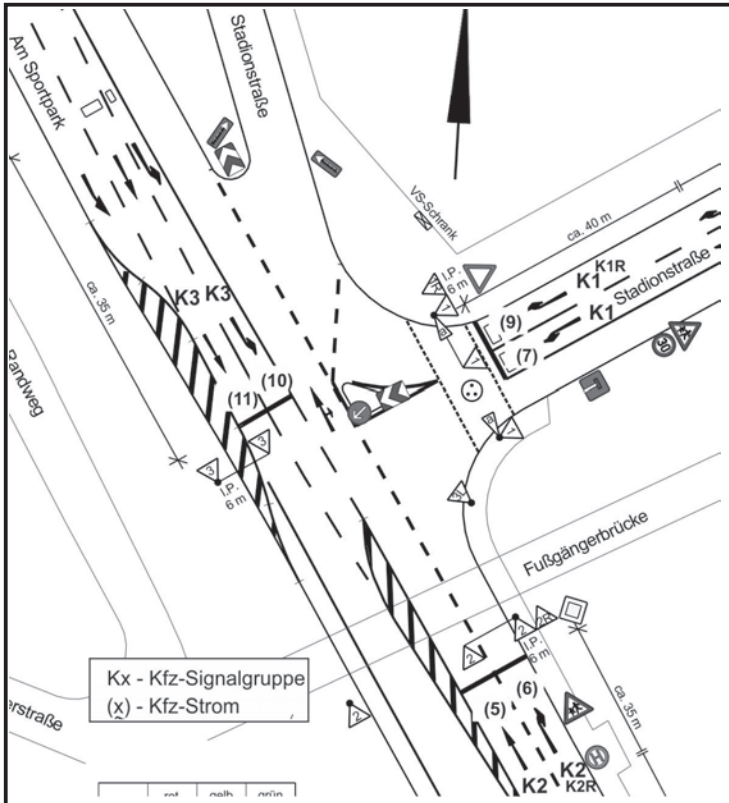
Knotenpunkt: Am Sportpark / Stadionstraße — Datum:

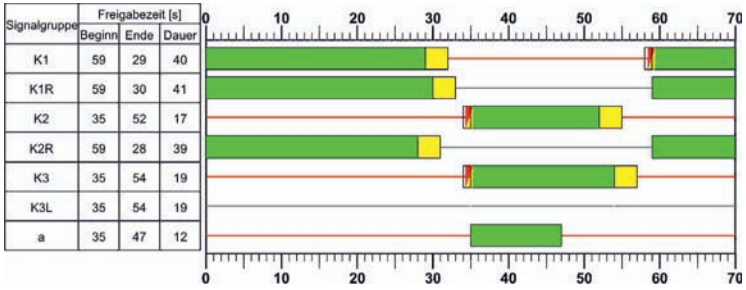
Zeitabschnitt: Arena Eventbetrieb Sa. — Bearbeiter:

**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) -




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

Projekt: Stadt Hagen - Arena Hagen — Stadt:

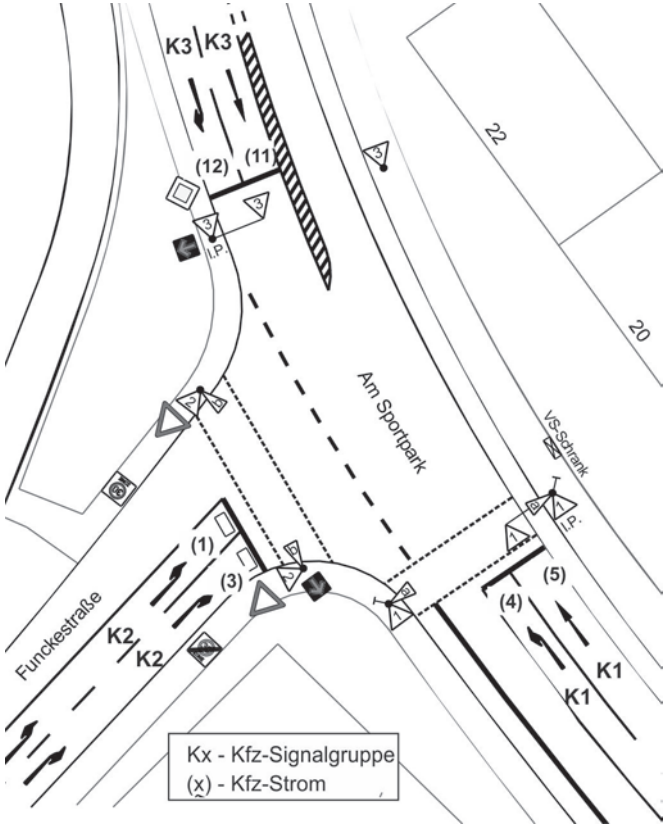
Knotenpunkt: Am Sportpark / Stadionstraße — Datum:

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 | |

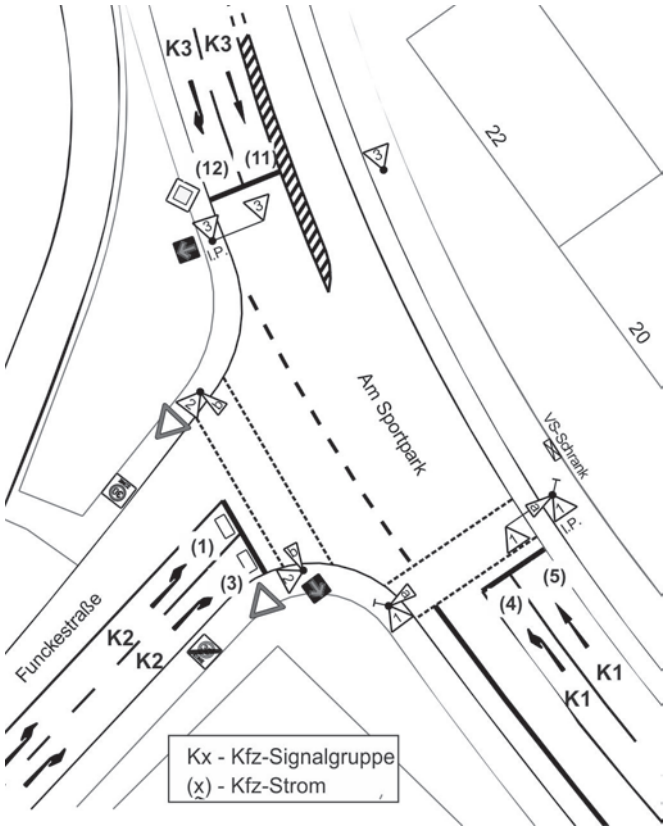
Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K2: Am Sportpark / Stadionstraße - Planfall ungünstigster Abfluss nach Veranstaltungsende (Montag - Freitag) -




| 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:

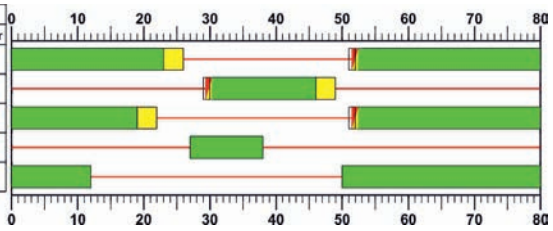
Knotenpunkt: Am Sportpark / Funckestraße — Datum:

Zeitabschnitt: Bezugsfall Mo.-Fr. — Bearbeiter:

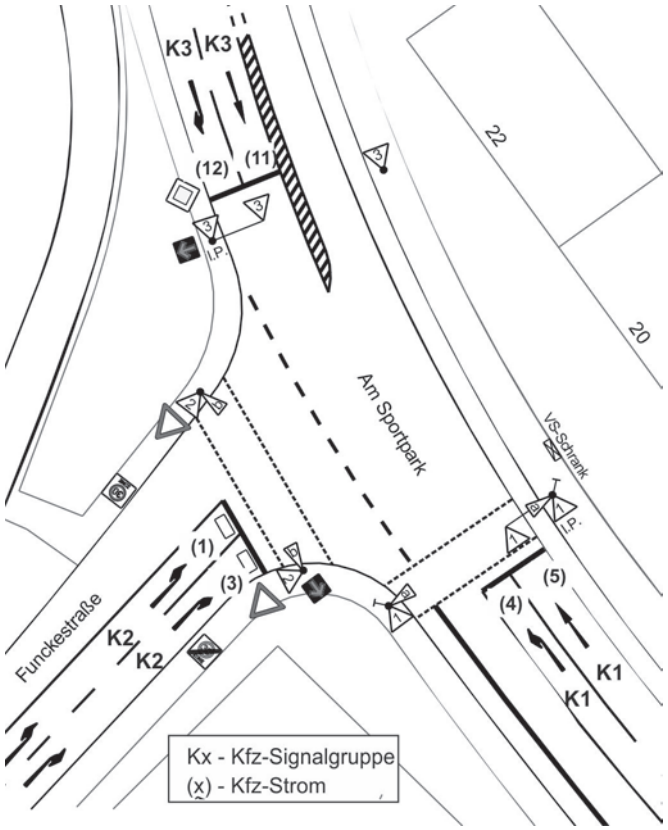
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| 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) -



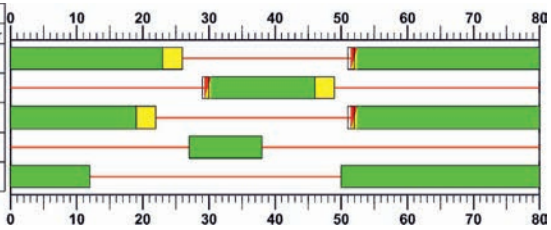

| Formblatt 3 | Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage<br>Berechnung der Verkehrsqualitäten |
|---|---|

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

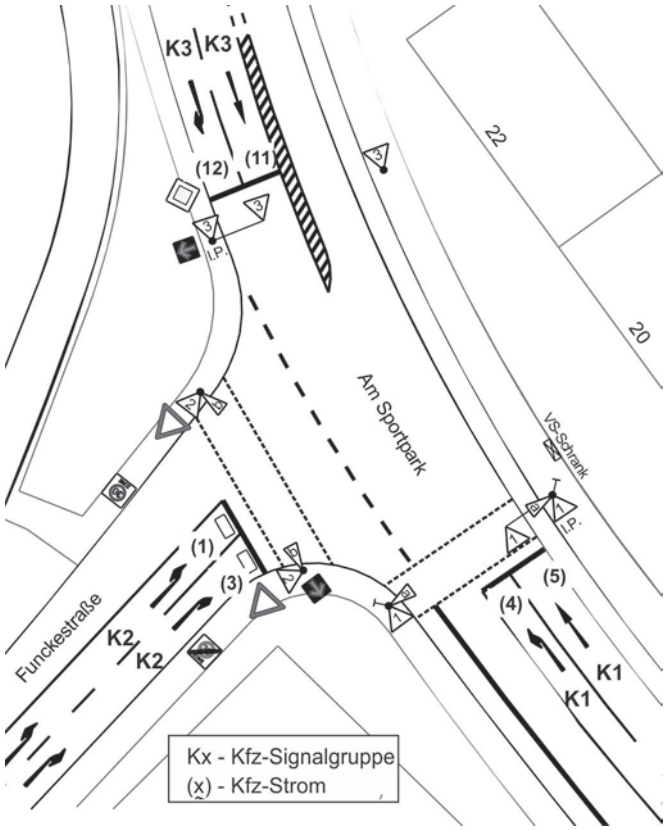
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| 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 | |

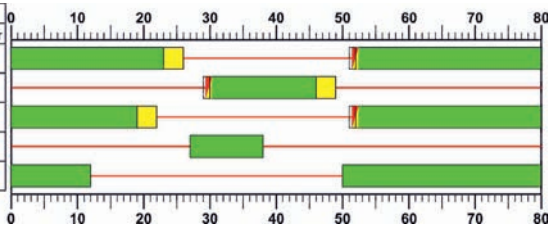
| Signalgruppe | Freigabezeit [s] | | |
|---|---|---|---|
| | Beginn | Ende | Dauer |
| K1 | 52 | 23 | 51 |
| K2 | 30 | 46 | 16 |
| K3 | 52 | 19 | 47 |
| a | 27 | 38 | 11 |
| b | 50 | 12 | 42 |




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:

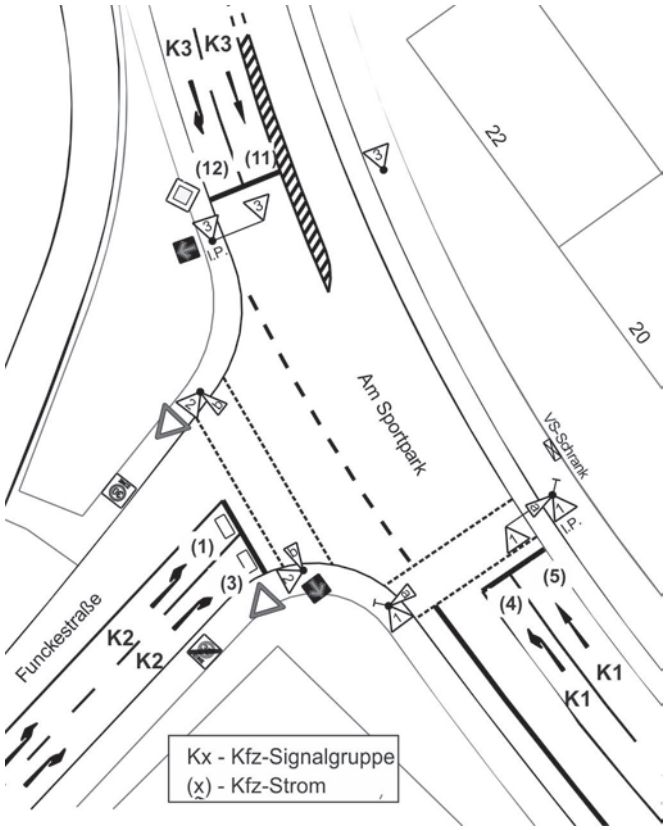
Knotenpunkt: Am Sportpark / Funckestraße — Datum:

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

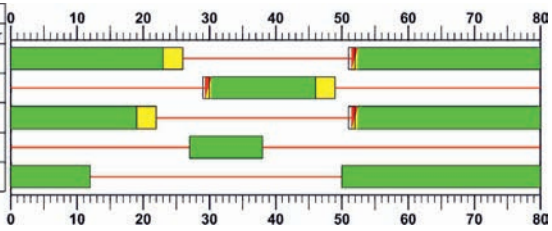
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| 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:

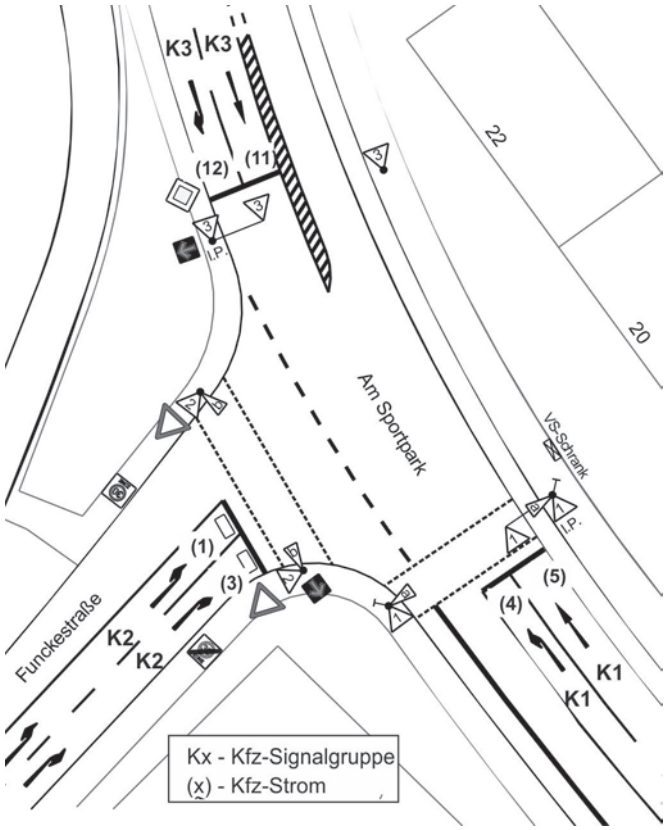
Knotenpunkt: Am Sportpark / Funckestraße — Datum:

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 |
|---|---|

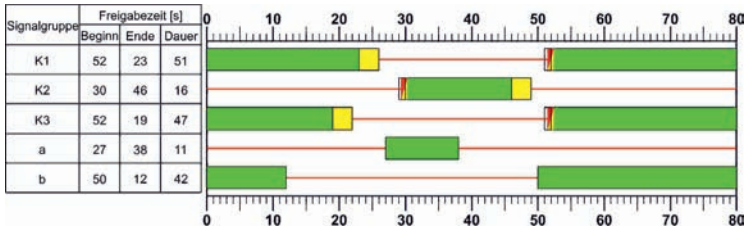
Projekt: Stadt Hagen - Hagen Arena — Stadt:

Knotenpunkt: Am Sportpark / Funckestraße — Datum:

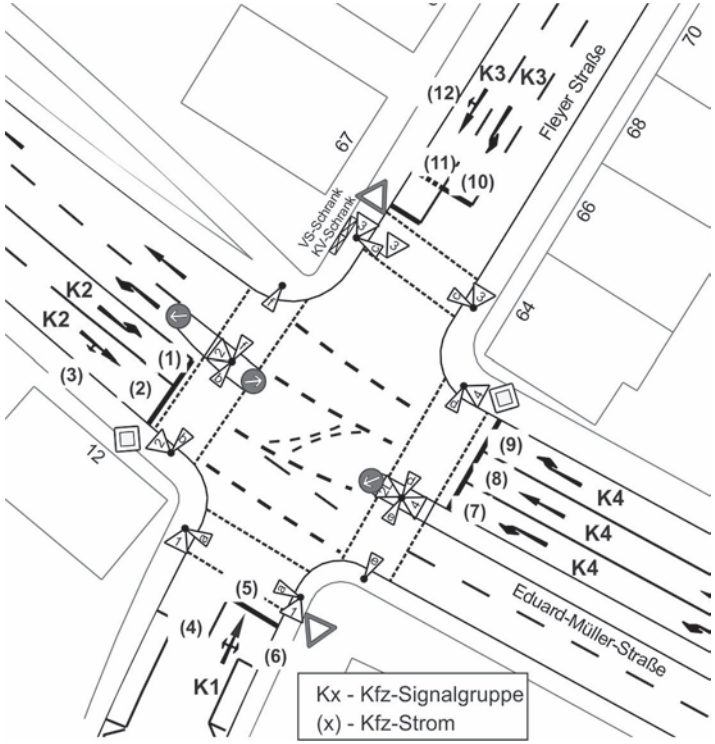
Zeitabschnitt: Arena Eventbetrieb Sa. — Bearbeiter:

**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 | |



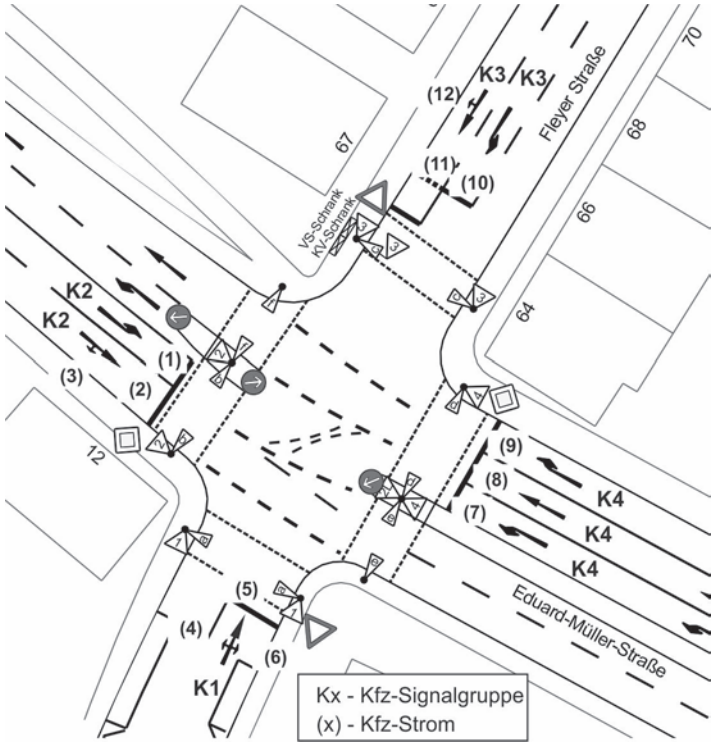

Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K3: Am Sportpark /Funckestraße - Planfall Spielbetrieb/Event Arena (5000 Zuschauer) (Samstag) -



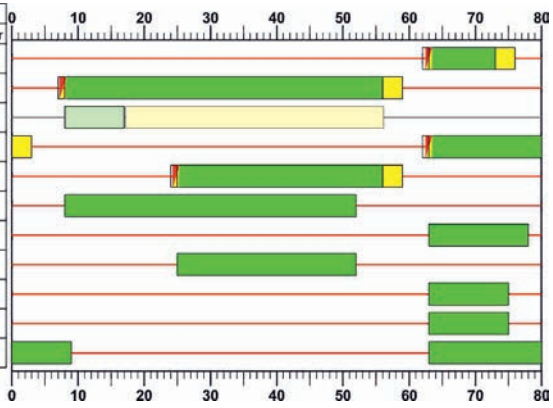

| Zufahrt | Richtung | Signal-gruppe | Berechnungsfall | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Bezugsfall* | Regelbetrieb Arena (Mo.-Fr.)* | Spielbetrieb Arena (3100 ZS) (Mo.-Fr.)** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Mo.-Fr.)** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Sa.)** |
| | | | [QSV] | [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:

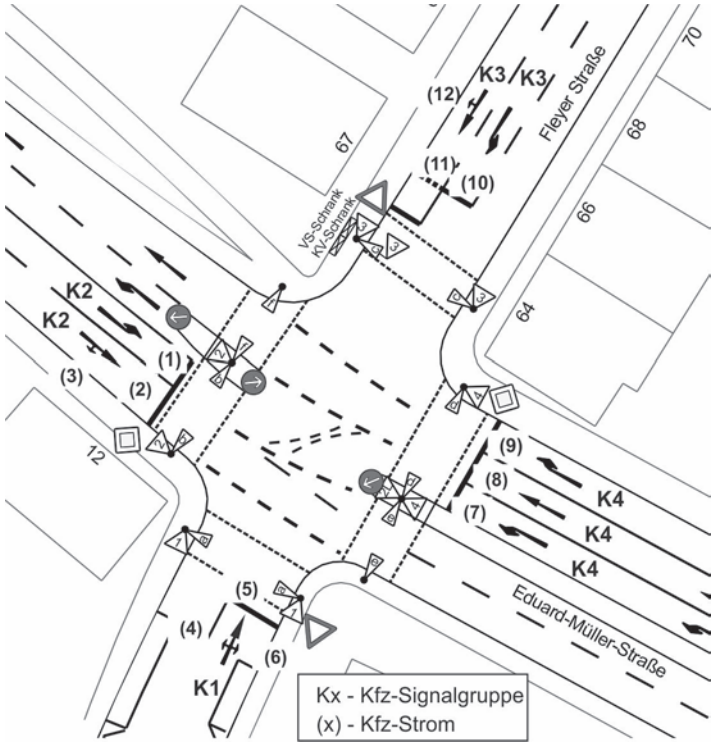
Knotenpunkt: E.-Müller-Str./Fleyer Str. — Datum:

Zeitabschnitt: Bezugsfall Mo.-Fr. — Bearbeiter:

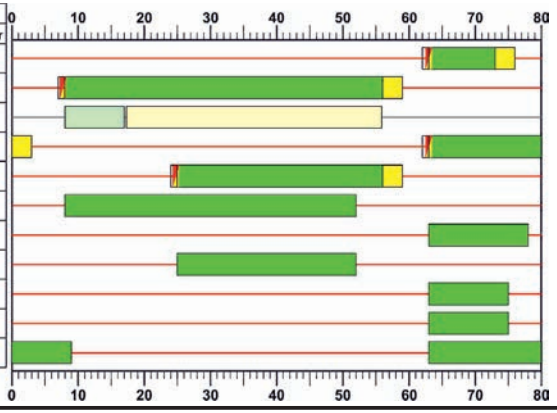
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| 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:

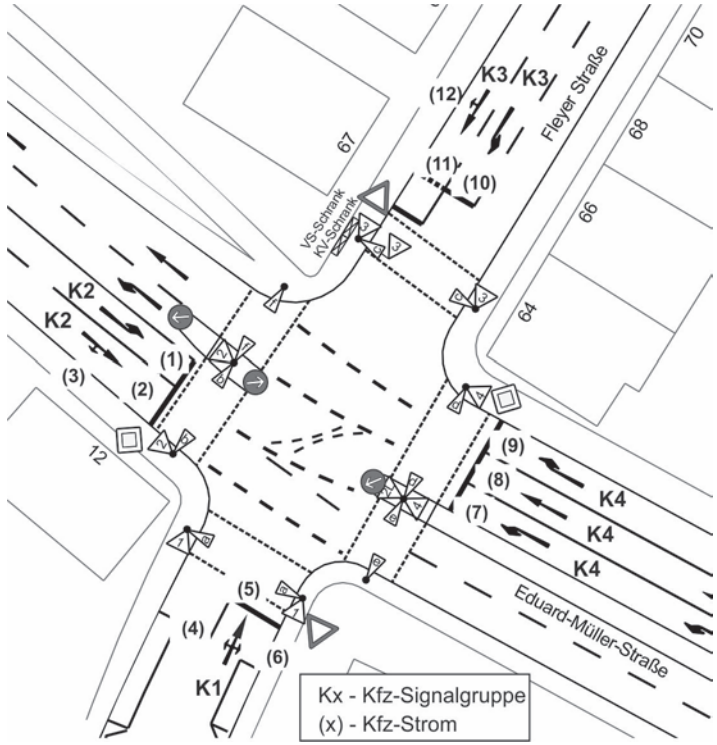
Knotenpunkt: E.-Müller-Str./Fleyer Str. — Datum:

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

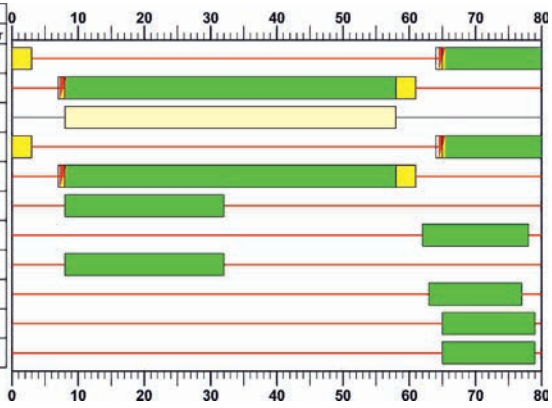
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| 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:

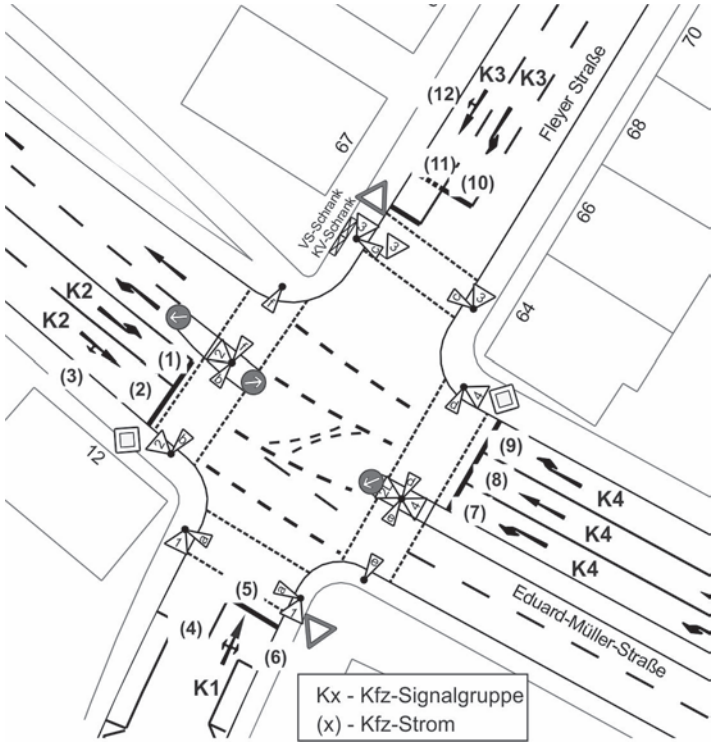
Knotenpunkt: E.-Müller-Str./Fleyer Str. — Datum:

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

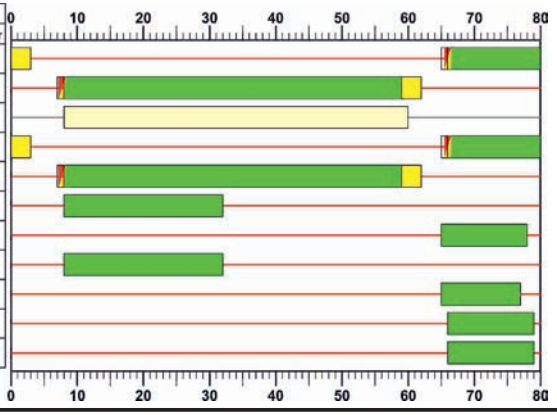
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| 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:

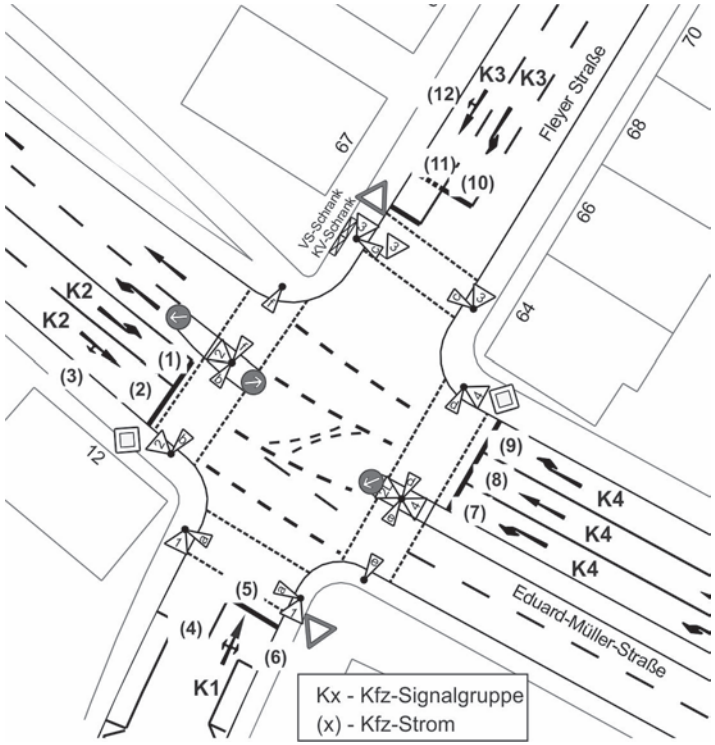
Knotenpunkt: E.-Müller-Str./Fleyer Str. — Datum:

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

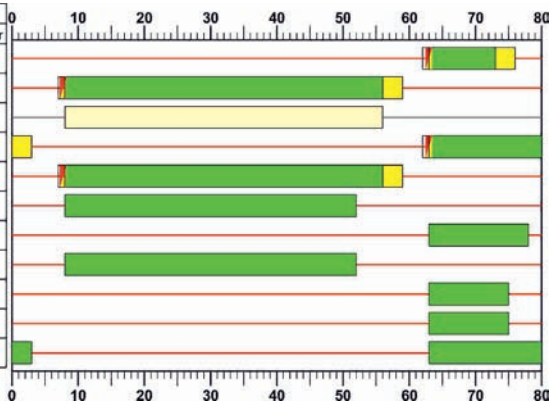
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| 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:

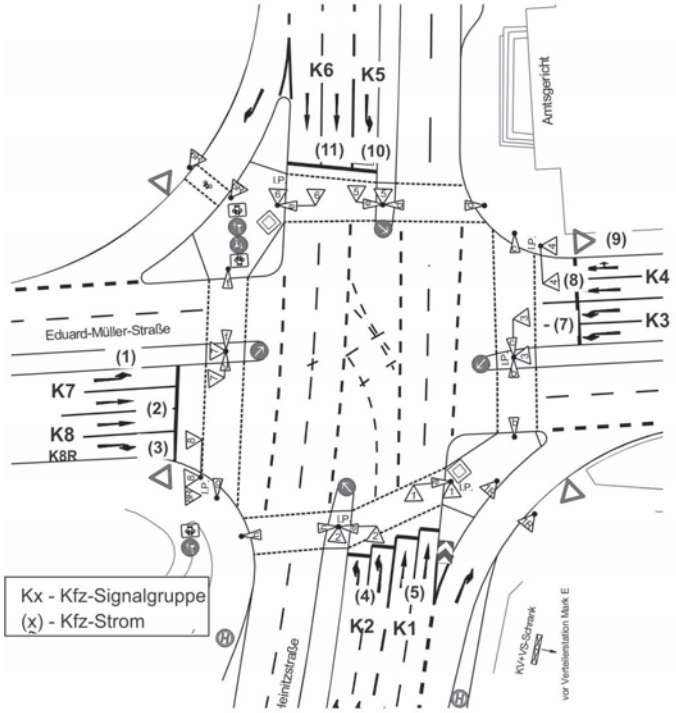
Knotenpunkt: E.-Müller-Str./Fleyer Str. — Datum:

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 | |

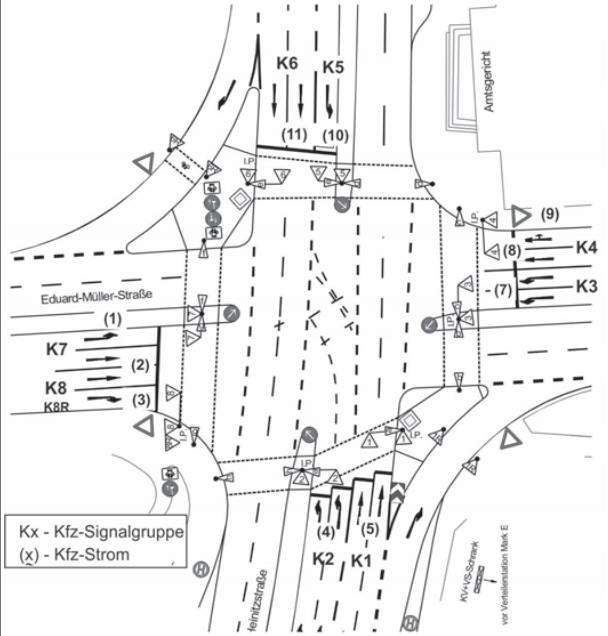
Leistungsfähigkeiten gemäß HBS 2015 - K4: E.-Müller-Straße / Fleyer Straße - Planfall Spielbetrieb/Event Arena (5000 Zuschauer) (Samstag) -



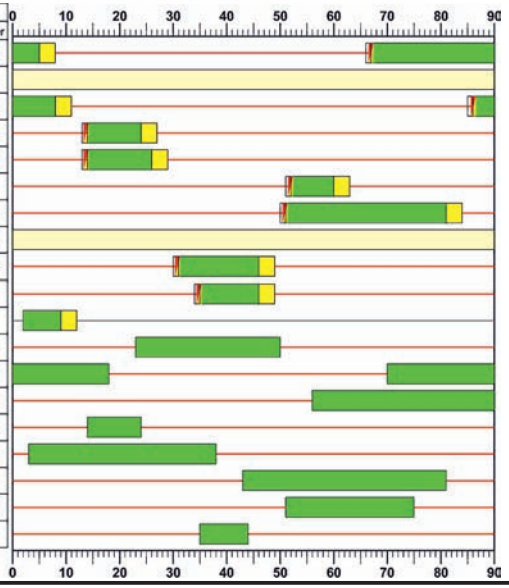

| Zufahrt | Richtung | Signal-gruppe | Berechnungsfall | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Bezugsfall** | Regelbetrieb Arena (Mo.-Fr.)*** | Spielbetrieb Arena (3100 ZS) (Mo.-Fr.)*** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Mo.-Fr.)*** | Spielbetrieb/ Event Arena (5000 ZS) (Sa.)* |
| | | | [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 |



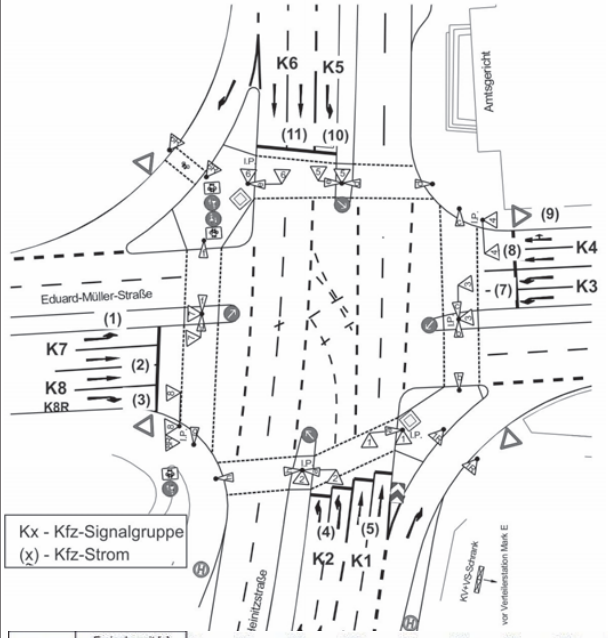

**Formblatt 3** — Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage — Berechnung der Verkehrsqualitäten

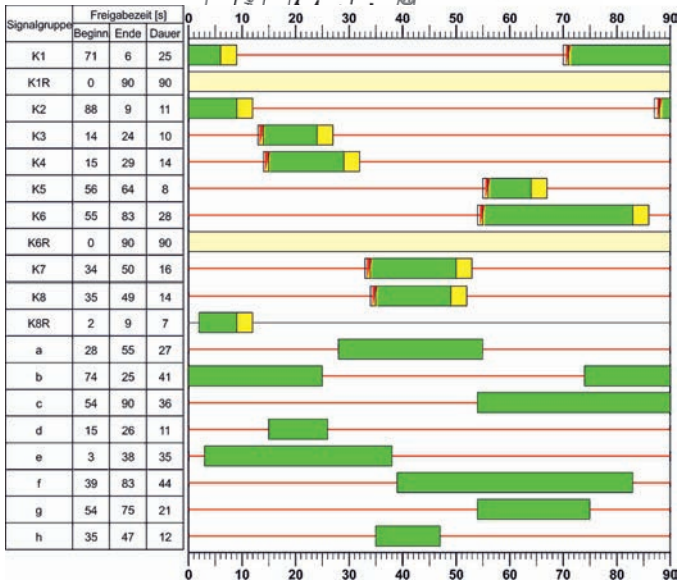
Projekt: Stadt Hagen - Hagen Arena — Stadt:
Knotenpunkt: E.-Müller-Str./Heinitzstr. — Datum:
Zeitabschnitt: Bezugsfall Mo.-Fr. — Bearbeiter:

**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:

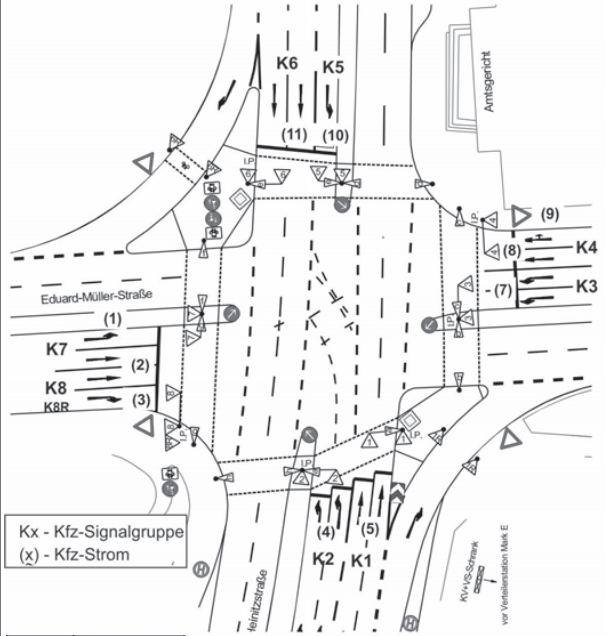
Knotenpunkt: E.-Müller-Str./Heinitzstr. — Datum:

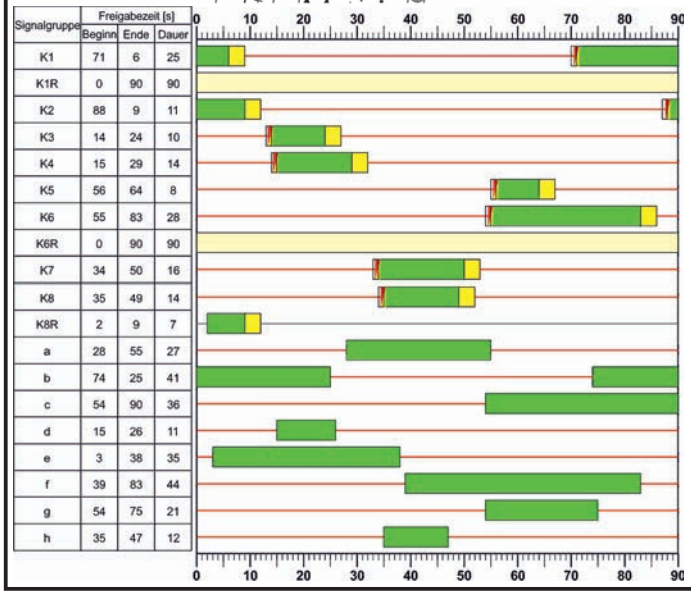
Zeitabschnitt: Regelbetrieb Arena Mo.-Fr. — Bearbeiter:

**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:

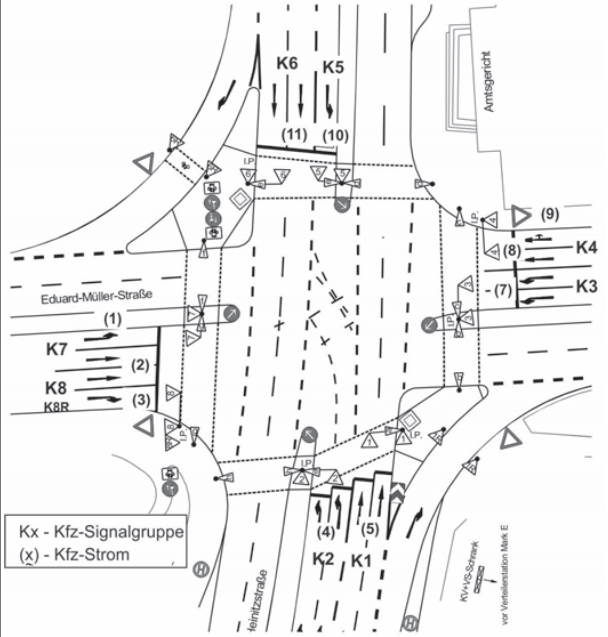
Knotenpunkt: E.-Müller-Str./Heinitzstr. — Datum:

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

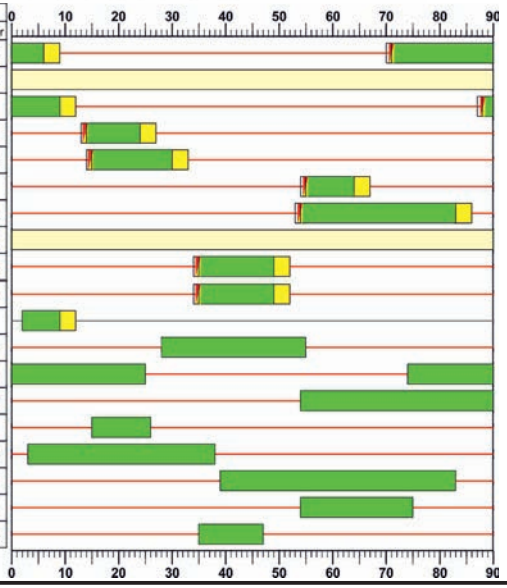
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| 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:

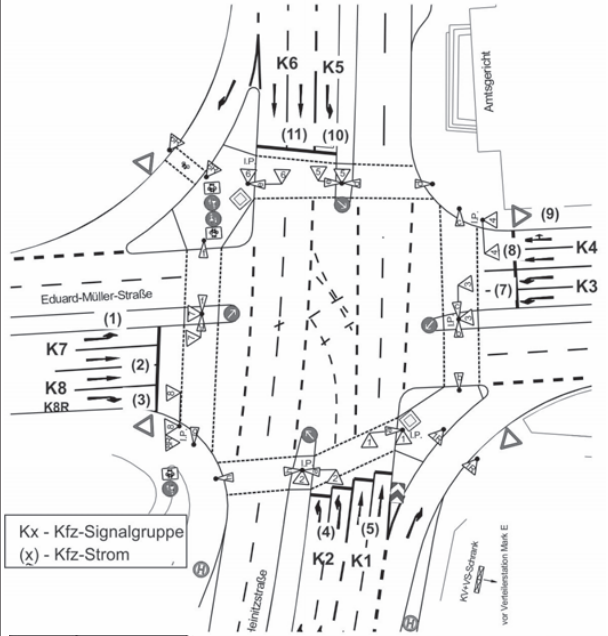
Knotenpunkt: E.-Müller-Str./Heinitzstr. — Datum:

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

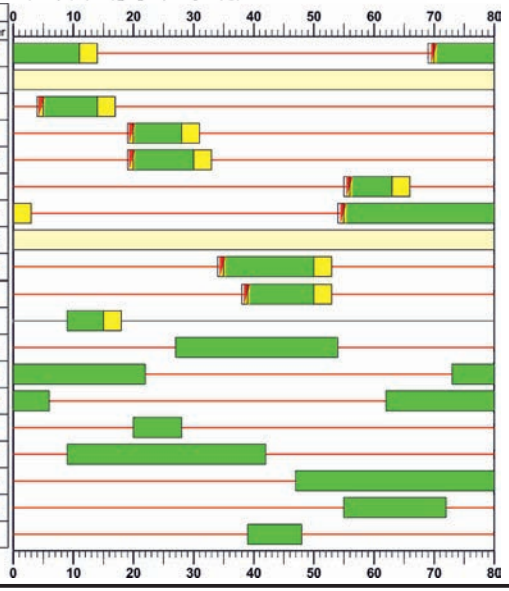
**Kfz-Verkehrsströme - Verkehrsqualitäten (fahrstreifenbezogen)**

| 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) -

GRANER+PARTNER INGENIEURE

Graner + Partner Ingenieure GmbH
Lichtenweg 15-17
51465 Bergisch Gladbach

Zentrale +49 (0) 2202 936 30-0
Immission +49 (0) 2202 936 30-10
Telefax +49 (0) 2202 936 30-30
info@graner-ingenieure.de
www.graner-ingenieure.de

Geschäftsführung:
Brigitte Graner
Bernd Graner-Sommer
Amtsgericht Köln • HRB 45768

sc A19234
211103 sgut-1
**Ansprechpartner:**
**Dipl.-Ing. Ganz, Durchwahl: -15**

03.11.2021

# SCHALLTECHNISCHES PROGNOSEGUTACHTEN

Errichtung der Sport-/Eventhalle Arena im Sportpark Ischeland, Hagen
Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 3/21 (706) Sondergebiet
"Mehrzweckhalle Am Sportpark"

| | |
|---|---|
| Projekt: | Untersuchung der zu erwartenden Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Sport-/Eventhalle Arena in Hagen |
| Auftraggeber: | Detlef Spruth<br>Körnerstraße 40<br>58095 Hagen |
| Projekt-Nr.: | A19234 |

der fachverband DTHG Deutsche Theatertechnische Gesellschaft
BVFS Bundesverband Freier Sachverständiger e.V.
Ingenieurkammer-Bau Nordrhein-Westfalen Mitglied der Kammer
VMPA Schallschutzprüfstelle nach DIN 4109
DEGA
AIV

Raumakustik
Ton- und Medientechnik
Bauakustik/Schallschutz
Thermische Bauphysik
Schall-Immissionsschutz
Messtechnik
Bau-Mykologie

VMPA Schallschutzprüfstelle
nach DIN 4109
Messstelle nach § 29b
Bundes-Immissionsschutzgesetz

# Inhaltsverzeichnis

1. Situation und Aufgabenstellung ..... 4

2. Grundlagen ..... 4

3. Anforderungen an den Schallschutz ..... 7

3.1. Allgemeines ..... 7
3.2. Anforderungen gemäß TA Lärm ..... 7
3.2.1. Immissionsrichtwerte der TA Lärm ..... 8
3.2.2. Vor- Zusatz und Gesamtbelastung ..... 9
3.2.3. Seltene Ereignisse ..... 10
3.2.4. Verkehr auf öffentlichen Straßen ..... 11
3.2.5. Ständig vorherrschende Fremdgeräusche ..... 12
3.3. Anforderungen gemäß Freizeitlärmrichtlinie ..... 12
3.3.1. Immissionsrichtwerte der Freizeitlärmrichtlinie ..... 12
3.3.2. Seltene Ereignisse ..... 14
3.3.3. Ausnahmeregelung ..... 14
3.4. Anforderungen gemäß 18. BImSchV ..... 15
3.4.1. Allgemeines ..... 15
3.4.2. Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV ..... 16
3.4.3. Seltene Ereignisse ..... 17
3.4.4. Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ..... 18
3.4.5. Ständig vorherrschende Fremdgeräusche ..... 18
3.4.6. Zulassung von Ausnahmen ..... 18

4. Objektbeschreibung ..... 19

4.1. Allgemeines ..... 19
4.2. Baukonstruktionen ..... 20
4.3. Immissionspunkte ..... 21

5. Ansatz der Schallemissionen ..... 22

5.1. Verkehrsansätze / Nutzungsansätze ..... 22
5.2. Innenpegel ARENA ..... 28
5.3. Anlieferungen ..... 29
5.4. Kommunikationsgeräusche im Außenbereich ..... 30
5.5. Parkplatznutzung ..... 31
5.5.1. Ebenerdige Parkplätze ..... 31
5.5.2. Parkhaus ..... 33
5.5.3. Pkw-Fahrstrecken ..... 35

5.6. Technische Anlagen ..... 35
6. Berechnung der Schallimmissionen ..... 36
7. Prognoseverfahren ..... 38
8. Berechnungsergebnisse ..... 38
8.1. Regelbetrieb ..... 38
8.1.1. Bewertung gemäß TA Lärm ..... 39
8.1.2. Bewertung gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW ..... 41
8.1.3. Bewertung gemäß 18. BImSchV ..... 42
8.2. Eventbetrieb ..... 44
8.2.1. Bewertung gemäß TA Lärm ..... 45
8.2.2. Bewertung gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW ..... 50
8.3. Sportveranstaltungen ..... 53
8.3.1. Betrieb tagsüber ..... 54
8.3.2. Betrieb nachts ..... 58
8.4. Nachlaufender Betrieb Nachts ..... 61
8.5. Verkehr auf öffentlichen Straßen ..... 63
8.6. Gesamtlärmbetrachtung ..... 66
8.7. Verschiebung des Nachtzeitraumes ..... 68
9. Qualität der Prognose ..... 68
10. Schallschutzmaßnahmen ..... 69
11. Zusammenfassung ..... 71

**Anlagen**

## 1. Situation und Aufgabenstellung

An der in Anlage 1 dargestellten Position wird nordöstlich der Straße "Am Sportpark" in Hagen der Neubau der Arena Hagen einer Halle für Sport-, Kultur und sonstige Veranstaltungen mit bis zu 5000 Zuschauerplätzen geplant. Der Neubau wird nach den Unterlagen der planenden Architekten auf dem heutigen Tennensportplatz (sogenanntes Käfig Gelände) im Sportpark Ischeland vorgesehen. Zur Realisierung des Planvorhabens wird ein vorhabenbezogener Bebauungsplan aufgestellt.

Da in der Nachbarschaft teilweise schutzbedürftige Wohnnutzungen bestehen, sind im Rahmen des anstehenden Bebauungsplanverfahrens auch schallimmissionsschutztechnische Belange zu berücksichtigen. Hierzu wurde die Graner + Partner GmbH damit beauftragt, schalltechnische Prognoseberechnungen durchzuführen und die im Zusammenhang mit dem zukünftigen Betrieb zu erwartenden Geräuschimmissionen zu ermitteln und je nach Nutzungsszenario mit den Anforderungen an den Schallimmissionsschutz gemäß Sportanlagen Lärmschutzverordnung (18. BImSchV) und der TA Lärm bzw. Freizeitlärmrichtlinie NRW zu vergleichen.

Die Dokumentation der hierzu durchgeführten Berechnungen sowie der dabei ermittelten Ergebnisse erfolgt im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten.

## 2. Grundlagen

Diese Bearbeitung basiert auf folgenden technischen Grundlagen, Richtlinien und Regelwerken:

**Technische Grundlagen:**

- Auszug aus dem Liegenschaftskataster für den betreffenden Bereich
- Angaben zur Verkehrsbelastung aus dem Fachbeitrag Verkehr, IGEPA Verkehrstechnik GmbH, Stand Oktober 2021
- Angaben aus dem DTVw Netzmodell der Stadt Hagen über die Verkehrsbelastung im Bezugsfall für den Bereich Am Sportpark
- Angaben zur Stellplatzanzahl-Verfügbarkeit der RSP Freiraum GmbH Stand 25.08.2021
- Übersichtsplan Erschließung/Stellflächen/Flächen für die Feuerwehr im Maßstab 1:500, Stand November 2021, RSP Freiraum GmbH
- Angaben zu den Standorten und Schallleistungspegeln der geplanten haustechnischen Anlagen durch die Canzler GmbH vom 06.09.2021 sowie Abstimmungen über erforderliche Reduzierungen der Schallleistungspegel
- Architektenpläne in Form von Grundrissen, Ansichten und Schnitten der ARCHIprocess GmbH

- Geräusch-Immissionsschutz-Gutachten zur geplanten Erweiterung der Sporthalle Ischeland, Ingenieurbüro für Akustik und Lärm-Immissionsschutz Dipl.-Ing. Peter Buchholz vom 26.09.2006, sowie Ergänzung vom 23.01.2007
- 2. Ergänzung zum Geräusch-Immissionsschutz-Gutachten für das geplante Sport-und Freizeitbad Ischeland, Ingenieurbüro für Akustik und Lärm-Immissionsschutz Dipl.-Ing. Peter Buchholz vom 16.11.2007
- Geräusch-Immissionsschutz-Gutachten für das geplante Parkhaus des im Bau befindlichen Sport-und Freizeitbades Ischeland, Ingenieurbüro für Akustik und Lärm-Immissionsschutz Dipl.-Ing. Peter Buchholz vom 13.07.2009
- Auskunft aus dem Baulastenverzeichnis, Baulastblatt Nr. 8869 über die zugewiesenen Nutzungen der Parkplätze innerhalb des bestehenden Parkhauses an der Stadionstraße
- Angaben zur Raumnutzung der Dienstwohnungen (Hausmeister Wohnungen) im Umfeld durch den Auftraggeber mit E-Mail Schreiben vom 01.06.2021 und 28.05.2021
- Bebauungspläne Nr. 3/05 (569) "Am Höing/Pferdewiese", Nr. 5/06 (582) "Sport- und Freizeitbad Ischeland", Nr. 9/63 "Gelände am Höing – Stadthalle", Nr. 10/06 (587) 1. Änderung "Sporthalle Ischeland" der Stadt Hagen
- Ortstermine vom 04.07.2019 und 10.06.2021
- Abstimmungen mit den Planern über die zu berücksichtigenden Betriebsabläufe und die geplanten Baukonstruktionen
- Betriebsbeschreibung der ARCHIprozess GmbH (erhalten per Email am 08.10.2021)
- Abstimmungen mit der städtebaulichen Planung und dem Stadtplanungsamt Hagen über die zu berücksichtigenden Gebietseinstufungen

**Vorschriften und Richtlinien:**

| | |
|---|---|
| BImSchG | Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974, in der derzeit gültigen Fassung |
| TA Lärm | 6. Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz - Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm -, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 26.08.1998, geändert am 01.06.2017 |
| 16. BImSchV | 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung) vom 12.06.1990 (BGBl. I S. 1036), zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 04.11.2020 (BGBl. I S. 2334) |
| 18. BImSchV | 18. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutzgesetzes - Sportanlagenlärmschutz-Verordnung, Ausfertigungsdatum: 18.07.1991, zuletzt geändert durch Art. 1 V vom 01.06.2017 I 1468 |

| | |
|---|---|
| Freizeitlärmrichtlinie | Runderlass des Ministeriums für Umwelt und Naturschutz,Landwirtschaft und Verbraucherschutz vom 23.10.2006, veröffentlicht im Ministerialblatt für das Land NRW, zuletzt geändert am 13.04.2016 (MBl. NRW. S. 239) |
| DIN 18005 Teil 1 | Schallschutz im Städtebau, Juli 2002 |
| Beiblatt 1 zu DIN 18005 Teil 1 | Schalltechnische Orientierungswerte für die städtebauliche Planung, Mai 1987 |
| DIN ISO 9613-2 | Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, Oktober 1999 |
| RLS 90 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 1990 |
| RLS 19 | Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen, Ausgabe 2019 |
| DIN 45641 | Mittelung von Schallpegeln, Juni 1990 |
| VDI 3770 | Emissionskennwerte technischer Schallquellen, Sport- und Freizeitanlagen, September 2012 |
| DIN 4109 | Schallschutz im Hochbau, Januar 2018 |
| VDI 2571 | Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976 |
| Heft 192 | Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen, herausgegeben von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, 1995 |
| VDI 2720, Blatt 1 | Schallschutz durch Abschirmung im Freien, März 1997 |
| VDI 2714 | Schallausbreitung im Freien, Januar 1988 |
| DIN 45680 | Messung und Bewertung tieffrequenter Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, März 1997 |
| DIN 45681 | Bestimmung der Tonhaltigkeit von Geräuschen und Ermittlung eines Tonzuschlages für die Beurteilung von Geräuschimmissionen, März 2005 |

| | |
|---|---|
| Heft 3 | Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie |
| DIN EN ISO 12354-4 | Berechnung der akustischen Eigenschaften von Gebäuden aus den Bauteileigenschaften, Schallübertragung von Räumen ins Freie, April 2001 |
| VDI 2571 | Schallabstrahlung von Industriebauten, August 1976 |
| Heft 275 | Technischer Bericht Nr. L 4054 zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen, herausgegeben von der Hessischen Landesanstalt für Umwelt vom 31.08.1999 |
| ZTV-Lsw06 | Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, Ausgabe 2006, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen |

## 3. Anforderungen an den Schallschutz

### 3.1. Allgemeines

In § 50 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes wird gefordert, die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen auf schutzwürdige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden, d. h. dass die Belange des Umweltschutzes zu beachten sind. Nach diesen gesetzlichen Anforderungen ist es geboten, den Schallschutz soweit wie möglich, zu berücksichtigen. Sie räumen ihm gegenüber anderen Belangen einen hohen Rang, jedoch keinen Vorrang ein.

### 3.2. Anforderungen gemäß TA Lärm

Die 6. AVwV vom 26. August 1998 zum Bundes-Immissionsschutzgesetz (TA Lärm) ist als maßgebliche Vorschrift für die Bewertung von Geräuschemissionen verursachenden Anlagen genannt, wozu auch der im Zusammenhang mit der Nutzung verbundene Freiflächenverkehr auf dem Betriebsgelände zu berücksichtigen ist. Dort sind die Immissionsrichtwerte vorgegeben, die im gesamten Einwirkungsbereich einer Anlage außerhalb der Grundstücksgrenze, ohne Berücksichtigung einwirkender Fremdgeräusche, nicht überschritten werden dürfen.

Die Regelungen der TA Lärm werden im Weiteren zur Bewertung der Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit den Szenarios der nicht sportlichen Nutzungen herangezogen (vergleiche Ziffer 6.1: Regelbetrieb und Eventbetrieb).

### 3.2.1. Immissionsrichtwerte der TA Lärm

Für die maßgeblichen Immissionsaufpunkte sind gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm die folgenden Immissionsrichtwerte, in Abhängigkeit der jeweils anzusetzenden Gebietseinstufung, einzuhalten:

| Gebietseinstufung | Immissionsrichtwert in dB(A) | |
|---|---|---|
| | Tag (06.00 – 22.00 Uhr) | Nacht (22.00 – 06.00 Uhr) |
| in Industriegebieten (GI) | 70 | 70 |
| in Gewerbegebieten (GE) | 65 | 50 |
| in urbanen Gebieten (MU) | 63 | 45 |
| in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten (MK/MI) | 60 | 45 |
| in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten (WA) | 55 | 40 |
| in reinen Wohngebieten (WR) | 50 | 35 |
| in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten | 45 | 35 |

Für besondere Wohngebiete (WB) bestehen nach den Regelungen der TA Lärm keine separaten Immissionsrichtwerte, hier werden während des Tageszeitraumes die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete und während des Nachtzeitraumes für allgemeine Wohngebiete zugrunde gelegt.

Diese Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Zeiten:

1. tags (06.00 - 22.00 Uhr)
2. nachts (22.00 - 06.00 Uhr)

Die Nachtzeit kann bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist. Eine achtstündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage ist sicherzustellen.

Die Immissionsrichtwerte gelten während des Tages für eine Beurteilungszeit von 16 Stunden. Maßgebend für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde (z. B. 01.00 bis 02.00 Uhr) mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Die Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes (gemäß DIN 4109) gemessen, einzuhalten. Schutzbedürftige Räume nach DIN 4109 sind u. a.:

- Wohnräume, einschließlich Wohndielen
- Schlafräume
- Unterrichtsräume in Schulen, Hochschulen und ähnlichen Einrichtungen
- Büroräume (ausgenommen Großraumbüros), Praxisräume, Sitzungsräume und ähnliche Arbeitsräume

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diesen IRW um nicht mehr als

| | |
|---|---|
| tags | 30 dB(A) |
| nachts | 20 dB(A) |

überschreiten.

Darüber hinaus werden für reine und allgemeine Wohngebiete Zuschläge von 6 dB(A) für die Ruhezeit angerechnet.

Folgende Zeiträume sind hierbei zu berücksichtigen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| werktags: | 06.00 - 07.00 Uhr | sonn- / feiertags: | 06.00 - 09.00 Uhr |
| | 20.00 - 22.00 Uhr | | 13.00 - 15.00 Uhr |
| | | | 20.00 - 22.00 Uhr |

### 3.2.2. Vor- Zusatz und Gesamtbelastung

Gemäß Ziffer 3.2.1 der TA Lärm ist der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche vorbehaltlich der Regelungen in den Absätzen 2 - 5 sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 nicht überschreitet.

Dabei bleiben Fremdgeräuscheinwirkungen wie z. B. Straßenverkehrslärm zunächst unberücksichtigt. Maßgebend ist die Gesamtbelastung, die sich aus möglicherweise mehreren gewerblichen Nutzungen ergibt. Dementsprechend bestimmt Ziffer 3.2.1 im 6. Absatz, dass die Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen in der Regel eine Prognose der Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage und - sofern im Einwirkungsbe-

reich der Anlage andere Anlagengeräusche auftreten - die Bestimmung der Vorbelastung sowie der Gesamtbelastung voraussetzt. Die Bestimmung der Vorbelastung kann entfallen, wenn die Geräuschimmissionen der zu beurteilenden Anlage die Immissionsrichtwerte nach Nr. 6.1 um mindestens 6 dB(A) unterschreiten (Irrelevanzkriterium). Darüber hinaus wird der Einwirkungsbereich einer Anlage als das Gebiet definiert, in welchem die jeweiligen Immissionsrichtwerte durch den Betrieb um mehr als 10 dB unterschritten werden.

### 3.2.3. Seltene Ereignisse

Ist wegen voraussehbarer Besonderheiten einer Anlage zu erwarten, dass in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als

10 Tagen oder Nächten eines Kalenderjahres und
nicht an mehr als an jeweils 2 aufeinander folgenden Wochenenden

die o. g. Immissionsrichtwerte auch bei Einhaltung des Standes der Technik zur Lärmminderung nicht eingehalten werden können, kann eine Überschreitung der Immissionsrichtwerte zugelassen werden.

Dabei ist im Einzelfall unter Berücksichtigung der Dauer und der Zeiten der Überschreitungen, der Häufigkeiten der Überschreitungen durch verschiedene Betreiber insgesamt sowie von Minderungsmöglichkeiten durch organisatorische und betriebliche Maßnahmen zu prüfen, ob und in welchem Umfang der Nachbarschaft höhere als die o. g. zulässigen Werte (IRW gemäß Ziffer 6.1 der TA Lärm) zugemutet werden können.

Dabei betragen die Immissionsrichtwerte für den Beurteilungspegel für Immissionsorte außerhalb von Gebäuden

| | |
|---|---|
| tags: | 70 dB(A) |
| nachts: | 55 dB(A). |

Einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen dürfen diese Werte am Tag um nicht mehr als 20 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

### 3.2.4. Verkehr auf öffentlichen Straßen

Entsprechend Punkt 7.4 der TA Lärm sind Fahrzeuggeräusche, welche durch den Betrieb der Anlage auf öffentlichen Verkehrsflächen auftreten, nach der Verkehrslärmschutz-Verordnung (16. BImSchV) zu berücksichtigen.

Danach sind Maßnahmen organisatorischer Art erforderlich, wenn durch den Betrieb der Anlage folgende Kriterien zutreffen:

- der Beurteilungspegel der Verkehrsgeräusche wird um mindestens 3 dB(A) erhöht
- es erfolgt keine Vermischung mit dem übrigen Verkehr

und

- die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) werden erstmals oder weitergehend überschritten.

Oben angegebene Bedingungen gelten kumulativ, d. h. nur wenn alle drei Bedingungen erfüllt sind, sollen Geräusche des An- und Abfahrverkehrs durch Maßnahmen organisatorischer Art vermindert werden.

Der Beurteilungspegel für den Straßenverkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist gemäß A 2.2 und Nummer 7.4 Abs. 3 und 4 der TA Lärm nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen - RLS 90, Ausgabe 1990 zu berechnen. Dies gilt unabhängig davon, dass die RLS 90 mittlerweile durch die RLS 19 aktualisiert wurde.

Einzuhalten sind die Immissionsgrenzwerte der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV), die z.B. für allgemeines Wohngebiet / reines Wohngebiet mit

$L_r$ = 59 dB(A) tags (06.00 - 22.00 Uhr)

und

$L_r$ = 49 dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr)

sowie für Mischgebiete mit

$L_r$ = 64 dB(A) tags (06.00 - 22.00 Uhr)

und

$L_r$ = 54 dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr)

festgesetzt sind.

### 3.2.5. Ständig vorherrschende Fremdgeräusche

Gemäß Ziffer 3.2.1 Abs. 5 darf die Genehmigung wegen einer Überschreitung der Immissionsrichtwerte nicht versagt werden, wenn infolge ständig vorherrschender Fremdgeräusche (z. B. Verkehrslärmeinwirkungen) keine zusätzlichen schädlichen Umwelteinwirkungen durch die zu beurteilende Anlage zu erwarten sind. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn für die Beurteilung der Geräuschimmissionen der Anlage weder Zuschläge gemäß der Ton- und Informationshaltigkeit oder Impulshaltigkeit noch das Vorliegen tieffrequenter Geräusche nach 7.3 der TA Lärm erforderlich sind und der Schalldruckpegel $L_{AF}$ (t) der Fremdgeräusche in mehr als 95 % der Betriebszeit der Anlage in der jeweiligen Beurteilungszeit nach Nr. 6.4 größer als der Mittelungspegel $L_{Aeq}$ der Anlage ist.

## 3.3. Anforderungen gemäß Freizeitlärmrichtlinie

### 3.3.1. Immissionsrichtwerte der Freizeitlärmrichtlinie

Nach der Freizeitlärmrichtlinie sind Freizeitanlagen Einrichtungen im Sinne des § 3 Absatz 5, Nrn. 1 oder 3 BImSchG, die dazu bestimmt sind, von Personen zur Gestaltung ihrer Freizeit genutzt zu werden.

Für Freizeitanlagen gilt die allgemeine Grundpflicht aus § 22 Absatz 1 BImSchG; danach sind schädliche Umwelteinwirkungen zu vermeiden oder zu vermindern, soweit dies nach dem Stand der Technik möglich ist; unvermeidbare schädliche Umwelteinwirkungen sind auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Schädliche Umwelteinwirkungen liegen dann vor, wenn die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit erheblich belästigt werden. Die Erheblichkeit einer Lärmbelästigung hängt nicht nur von der Lautstärke der Geräusche ab, sondern auch wesentlich von der Nutzung des Gebietes, auf das sie einwirken, von der Art der Geräusche und der Geräuschquellen sowie dem Zeitpunkt (Tageszeit) oder der Zeitdauer der Einwirkungen.

Die von Freizeitanlagen verursachten Geräuschimmissionen werden grundsätzlich nach der TA Lärm vom 26.08.1998 bewertet. Hiervon abweichend gelten folgende Immissionsrichtwerte bzw. Beurteilungszeiten zur Beurteilung der Frage, ob erhebliche Belästigungen im Sinne der Freizeitlärmrichtlinie vorliegen. Für die nächstliegenden schutzwürdigen Bereiche, sind in Abhängigkeit der jeweils anzusetzenden Gebietseinstufung die folgenden Immissionsrichtwerte gemäß Ziffer 3.1 der Freizeitlärmrichtlinie während der jeweiligen Beurteilungszeiträume einzuhalten:

| Gebietseinstufung | Immissionsrichtwert in dB(A) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | tags an Werktagen, außerhalb der Ruhezeiten | tags an Werktagen, innerhalb der Ruhezeiten | tags an Sonn- und Feiertagen | nachts |
| in Industriegebieten (GI) | 70 | 70 | 70 | 70 |
| in Gewerbegebieten (GE) | 65 | 60 | 60 | 50 |
| in Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten (MK/MI) | 60 | 55 | 55 | 45 |
| in allgemeinen Wohngebieten (WA) | 55 | 50 | 50 | 40 |
| in reinen Wohngebieten (WR) | 50 | 45 | 45 | 35 |
| in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten | 45 | 45 | 45 | 35 |

Dabei gelten für die Geräuscheinwirkungen folgende Beurteilungszeiten $T_r$:

an Werktagen

| Zeitraum | Tags | | Nachts |
|---|---|---|---|
| | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | 22.00 – 06.00 Uhr |
| Werktage | 08.00 – 20.00 Uhr<br>$T_r$ = 12 h | 06.00 – 08.00 Uhr<br>$T_r$ = 2 h<br>20.00 – 22.00 Uhr<br>$T_r$ = 2 h | ungünstigste volle Nachtstunde<br>$T_r$ = 1 h |

an Sonn- und Feiertagen

| Zeitraum | Tags | | Nachts |
|---|---|---|---|
| | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | 22.00 – 07.00 Uhr |
| Sonn- und Feiertagen | 09.00 – 13.00 Uhr<br>und<br>15.00 – 20.00 Uhr<br>$T_r$ = 9 h | 07.00 – 09.00 Uhr<br>$T_r$ = 2 h<br>13.00 – 15.00 Uhr<br>$T_r$ = 2 h<br>20.00 – 22.00 Uhr<br>$T_r$ = 2 h | ungünstigste volle Nachtstunde<br>$T_r$ = 1 h |

Die Immissionsrichtwerte sind im Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Raumes (nach DIN 4109) gemessen, einzuhalten. Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen diese Immissionsrichtwerte um nicht mehr als

tags: 30 dB(A)
nachts: 20 dB(A)

überschreiten.

### 3.3.2. Seltene Ereignisse

Verursacht eine Anlage trotz Einhaltung des Standes der Lärmminderungstechnik nur in seltenen Fällen oder über eine begrenzte Zeitdauer, aber an nicht mehr als 18 Tagen (24-Stunden-Zeitraum) eines Kalenderjahres und in diesem Rahmen auch nicht an mehr als 2 aufeinander folgenden Wochenenden einen relevanten Beitrag zur Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach Nr. 3.1 soll erreicht werden, dass

a) Die Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte nach Nr. 3.1 um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschreiten:

   - tags außerhalb der Ruhezeiten 70 dB(A)
   - tags innerhalb der Ruhezeiten 65 dB(A)
   - nachts 55 dB(A)

b) einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen, die nach Buchstabe a) für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

### 3.3.3. Ausnahmeregelung

Insbesondere bei Volksfesten und ähnlichen Veranstaltungen können häufig auch unter Nutzung aller zumutbaren Lärmschutzmaßnahmen die Immissionsrichtwerte der Nummer 3.1 und 3.2 nicht eingehalten werden. Jedoch besteht gerade hier oftmals ein öffentliches Interesse an der Durchführung einer solchen Veranstaltung innerhalb oder in unmittelbarer Nähe zu einer Wohnnutzung. Diese Immissionsrichtwerte sind jedoch nicht abschließend. Gemäß der §§ 9 und 10 LImSchG können bei einem öffentlichen oder einem überwiegenden privaten Interesse Ausnahmen zugelassen werden, ggf. mit entsprechenden Auflagen zum Schutz der Anwohner. Im Rahmen dieser Ausnahmen kommen auch Überschreitungen der unter Nummer 3.2 benannten Werte für seltene Ereignisse oder eine Verschiebung der Nachtzeiten in Betracht. Bei der Ausnahmeerteilung sind die öffentlichen bzw. privaten Interessen und die Interessen der vom Lärm betroffenen Personen gegeneinander abzuwägen. Voraussetzung für die Erteilung derartiger Ausnahmegenehmigungen ist es, dass die zumutbaren technischen und organisatorischen Maßnahmen zum Schutz der Nachbarschaft vor Lärm getroffen werden.

Bei der Abwägung des Interesses der Allgemeinheit mit dem Schutzbedürfnis der Nachbarschaft können bei Veranstaltungen insbesondere deren historische, kulturelle oder sonst sozialgewichtige Grundlagen, die Häufigkeit und Dauer sowie ähnliche auf den Immissionsort einwirkende Veranstaltungen und in geeigneten Fällen auch die Möglichkeit des passiven Lärmschutzes berücksichtigt werden.

Bei Erteilung der Ausnahmegenehmigung soll in der Regel eine deutliche Reduzierung der Lärmbelastung nach 22.00 Uhr gefordert werden. Soweit dies technisch und/oder organisatorisch möglich ist, ohne den Charakter der Veranstaltung zu verändern. Des Weiteren soll die Ausnahme bei einer mehrtägigen Veranstaltung im Durchschnitt nicht über 24.00 Uhr hinaus erteilt werden.

## 3.4. Anforderungen gemäß 18. BImSchV

### 3.4.1. Allgemeines

Zur Konkretisierung der Anforderungen bei Sportanlagen ist die Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV - als maßgebliche Vorschrift genannt. Schädliche Umwelteinwirkungen liegen dann vor, wenn die Nachbarschaft oder die Allgemeinheit erheblich belästigt werden. Zur Klärung der Frage, ob Geräusche von Sportanlagen als erhebliche Belästigungen anzusehen sind, ist die 18. BImSchV als verbindlicher Maßstab heranzuziehen.

Sportanlagen sind ortsfeste Einrichtungen im Sinne des § 3 Abs. 5 Nr. 1 des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, die zur Sportausübung bestimmt sind. Zur Sportanlage zählen auch Einrichtungen, die mit der Sportanlage in einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang stehen. Zur Nutzungsdauer der Sportanlage gehören auch die Zeiten des An- und Abfahrverkehrs sowie des Zu- und Abgangs.

Den Sportanlagen sind folgende bei bestimmungsgemäßer Nutzung auftretende Geräusche zuzurechnen:

a) Geräusche durch technische Einrichtungen und Geräte
b) Geräusche durch die Sporttreibenden
c) Geräusche durch die Zuschauer und sonstigen Nutzer
d) Geräusche, die von Parkplätzen auf dem Anlagengelände ausgehen.

Verkehrsgeräusche einschließlich der durch den Zu- und Abgang der Zuschauer verursachten Geräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht im Zusammenhang mit seltenen Ereignissen (Nummer 1.5 der 18. BImSchV) auftreten und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Hierbei ist das Berechnungs- und Beurteilungsverfahren der Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036) sinngemäß anzuwenden. Auch im Sinne der Sportanlagenlärmschutzverordnung ist zur Ermittlung der Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen die RLS 90 anzuwenden.

Die Regelungen der 18. BImSchV werden im Weiteren zur Bewertung der Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit den Szenarios der sportlichen Nutzungen herangezogen (vergleiche Ziffer 6.1 Sportwettkämpfe).

### 3.4.2. Immissionsrichtwerte der 18. BImSchV

Hier sind in Abhängigkeit von der Gebietseinstufung der schutzwürdigen Nutzungen Immissionsrichtwerte für unterschiedliche Tageszeiträume vorgegeben.

Es ist nachzuweisen, dass in Abhängigkeit von der jeweils zu betrachtenden Gebietseinstufung folgende Immissionsrichtwerte eingehalten werden:

| Gebietseinstufung | Immissionsrichtwert in dB(A) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Tag außerhalb der RZ | Tag innerhalb der RZ morgens | Tag innerhalb der RZ mittags und abends | Nacht |
| in Gewerbegebieten (GE) | 65 | 60 | 65 | 50 |
| in urbanen Gebieten (MU) | 63 | 58 | 63 | 45 |
| In Kerngebieten, Dorfgebieten und Mischgebieten (MK / MI) | 60 | 55 | 60 | 45 |
| in allgemeinen Wohngebieten und Kleinsiedlungsgebieten (WA) | 55 | 50 | 55 | 40 |
| in reinen Wohngebieten (WR) | 50 | 45 | 50 | 35 |
| in Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten | 45 | 45 | 45 | 35 |

Für besondere Wohngebiete (WB) bestehen nach den Regelungen der 18. BImSchV keine separaten Immissionsrichtwerte, hier werden während des Tageszeitraumes die Immissionsrichtwerte für Mischgebiete und während des Nachtzeitraumes für allgemeine Wohngebiete zugrunde gelegt. Die Immissionsrichtwerte sind in einem Abstand von 0,5 m vor dem geöffneten Fenster eines schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes gemessen, einzuhalten.

Einzelne kurze Geräuschspitzen dürfen den zulässigen Pegel am Tage um nicht mehr als 30 dB(A) und in der Nacht um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten.

Die Immissionsrichtwerte beziehen sich auf folgende Beurteilungszeiträume:

| Zeitraum | Tag | Ruhezeiten (RZ) | Nacht |
|---|---|---|---|
| Werktage | 06.00 – 22.00 Uhr | 06.00 – 08.00 Uhr<br>20.00 – 22.00 Uhr | 22.00 – 06.00 Uhr |
| Sonn- und Feiertage | 07.00 – 22.00 Uhr | 07.00 – 09.00 Uhr<br>13.00 – 15.00 Uhr<br>20.00 – 22.00 Uhr | 22.00 – 07.00 Uhr |

Die Ruhezeit von 13.00 - 15.00 Uhr an Sonn- und Feiertagen ist nur dann zu berücksichtigen, wenn die Nutzungsdauer der Sportanlagen an Sonn- und Feiertagen in der Zeit von 09.00 - 20.00 Uhr 4 Stunden oder mehr beträgt. Dies ist im Sportpark Ischeland der Fall.

### 3.4.3. Seltene Ereignisse

Gemäß § 5 der 18. BImSchV gilt:

Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen, wenn infolge des Betriebs einer oder mehrerer Sportanlagen bei seltenen Ereignissen nach Nummer 1.5 des Anhangs Überschreitungen der Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2

1. die Geräuschimmissionen außerhalb von Gebäuden die Immissionsrichtwerte nach § 2 Abs. 2 um nicht mehr als 10 dB(A), keinesfalls aber die folgenden Höchstwerte überschreiten:

   | | |
   |---|---|
   | tags außerhalb der Ruhezeiten | 70 dB(A) |
   | tags innerhalb der Ruhezeiten | 65 dB(A) |
   | nachts | 55 dB(A) |

und

2. einzelne kurzzeitige Geräuschspitzen die nach Nummer 1 für seltene Ereignisse geltenden Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 20 dB(A) und nachts um nicht mehr als 10 dB(A) überschreiten.

Überschreitungen der Immissionsrichtwerte durch seltene Ereignisse gelten als selten, wenn sie an höchstens 18 Kalendertagen eines Jahres in einer Beurteilungszeit oder mehreren Beurteilungszeiten auftreten. Dies gilt unabhängig von der Zahl der einwirkenden Sportanlagen.

### 3.4.4. Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen

Verkehrsgeräusche einschließlich der durch den Zu- und Abgang der Zuschauer verursachten Geräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht im Zusammenhang mit seltenen Ereignissen auftreten und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Hierbei ist das Berechnungs- und Beurteilungsverfahren der Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036) sinngemäß anzuwenden.

### 3.4.5. Ständig vorherrschende Fremdgeräusche

Die zuständige Behörde soll von Nebenbestimmungen zu erforderlichen Zulassungsentscheidungen und Anordnungen zur Durchführung dieser Verordnung absehen, wenn die von der Sportanlage ausgehenden Geräusche durch ständig vorherrschende Fremdgeräusche nach Nummer 1.4 des Anhangs zur 18. BImSchV überlagert werden. Fremdgeräusche sind danach Geräusche am Immissionsort, die unabhängig von dem Geräusch der zu beurteilenden Anlage oder Anlagen auftreten.

Sie sind dann als ständig vorherrschend anzusehen, wenn der Mittelungspegel des Anlagengeräusches gegebenenfalls zuzüglich der Zuschläge für Impulshaltigkeit und/oder auffällige Pegeländerungen in mehr als 95 % der Nutzungszeit vom Fremdgeräusch übertroffen wird.

### 3.4.6. Zulassung von Ausnahmen

Die zuständige Behörde kann für internationale oder nationale Sportveranstaltungen von herausragender Bedeutung im öffentlichen Interesse Ausnahmen von den Bestimmungen des § 5 Abs. 5, einschließlich einer Überschreitung der Anzahl der seltenen Ereignisse nach Nummer 1.5 des Anhangs zur 18. BImSchV, zulassen. Satz 1 gilt entsprechend auch für Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzurechnende Verkehrsaufkommen nach Nummer 1.1 Satz 2 des Anhangs zur 18. BImSchV einschließlich der durch den Zu- und Abgang der Zuschauer verursachten Geräusche.

# 4. Objektbeschreibung

## 4.1. Allgemeines

Der Neubau der Arena Hagen wird auf dem Gelände des heutigen Aschenplatzes (sog. Käfig Gelände) an der in Anlage 1 dargestellten Position östlich der Straße "Am Sportpark" und südlich der Stadionstraße innerhalb des Sportpark Ischeland geplant. Der Baukörper der Arena ist im Grundriss annähernd rechteckig und wird südwestlich der bereits bestehenden Krollmann Arena angeordnet. Der Haupteingang befindet sich auf der Gebäude-Nordostseite. Hier gelangen die Besucher über den Hagen Platz und die geplanten Windfänge in den Foyerbereich ins Innere des Gebäudes.

Über eine großzügige Treppenanlage innerhalb des Foyers werden die Untergeschosse bzw. oberen Geschosse des Gebäudes erschlossen. Die Zugänge in den Zuschauerraum des Hallenbereiches befinden sich auf Höhe des 1. Obergeschosses, wobei diese mittels Türanlagen zum Hallenumgang verschließbar ausgestattet sind. Folgende Nutzungsbereiche werden insgesamt geplant (vgl. auch Blatt 2b zum VEP):

**2. UG**

- Technikräume, Lagerräume, Umkleideräume und Sanitärräume
- Trainingshalle
- Kletterhalle
- Multifunktionsspielfläche

**1. UG**

- Technikräume, Lagerräume, Umkleideräume und Sanitärräume
- Fitnesscenter
- Physiotherapie
- Bistro/Sportsbar
- Fanshop

**EG**

- Technikräume, Lagerräume, Umkleideräume und Sanitärräume
- Kasse/Ticket/Fanshop/Snackpoints
- Garderobe/Fundsachen
- Küchenräume
- Anlieferungsbereich
- Presseraum

**1. OG**

- Snackpoints
- Sanitärräume
- VIP Bereich

**2. OG**

- Büroräume
- Technikräume, Lagerräume und Sanitärräume
- Logen des VIP Bereiches

**3. OG**

- Technikflächen

Die technischen Anlagen zur haustechnischen Versorgung der Arena (Kältegeräte, RLT-Geräte) werden auch im Außenbereich auf den Gebäudedächern geplant (vgl. hierzu detaillierte Angaben unter Ziffer 5.6).

Der Hallenbereich für bis zu 5000 Zuschauer grenzt ausschließlich über die Dachkonstruktion sowie die Außenwände im Bereich der Oberränge an die Außenluft an. Unterhalb der Tribünen sind die zuvor aufgeführten schalltechnisch untergeordneten Raumbereiche als Pufferzonen zwischen dem Hallenbereich und der Außenfassade angeordnet, so dass über diese Bereiche keine direkte Schallemission vom Halleninneren nach außen erfolgt.

## 4.2. Baukonstruktionen

Auf Basis der aktuellen Planunterlagen sowie Angaben der Planer werden für die schallimmissionsschutztechnisch relevanten Außenbauteile der geplanten Arena (Dachfläche und Außenwände Oberrang der Halle) derzeit z.B. folgende Konstruktionen mit den jeweils anzusetzenden Schalldämm-Maßen angedacht (Aufbau von innen nach außen).

Dachkonstruktion:
Trapezblechprofil mit Sickenvollfüller, gel. Sickenblech
60 mm Mineralwolle
1,5 mm Stahlblech
Bitumendampfsperre
180 mm Mineralwolle
Dachabdichtung n. Erf.
Gründachaufbau, 65 Kg/m$^2$

**Erforderliche Schalldämmung: $R'_w + C_{tr} \geq 44$ dB**

Außenwände Oberrang: 20 cm Leichtbeton, Rohdichte mindestens 1200 kg/mm$^3$
außen liegende Wärmedämmung aus Mineralwolle
Wetterschutz

**Erforderliche Schalldämmung: $R'_w + C_{tr} \geq 45$ dB**

Die oben aufgeführten Bauteilaufbauten bilden den gegenwärtigen Planungsstand ab und können sich im Laufe des Planungsprozesses noch ändern. Entscheidend für den Schallimmissionsschutz sind die aufgeführten Anforderungen an die erforderliche Schalldämmung der Konstruktionen. Zur Einhaltung der erforderlichen Schalldämmung wird der Spektrumanpassungswert $C_{tr}$ aufgeführt. Dieser berücksichtigt die verminderte Schalldämmwirkung von Bauteilen bei Anregung durch Geräusche mit relevanten Energieanteilen im tieffrequenten Bereich, wie dies z. B. bei Einspielungen mittels elektroakustischer Anlage üblicherweise der Fall ist.

Alle weiteren Außenbauteile der Arena betreffen schalltechnisch sekundäre Raumbereiche in der Peripherie, die nicht direkt an den Innenraum der Halle angeschlossen sind und somit keine relevanten Schallanteile aus dem Inneren der Halle nach außen emittieren. Der Ein- und Ausgang im Bereich der nordöstlichen Hallenseite wird zur Vermeidung einer direkten Schallabstrahlung aus dem Inneren nach außen mit einer Schallschleuse ausgeführt. Diese besteht aus 2 hintereinander geschalteten Außentüren in Form eines Windfanges. Diese Raumbereiche können insofern im Rahmen der weiteren schalltechnischen Berechnungen unberücksichtigt bleiben.

Ebenfalls bei den schalltechnischen Berechnungen berücksichtigt werden mögliche Schallabstrahlungen über die Außenbauteile des VIP Bereiches bei Annahme von lautstärkeren Veranstaltungen, wobei hierfür folgende Anforderungen gelten:

**Erforderliche Schalldämmung: $R'_w \geq 40$ dB.**

## 4.3. Immissionspunkte

Bei den weiteren Berechnungen werden die nachfolgend aufgeführten maximal belasteten Immissionspunkte IP1 - IP11 (siehe Anlage 1) durch Einzelpunktberechnungen genauer betrachtet. Die dabei berücksichtigten Gebietseinstufungen wurden für die Bereiche, in denen ein Bebauungsplan existiert, gemäß den dort festgelegten Vorgaben definiert. Für Bereiche, in denen kein Bebauungsplan mit Festlegung einer Gebietseinstufung besteht, wurde der Schutzanspruch in Abstimmung mit der Stadt Hagen und der örtlichen Gegebenheiten bzw. in Anlehnung an die in der Vergangenheit durchgeführten schalltechnischen Gutachten berücksichtigt.

| Immissions-punkt (IP) | Bezeichnung / Straße | Gebietseinstufung |
|---|---|---|
| IP1 | Wohnhaus, Am Sportpark 30 | WA |
| IP2 | Wohnhaus, Randweg 11 | WR |
| IP3 | Wohnhaus, Randweg 17 | WR |
| IP4 | Hausmeisterwohnung, Stadionstraße 22 | MI |
| IP5 | Hausmeisterwohnung, Stadionstraße 16 | MI |
| IP6 | Wohnhaus, Houbenstraße 1 | WR |
| IP7 | Wohnhaus, Am Freibad 10 | WR |
| IP8 | Wohnhaus, Stadionstraße 7 | WB, gemäß Bebauungsplan Nr. 5/06 (582) "Sport- und Freizeitbad Ischeland" der Stadt Hagen |
| IP9 | Hausmeisterwohnung, NW Fassade Humpertstraße 21 | MI |
| IP10 | Hausmeisterwohnung, SO Fassade Humpertstraße 21 | MI |
| IP11 | Wohnhaus, Humpertstraße 15a | WA, in Anlehnung an den benachbarten Bebauungsplan Nr. 3/05 (569) "Am Höing/Pferdewiese" der Stadt Hagen |

## 5. Ansatz der Schallemissionen

### 5.1. Verkehrsansätze / Nutzungsansätze

Nach den vorliegenden Informationen betrug die durchschnittliche Zuschaueranzahl bei Bundesligaspielen in der Saison 2017/2018 2.276 Zuschauer und 2.415 Zuschauer in der Saison 2018/2019. Bei einer angenommenen Erhöhung um 30 % resultiert gemäß Angaben aus dem Verkehrsgutachten eine zukünftige durchschnittliche Auslastung von 3.140 Zuschauern bei regelmäßigen Bundesligaspielen. Die im Weiteren durchzuführenden schalltechnischen Berechnungen berücksichtigen die aus schalltechnischer Sicht jeweils anzunehmende Maximalsituation. Für den Spielbetrieb und die Durchführung von Eventveranstaltungen wurde mit einer vollen Auslastung der Halle mit 5.000 Zuschauern gerechnet. Bezüglich des Nutzungszeitraumes wird im Weiteren von Abendveranstaltungen ausgegangen, die aus Sicht des Schallimmissionsschutzes die ungünstigsten Zeiträume tangieren. Von dieser Maximalsituation abweichende Nutzungssituationen mit geringeren Zuschauerzahlen führen grundsätzlich zu geringeren Geräuschimmissionen in der Nachbarschaft, so dass die auf Basis der nachfolgend geschilderten Berechnungsansätze ermittelte Geräuschsituation den Maximalfall abbildet. Bei Einhaltung der Anforderungswerte für diese Maximalsituation ist automatisch auch die Einhaltung der Anforderungswerte für andere Nutzungssituationen mit geringerem Zuschaueraufkommen anzunehmen.

Die Berechnungen zum Schallimmissionsschutz bezüglich der zukünftig vorgesehenen Nutzungen für die geplante Arena Hagen wurden für folgende Betriebsszenarien durchgeführt:

- Szenario I:
  Regelbetrieb Arena Wochentags/Wochenende.
  beispielhafte Nutzungen:
  Büronutzungen, Physiotherapie, Fitnesscenter, Fan Shop, Ticket Shop, Kletterhalle, Multifunktionsfläche, Gastronomie, Konferenzräume.
  Beurteilung separat gemäß TA Lärm, Freizeitlärmrichtlinie NRW und 18. BImSchV

- Szenario II:
  Sportwettkämpfe Bundesligabetrieb Basketball/Handball.
  beurteilt gemäß 18. BImSchV

- Szenario III:
  Veranstaltungsbetrieb innerhalb der Arena für Events unterschiedlichster Art.
  beurteilt separat gemäß TA Lärm und Freizeitlärmrichtlinie NRW

## 1. Regelbetrieb Arena

Für die geplanten Nutzungsbereiche wird eine Nutzungszeit von 07.00 – 23.00 Uhr berücksichtigt. Gemäß Angaben der IGEPA Verkehrstechnik GmbH werden für diese Nutzungsbereiche insgesamt 689 Pkw-Fahrten pro Tag in Ansatz gebracht, während der Nachtstunde bis zu 10 Pkw-Abfahrten (vgl. Verkehrsgutachten Anlage 3, Blatt 3).

Hierzu stehen insgesamt 737 Stellplätze (STPL) auf den folgenden Parkplätzen zur Verfügung (siehe Anlage 2):

- Parkhaus Ischelandhalle 165 STPL
- Parkplatz West 333 STPL
- Parkplatz Süd 190 STPL
- Parkplatz Ost 49 STPL

Die Bewegungshäufigkeiten werden tagsüber gleichmäßig auf alle o. g. Parkplätze verteilt, so dass sich eine Bewegungshäufigkeit N in Höhe von:

$$N = 689 / (737*16)$$
$$= 0{,}06 \text{ Bew. / STPL*h (tagsüber von 06.00 - 22.00 Uhr)}$$

ergibt.

In den späten Abendstunden ist davon auszugehen, dass die Gäste vornehmlich im eingangsnahen Bereich parken, sodass die 10 Pkw-Abfahrten nachts im Nahbereich westlich der Halle in Ansatz gebracht werden.

Zusätzlich werden 8 Lkw-Warenanlieferungen an Werktagen, tagsüber außerhalb der Ruhezeiten im östlichen Gebäudebereich berücksichtigt. Es wird weitergehend ebenfalls von einem ununterbrochenen Betrieb der haustechnischen Anlagen tags/nachts ausgegangen. Während des Regelbetriebes findet keine geräuschintensive Nutzung des Hallenbereiches statt, so dass in diesem Nutzungsszenario keine Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Arena zu berücksichtigen ist.

## 2. Sportwettkämpfe Bundesliga Spiele

Bei den Berechnungen werden für den maximal anzunehmenden Spielbetrieb mit 5000 Zuschauern folgende Annahmen berücksichtigt:

- Anfahrt Besucher ab ca. 17.00 Uhr
- Einlass ab 18.00 Uhr
- Anwurf 19.00/19.30 Uhr
- Spielende ca. 21.00 Uhr
- Räumung der Pkw-Parkplätze bis spätestens 22.00 Uhr (dies wird im Weiteren vorausgesetzt und ist durch ein entsprechendes Sportparkmanagement sicher zu stellen)
- Ausnahme: Abfahrten von VIP Gästen von dem zugeordneten Parkplatz Nord nach 22.00 Uhr. Zusätzlich Abfahrt von Mitarbeitern / Bediensteten sowie "Nachzüglern". Diese Vorgänge werden separat unter dem Punkt "nachlaufender Betrieb nachts" detailliert betrachtet (vgl. Ziffer 8.4).
- Berechnungsvariante, u.a. zur Überprüfung der Bestimmungen für seltene Ereignisse: vollständige Entleerung aller Pkw-Parkplätze innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde.

Folgende Stellplätze sind für Sportwettkämpfe mit ausverkaufter Arena zu berücksichtigen (s. Anlage 2):

| | |
|---|---|
| Parkhaus Ischelandhalle | 303 STPL |
| Parkplatz Nord (VIP) (davon 21 MA STPL) | 152 STPL |
| Parkplatz Vorplatz Krollmann Arena | 51 STPL |
| Parkplatz Hagenplatz | 18 STPL |
| Parkplatz Wirtschaftsweg | 35 STPL |
| Parkplatz THG | 45 STPL |
| Überlaufparkplätze neben Krollmann Arena | 223 STPL |

- Parkplatz West 333 STPL
- Parkplatz Süd 190 STPL
- Parkplatz Ost 49 STPL

Summe: 1399 Stellplätze

Die Bewegungshäufigkeiten werden bei den weiteren Berechnungen gleichmäßig auf die o. g. Stellplätze verteilt. Es wird dabei angenommen, dass die Zufahrten zu den 1399 Parkplätzen außerhalb der Ruhezeiträume vor 20.00 Uhr stattfinden (N = 1,0 Bew. / STPL *h). Die Abfahrten von den 1399 Parkplätzen werden so berücksichtigt, dass diese komplett innerhalb des Ruhezeitraumes von 20.00 bis 22.00 Uhr liegen (N = 1,0 Bew. / STPL *h). Insgesamt werden somit für dieses Szenario 1399 x 2 = 2798 Kfz-Fahrten am Tag berücksichtigt. Im regelmäßigen Betrieb ist sicherzustellen, dass die Entleerung der Parkplätze bis 22.00 Uhr abgeschlossen ist, aus diesem Grund werden auf den o. g. Parkplätzen während des Nachtzeitraumes im regelmäßigen Betrieb keine Kfz-Bewegungen berücksichtigt.

Als Ausnahme hierzu wird für den "nachlaufenden Betrieb nachts" innerhalb einer vollen Nachtstunde von einer vollständigen Entleerung aller 131 Parkplätze für VIP Gäste auf dem Parkplatz Nord ausgegangen (N = 1,0 Bew. / STPL *h), zusätzlich wird hierbei eine Entleerung von der Hälfte der insgesamt zur Verfügung stehenden Parkplätze für Mitarbeiter und Bedienstete (45 STPL davon 5 STPL für Elektroautos mit N = 0,5 Bew. / STPL *h) angesetzt, sowie Abfahrten von 10 "Nachzüglern" aus dem Parkhaus.

Separate Berechnungen, u. a. zur Überprüfung der Bestimmungen für seltene Ereignisse betrachten darüber hinaus eine vollständige Entleerung aller 1399 Stellplätze (1399 Pkw-Bewegungen; N = 1,0 Bew. / STPL *h) innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde.

Neben den Geräuschemissionen durch die Benutzung der Parkplätze werden bei diesem Betriebsszenario auch die Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Arena bei Annahme entsprechend lautstarker Innenpegel und der ununterbrochene Betrieb der haustechnischen Anlagen berücksichtigt. Darüber hinaus werden Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit der Zu- und Abfahrt von Fanbussen im nördlichen Grundstücksbereich angesetzt. Kommunikationsgeräusche im Außenbereich vor dem Ein-/Ausgang, auf dem Parkplatz sowie beim Zu- und Abgang von den weiter entfernt liegenden Überlaufparkplätzen und den Parkplätzen für die Fanbusse werden durch separate Emissionsansätze berücksichtigt.

Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen werden entsprechend den Vorgaben der Sportanlagenlärmschutzverordnung bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen betrachtet.

Die detaillierte Angabe der hierzu im Einzelnen angesetzten Schallemissionen erfolgt in den weiteren Unterpunkten ab Ziffer 5.2.

**3. Eventbetrieb**

Für die Nutzung der Arena als Eventhalle wird ebenfalls von der maximalen Situation mit 5000 Besuchern ausgegangen, wobei folgende Annahmen berücksichtigt wurden:

- angestrebter Nutzungszeitraum zwischen 10.00 - 22.00 Uhr, in Ausnahmefällen auch nach 22.00 Uhr (späteste Parkplatzentleerung)
- Anfahrt Besucher im Tageszeitraum vor 20.00 Uhr
- vollständige Räumung der Pkw-Parkplätze innerhalb der abendlichen Ruhezeit (20.00 bis 22.00 Uhr) bis spätestens 22.00 Uhr (dies wird im Weiteren vorausgesetzt und ist durch ein entsprechendes Sportparkmanagement sicher zu stellen)
- Ausnahme: Abfahrten von VIP Gästen von dem zugeordneten Parkplatz Nord nach 22.00 Uhr. Zusätzlich Abfahrt von Mitarbeitern / Bediensteten sowie "Nachzüglern". Diese Vorgänge werden separat unter dem Punkt "nachlaufender Betrieb nachts" detailliert betrachtet (vgl. Ziffer 8.4).
- Berechnungsvariante zur Überprüfung der Bestimmungen für seltene Ereignisse: vollständige Entleerung aller Pkw-Parkplätze innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde.

Folgende Stellplätze sind für Eventveranstaltungen mit ausverkaufter Arena, analog zu den ausverkauften Sportveranstaltungen, zu berücksichtigen (s. Anlage 2):

| | |
|---|---|
| Parkhaus Ischelandhalle | 303 STPL |
| Parkplatz Nord (VIP) | 152 STPL |
| Parkplatz Vorplatz Krollmann Arena | 51 STPL |
| Parkplatz Hagenplatz | 18 STPL |
| Parkplatz Wirtschaftsweg | 35 STPL |
| Parkplatz THG | 45 STPL |
| Überlaufparkplätze neben Krollmann Arena | 223 STPL |
| Parkplatz West | 333 STPL |
| Parkplatz Süd | 190 STPL |
| Parkplatz Ost | 49 STPL |

Summe: 1399 Stellplätze

Die Bewegungshäufigkeiten werden bei den weiteren Berechnungen gleichmäßig auf die o. g. Stellplätze verteilt. Es wird dabei angenommen, dass die Zufahrten zu den 1399 Parkplätzen außerhalb der Ruhezeiträume vor 20.00 Uhr stattfinden

(N = 1,0 Bew. / STPL *h). Die Abfahrten von den 1399 Parkplätzen werden so berücksichtigt, dass diese komplett innerhalb des Ruhezeitraumes von 20.00 bis 22.00 Uhr liegen (N = 1,0 Bew. / STPL *h). Insgesamt werden somit für dieses Szenario 1399 x 2 = 2798 Kfz-Fahrten am Tag berücksichtigt. Im regelmäßigen Betrieb ist sicherzustellen, dass die Entleerung der Parkplätze bis 22.00 Uhr abgeschlossen ist.

Als Ausnahme hierzu wird für den "nachlaufenden Betrieb nachts" innerhalb einer vollen Nachtstunde von einer vollständigen Entleerung aller 131 Parkplätze für VIP Gäste auf dem Parkplatz Nord ausgegangen (N = 1,0 Bew. / STPL *h), zusätzlich wird hierbei eine Entleerung von der Hälfte der insgesamt zur Verfügung stehenden Parkplätze für Mitarbeiter und Bedienstete (45 STPL davon 5 für Elektro Autos mit N = 0,5 Bew. / STPL *h) angesetzt, sowie Abfahrten von 10 "Nachzüglern" aus dem Parkhaus.

Separate Berechnungen, u. a. zur Überprüfung der Bestimmungen für seltene Ereignisse betrachten darüber hinaus eine vollständige Entleerung aller 1399 Stellplätze (1399 PKW-Bewegungen; N = 1,0 Bew. / STPL *h) innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde.

Neben den Geräuschemissionen durch die Benutzung der Parkplätze werden bei diesem Betriebsszenario auch die Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Arena bei Annahme entsprechend lautstarker Innenpegel im möglichen Veranstaltungszeitraum und der ununterbrochene Betrieb der haustechnischen Anlagen berücksichtigt sowie An-/Ablieferung von Veranstaltungsequipment tagsüber. Kommunikationsgeräusche im Außenbereich vor dem Ein-/Ausgang, auf dem Parkplatz sowie beim Zu- und Abgang von den weiter entfernt liegenden Überlaufparkplätzen werden durch separate Emissionsansätze berücksichtigt. Zusätzlich werden 2 Lkw-Anlieferungen (für z.B. Veranstaltungsequipment) an Werktagen bzw. an Sonntagen, tagsüber außerhalb der Ruhezeiten im östlichen Gebäudebereich berücksichtigt.

Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Arena durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen werden entsprechend den Vorgaben der TA Lärm bei der Beurteilung gesondert von den anderen Anlagengeräuschen betrachtet.

Die detaillierte Angabe der hierzu im Einzelnen angesetzten Schallemissionen erfolgt in den weiteren Unterpunkten ab Ziffer 5.2.

## 5.2. Innenpegel ARENA

Zur Berücksichtigung der Geräuscheinwirkungen im Zusammenhang mit lautstarken Veranstaltungen innerhalb der Arena wird im Rahmen eines absoluten Maximalfallansatzes bei den Berechnungen ein permanenter Innenpegel von

**$L_I$ = 95 dB(A) für den Sportbetrieb in Szenario II**
**$L_I$ = 99 dB(A) für den Eventbetrieb in Szenario III**

berücksichtigt. In diesem hohen Emissionsansatz sind typische Geräuschsituationen bei lautstarkem Sportbetrieb auf Basis unserer messtechnischen Erfahrungen an vergleichbaren Anlagen und Eventbetrieb (z. B. Konzerte) innerhalb der Halle abgedeckt. Hierin sind bereits Zuschläge für Informations-/Impulshaltigkeit enthalten. Diese Innenpegel werden innerhalb der grundsätzlich möglichen Betriebs-/Veranstaltungszeiten als absoluter Maximalansatz für Events von 09.00 - 22.00 Uhr und für Sportveranstaltungen von 17.00 - 22.00 Uhr sowie während der gesamten ungünstigsten Nachtstunde nach 22.00 Uhr ununterbrochen angesetzt.

Ausgehend von diesem Innenschallpegel innerhalb der Halle sowie der Größe der schallabstrahlenden Flächen bzw. Bauteilen (Wand, Dach) und deren Schalldämm-Maße kann gemäß DIN EN ISO 12354-4 der nach außen abstrahlende Schallleistungspegel der Flächenelemente nach folgender Formel berechnet werden:

$$L_{wA} = L_{pA,in} + C_d - R' + 10 \lg (S/S_o)$$

mit

$L_{wA}$ = Schallleistungspegel in dB(A)

$L_{pA,in}$ = Schalldruckpegel im Abstand von 1 m bis 2 m von der Innenseite des betrachteten Bauteils in dB(A)
$L_{pA,in}$ = 99 dB(A) für den gesamten Hallenbereich bei Eventbetrieb (z. B. Konzerte)
$L_{pA,in}$ = 95 dB(A) für den gesamten Hallenbereich bei Sportbetrieb und für den VIP Bereich

$R'_w$ = Schalldämm-Maß des jeweils betrachteten Bauteiles (siehe Ziffer 4.2)

$C_d$ = Diffusitätsterm für das Schallfeld am betrachteten Bauteil (nach Tabelle B.1, Anhang B der DIN EN ISO 12354-4)

S = abstrahlende Fläche in m²

$S_0$ = Bezugsfläche, $S_0$ = 1 m²

Die schallabstrahlenden Bauteilflächen werden programmintern als Flächenschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2, lagerichtig angesetzt und für die Schallimmissionsberechnung berücksichtigt.

Es wird davon ausgegangen, dass die Gebäudehülle der Arena während der lautstarken Nutzungen innerhalb der Halle grundsätzlich geschlossen ist und somit die Be- und Entlüftung über die mechanischen RLT-Anlagen erfolgt.

## 5.3. Anlieferungen

Die Verkehrsvorgänge auf dem Betriebsgrundstück (in diesem Fall mögliche Anlieferungen / Abholungen von Waren, Veranstaltungsequipment o. ä.) sind der Anlage zuzurechnen und zusammen mit den übrigen zu berücksichtigenden Anlagengeräuschen zu erfassen und zu beurteilen.

Im Weiteren wird davon ausgegangen, dass Anlieferungen / Abholung von Equipment bzw. sonstige Anlieferungen ausschließlich innerhalb des Tageszeitraumes stattfinden. Entsprechende größere Anlieferungen werden im Bereich der östlichen Gebäudeseite der Arena abgewickelt. Hierzu fahren die Lkw über den Parkplatz Süd an die östliche Gebäudeseite, stellen dort den Lkw ab und entladen die Waren über die fahrzeugeigene Ladebordwand. Danach werden die Waren auf kurzem Weg in das Gebäude verbracht. Nach Beendigung der Entladung fahren die Lkw vorwärts, ohne unnötige rangierende Tätigkeiten ausführen zu müssen, über den Hagenplatz auf die Stadionstraße ab.

Zur Simulation der hierdurch zu erwartenden Geräuscheinwirkungen im Bereich der östlichen Hallenseite wird eine Punktschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 bei den Berechnungen angesetzt und pro Anlieferung mit einem Schallleistungspegel von $L_{wA}$ = 97 dB(A) bei 30-minütiger Einwirkzeit auf der sicheren Seite liegend gerechnet (s. Anlage 2). Zusätzlich werden zur Simulation der Fahrgeräusche auf dem Grundstück Linienschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 ab der Einfahrt von der Straße "Am Sportpark" bis zum östlichen Hallenbereich und über den Hagenplatz auf die Stadionstraße mit einem Schallleistungspegel von $L_{wA'}$ = 63 dB(A)/m angesetzt. Hiermit sind Geräuscheinwirkungen von Lkw mit einer Leistung von ≥ 105 kW berücksichtigt. Insgesamt wird von folgenden Anlieferungen mittels Lkw während des Tageszeitraumes ausgegangen:

| | |
|---|---|
| Szenario I Regelbetrieb: | 8 Lkw-Anlieferungen werktags, außerhalb der Ruhezeit |
| Szenario III Eventbetrieb: | 2 Lkw-Anlieferungen sonntags / werktags, außerhalb der Ruhezeit |

Zur Berücksichtigung des Maximalpegels wird $L_{WAmax}$ =108 dB(A) für das Entlüftungsgeräusch der Lkw-Betriebsbremse angesetzt.

## 5.4. Kommunikationsgeräusche im Außenbereich

Die Kommunikationsgeräusche im Außenbereich der geplanten Arena werden durch unterschiedliche Emissionsansätze abgebildet. Zum einen werden im Bereich aller ebenerdigen Parkplätze sowie der Parkplätze des Parkhauses zusätzliche Kommunikationsgeräusche durch den Ansatz eines Zuschlages von $K_{PA}$ = +3 dB(A) bei der Berechnung der Geräuschimmissionen der Parkplätze berücksichtigt. Darüber hinaus werden im Bereich des Hagenplatzes und des Ein- und Ausganges vor der Arena Geräuschemissionen durch Personen im Außenbereich durch eine separate Flächenschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 simuliert. Für die Kommunikationsgeräusche von Besuchern auf dem Fußweg von der Arena bis zu den entfernter liegenden Überlaufparkplätzen sowie der Parkplätze für Fanbusse im nördlichen Bereich werden darüber hinaus separate Linienschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 angesetzt. Diese Geräuschimmissionen durch den Zu- und Abgang von Personen im Bereich von öffentlichen Verkehrsflächen sind gemäß Vorgaben der Sportanlagenlärmschutzverordnung eigentlich nach einem separaten Bewertungsverfahren gemäß 16. BImSchV losgelöst von den übrigen Geräuschen zu betrachten. Diese Geräuschanteile werden weitergehend jedoch im Sinne eines Maximalansatzes auch den Betriebsgeräuschen zugeordnet und als Teileinwirkung zur Ermittlung der Gesamtbelastung berücksichtigt.

Aufgrund von vorliegenden Erfahrungswerten und auf der Basis messtechnischer Untersuchungen sowie der VDI 3770 werden die Kommunikationsgeräusche von Personen im Außenbereich durch eine Flächenschallquelle (Bereich Hagenplatz / Ein- und Ausgang Arena) sowie durch Linienschallquellen (Fußweg Arena zu den Überlaufparkplätzen und Fußweg Arena zu den Parkplätzen der Fanbusse) gemäß DIN ISO 9613-2 angesetzt.

Ausgehend von der Annahme, dass die vorhandenen Personen durch "gehobenes Sprechen" miteinander kommunizieren, kann der Schallleistungspegel für eine sprechende Person mit $L_{wA}$ = 70 dB(A) angesetzt werden. Nimmt man weiterhin an, dass 30 % der Personen gleichzeitig sprechen und sich pro Quadratmeter Fläche eine Person aufhält, ergibt sich nachfolgende Formel für den angesetzten Schallleistungspegel der Flächenschallquelle im Bereich Hagenplatz / Ein- und Ausgang der Arena:

$$L_{wA''} = 70 + 10 \lg (30/100) + 10 \lg (1/1)$$
$$= 65 \text{ dB(A)} / \text{m}^2$$

Bei den weiteren Berechnungen wird dieser Schallleistungspegel über eine Einwirkzeit von 1 Stunde vor Beginn der Veranstaltungen und 15 Minuten nach Ende der Veranstaltungen im Eventbetrieb und bei Sportwettkämpfen angenommen.

Für den Fußweg von den Überlaufparkplätzen zur Arena wird im Weiteren davon ausgegangen, dass die in Anlage 1 dargestellte Wegstrecke über den Fußweg hinter der Krollmann Arena genutzt wird und hierüber alle insgesamt 248 Überlaufparkplätze fußläufig erschlossen werden. Tatsächlich werden die Besucher auch vor der Krollmann Arena über den Wirtschaftsweg zu den Parkplätzen laufen, der gewählte Ansatz ist somit für die Nachbarschaft als Maximalansatz zu verstehen. Bei einem Besetzungsgrad je Pkw von 2,2 Personen ergeben sich theoretisch somit insgesamt 546 Personen, die über diese Wegebeziehung laufen. Bei einer Schrittgeschwindigkeit von 1 m/s und einer Wegstrecke von ca. 200 m ergibt sich hieraus abgeleitet eine durchschnittliche Gehzeit von 3,3 Minuten. Unter Berücksichtigung des Schallleistungspegels je sprechender Person in Höhe von 70 dB(A) (gehobenes Sprechen) und der Annahme von 30 % gleichzeitig sprechenden Personen leitet sich ein Gesamtschallleistungspegel für die Wegstrecke in Höhe von $L_{WA}$ = 92,1 dB(A) ab. Diese Schallleistung wird gleichmäßig auf die Linienschallquelle verteilt, bei einer Netto-Einwirkzeit von 3,3 Minuten für den Zugang vor Veranstaltungsbeginn und 3,3 Minuten für den Abgang nach Veranstaltungsende (rechnerisch wird damit gleichermaßen berücksichtigt, dass nicht alle Personen gleichzeitig zu-/abgehen sondern sich in der Regel auf einen längeren Zeitraum verteilen).

Zur Berücksichtigung der Geräuschimmissionen von Fans, die von den Parkplätzen der Fanbusse zur Arena laufen, wird von insgesamt 100 Personen ausgegangen, die mit einem Schallleistungspegel je Person von $L_{wA}$ = 90 dB(A) für "lautes Rufen" angesetzt werden. Für diese 100 Personen wird davon ausgegangen, dass alle gleichzeitig rufen, so dass sich ein Gesamtschallleistungspegel in Höhe von $L_{WA}$ = 110 dB(A) ergibt. Diese Schallleistung wird gleichmäßig auf die Linienschallquelle verteilt und für eine Einwirkzeit der Wegstrecke von 1,3 Minuten vor Veranstaltungsbeginn und 1,3 Minuten nach Veranstaltungsende angesetzt. Zur Berücksichtigung des Maximalpegelkriteriums wird in diesem Bereich $L_{WAmax}$ = 120 dB(A) stellvertretend für die Benutzung einer Druckluftfanfare in Ansatz gebracht.

## 5.5. Parkplatznutzung

### 5.5.1. Ebenerdige Parkplätze

Zur Berechnung der Geräuschemissionen der Parkplätze wird die 6. Auflage (August 2007) der Parkplatzlärmstudie herangezogen, die vom Bayerischen Landesamt für Umweltschutz auf Basis einer Weiterentwicklung der DIN 18005 herausgegeben wurde.

Dort wurde ein Berechnungsverfahren entwickelt, mit dem in Abhängigkeit von der Parkplatzart, der Parkplatzgröße, der Stellplatzanzahl, der Bewegungshäufigkeit und den geometrischen Verhältnissen prognostiziert werden kann, welche Mittelungspegel in der Umgebung eines geplanten Parkplatzes durch seine Nutzung entstehen.

Anhand von umfangreichen Messreihen und theoretischen Rechenansätzen wurde die Berechnungsmethode für Schallimmissionen von Parkplätzen weiter entwickelt und für das sogenannte "zusammengefasste Verfahren" folgende Formel ermittelt (gemäß Ziffer 8.2.1 der Parkplatzlärmstudie):

$L_{w''} = L_{wo} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{StrO} + 10 \cdot \lg (B \cdot N) - 10 \cdot \lg (S / 1\ m^2)$

$L_{w''}$ = Flächenbezogener Schallleistungspegel aller Vorgänge auf dem Parkplatz (einschließlich Durchfahranteil)

$L_{wo}$ = 63 dB(A) = Ausgangsschallleistungspegel für eine Bewegung / h auf einem P+R-Parkplatz

$K_{PA}$ = Zuschlag für die Parkplatzart nach Tabelle 34
hier:
$K_{PA}$ = 0 dB(A) für Pkw-Parkplätze für Mitarbeiter und Angestellte
$K_{PA}$ = +3 dB(A) für Pkw-Parkplätze, die dem Arenabetrieb (Sport, Event und Regelbetrieb) zuzuordnen sind. Hiermit werden zusätzliches Türenschlagen und Kommunikationsgeräusche der Gäste im Bereich der Parkplätze berücksichtigt.
$K_{PA}$ = +10 dB(A) für Parkplätze der Fanbusse

$K_I$ = Zuschlag für die Impulshaltigkeit nach Tabelle 34
hier $K_I$ = 4 dB(A) für alle Parkplätze

$K_D$ = Pegelerhöhung in Folge des Durchfahr- und Parksuchverkehrs

$K_D = 2{,}5 \cdot \lg (f \cdot B - 9)$ [dB(A)]

$f \cdot B \geq 10$ Stellplätze; $K_D = 0$ für $f \cdot B \leq 10$

f = Stellplätze je Einheit und Bezugsgröße

$K_{StrO}$ = Zuschlag für unterschiedliche Fahrbahnoberflächen
$K_{StrO}$ = 0 dB(A) wobei ebene Fahrbahnoberflächen vorausgesetzt wurden. Für die Überlaufparkplätze wird mit $K_{StrO}$ = +1 dB(A) gerechnet.

B = Bezugsgröße (hier: Anzahl der Stellplätze gem. Ziffer 5.1)

N = Bewegungshäufigkeit
(Bewegungen je Einheit der Bezugsgröße und Stunde gem. Ziffer 5.1)

$B \cdot N$ = alle Fahrzeugbewegungen je Stunde auf der Parkplatzfläche

S = Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes

Der mit oben genannter Formel berechnete flächenbezogene Schallleistungspegel führt auch bei schalltechnisch ungünstigen Parkplatzformen zu Prognoseergebnissen, die auf der "sicheren Seite" liegen. Als Maximalpegel wurde für das "Zuschlagen von Kofferraumklappen" $L_{WAmax}$ = 99,5 dB(A) angesetzt.

### 5.5.2. Parkhaus

Für die Berechnung der Geräuschemissionen des Parkhauses an der Stadionstraße ist ebenfalls die 6. Auflage der bayerischen Parkplatzlärmstudie verwendet worden.

Hier werden in drei Berechnungsschritten die nach außen abstrahlenden Schallleistungspegel der Parkhaushülle berechnet.

In einem ersten Berechnungsschritt wird der flächenbezogene Schallleistungspegel der Park- und Durchfahrtsflächen je Parketage mit Hilfe des Berechnungsverfahrens für Parkplätze nach Abschnitt 8.2 der Parkplatzlärmstudie gemäß der unter Ziffer 5.5.1 genannten Formel ermittelt.

Aufgrund von Reflexionen an den Begrenzungsflächen in der jeweiligen Parketage erhöht sich der Schallpegel der Parkvorgänge im Parkhaus gegenüber einem im Freien gelegenen Parkplatz. Zur Berücksichtigung der akustischen Verhältnisse in der jeweiligen Parketage wird in einem zweiten Schritt der Innenschallpegel der jeweiligen Parketage berechnet.

Hier wird das Berechnungsverfahren der VDI 2571 - Schallabstrahlung von Industriebauten - herangezogen. Mithilfe der Nährungsformel der Richtlinie VDI 2571 lässt sich unter Zugrundelegung des Schallleistungspegels der Park- und Durchfahrflächen, der Raumgeometrie und der Absorptionseigenschaften der Begrenzungsflächen der Innenschallpegel je Parketage wie folgt bestimmen:

$$L_I \approx L_w + 14 + 10 \log (T/V)$$

$$= L_w + 14 + 10 \log (0{,}16/A)$$

mit

$L_I$ = Innenschallpegel in dB(A)

$L_w$ = Schallleistungspegel in dB(A):
$L_w = L_{w"} + 10 \log (S/S_o)$;

mit: S = abstrahlende Fläche (Park- und Durchfahrtflächen) in m²

$S_o$ = Bezugsfläche, $S_o$ = 1 m²
$L_{w"}$ = flächenbezogener Schallleistungspegel, Ergebnis von Berechnungsschritt 1

T = Nachhallzeit in Sekunden; T = 0,16 V/A

V = Raumvolumen in m³

A = äquivalente Absorptionsfläche in m²;

mit: $A = \alpha_1 \cdot A_1 + \alpha_2 \cdot A_2 + .... + \alpha_n \cdot A_n$
$\alpha_1$ = Absorptionskoeffizienten der Begrenzungsflächen
$A_l$ = Teilflächen der Begrenzungsflächen in m²

Die von der Hülle des Parkhauses abgestrahlten Schallleistungspegel werden im dritten Schritt ebenfalls mit Hilfe der Richtlinie VDI 2571 berechnet. Ausgehend vom Innenschallpegel in den jeweiligen Parkebenen, sowie der Größe der schallabstrahlenden Flächen bzw. Bauteile und deren Schalldämm-Maße kann mit nachfolgender Formel der nach außen abgestrahlte Schallleistungspegel eines Flächenelementes berechnet werden.

$$L_{wA} = L_l - R'_w - 6 + 10 \log (S/S_o);$$

mit:

$L_{wA}$ = Schallleistungspegel in dB(A)

$L_l$ = Innenschallpegel im Oktavband in dB(A), Ergebnis von Berechnungsschritt 2

$R'_w$ = bewertetes Schalldämm-Maß des betrachteten Bauteils ($R'_w$ = 0 dB für alle offenen Wandflächen)

S = abstrahlende Fläche in m²

$S_o$ = Bezugsfläche, $S_o$ = 1 m²

Das Parkhaus an der Stadionstraße ist im Wesentlichen als offenes Parkhaus ausgeführt, so dass als Grundlage für die weiteren Berechnungen die offenen Wandflächen als senkrechte Flächenschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 innerhalb des Berechnungsmodells generiert wurden. Die nach oben offenen Parkdecks wurden als normale Flächenschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 bei den Berechnungen berücksichtigt.

### 5.5.3. Pkw-Fahrstrecken

Für die Berechnung der Schallemissionen des Pkw-Fahrverkehrs für die Ein- und Ausfahrten außerhalb der öffentlichen Straßen wird das Berechnungsverfahren der RLS 90 herangezogen. Dieses Berechnungsverfahren ist sowohl in den Bestimmungen der TA Lärm als auch in der 18. BImSchV ausdrücklich genannt. Hier wird ein auf der sicheren Seite liegendes Berechnungsverfahren verwendet, mit dessen Hilfe längenbezogene Schallleistungspegel unter Berücksichtigung der Fahrgeschwindigkeit, der maßgebenden Verkehrsstärke, der Gradiente der Fahrstrecke sowie unterschiedlicher Straßenoberflächen berechnet werden können.

Der Emissionspegel wird nach den RLS 90 wie folgt berechnet:

$$L_{m,E} = L_{m(25)} + D_V + D_{strO} + D_{Stg} + D_E$$

wobei

$L_{m(25)}$ = Mittelungspegel in 25 m horizontalem Abstand berechnet nach Abschnitt 4.4.1.1 der RLS 90, hier:
M = maßgebende Verkehrsstärke in Kfz/h,

$D_V$ = Korrektur für unterschiedliche Geschwindigkeiten
[hier: V = 30 km/h]

$D_{StrO}$ = Korrektur für unterschiedliche Straßenoberflächen
[hier 0 dB(A)]

$D_{Stg}$ = Zuschläge für Steigungen oder Gefälle
[hier: 0 dB(A)]

$D_E$ = Korrektur für Reflexionen
(wird mit EDV-Programm anhand der vorhandenen reflektierenden Flächen berücksichtigt)

Die Fahrstrecken werden als Linienschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 lagerichtig im Bereich der Zu- / Ausfahrten bei den Berechnungen angesetzt (siehe Anlage 2).

### 5.6. Technische Anlagen

Zur haustechnischen Versorgung der ARENA werden auf dem Grundstück unterschiedliche haustechnische Anlagen geplant. Nach Angaben der haustechnischen Planer ist dabei von den nachfolgend aufgelisteten Geräten mit den jeweils zu berücksichtigenden Schallleistungspegeln auszugehen:

| Emissionsquelle | Schallemission Schallleistungspegel in dB(A) | angesetzte Betriebszeit |
|---|---|---|
| **4 RLT-Geräte auf dem Gebäudedach der Arena**<br>je Gerät | 70,0 | 24 h |
| **2 RLT-Geräte im Bereich des Schrägdaches**<br>je Gerät | 65,0 | 24 h |
| **4 RLT Geräte, Dach Nordwest**<br>je Gerät | 70,0 | 24 h |
| **3 RLT Geräte, Dach Nordost**<br>je Gerät | 70,0 | 24h |
| **2 Wetterschutzgitter, Fassade Ost**<br>je | 70,0 | 24 h |
| **Rückkühler, Dach Nordwest** | 70,0 | 24 h |

Die technischen Schallquellen wurden programmintern als Flächenschallquellen gemäß DIN ISO 9613-2 lagerichtig bei den Schallausbreitungsberechnungen berücksichtigt (siehe Anlage 3).

**Die oben aufgeführten Schallleistungspegel sind als Anforderungswerte zu verstehen und durch die Wahl entsprechend geeigneter Geräte sicherzustellen. Die haustechnischen Geräte dürfen keine störenden tieffrequenten Geräuscheinwirkungen im Sinne der DIN 45680 sowie keine Einzeltonhaltigkeiten im Sinne der DIN 45681 in der Nachbarschaft erzeugen.**

## 6. Berechnung der Schallimmissionen

Zur Berechnung der Schallimmissionen (Beurteilungspegel $L_r$) am Immissionsort müssen die Schallausbreitungsbedingungen und die gegebenenfalls zu berücksichtigenden Abschirmwirkungen durch Gebäude, Schallschutzwände, o. ä. einfließen.

Dies wird nach dem Verfahren der

**DIN ISO 9613-2 - Dämpfung des Schalls bei Ausbreitung im Freien -**

ermittelt.

Dabei wird der Schalldruckpegel am Immissionsort im Abstand $S_m$ vom Mittelpunkt der Schallquelle nach folgender Gleichung ermittelt:

$$L_{fT}(DW) = L_w + D_c - A_{div} - A_{gr} - A_{atm} - A_{bar} - A_{misc}$$

Hierin bedeuten:

| | |
|---|---|
| $L_{fT}(DW)$: | äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel eines Teilstückes am Immissionsort bei Mitwind in dB(A) |
| $L_w$: | Schallleistungspegel in dB(A) |
| $D_c = D_o + D_i + D_{omega}$: | Richtwirkungskorrektur in dB = Raumwinkelmaß + Richtwirkungsmaß + Bodenreflexion (frq.-unabh. Berechnung) |
| $A_{div}$: | Dämpfung aufgrund geometrischer Ausbreitung in dB |
| $A_{atm}$: | Dämpfung aufgrund von Luftabsorption in dB (bei 70 % Luftfeuchtigkeit und + 10°C Temperatur) |
| $A_{gr}$: | Dämpfung aufgrund des Bodeneffektes in dB |
| $A_{bar}$: | Dämpfung aufgrund von Abschirmung in dB (die vorhandenen Gebäude wurden als abschirmende Elemente im Computerprogramm lagerichtig berücksichtigt) |
| $A_{misc}$: | Dämpfung aufgrund verschiedener anderer Effekte in dB (z. B. Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung etc. im vorliegenden Fall nicht relevant) |
| $L_{AT}(DW)$: | äquivalenter A-bewerteter Dauerschalldruckpegel am Immissionsort bei Mitwind summiert über alle Schallquellen in dB(A) |

Zur Beurteilung der Geräuschimmissionen der Zusatzbelastung wird gemäß TA Lärm A.1.2b) der Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$ herangezogen.

Der A-bewertete Langzeitmittelungspegel $L_{AT}(LT)$ unter Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur $C_{met}$ wird folgendermaßen ermittelt:

$$L_{AT}(LT) = L_{AT}(DW) - C_{met}$$

$$C_{met} = C_0 \cdot (1 - 10 \cdot \frac{hs + hr}{dp})$$

mit

| | |
|---|---|
| $C_0$: | Faktor in Dezibel, der von den örtlichen Wetterstatistiken für Windgeschwindigkeit und -richtung sowie Temperaturgradienten abhängt. |
| hs: | Höhe der Schallquelle in Metern |
| hr: | Höhe des Immissionspunktes in Metern |
| dp: | Abstand zwischen Schallquelle und Immissionspunkt, projiziert auf die horizontale Bodenebene in Metern |

## 7. Prognoseverfahren

Die Ermittlung der Schallausbreitung erfolgt rechnergestützt durch das Immissionsprognoseprogramm "CadnaA 2021" der Firma DataKustik.

Der Beurteilungspegel an den Immissionspunkten wird unter Berücksichtigung aller genannten Schallquellen als Summenpegel berechnet. Die Position der Emittenten entsprechen den Vorgaben der Richtlinien, bzw. den durch die Gebäudeabmessungen.

Die Immissionsaufpunkte liegen auf Mitte Fenster des jeweiligen Stockwerks.

## 8. Berechnungsergebnisse

### 8.1. Regelbetrieb

Die Durchführung des Regelbetriebes kann theoretisch zeitweise auch für sich alleine ohne zusätzliche Sport- oder Event Veranstaltungen innerhalb der Arena stattfinden. Aus diesem Grund werden nachfolgend die zu erwartenden Geräuschimmissionen für den Regelbetrieb zunächst separat ermittelt und getrennt nach den jeweiligen Beurteilungsrichtlinien (TA Lärm, Freizeitlärmrichtlinie NRW, 18. BImSchV) bewertet. Später werden die Geräuschimmissionen durch den Regelbetrieb auch in Addition mit den zusätzlichen Veranstaltungen innerhalb der Halle (Sportbetrieb bzw. Eventbetrieb) bei der Ermittlung der Gesamtbelastung berücksichtigt.

***Tagesbetrieb:***

Die in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel durch den Regelbetrieb sind durch Einzelpunktberechnungen für die Immissionspunkte IP1 – IP11 (siehe Anlage 1) ermittelt worden. Aus den zuvor aufgeführten detaillierten Angaben zusammengefasst werden hierbei folgende Schallemittenten berücksichtigt:

- Nutzung der zugeordneten Pkw-Parkplätze inkl. Kommunikationsgeräuschen
- 8 Warenanlieferungen werktags, außerhalb der Ruhezeit
- Durchgehender Betrieb der haustechnischen Anlagen

***Nachtbetrieb:***

Die im Zusammenhang mit dem Regelbetrieb der Arena nach 22.00 Uhr in der Nachbarschaft entstehenden Geräuscheinwirkungen wurden an den Immissionspunkten IP1 – IP11 (siehe Anlage 1) ebenfalls durch Einzelpunktberechnungen untersucht. Aus den zuvor aufgeführten detaillierten Angaben zusammengefasst werden hierbei folgende Geräuschemittenten berücksichtigt:

- Nutzung der zugeordneten Pkw-Parkplätze inkl. Kommunikationsgeräuschen
- Durchgehender Betrieb der haustechnischen Anlagen

### 8.1.1. Bewertung gemäß TA Lärm

Nach den Vorgaben der TA Lärm sind folgende Berechnungsergebnisse für das Szenario des Regelbetriebes zu erwarten. Dabei wurden die Beurteilungspegel für den ungünstigeren Fall an Sonntagen ermittelt. Im Vergleich zu Werktagen sind die Beurteilungspegel an Sonntagen bei gleichem Betrieb höher, da sonntags nach den Bestimmungen der TA Lärm längere Ruhezeiten gelten als werktags:

## Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

| Immissions-punkt | Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A) | | zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) | | Differenz $L_r$ -IRW in dB | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | sonntags (6-22 Uhr) | nachts (22-6 Uhr) | tags (6-22 Uhr) | nachts (22-6 Uhr) | sonntags (6-22 Uhr) | nachts (22-6 Uhr) |
| IP1 | 40,0 | 25,6 | 55 | 40 | -15,0 | -14,4 |
| IP2 | 43,1 | 29,1 | 50 | 35 | -6,9 | -5,9 |
| IP3 | 39,8 | 27,2 | 50 | 35 | -10,2 | -7,8 |
| IP4 | 38,1 | 29,2 | 60 | 45 | -21,9 | -15,8 |
| IP5 | 39,2 | 19,3 | 60 | 45 | -20,8 | -25,7 |
| IP6 | 31,3 | 18,2 | 50 | 35 | -18,7 | -16,8 |
| IP7 | 30,8 | 17,8 | 50 | 35 | -19,2 | -17,2 |
| IP8 | 26,1 | 17,8 | 60 | 45 | -33,9 | -27,2 |
| IP9 | 30,7 | 27,9 | 60 | 45 | -29,3 | -17,1 |
| IP10 | 23,5 | 21,2 | 60 | 45 | -36,5 | -23,8 |
| IP11 | 26,4 | 11,4 | 55 | 40 | -28,6 | -28,6 |

## Maximalpegel gemäß TA Lärm

| Immissions-punkt | einwirkender Maximalpegel $L_{AFmax}$ in dB(A) | | zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm in dB(A) | | Bewertung | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | tags (6-22 Uhr) | nachts (22-6 Uhr) | tags (6-22 Uhr) | nachts (22-6 Uhr) | tags (6-22 Uhr) | nachts (22-6 Uhr) |
| IP1 | 51,0 | 44,1 | 85 | 60 | erfüllt | erfüllt |
| IP2 | 54,7 | 48,3 | 80 | 55 | erfüllt | erfüllt |
| IP3 | 50,1 | 43,6 | 80 | 55 | erfüllt | erfüllt |
| IP4 | 52,4 | 44,8 | 90 | 65 | erfüllt | erfüllt |
| IP5 | 60,0 | 25,3 | 90 | 65 | erfüllt | erfüllt |
| IP6 | 43,6 | 33,5 | 80 | 55 | erfüllt | erfüllt |
| IP7 | 39,2 | 32,7 | 80 | 55 | erfüllt | erfüllt |
| IP8 | 40,0 | 32,8 | 90 | 65 | erfüllt | erfüllt |
| IP9 | 46,9 | 32,7 | 90 | 65 | erfüllt | erfüllt |
| IP10 | 35,7 | 22,1 | 90 | 65 | erfüllt | erfüllt |
| IP11 | 24,0 | 21,1 | 85 | 60 | erfüllt | erfüllt |

**Bewertung:**

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte und Maximalpegel gemäß TA Lärm im Zusammenhang mit dem Regelbetrieb der Arena tagsüber (06.00 – 22.00 Uhr) sowohl werktags als auch sonn-/feiertags deutlich unterschritten, also eingehalten. Die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm werden tagsüber um mehr als 6 dB unterschritten, so dass das Irrelevanzkriterium gemäß TA Lärm tagsüber erfüllt wird und somit für dieses Szenario eine Betrachtung etwaiger Geräuschvorbelastungen im Sinne der TA Lärm nicht erforderlich ist.

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte und Maximalpegel gemäß TA Lärm im Zusammenhang mit dem Regelbetrieb der Arena auch während des Nachtzeitraumes (22.00 - 06.00 Uhr) unterschritten. Die Immissionsrichtwerte nachts werden außer an IP2 ebenfalls um mehr als 6 dB unterschritten, so dass das Irrelevanzkriterium gemäß TA Lärm nachts nur teilweise erfüllt wird. Im Bereich des Immissionspunktes IP2 ist während des Nachtzeitraumes jedoch keine relevante Geräuschvorbelastung im Sinne der TA Lärm anzunehmen. Als Ausnahme hierzu sind mögliche Eventveranstaltungen der Arena selbst zu nennen, hierauf wird näher unter Ziffer 8.2 eingegangen.

### 8.1.2. Bewertung gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW

Nach den Bestimmungen der Freizeitlärmrichtlinie NRW sind folgende Berechnungsergebnisse für das Szenario des Regelbetriebes zu erwarten, wobei hierzu die Ermittlungen auf den kritischeren Zeitraum an Sonn- /Feiertagen bezogen wurden. Bei Einhaltung der schärferen Immissionsrichtwerte für Sonn-/Feiertage werden auch die Anforderungen an Werktagen erfüllt.

**Beurteilungspegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW, an Sonn- / Feiertagen**

| Immissionspunkt | Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A) | | | Zul. Immissionsrichtwert gemäß Freizeitlärmrichtlinie in dB(A) | | | Differenz in dB | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts |
| IP1 | 36,4 | 36,4 | 25,6 | 50 | 50 | 40 | -13,6 | -13,6 | -14,4 |
| IP2 | 39,5 | 39,5 | 29,1 | 45 | 45 | 35 | -5,5 | -5,5 | -5,9 |
| IP3 | 36,2 | 36,2 | 27,2 | 45 | 45 | 35 | -8,8 | -8,8 | -7,8 |
| IP4 | 38,1 | 38,1 | 29,2 | 55 | 55 | 45 | -16,9 | -16,9 | -15,8 |
| IP5 | 39,2 | 39,2 | 19,3 | 55 | 55 | 45 | -15,8 | -15,8 | -25,7 |
| IP6 | 27,7 | 27,7 | 18,2 | 45 | 45 | 35 | -17,3 | -17,3 | -16,8 |
| IP7 | 27,2 | 27,2 | 17,8 | 45 | 45 | 35 | -17,8 | -17,8 | -17,2 |
| IP8 | 26,1 | 26,1 | 17,8 | 55 | 55 | 45 | -28,9 | -28,9 | -27,2 |
| IP9 | 30,7 | 30,7 | 27,9 | 55 | 55 | 45 | -24,3 | -24,3 | -17,1 |
| IP10 | 23,5 | 23,5 | 21,2 | 55 | 55 | 45 | -31,5 | -31,5 | -23,8 |
| IP11 | 22,7 | 22,7 | 11,4 | 50 | 50 | 40 | -27,3 | -27,3 | -28,6 |

**Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW, an Sonn- / Feiertagen**

| Immissionspunkt | Maximalpegel $L_{AFmax}$ in dB(A) | | | Zul. Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie in dB(A) | | | Bewertung | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts |
| IP1 | 51,0 | 51,0 | 44,1 | 80 | 80 | 60 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP2 | 54,7 | 54,7 | 48,3 | 75 | 75 | 55 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP3 | 50,1 | 50,1 | 43,6 | 75 | 75 | 55 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP4 | 52,4 | 52,4 | 44,8 | 85 | 85 | 65 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP5 | 60,0 | 60,0 | 25,3 | 85 | 85 | 65 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP6 | 43,6 | 43,6 | 33,5 | 75 | 75 | 55 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP7 | 39,2 | 39,2 | 32,7 | 75 | 75 | 55 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP8 | 40,0 | 40,0 | 32,8 | 85 | 85 | 65 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP9 | 46,9 | 46,9 | 32,7 | 85 | 85 | 65 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP10 | 35,7 | 35,7 | 22,1 | 85 | 85 | 65 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP11 | 24,0 | 24,0 | 21,1 | 80 | 80 | 60 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |

**Bewertung:**

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte und Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW im Zusammenhang mit dem Regelbetrieb der Arena tagsüber (06.00 – 22.00 Uhr) sowohl werktags, als auch sonn-/feiertags innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten sowie nachts unterschritten, also eingehalten. Da sich im Einwirkungsbereich der nächst gelegenen Immissionspunkte keine weiteren Anlagen befinden die im regelmäßigen Betrieb nach der Freizeitlärmrichtlinie NRW zu bewerten sind, ist eine Vorbelastung in Bezug auf die Bewertung gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW im vorliegenden Fall nicht zu berücksichtigen.

### 8.1.3. Bewertung gemäß 18. BImSchV

Nach den Bestimmungen der Sportanlagenlärmschutzverordnung, 18. BImSchV sind folgende Berechnungsergebnisse für das Szenario des Regelbetriebes zu erwarten, wobei hierzu die Ermittlungen auf den kritischeren Zeitraum an Sonn- /Feiertagen bezogen wurden. Bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte für Sonn-/Feiertage werden auch die Anforderungen an Werktagen erfüllt.

### Beurteilungspegel gemäß 18. BImSchV, an Sonn- / Feiertagen

| Immissions-punkt | Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A) | | | Zul. Immissionsrichtwert gemäß 18. BImSchV in dB(A) | | | Differenz in dB | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts |
| IP1 | 36,4 | 36,4 | 25,6 | 55 | 55 | 40 | -18,6 | -18,6 | -14,4 |
| IP2 | 39,5 | 39,5 | 29,1 | 50 | 50 | 35 | -10,5 | -10,5 | -5,9 |
| IP3 | 36,2 | 36,2 | 27,2 | 50 | 50 | 35 | -13,8 | -13,8 | -7,8 |
| IP4 | 38,1 | 38,1 | 29,2 | 60 | 60 | 45 | -21,9 | -21,9 | -15,8 |
| IP5 | 39,2 | 39,2 | 19,3 | 60 | 60 | 45 | -20,8 | -20,8 | -25,7 |
| IP6 | 27,7 | 27,7 | 18,2 | 50 | 50 | 35 | -22,3 | -22,3 | -16,8 |
| IP7 | 27,2 | 27,2 | 17,8 | 50 | 50 | 35 | -22,8 | -22,8 | -17,2 |
| IP8 | 26,1 | 26,1 | 17,8 | 60 | 60 | 45 | -33,9 | -33,9 | -27,2 |
| IP9 | 30,7 | 30,7 | 27,9 | 60 | 60 | 45 | -29,3 | -29,3 | -17,1 |
| IP10 | 23,5 | 23,5 | 21,2 | 60 | 60 | 45 | -36,5 | -36,5 | -23,8 |
| IP11 | 22,7 | 22,7 | 11,4 | 55 | 55 | 40 | -32,3 | -32,3 | -28,6 |

### Maximalpegel gemäß 18. BImSchV, an Sonn- / Feiertagen

| Immissions-punkt | Maximalpegel $L_{AFmax}$ in dB(A) | | | Zul. Maximalpegel gemäß 18. BImSchV in dB(A) | | | Bewertung | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts |
| IP1 | 51,0 | 51,0 | 44,1 | 85 | 85 | 60 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP2 | 54,7 | 54,7 | 48,3 | 80 | 80 | 55 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP3 | 50,1 | 50,1 | 43,6 | 80 | 80 | 55 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP4 | 52,4 | 52,4 | 44,8 | 90 | 90 | 65 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP5 | 60,0 | 60,0 | 25,3 | 90 | 90 | 65 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP6 | 43,6 | 43,6 | 33,5 | 80 | 80 | 55 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP7 | 39,2 | 39,2 | 32,7 | 80 | 80 | 55 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP8 | 40,0 | 40,0 | 32,8 | 90 | 90 | 65 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP9 | 46,9 | 46,9 | 32,7 | 90 | 90 | 65 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP10 | 35,7 | 35,7 | 22,1 | 90 | 90 | 65 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP11 | 24,0 | 24,0 | 21,1 | 85 | 85 | 60 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |

### Bewertung:

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte und Maximalpegel gemäß 18. BImSchV im Zusammenhang mit dem Regelbetrieb der Arena tagsüber sowohl werktags, als auch sonn-/feiertags innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten sowie nachts unterschritten, also eingehalten. Während des Tageszeitraumes werden die zulässigen Immissionsrichtwerte um mehr als 10 dB(A) unterschritten. Damit wird nach den allgemeinen Erkenntnissen der Akustik kein relevanter Zusatzbeitrag durch den Betrieb erzeugt. Gemäß 18. BImSchV ist die morgendliche Ruhezeit an Sonntagen von 07.00 – 09.00 Uhr mit einem gegenüber den restlichen Ruhezeiten um

5 dB(A) niedrigeren Immissionsrichtwert zu betrachten. Die prognostizierten Beurteilungspegel unterschreiten auch bei einem angenommenen gleich starken Betrieb innerhalb der morgendlichen Ruhezeit diese schärferen Immissionsrichtwerte deutlich. Im späteren Nutzungsbetrieb ist morgens jedoch von einer reduzierten Betriebstätigkeit auszugehen, sodass in diesem Zeitraum geringere Beurteilungspegel erwartet werden als in obiger Tabelle aufgeführt. Im Rahmen der noch folgenden Ermittlungen unter Berücksichtigung der geplanten Sportveranstaltungen innerhalb der Arena wird auch die Gesamtlärmbelastung unter Berücksichtigung der anzunehmenden Geräuschvorbelastung ermittelt und dargestellt.

## 8.2. Eventbetrieb

Die Durchführung des Eventbetriebes erfolgt im Rahmen einer schalltechnischen Worst Case Betrachtung grundsätzlich parallel zum Regelbetrieb. Aus diesem Grund werden nachfolgend die zu erwartenden Geräuschimmissionen für den Eventbetrieb in Addition mit dem Regelbetrieb ermittelt und getrennt nach den jeweiligen Beurteilungsrichtlinien (TA Lärm, Freizeitlärmrichtlinie NRW) bewertet.

***Tagesbetrieb:***

Die in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel durch den Eventbetrieb sind durch Einzelpunktberechnungen für die Immissionspunkte IP1 – IP11 (siehe Anlage 1) ermittelt worden. Aus den zuvor aufgeführten detaillierten Angaben zusammengefasst werden hierbei folgende Geräuschemittenten berücksichtigt:

- Nutzung der zugeordneten Pkw-Parkplätze inkl. Kommunikationsgeräuschen (Zufahrt vor 20.00 Uhr, Abfahrt zwischen 20.00 Uhr und 22.00 Uhr)
- 2 Warenanlieferungen Sonntags, außerhalb der Ruhezeit
- Durchgehender Betrieb der haustechnischen Anlagen
- Kommunikationsgeräusche im Freibereich (Zugang vor 20.00 Uhr, Abgang zwischen 20.00 Uhr und 22.00 Uhr)
- Kommunikationsgeräusche auf dem Gehweg zu den Überlaufparkplätzen (Zugang vor 20.00 Uhr, Abgang zwischen 20.00 Uhr und 22.00 Uhr)
- Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Arena durchgehend von 09.00 Uhr bis 22.00 Uhr
- Schallquellen aus dem parallel angenommenen Regelbetrieb (vgl. Ziffer 8.1)

***Nachtbetrieb:***

Die im Zusammenhang mit dem Eventbetrieb der Arena innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde nach 22.00 Uhr in der Nachbarschaft entstehenden Geräuscheinwirkungen wurden an den Immissionspunkten IP1 – IP11 (siehe Anlage 1) ebenfalls durch Einzelpunktberechnungen untersucht. Es wird dabei davon ausgegangen, dass die Eventveranstaltungen über den Zeitraum von 22:00 Uhr hinaus stattfinden. Aus den zuvor aufgeführten detaillierten Angaben zusammengefasst werden hierbei folgende Geräuschemittenten berücksichtigt:

- Nutzung der zugeordneten Pkw-Parkplätze inkl. Kommunikationsgeräuschen (komplette Entleerung aller 1399 STPL innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde)
- Durchgehender Betrieb der haustechnischen Anlagen
- Kommunikationsgeräusche im Freibereich (Abgang innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde)
- Kommunikationsgeräusche auf dem Gehweg zu den Überlaufparkplätzen (Abgang innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde)
- Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Arena durchgehend innerhalb der ungünstigsten vollen Nachtstunde
- Schallquellen aus dem parallel angenommenen Regelbetrieb (vgl. Ziffer 8.1)

### 8.2.1. Bewertung gemäß TA Lärm

Nach den Vorgaben der TA Lärm sind folgende Berechnungsergebnisse für das Szenario des Eventbetriebes (inkl. parallel stattfindendem Regelbetrieb) zu erwarten:

Dabei wurden die Beurteilungspegel für den ungünstigeren Fall an Sonntagen ermittelt. Im Vergleich zu Werktagen sind die Beurteilungspegel an Sonntagen bei gleichem Betrieb höher, da sonntags nach den Bestimmungen der TA Lärm längere Ruhezeiten gelten als werktags.

## Beurteilungspegel gemäß TA Lärm

| Immissions-punkt | Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A) | | zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) | | Differenz $L_r$ - IRW in dB | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | sonntags (6-22 Uhr) | nachts (22-6 Uhr) | tags (6-22 Uhr) | nachts (22-6 Uhr) | sonntags (6-22 Uhr) | nachts (22-6 Uhr) |
| IP1 | 46,0 | 49,2 | 55 | 40 | -9,0 | 9,2 |
| IP2 | 48,8 | 52,2 | 50 | 35 | -1,2 | 17,2 |
| IP3 | 45,6 | 49,1 | 50 | 35 | -4,4 | 14,1 |
| IP4 | 43,9 | 51,3 | 60 | 45 | -16,1 | 6,3 |
| IP5 | 45,6 | 53,5 | 60 | 45 | -14,4 | 8,5 |
| IP6 | 38,3 | 42,1 | 50 | 35 | -11,7 | 7,1 |
| IP7 | 37,9 | 41,7 | 50 | 35 | -12,1 | 6,7 |
| IP8 | 33,3 | 40,8 | 60 | 45 | -26,7 | -4,2 |
| IP9 | 44,2 | 52,0 | 60 | 45 | -15,8 | 7,0 |
| IP10 | 43,0 | 51,8 | 60 | 45 | -17,0 | 6,8 |
| IP11 | 46,2 | 51,3 | 55 | 40 | -8,8 | 11,3 |

## Maximalpegel gemäß TA Lärm

| Immissions-punkt | einwirkender Maximalpegel $L_{AFmax}$ in dB(A) | | zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm in dB(A) | | Bewertung | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | tags (6-22 Uhr) | nachts (22-6 Uhr) | tags (6-22 Uhr) | nachts (22-6 Uhr) | tags (6-22 Uhr) | nachts (22-6 Uhr) |
| IP1 | 55,4 | 51,0 | 85 | 60 | erfüllt | erfüllt |
| IP2 | 67,7 | 54,7 | 80 | 55 | erfüllt | erfüllt |
| IP3 | 52,3 | 50,1 | 80 | 55 | erfüllt | erfüllt |
| IP4 | 52,4 | 52,4 | 90 | 65 | erfüllt | erfüllt |
| IP5 | 60,0 | 60,0 | 90 | 65 | erfüllt | erfüllt |
| IP6 | 43,9 | 43,6 | 80 | 55 | erfüllt | erfüllt |
| IP7 | 43,0 | 39,2 | 80 | 55 | erfüllt | erfüllt |
| IP8 | 44,5 | 40,0 | 90 | 65 | erfüllt | erfüllt |
| IP9 | 59,1 | 59,1 | 90 | 65 | erfüllt | erfüllt |
| IP10 | 63,9 | 63,9 | 90 | 65 | erfüllt | erfüllt |
| IP11 | 62,2 | 62,2 | 85 | 60 | erfüllt | nicht erfüllt |

**Bewertung für den Tageszeitraum:**

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte und Maximalpegel gemäß TA Lärm im Zusammenhang mit dem Eventbetrieb der Arena tagsüber (06.00 – 22.00 Uhr) sowohl werktags als auch sonn-/feiertags in allen Bereichen unterschritten, also eingehalten. Die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm werden tagsüber außer an den Immissionspunkten IP2 und IP3 um mehr als 6 dB(A) unterschritten. Im Bereich der Immissionspunkte IP1 und IP4 - IP11 wird somit das Irrelevanzkriterium gemäß TA Lärm tagsüber erfüllt und eine Überprüfung etwaiger Geräuschvorbelastungen im Sinne der TA Lärm nicht erforderlich. Im Bereich der Immissionspunkte IP2 und IP3 wird das Irrelevanzkriterium gemäß TA Lärm tagsüber nicht erfüllt, so dass dort eine Vorbelastung im Sinne der TA Lärm zu prüfen ist. Im Bereich der Immissionspunkte IP2 und IP3 ist eine Geräuschvorbelastung durch die bestehende Tankstelle an der Straße "Am Sportpark 32" nicht auszuschließen. Insofern sind in diesen Bereichen die Vorbelastungen zu berücksichtigen und weitergehend die Gesamtbelastung zu ermitteln. Das in größerem Abstand östlich vorhandene Speiserestaurant "Große Mauer", Am Sportpark 34 wird nach Angaben des Auftraggebers zukünftig nicht mehr genutzt und scheidet insofern als zukünftige Vorbelastung aus.

***Beurteilungspegel Vorbelastung Tankstelle, tagsüber***

"Am Sportpark 32" wird derzeit bereits der Betrieb einer Tankstelle (Total Energies Tankstelle) durchgeführt. Nach den zur Verfügung gestellten Angaben liegt hierfür die Betriebsgenehmigung für den Tageszeitraum von 06.00 bis 22.00 Uhr vor. Die aus schalltechnischer Sicht relevanten Schallquellen sind die Zu- und Abfahrten von/zur Straße "Am Sportpark" sowie die nutzungstypischen Geräuschemissionen vor dem Tankstellenshop bzw. auf dem Tankfeld. Für den Betrieb der Tankstelle besteht derzeit bereits das Rücksichtnahmegebot zu den unmittelbar angrenzenden Wohnnutzungen. Zur Abbildung der Geräuschimmissionen durch den Betrieb der Tankstelle wird auf die Ermittlungsergebnisse des technischen Berichtes Nr. L 4054 (Heft 275) der hessischen Landesanstalt für Umwelt zurückgegriffen, welcher speziell zur Untersuchung der Geräuschemissionen und -immissionen von Tankstellen entwickelt wurde. Hieraus ableitend wurde innerhalb des Berechnungsmodells für die Zufahrt und Abfahrt von/zur Straße "Am Sportpark" jeweils eine Linienschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 generiert und nach dem unter Ziffer 5.5.3 beschriebenen Berechnungsverfahren mit einer Fahrzeugfrequenz von 30 Kfz/h belegt. Darüber hinaus wurde das Tankfeld als Flächenschallquelle gemäß DIN ISO 9613-2 mit einem Schallleistungspegel von $L_{WA}$ = 89,5 dB(A) während des gesamten Tageszeitraumes berücksichtigt. Auf dieser Basis wurden ergänzende Schallausbreitungsberechnungen durchgeführt und die im Bereich der Immissionspunkte IP2 und IP3 zu erwartenden Beurteilungspegel durch den Betrieb der Tankstelle ermittelt:

| Immissions-punkt | Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A) sonntags (06.00 – 22.00 Uhr) | zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) tags (06.00 – 22.00 Uhr) | Differenz $L_r$ -IRW in dB sonntags (06.00 – 22.00 Uhr) |
|---|---|---|---|
| IP2 | 41,5 | 50 | -8,5 |
| IP3 | 32,9 | 50 | -17,1 |

Nach energetischer Addition der Zusatzbelastung bei Eventbetrieb in der Arena (inkl. Regelbetrieb der Arena) und dem Betrieb der Tankstelle ergibt sich nachfolgend aufgeführte Gesamtbelastung im Sinne der TA Lärm im Bereich der Immissionspunkte IP2 und IP3.

**Beurteilungspegel Gesamtbelastung, tagsüber gemäß TA Lärm**

| Immissions-punkt | Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A) sonntags (06.00 – 22.00 Uhr) | zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) tags (06.00 – 22.00 Uhr) | Differenz $L_r$ -IRW in dB sonntags (06.00 – 22.00 Uhr) |
|---|---|---|---|
| IP2 | 49,6 | 50 | -0,4 |
| IP3 | 45,8 | 50 | -4,2 |

**Fazit für den Tageszeitraum:**

Auch unter Berücksichtigung der anzunehmenden Vorbelastung durch den Betrieb der Tankstelle ergeben sich für die Gesamtbelastung mit Eventbetrieb der Arena Beurteilungspegel, mit denen die Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm tagsüber erfüllt werden.

**Bewertung für den Nachtzeitraum:**

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß TA Lärm im Zusammenhang mit dem Eventbetrieb während des Nachtzeitraumes (22.00 bis 06.00 Uhr) bis auf den Immissionspunkt IP8 deutlich überschritten, also nicht eingehalten. Die zulässigen Maximalpegel gemäß TA Lärm werden nachts bis auf den Immissionspunkt IP11 eingehalten. Aufgrund der prognostizierten Höhe der Überschreitungen der Immissionsrichtwerte während des Nachtzeitraumes sind keine verhältnismäßigen aktiven Schallschutzmaßnahmen vorstellbar, mit denen die Anforderungswerte für einen regelmäßigen Eventbetrieb während des Nachtzeitraumes im betrachteten Umfang erfüllt werden können. Maßgeblich für die prognostizierten Überschreitungen sind die ebenerdigen Parkplätze rund um die Arena.

Der Vergleich der Beurteilungspegel durch den Eventbetrieb während des Nachtzeitraumes mit den gemäß TA Lärm geltenden Anforderungswerten für seltene Ereignisse (vergleiche Ziffer 3.2.3) zeigt, dass diese während des Nachtzeitraumes in allen Bereichen unterschritten, also eingehalten werden:

**Beurteilungspegel nachts gemäß TA Lärm (Vergleich mit den Anforderungen für seltene Ereignisse)**

| Immissions-punkt | Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A) nachts (22.00 – 06.00 Uhr) | zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm in dB(A) Nachts, seltene Ereignisse (22.00 – 06.00 Uhr) | Differenz $L_r$ -IRW in dB nachts (22.00 – 06.00 Uhr) |
|---|---|---|---|
| IP1 | 49,2 | 55 | -5,8 |
| IP2 | 52,2 | 55 | -2,8 |
| IP3 | 49,1 | 55 | -5,9 |
| IP4 | 51,3 | 55 | -3,7 |
| IP5 | 53,5 | 55 | -1,5 |
| IP6 | 42,1 | 55 | -12,9 |
| IP7 | 41,7 | 55 | -13,3 |
| IP8 | 40,8 | 55 | -14,2 |
| IP9 | 52,0 | 55 | -3,0 |
| IP10 | 51,8 | 55 | -3,2 |
| IP11 | 51,3 | 55 | -3,7 |

Die für seltene Ereignisse gemäß TA Lärm geltenden zulässigen Maximalpegel nachts werden ebenfalls in allen Bereichen unterschritten:

**Maximalpegel nachts gemäß TA Lärm (Vergleich mit den Anforderungen für seltene Ereignisse)**

| Immissions-punkt | einwirkender Maximalpegel $L_{AFmax}$ in dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr) | zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm in dB(A) Nachts, seltene Ereignisse (22.00 - 06.00 Uhr) | Bewertung |
|---|---|---|---|
| IP1 | 51,0 | 65 | erfüllt |
| IP2 | 54,7 | 65 | erfüllt |
| IP3 | 50,1 | 65 | erfüllt |
| IP4 | 52,4 | 65 | erfüllt |
| IP5 | 60,0 | 65 | erfüllt |
| IP6 | 43,6 | 65 | erfüllt |
| IP7 | 39,2 | 65 | erfüllt |
| IP8 | 40,0 | 65 | erfüllt |
| IP9 | 59,1 | 65 | erfüllt |
| IP10 | 63,9 | 65 | erfüllt |
| IP11 | 62,2 | 65 | erfüllt |

### 8.2.2. Bewertung gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW

Nach den Bestimmungen der Freizeitlärmrichtlinie NRW sind folgende Berechnungsergebnisse für das Szenario des Eventbetriebes (inkl. parallel stattfindendem Regelbetrieb) zu erwarten, wobei hierzu die Ermittlungen auf den kritischeren Zeitraum an Sonn-/Feiertagen bezogen wurden. Bei Einhaltung der schärferen Immissionsrichtwerte für Sonn-/Feiertage werden auch die Anforderungen an Werktagen erfüllt.

## Beurteilungspegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW, an Sonn- / Feiertagen

| Immissions-punkt | Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A) | | | Zul. Immissionsrichtwert gemäß Freizeitlärmrichtlinie in dB(A) | | | Differenz in dB | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts |
| IP1 | 42,0 | 46,7 | 49,2 | 50 | 50 | 40 | -8,0 | -3,3 | 9,2 |
| IP2 | 45,0 | 49,6 | 52,2 | 45 | 45 | 35 | 0,0 | 4,6 | 17,2 |
| IP3 | 41,7 | 46,6 | 49,1 | 45 | 45 | 35 | -3,3 | 1,6 | 14,1 |
| IP4 | 43,6 | 48,8 | 51,3 | 55 | 55 | 45 | -11,4 | -6,2 | 6,3 |
| IP5 | 45,3 | 50,8 | 53,5 | 55 | 55 | 45 | -9,7 | -4,2 | 8,5 |
| IP6 | 34,4 | 39,4 | 42,1 | 45 | 45 | 35 | -10,6 | -5,6 | 7,1 |
| IP7 | 34,1 | 39,1 | 41,7 | 45 | 45 | 35 | -10,9 | -5,9 | 6,7 |
| IP8 | 33,2 | 38,2 | 40,8 | 55 | 55 | 45 | -21,8 | -16,8 | -4,2 |
| IP9 | 44,4 | 49,2 | 52,0 | 55 | 55 | 45 | -10,6 | -5,8 | 7,0 |
| IP10 | 42,7 | 48,8 | 51,8 | 55 | 55 | 45 | -12,3 | -6,2 | 6,8 |
| IP11 | 41,9 | 48,3 | 51,3 | 50 | 50 | 40 | -8,1 | -1,7 | 11,3 |

## Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW, an Sonn- / Feiertagen

| Immissions-punkt | Maximalpegel $L_{AFmax}$ in dB(A) | | | Zul. Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie in dB(A) | | | Differenz in dB | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts |
| IP1 | 55,4 | 55,4 | 51,0 | 80 | 80 | 60 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP2 | 67,7 | 67,7 | 54,7 | 75 | 75 | 55 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP3 | 52,3 | 52,3 | 50,1 | 75 | 75 | 55 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP4 | 52,4 | 52,4 | 52,4 | 85 | 85 | 65 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP5 | 60,0 | 60,0 | 60,0 | 85 | 85 | 65 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP6 | 43,9 | 43,9 | 43,6 | 75 | 75 | 55 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP7 | 43,0 | 43,0 | 39,2 | 75 | 75 | 55 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP8 | 44,5 | 44,5 | 40,0 | 85 | 85 | 65 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP9 | 59,1 | 59,1 | 59,1 | 85 | 85 | 65 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP10 | 63,9 | 63,9 | 63,9 | 85 | 85 | 65 | erfüllt | erfüllt | erfüllt |
| IP11 | 62,2 | 62,2 | 62,2 | 80 | 80 | 60 | erfüllt | erfüllt | nicht erfüllt |

## Bewertung:

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW im Zusammenhang mit dem Eventbetrieb der Arena tagsüber sowohl werktags, als auch sonn-/feiertags außerhalb der Ruhezeiten unterschritten, also eingehalten. Innerhalb der Ruhezeiten werden die Immissionsrichtwerte im Bereich der Immissionspunkte IP1 und IP4 bis IP11 ebenfalls erfüllt, im Bereich der Immissionspunkte IP2 und IP3 jedoch um bis zu 4,6 dB(A) überschritten. Während des Nachtzeitraumes ergeben sich in allen Bereichen, bis auf IP8, mehr oder weniger deutliche Überschreitungen der Immissionsrichtwerte gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW. Da

sich im Einwirkungsbereich der nächst gelegenen Immissionspunkte keine weiteren Anlagen befinden die im regelmäßigen Betrieb nach der Freizeitlärmrichtlinie NRW zu bewerten sind, ist eine Vorbelastung in Bezug auf die Bewertung gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW im vorliegenden Fall nicht zu berücksichtigen.

Die gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW zulässigen Maximalpegel werden tagsüber innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten in allen Bereichen erfüllt. Während des Nachtzeitraumes werden die zulässigen Maximalpegel bis auf den Immissionspunkt IP11 ebenfalls eingehalten.

Aufgrund der prognostizierten Höhe der Überschreitungen der Immissionsrichtwerte während des Nachtzeitraumes sind keine verhältnismäßigen aktiven Schallschutzmaßnahmen vorstellbar, mit denen die Anforderungswerte für einen regelmäßigen Eventbetrieb während des Nachtzeitraumes für den betrachteten Umfang der Veranstaltungen erfüllt werden können. Maßgeblich für die prognostizierten Überschreitungen sind die ebenerdigen Parkplätze rund um die Arena.

Die ausgewiesenen Überschreitungen der "normalen" Immissionsrichtwerte gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW tagsüber, innerhalb der Ruhezeiten im Bereich von IP2 und IP3 können kompensiert werden, wenn die in Anlage 6 markierte Parkplatzfläche in diesem Zeitraum nicht genutzt wird.

Der Vergleich der Beurteilungspegel durch den Eventbetrieb mit den gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW geltenden Anforderungswerten für seltene Ereignisse (vgl. Ziffer 3.3.2) zeigt, dass diese während des Tageszeitraumes innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten ohne weitergehende Maßnahmen in allen Bereichen unterschritten, also eingehalten werden:

**Beurteilungspegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW, an Sonn- / Feiertagen und Vergleich mit den Richtwerten für seltene Ereignisse gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW**

| Immissions-punkt | Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A) | | | Zul. Immissionsrichtwert für seltene Ereignisse gemäß Freizeitlärmrichtlinie in dB(A) | | | Differenz in dB | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts | außerhalb der Ruhezeit | innerhalb der Ruhezeit | nachts |
| IP1 | 42,0 | 46,7 | 49,2 | 60 | 60 | 50 | -18,0 | -13,3 | -0,8 |
| IP2 | 45,0 | 49,6 | 52,2 | 55 | 55 | 45 | -10,0 | -5,4 | 7,2 |
| IP3 | 41,7 | 46,6 | 49,1 | 55 | 55 | 45 | -13,3 | -8,4 | 4,1 |
| IP4 | 43,6 | 48,8 | 51,3 | 65 | 65 | 55 | -21,4 | -16,2 | -3,7 |
| IP5 | 45,3 | 50,8 | 53,5 | 65 | 65 | 55 | -19,7 | -14,2 | -1,5 |
| IP6 | 34,4 | 39,4 | 42,1 | 55 | 55 | 45 | -20,6 | -15,6 | -2,9 |
| IP7 | 34,1 | 39,1 | 41,7 | 55 | 55 | 45 | -20,9 | -15,9 | -3,3 |
| IP8 | 33,2 | 38,2 | 40,8 | 65 | 65 | 55 | -31,8 | -26,8 | -14,2 |
| IP9 | 44,4 | 49,2 | 52,0 | 65 | 65 | 55 | -20,6 | -15,8 | -3,0 |
| IP10 | 42,7 | 48,8 | 51,8 | 65 | 65 | 55 | -22,3 | -16,2 | -3,2 |
| IP11 | 41,9 | 48,3 | 51,3 | 60 | 60 | 50 | -18,1 | -11,7 | 1,3 |

Während des Nachtzeitraumes verbleiben jedoch Überschreitungen der Immissionsrichtwerte für seltene Ereignisse im Bereich der Immissionspunkte IP2, IP3 und IP11. Die für seltene Ereignisse zulässigen Maximalpegel entsprechen gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW den oben aufgeführten „normalen“ zulässigen Maximalpegeln, sodass diese auch bei einer Bewertung als seltenes Ereignis tagsüber innerhalb und außerhalb der Ruhezeiten in allen Bereichen erfüllt werden. Während des Nachtzeitraumes werden die zulässigen Maximalpegel bis auf den Immissionspunkt IP11 ebenfalls eingehalten.

## 8.3. Sportveranstaltungen

Die innerhalb der Arena geplanten Sportveranstaltungen unterliegen grundsätzlich nur den Regelungen der Sportanlagenlärmschutzverordnung, 18. BImSchV. Aus diesem Grund werden nachfolgend die zu erwartenden Geräuschimmissionen im Zusammenhang mit den Sportveranstaltungen ausschließlich nach den Anforderungen der 18. BImSchV bewertet. Hierbei wird ebenfalls unterstellt, dass der Regelbetrieb parallel zu den Sportveranstaltungen stattfindet. Hierzu wurden die Ermittlungen auf den kritischeren Zeitraum an Sonn- /Feiertagen bezogen. Bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte für Sonn-/Feiertage werden auch die Anforderungen an Werktagen erfüllt.

### 8.3.1. Betrieb tagsüber

Die in der Nachbarschaft zu erwartenden Beurteilungspegel durch den Spielbetrieb sind durch Einzelpunktberechnungen für die Immissionspunkte IP1 – IP11 (siehe Anlage 1) ermittelt worden. Aus den zuvor aufgeführten detaillierten Angaben zusammengefasst werden hierbei folgende Geräuschemittenten berücksichtigt:

- Nutzung der zugeordneten Pkw-Parkplätze inkl. Kommunikationsgeräuschen (Zufahrt vor 20.00 Uhr, Abfahrt zwischen 20.00 Uhr und 22.00 Uhr)
- Durchgehender Betrieb der haustechnischen Anlagen
- Kommunikationsgeräusche im Freibereich (Zugang vor 20.00 Uhr, Abgang zwischen 20.00 Uhr und 22.00 Uhr)
- Kommunikationsgeräusche auf dem Gehweg zu den Überlaufparkplätzen (Zugang vor 20.00 Uhr, Abgang zwischen 20.00 Uhr und 22.00 Uhr)
- Kommunikationsgeräusche auf dem Gehweg zu den Fanbussen (Zugang vor 20.00 Uhr, Abgang zwischen 20.00 Uhr und 22.00 Uhr)
- Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Arena durchgehend von 17.00 Uhr bis 22.00 Uhr
- Schallquellen aus dem parallel angenommenen Regelbetrieb (vgl. Ziffer 8.1)

Danach sind folgende Berechnungsergebnisse tagsüber zu erwarten:

**Beurteilungspegel tagsüber gemäß 18. BImSchV**

| Immissions-punkt | Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A) | | zul. Immissionsrichtwert gemäß 18. BImSchV in dB(A) | Differenz $L_r$ -IRW in dB | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Sonntag außerhalb RZ | Sonntags innerhalb RZ | tags außerhalb/innerhalb RZ | Tags außerhalb. RZ | Tags innerhalb RZ |
| IP1 | 41,1 | 46,5 | 55 | -13,9 | -8,5 |
| IP2 | 44,5 | 49,6 | 50 | -5,5 | -0,4 |
| IP3 | 41,2 | 46,6 | 50 | -8,8 | -3,4 |
| IP4 | 43,5 | 48,8 | 60 | -16,5 | -11,2 |
| IP5 | 45,2 | 50,8 | 60 | -14,8 | -9,2 |
| IP6 | 34,1 | 39,4 | 50 | -15,9 | -10,6 |
| IP7 | 33,8 | 39,1 | 50 | -16,2 | -10,9 |
| IP8 | 32,8 | 38,3 | 60 | -27,2 | -21,7 |
| IP9 | 43,2 | 49,1 | 60 | -16,8 | -10,9 |
| IP10 | 41,7 | 48,1 | 60 | -18,3 | -11,9 |
| IP11 | 42,0 | 48,4 | 55 | -13,0 | -6,6 |

**Maximalpegel tagsüber gemäß 18. BImSchV**

| Immissions-punkt | einwirkender Maximalpegel $L_{AFmax}$ in dB(A) tags (06.00 - 22.00 Uhr) | zul. Maximalpegel gemäß 18. BImSchV in dB(A) tags außerhalb/innerhalb RZ | Bewertung |
|---|---|---|---|
| IP1 | 53,1 | 85 | erfüllt |
| IP2 | 58,3 | 80 | erfüllt |
| IP3 | 59,3 | 80 | erfüllt |
| IP4 | 62,3 | 90 | erfüllt |
| IP5 | 60,8 | 90 | erfüllt |
| IP6 | 54,4 | 80 | erfüllt |
| IP7 | 53,7 | 80 | erfüllt |
| IP8 | 55,3 | 90 | erfüllt |
| IP9 | 60,1 | 90 | erfüllt |
| IP10 | 63,9 | 90 | erfüllt |
| IP11 | 62,2 | 85 | erfüllt |

**Bewertung:**

Wie die Berechnungsergebnisse zeigen, werden die zulässigen Immissionsrichtwerte und Maximalpegel gemäß 18. BImSchV im Zusammenhang mit dem Spielbetrieb der Arena tagsüber (06.00 – 22.00 Uhr) sowohl außerhalb als auch innerhalb der Ruhezeiten unterschritten, also eingehalten. Die Immissionsrichtwerte werden in den meisten Bereichen um deutlich mehr als 6 dB unterschritten, so dass überwiegend kein relevanter Geräuschbeitrag durch die Arena erzeugt wird. Die geringsten Unterschreitungen ergeben sich im Bereich des Randweges (IP2 und IP3) aufgrund der dort in Ansatz gebrachten Gebietseinstufung eines reinen Wohngebietes. Innerhalb der 18. BImSchV existiert kein Irrelevanzkriterium, grundsätzlich sind die Immissionsrichtwerte unter Berücksichtigung bestehender Vorbelastungen durch weitere Sportanlagen im Sinne der 18. BImSchV einzuhalten. Ein zeitlich paralleler Betrieb der im vorliegenden Fall betrachteten großen Sportveranstaltungen mit bis zu 5000 Zuschauern in der Arena und weiterer schalltechnisch relevanter Nutzungsbereiche im Sportpark Ischeland soll zukünftig mithilfe eines Sportparkmanagements ausgeschlossen werden. Unter Berücksichtigung der in Ansatz gebrachten Nutzungen bei Großveranstaltungen, mit einer vollständigen Belegung aller zur Verfügung stehenden Pkw-Parkplätze, ist ein schalltechnisch relevanter Parallelbetrieb unterschiedlicher Sportnutzungen im Sportpark während der 2-stündigen Ruhezeiträume somit auszuschließen.

Parallelbetrieb von schalltechnisch relevanten unterschiedlichen Sportnutzungen ist jedoch tagsüber außerhalb der Ruhezeiten (z. B. an Samstagen oder Sonntagen) möglich. Insofern wird im Weiteren für diesen Beurteilungszeitraum die Vorbelastung durch die weiteren Sportnutzungen im Sportpark Ischeland und auf dieser Basis weitergehend die

Gesamtbelastung ermittelt. Hierzu wird teilweise auch auf die Ermittlungsergebnisse der bestehenden Schallgutachten zur Erweiterung der Ischelandhalle (Geräusch-Immissionsschutz-Gutachten, 26.09.2006, Ing.-Büro für Akustik und Lärm-Immissionsschutz Dipl.-Ing. Peter Buchholz) bzw. des Westfalenbades (Geräusch-Immissionsschutz-Gutachten, 2. Ergänzung vom 16.11.2007, Ing.-Büro für Akustik und Lärm-Immissionsschutz Dipl.-Ing. Peter Buchholz) zurückgegriffen. Danach wird folgende Geräuschvorbelastung tagsüber, außerhalb der Ruhezeiten in Ansatz gebracht (siehe auch Anlage 4):

| **Sportanlage** | **Nutzungsumfang** | **Schallquellen / Ansätze** |
|---|---|---|
| Stadion | 2 Fußballpunktspiele à 90 Minuten | Flächenschallquelle mit $L_{WA}$ = 112 dB(A) |
| Höing Rasenplatz | 2 Fußballpunktspiele à 90 Minuten | Flächenschallquelle mit $L_{WA}$ = 108 dB(A) |
| Kunstrasenplatz (SSV Hagen) | 3 Fußballpunktspiele à 90 Minuten | Flächenschallquelle mit $L_{WA}$ = 105 dB(A) |
| Post SV Sportplatz* | 3 Fußballpunktspiele à 90 Minuten | Flächenschallquelle mit $L_{WA}$ = 105 dB(A) |
| Westfalenbad | durchgehender Betrieb an warmen Sommertagen inkl. Nutzung der im Parkhaus zugewiesenen PKW-Stellplätze | - Liegewiese $L_{WA}$ = 94,3 dB(A)<br>- Erlebnisbecken Dach $L_{WA}$ = 89,9 dB(A)<br>- Erlebnisbecken Wand $L_{WA}$ = 62,8 dB(A)<br>- Sonnenterrasse $L_{WA}$ = 91,5 dB(A)<br>- Solebecken $L_{WA}$ = 83 dB(A)<br>- Wasserrutsche $L_{WA}$ = 84 dB(A)<br>- Sauna Außenbereich $L_{WA}$ = 88,2 dB(A)<br>- Außengastronomie Nord $L_{WA}$ = 83,4 dB(A)<br>- Außengastronomie Ost $L_{WA}$ = 81 dB(A)<br>- zugewiesene Parkplätze im Parkhaus mit 1932 Kfz-Fahrten am Tag gemäß Verkehrsgutachten |
| Parkplätze Sportpark | Nutzung der Parkplätze für die bestehenden Sportanlagen im Sportpark Ischeland | 1732 Kfz-Fahrten am Tag gemäß Verkehrsgutachten, verteilt auf die Parkplätze (zugewiesene Parkplätze im Parkhaus, sowie Parkplätze VIP Nord, West, Süd und Ost) |

*derzeit ohne Nutzung, im Sinne einer Maximalfallbetrachtung jedoch mit einer zukünftig möglichen Nutzung angesetzt.

Im Zusammenhang mit dem Nutzungsbetrieb innerhalb der Ischelandhalle (Krollmann Arena) sind keine relevanten Schallemissionen über die Schallabstrahlung der Außenbauteile in der Nachbarschaft zu erwarten, so dass diese Geräuschanteile im Rahmen der Ermittlung der Geräuschvorbelastung durch die Sportnutzungen nicht in Ansatz gebracht werden.

Nach den Berechnungsvorgaben der 18. BImSchV werden auf dieser Basis die nachfolgend an den Immissionspunkten IP1 bis IP11 aufgeführten Beurteilungspegel als Vorbelastung prognostiziert:

**Beurteilungspegel Vorbelastung Sportpark, tagsüber gemäß 18. BImSchV**

| Immissions-punkt | Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A) Sonntags außerhalb der Ruhezeit | zul. Immissionsrichtwert gemäß 18. BImSchV in dB(A) tags außerhalb der Ruhezeit | Differenz $L_r$ -IRW in dB tags außerhalb der Ruhezeit |
|---|---|---|---|
| IP1 | 46,8 | 55 | -8,2 |
| IP2 | 47,3 | 50 | -2,7 |
| IP3 | 44,5 | 50 | -5,5 |
| IP4 | 43,5 | 60 | -16,5 |
| IP5 | 47,6 | 60 | -12,4 |
| IP6 | 46,7 | 50 | -3,3 |
| IP7 | 47,6 | 50 | -2,4 |
| IP8 | 51,4 | 60 | -8,6 |
| IP9 | 48,2 | 60 | -11,8 |
| IP10 | 42,6 | 60 | -17,4 |
| IP11 | 46,2 | 55 | -8,8 |

Nach energetischer Addition der Zusatzbelastung durch den Betrieb bei ausverkaufter Arena mit der Vorbelastung durch den Sportpark Ischeland ergibt sich nachfolgende Gesamtbelastung im Sinne der 18. BImSchV:

**Beurteilungspegel Gesamtbelastung, tagsüber gemäß 18. BImSchV**

| Immissions-punkt | Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A) Sonntags außerhalb der RZ | zul. Immissionsrichtwert gemäß 18. BImSchV in dB(A) tags außerhalb der RZ | Differenz $L_r$ -IRW in dB tags außerhalb der RZ |
|---|---|---|---|
| IP1 | 47,8 | 55 | -7,2 |
| IP2 | 49,1 | 50 | -0,9 |
| IP3 | 46,2 | 50 | -3,8 |
| IP4 | 46,5 | 60 | -13,5 |
| IP5 | 49,6 | 60 | -10,4 |
| IP6 | 46,9 | 50 | -3,1 |
| IP7 | 47,8 | 50 | -2,2 |
| IP8 | 51,5 | 60 | -8,5 |
| IP9 | 49,4 | 60 | -10,6 |
| IP10 | 45,2 | 60 | -14,8 |
| IP11 | 47,6 | 55 | -7,4 |

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Immissionsrichtwerte gemäß 18. BImSchV während des Tageszeitraumes auch durch die Gesamtbelastung der Sportnutzungen im Sportpark Ischeland eingehalten werden.

### 8.3.2. Betrieb nachts

Innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde ergeben sich die nachfolgend aufgeführten Beurteilungspegel durch den in Ansatz gebrachten Spielbetrieb innerhalb der Arena gemäß 18. BImSchV. Aus den zuvor aufgeführten detaillierten Angaben zusammengefasst werden hierbei folgende Geräuschemittenten berücksichtigt:

- Nutzung der zugeordneten Pkw-Parkplätze inkl. Kommunikationsgeräuschen (komplette Entleerung aller 1399 STPL innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde)
- Durchgehender Betrieb der haustechnischen Anlagen
- Kommunikationsgeräusche im Freibereich (Abgang innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde)
- Kommunikationsgeräusche auf dem Gehweg zu den Überlaufparkplätzen (Abgang innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde)
- Kommunikationsgeräusche auf dem Gehweg zu den Fanbussen (Abgang innerhalb der ungünstigsten Nachtstunde)
- Schallabstrahlung über die Außenbauteile der Arena durchgehend innerhalb der ungünstigsten vollen Nachtstunde
- Schallquellen aus dem parallel angenommenen Regelbetrieb (vgl. Ziffer 8.1)

**Beurteilungspegel nachts gemäß 18. BImSchV**

| Immissions-punkt | Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A) nachts (22.00 – 06.00 Uhr) | zul. Immissionsrichtwert gemäß 18. BImSchV in dB(A) nachts (22.00 – 06.00 Uhr) | Differenz $L_r$ -IRW in dB nachts (22.00 – 06.00 Uhr) |
|---|---|---|---|
| IP1 | 49,1 | 40 | 9,1 |
| IP2 | 52,1 | 35 | 17,1 |
| IP3 | 49,1 | 35 | 14,1 |
| IP4 | 51,4 | 45 | 6,4 |
| IP5 | 53,5 | 45 | 8,5 |
| IP6 | 42,1 | 35 | 7,1 |
| IP7 | 41,7 | 35 | 6,7 |
| IP8 | 40,9 | 45 | -4,1 |
| IP9 | 51,9 | 45 | 6,9 |
| IP10 | 51,1 | 45 | 6,1 |
| IP11 | 51,4 | 40 | 11,4 |

**Maximalpegel gemäß 18. BImSchV**

| Immissions-punkt | einwirkender Maximalpegel $L_{AFmax}$ in dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr) | zul. Maximalpegel gemäß 18. BImSchV in dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr) | Bewertung |
|---|---|---|---|
| IP1 | 53,1 | 60 | erfüllt |
| IP2 | 58,3 | 55 | nicht erfüllt |
| IP3 | 59,3 | 55 | nicht erfüllt |
| IP4 | 62,3 | 65 | erfüllt |
| IP5 | 60,8 | 65 | erfüllt |
| IP6 | 54,4 | 55 | erfüllt |
| IP7 | 53,7 | 55 | erfüllt |
| IP8 | 55,3 | 65 | erfüllt |
| IP9 | 60,1 | 65 | erfüllt |
| IP10 | 63,9 | 65 | erfüllt |
| IP11 | 62,2 | 60 | nicht erfüllt |

**Bewertung:**

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass während des Nachtzeitraumes die Immissionsrichtwerte für einen regelmäßigen Sportbetrieb deutlich überschritten werden. Lediglich im Bereich des Immissionspunktes IP8 werden die zulässigen Immissionsrichtwerte nachts eingehalten. Die dokumentierten Maximalpegel zeigen, dass im Bereich der Immissionspunkte IP1 und IP4 - IP10 die zulässigen Maximalpegel nachts erfüllt werden, an IP2, IP3 und IP11 wird eine Überschreitung ausgewiesen. Aufgrund der deutlichen Überschreitungen der normalen Immissionsrichtwerte ist ein regelmäßiger Nachtbetrieb in dem zuvor beschriebenen Umfang nicht im Einklang mit den Anforderungen der 18. BImSchV möglich.

**Seltene Ereignisse**

Ergänzend wird untersucht, ob die prognostizierten Geräuschimmissionen während des Nachtzeitraumes die Anforderungen an seltene Ereignisse gemäß 18. BImSchV (vgl. Ziffer 3.4.3) erfüllen. Hierzu werden die Berechnungsergebnisse nachfolgend mit den Anforderungen an seltene Ereignisse während des Nachtzeitraumes verglichen.

**Beurteilungspegel nachts gemäß 18. BImSchV (Vergleich mit den Anforderungen für seltene Ereignisse)**

| Immissions-punkt | Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A) nachts (22.00 – 06.00 Uhr) | zul. Immissionsrichtwert gemäß 18. BImSchV in dB(A) Seltene Ereignisse nachts (22.00 – 06.00 Uhr) | Differenz $L_r$ -IRW in dB nachts (22.00 – 06.00 Uhr) |
|---|---|---|---|
| IP1 | 49,1 | 50 | -0,9 |
| IP2 | 52,1 | 45 | 7,1 |
| IP3 | 49,1 | 45 | 4,1 |
| IP4 | 51,4 | 55 | -3,6 |
| IP5 | 53,5 | 55 | -1,5 |
| IP6 | 42,1 | 45 | -2,9 |
| IP7 | 41,7 | 45 | -3,3 |
| IP8 | 40,9 | 55 | -14,1 |
| IP9 | 51,9 | 55 | -3,1 |
| IP10 | 51,1 | 55 | -3,9 |
| IP11 | 51,4 | 50 | 1,4 |

**Maximalpegel gemäß 18. BImSchV**

| Immissions-punkt | einwirkender Maximalpegel $L_{AFmax}$ in dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr) | zul. Maximalpegel gemäß 18. BImSchV in dB(A) Seltene Ereignisse nachts (22.00 - 06.00 Uhr) | Bewertung |
|---|---|---|---|
| IP1 | 53,1 | 60 | erfüllt |
| IP2 | 58,3 | 55 | nicht erfüllt |
| IP3 | 59,3 | 55 | nicht erfüllt |
| IP4 | 62,3 | 65 | erfüllt |
| IP5 | 60,8 | 65 | erfüllt |
| IP6 | 54,4 | 55 | erfüllt |
| IP7 | 53,7 | 55 | erfüllt |
| IP8 | 55,3 | 65 | erfüllt |
| IP9 | 60,1 | 65 | erfüllt |
| IP10 | 63,9 | 65 | erfüllt |
| IP11 | 62,2 | 60 | nicht erfüllt |

Die Berechnungsergebnisse zeigen, dass die Immissionsrichtwerte und zulässigen Maximalpegel für seltene Ereignisse gemäß 18. BImSchV während des Nachtzeitraumes im Bereich der Immissionspunkte IP2, IP3 und IP11 überschritten, in allen anderen Bereichen unterschritten werden.

## 8.4. Nachlaufender Betrieb Nachts

Für das separat betrachtete Szenario des Regelbetriebes (ohne parallel stattfindende Event-/Sportveranstaltungen) wurde festgestellt, dass die Anforderungswerte für sich genommen auch während des Nachtzeitraumes erfüllt werden. Aufgrund der zuvor prognostizierten Überschreitungen der Immissionsrichtwerte während des Nachtzeitraumes für die Szenarios der Event- und Sportveranstaltungen soll im regulären Betrieb sichergestellt werden, dass bei Event- /Sportveranstaltungen die Parkplätze bis 22.00 Uhr geräumt werden, so dass nach 22.00 Uhr keine Bewegungshäufigkeiten mehr im Bereich der Parkplätze stattfinden. Dies soll auch über entsprechend geschaltete Schrankenanlagen im Bereich der Parkplätze sichergestellt werden. Als Ausnahme hierzu soll jedoch ermöglicht werden, dass ausschließlich von dem VIP Parkplatz auch nach 22.00 Uhr Abfahrten von Pkw stattfinden können. Darüber hinaus ist davon auszugehen, dass Mitarbeiter der Arena das Gelände teilweise erst nach 22.00 Uhr verlassen werden. Bei den Gästen die ihren Pkw innerhalb des Parkhauses abgestellt haben sind schließlich auch "Nachzügler" nicht gänzlich auszuschließen die im Einzelfall erst nach 22.00 Uhr abfahren.

Es wurde insofern ergänzend überprüft, welche Geräuscheinwirkungen in der Nachbarschaft zu erwarten sind, wenn folgende Geräuschemittenten innerhalb einer Nachtstunde nach 22.00 Uhr berücksichtigt werden:

- Abfahrt von den VIP Parkplätzen inkl. Kommunikationsgeräuschen (Abfahrt von 100 % der Gäste VIP Parkplätze, d. h. 131 Pkw-Bewegungen innerhalb der Nachtstunde)
- Abfahrt von den Parkplätzen für Mitarbeiter und Bedienstete (Abfahrt von 50 % der Parkplätze)
- Abfahrt von "Nachzüglern" aus dem Parkhaus (10 Pkw-Bewegungen innerhalb der Nachtstunde)
- Schallquellen aus dem parallel angenommenen Regelbetrieb (vgl. Ziffer 8.1)

Auf dieser Basis ergeben sich nachfolgende Berechnungsergebnisse bereits unter Berücksichtigung der Schallschutzwand südwestlich des VIP Parkplatzes gemäß Darstellung in Anlage 5. Da in allen hier betrachteten Beurteilungsgrundlagen (TA Lärm, 18. BImSchV, Freizeitlärmrichtlinie NRW) während des Nachtzeitraumes die volle Nachtstunde als Beurteilungszeitraum zu berücksichtigen ist können die prognostizierten Geräuscheinwirkungen nachfolgend mit den in diesem Zeitraum gleich hohen Anforderungswerten verglichen werden:

## Beurteilungspegel, nachlaufender Betrieb nachts

| Immissions-punkt | Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A)<br>nachts<br>(22.00 – 06.00 Uhr) | zul. Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm/ gemäß Freizeitlärmrichtlinie/ gemäß 18. BImSchV in dB(A)<br>nachts<br>(22.00 – 06.00 Uhr) | Differenz $L_r$ -IRW in dB<br>nachts<br>(22.00 – 06.00 Uhr) |
|---|---|---|---|
| IP1 | 30,9 | 40 | -9,1 |
| IP2 | 35,0 | 35 | 0,0 |
| IP3 | 34,7 | 35 | -0,3 |
| IP4 | 38,8 | 45 | -6,2 |
| IP5 | 40,3 | 45 | -4,7 |
| IP6 | 32,8 | 35 | -2,2 |
| IP7 | 30,9 | 35 | -4,1 |
| IP8 | 29,8 | 45 | -15,2 |
| IP9 | 35,9 | 45 | -9,1 |
| IP10 | 25,0 | 45 | -20,0 |
| IP11 | 29,3 | 40 | -10,7 |

## Maximalpegel, nachlaufender Betrieb nachts

| Immissions-punkt | einwirkender Maximalpegel $L_{AFmax}$ in dB(A)<br>nachts<br>(22.00 - 06.00 Uhr) | zul. Maximalpegel gemäß TA Lärm/ gemäß Freizeitlärmrichtlinie/ gemäß 18. BImSchV in dB(A)<br>nachts<br>(22.00 - 06.00 Uhr) | Bewertung |
|---|---|---|---|
| IP1 | 45,2 | 60 | erfüllt |
| IP2 | 48,3 | 55 | erfüllt |
| IP3 | 43,6 | 55 | erfüllt |
| IP4 | 46,9 | 65 | erfüllt |
| IP5 | 60,0 | 65 | erfüllt |
| IP6 | 43,6 | 55 | erfüllt |
| IP7 | 39,2 | 55 | erfüllt |
| IP8 | 40,0 | 65 | erfüllt |
| IP9 | 55,1 | 65 | erfüllt |
| IP10 | 40,2 | 65 | erfüllt |
| IP11 | 43,2 | 60 | erfüllt |

Im Ergebnis ist festzustellen, dass sowohl die Immissionsrichtwerte als auch die zulässigen Maximalpegel gemäß 18. BImSchV für den Nachtzeitraum erfüllt werden.

## 8.5. Verkehr auf öffentlichen Straßen

Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen außerhalb der Sportanlage durch das der Anlage zuzuordnende Verkehrsaufkommen sind nach den Bestimmungen der 18. BImSchV gesondert von den anderen Anlagengeräuschen zu betrachten und nur zu berücksichtigen, sofern sie nicht im Zusammenhang mit seltenen Ereignissen auftreten und im Zusammenhang mit der Nutzung der Sportanlage den vorhandenen Pegel der Verkehrsgeräusche rechnerisch um mindestens 3 dB(A) erhöhen. Hierbei ist das Berechnungs- und Beurteilungsverfahren der Verkehrslärmschutzverordnung vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036) sinngemäß anzuwenden. Gemäß den Regelungen der TA Lärm gelten vergleichbare Bestimmungen (vgl. Ziffer 3.2.4) und die Freizeitlärmrichtlinie orientiert sich daran, so dass die Berechnungen in Bezug auf die Verkehrsgeräusche auf öffentlichen Verkehrsflächen nachfolgend für alle Regelwerke gleichermaßen betrachtet werden können.

Im vorliegenden Fall erfolgt die verkehrliche Erschließung der zugeordneten Parkplätze über die Stadionstraße und zur übergeordneten Verkehrsverteilung über die Straße "Am Sportpark". Die Überlaufparkplätze nordöstlich der Arena werden ausschließlich über die Stadionstraße und anschließend über den Wirtschaftsweg erschlossen. Eine verkehrliche Erschließung über die Humpertstraße für den Verkehr zu/von den Überlaufparkplätzen wird im Weiteren durch geeignete Maßnahmen ausgeschlossen. Die Straße "Am Sportpark" und die Stadionstraße werden im Nahbereich der Arena als Linienschallquellen gemäß RLS 90 bei den separaten Berechnungen berücksichtigt (s. Anlage 1). Weitergehend werden die zu erwartenden Verkehrsgeräuschimmissionen separat für die Bestandssituation sowie die Prognosesituation (mit Hinzurechnung der durch das Planvorhaben induzierten Verkehrsmengen) im Bereich der nächstgelegenen Immissionspunkte IP1 bis IP4 berechnet. Alle weiteren Immissionspunkte befinden sich in wesentlich größerem Abstand zu den öffentlichen Verkehrsflächen und müssen bezüglich der Berechnungen der Verkehrsgeräusche nicht berücksichtigt werden. Gemäß Angaben des Verkehrsgutachtens ergeben sich folgende Verkehrsbelastungen im **Bestand**:

Am Sportpark: DTV = 14.078 Kfz/24h (aus Netzmodell Stadt Hagen)

Stadionstraße:

| | |
|---|---|
| Montag bis Freitag | 4.755 Kfz-Fahrten |
| Samstag, Sonntag, Feiertag | 3.664 Kfz-Fahrten |

Hierbei ist anzumerken, dass die Kfz-Fahrten auf der Stadionstraße sich im Wesentlichen auf den Tageszeitraum zwischen 06.00 Uhr und 22.00 Uhr verteilen. Aus diesem Grund werden im Weiteren die o. g. Verkehrsbelastungen für die Stadionstraße gleichmäßig auf die 16 Tagesstunden verteilt:

Montag bis Freitag $M_t$ = 297 Kfz- Fahrten/h

Samstag, Sonntag, Feiertag $M_t$ = 229 Kfz-Fahrten/h

Die höchsten Geräuscheinwirkungen sind für den Bestandsfall mit den höheren Verkehrsbelastungen für Montag bis Freitag zu erwarten. Die höchsten Differenzen zwischen dem Bestand und der Prognosesituation sind bei der geringeren Verkehrsfrequentierung für Samstag, Sonntag und Feiertag anzunehmen. Aus diesem Grund werden im Weiteren die Geräuscheinwirkungen für beide Bestandsfälle ermittelt. Folgende Berechnungsparameter wurden in Ansatz gebracht:

***Bestand (Montag bis Freitag)***

| Straße | Maßgebende Verkehrsstärke $M_t$/ $M_n$ in Kfz/h Tag / Nacht | Lkw-Anteil ( % ) Tag/Nacht | zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h) | Straßenoberfläche | $L_{m,E}$ dB(A) Tag/Nacht |
|---|---|---|---|---|---|
| Am Sportpark | 845 / 155 | 10,0/3,0 | 50 | nicht geriffelter Gussasphalt | 65,0/54,8 |
| Stadionstraße | 297/ - | 10,0/3,0 | 30 | nicht geriffelter Gussasphalt | 57,9/ - |

***Bestand (Samstag, Sonntag, Feiertag)***

| Straße | Maßgebende Verkehrsstärke $M_t$/ $M_n$ in Kfz/h Tag / Nacht | Lkw-Anteil ( % ) Tag/Nacht | zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h) | Straßenoberfläche | $L_{m,E}$ dB(A) Tag/Nacht |
|---|---|---|---|---|---|
| Am Sportpark | 845 / 155 | 10,0/3,0 | 50 | nicht geriffelter Gussasphalt | 65,0/54,8 |
| Stadionstraße | 229/ - | 10,0/3,0 | 30 | nicht geriffelter Gussasphalt | 56,8/- |

Für den Prognosefall werden gemäß Anlage 3, Blatt 7 des Verkehrsgutachtens die höchsten Neuverkehre für das Arenaprojekt angegeben:

2.976 Kfz-Fahrten

verteilt auf die 16 Stunden des Tageszeitraumes entspricht dies

$M_t$ = 186 Kfz-Fahrten/h

auf der Stadionstraße (Annahme einer vollständigen Erschließung über die Stadionstraße). Außer im Rahmen von seltenen Ereignissen (und diese sind bezüglich der

Lärmauswirkungen auf öffentlichen Straßen nicht separat zu betrachten) sind während des Nachtzeitraumes nach den zuvor geschilderten Bewertungen die Verkehre des "nachlaufenden Betriebes nachts" (vgl. Ziffer 8.4) als zusätzliches Verkehrsaufkommen zu berücksichtigen. Demnach wird für die insgesamt 8 Nachtstunden zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr ein zusätzlicher Neuverkehr für das Arenaprojekt in Höhe von insgesamt 190 Kfz-Fahrten auf der Stadionstraße berücksichtigt. Diese Neuverkehre verteilen sich auf die Straße "Am Sportpark" weitergehend mit 40 % in nördliche und mit 60 % in südliche Richtung.

Folgende Berechnungsparameter werden für die Straßen als Zusatzverkehr für die Prognosesituation in Addition zum Bestandsverkehr in Ansatz gebracht:

***Prognose***

| Straße | Maßgebende Verkehrsstärke $M_t$/ $M_n$ in Kfz/h Tag / Nacht | Lkw-Anteil ( % ) Tag/Nacht | zul. Höchstgeschwindigkeit (km/h) | Straßenoberfläche | $L_{m,E}$ dB(A) Tag/Nacht |
|---|---|---|---|---|---|
| Am Sportpark (Richtung Nord) | 74/9,5 | 10,0/3,0 | 50 | nicht geriffelter Gussasphalt | 54,5/42,7 |
| Am Sportpark (Richtung Süd) | 112/14,3 | 10,0/3,0 | 50 | nicht geriffelter Gussasphalt | 56,3/44,5 |
| Stadionstraße | 186/23,8 | 10,0/3,0 | 30 | nicht geriffelter Gussasphalt | 55,9/44,3 |

Die Berechnungen wurden nach dem Verfahren der RLS 90 durchgeführt und liefern separat für die beiden betrachteten Varianten (Montag bis Freitag und Samstag, Sonntag, Feiertag) folgende Ergebnisse:

***Montag bis Freitag***

| Immissionspunkt | Beurteilungspegel nach RLS 90 **Bestand** in dB(A) Tag/Nacht | Beurteilungspegel nach RLS 90 **Prognose** in dB(A) Tag/Nacht | Pegeldifferenz **Bestand-Prognose** in dB Tag/Nacht | IGW gem. 16. BImSchV in dB(A) Tag/Nacht |
|---|---|---|---|---|
| IP1 | 64,0 (**64**) / 53,7 **(54)** | 64,5 (**65**) / 54,1 **(55)** | +0,5 (**1**) / +0,4 **(1)** | 59/49 |
| IP2 | 63,9 (**64**) / 53,7 **(54)** | 64,5 (**65**) / 54,1 **(55)** | +0,6 (**1**) / +0,4 **(1)** | 59/49 |
| IP3 | 67,8 (**68**) / 57,4 **(58)** | 68,3 (**69**) / 57,8 **(58)** | +0,5 (**1**) / +0,4 **(1)** | 59/49 |
| IP4 | 58,3 (**59**) / 44,7 **(45)** | 59,8 (**60**) / 46,8 **(47)** | +1,5 (**2**) / +2,1 **(3)** | 64/54 |

***Samstag, Sonntag, Feiertag***

| Immissions-punkt | Beurteilungspegel nach RLS 90 **Bestand** in dB(A) Tag/Nacht | Beurteilungspegel nach RLS 90 **Prognose** in dB(A) Tag/Nacht | Pegeldifferenz **Bestand-Prognose** in dB Tag/Nacht | IGW gem. 16. BImSchV in dB(A) Tag/Nacht |
|---|---|---|---|---|
| IP1 | 64,0 (**64**) / 53,7 **(54)** | 64,5 (**65**) / 54,1 **(55)** | +0,5 (**1**) / +0,4 **(1)** | 59/49 |
| IP2 | 63,9 (**64**) / 53,7 **(54)** | 64,5 (**65**) / 54,1 **(55)** | +0,6 (**1**) / +0,4 **(1)** | 59/49 |
| IP3 | 67,8 (**68**) / 57,4 **(58)** | 68,3 (**69**) / 57,8 **(58)** | +0,5 (**1**) / +0,4 **(1)** | 59/49 |
| IP4 | 57,8 (**58**) / 44,7 **(45)** | 59,4 (**60**) / 46,8 **(47)** | +1,6 (**2**) / +2,1 **(3)** | 64/54 |

Im Ergebnis ist festzustellen, dass im Bereich der Immissionspunkte IP1 – IP3 keine Pegelerhöhungen von mehr als 3 dB(A) im Vergleich zur bestehenden Verkehrslärmsituation zu erwarten sind. An IP4 wird zwar im Vergleich zur Bestandssituation eine Pegelerhöhung von aufgerundet 3 dB(A) prognostiziert, die Immissionsgrenzwerte gemäß 16.BImSchV werden hier jedoch tagsüber und nachts deutlich eingehalten. Somit entstehen sowohl nach den Bestimmungen der TA Lärm/Freizeitlärmrichtlinie als auch nach den Bestimmungen der 18. BImSchV keine unzumutbaren Verhältnisse im Zusammenhang mit dem planinduzierten Mehrverkehr.

Es sei an dieser Stelle auch darauf hingewiesen, dass bereits im Bestand (ohne die geplante Arena) an den maßgeblichen Immissionspunkten IP2 und IP3 deutlich höhere Verkehrsgeräuschimmissionen vorliegen ($L_r \leq 67{,}8$ dB(A) tags und $L_r \leq 57{,}4$ dB(A) nachts) als durch den Betrieb der geplanten Arena mit dem angesetzten Schutzanspruch für ein reines Wohngebiet einzuhalten sind (IRW = 50 dB(A) tags und 35 dB(A) nachts). Es ist insofern davon auszugehen, dass die Betriebsgeräusche der Arena vornehmlich durch die bestehenden Verkehrsgeräusche überdeckt werden.

## 8.6. Gesamtlärmbetrachtung

Die zuvor ermittelten Beurteilungspegel für den Straßenverkehr zeigen, dass im Nahbereich der Straße "Am Sportpark" bereits im Bestand relativ hohe Verkehrsgeräuschimmissionen vorliegen. Die höchsten Beurteilungspegel werden dabei im Bereich des Immissionspunktes IP3 mit $L_r = 67{,}8$ dB(A) tagsüber und $L_r = 57{,}4$ dB(A) nachts für die Bestandssituation ausgewiesen. Im Rahmen der Rechtsprechung werden als "kritische Toleranzwerte" Pegelwerte in Höhe von 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) angegeben, ab denen die Schwelle der Zumutbarkeit (Gesundheitsgefährdung) in der Regel erreicht ist. Die zuvor prognostizierten Beurteilungspegel durch den bestehenden Straßenverkehrslärm liegen zwar mit $\Delta L \geq 2{,}2$ dB unterhalb dieser kritischen Toleranzwerte, es stellt sich jedoch die Frage, ob unter Berücksichtigung der Summenwirkung durch alle Schallquellen eine Überschreitung der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung zu erwarten ist.

Aus diesem Grund werden stellvertretend für die maximal belasteten Bereiche IP1 - IP4 die insgesamt einwirkenden Summenpegel durch alle im Einwirkungsbereich vorhandenen und geplanten Schallquellen mittels energetischer Addition der einzelnen Beurteilungspegel ermittelt. Dabei wird die unterschiedliche Definition der einzelnen Beurteilungspegel sowie die Schwierigkeit der Vergleichbarkeit vernachlässigt. Folgende Ergebnisse sind dabei festzustellen:

**tags:**

| Geräuschanteil durch | Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A) am Immissionspunkt | | | |
|---|---|---|---|---|
| | IP1 | IP2 | IP3 | IP4 |
| Verkehrslärm auf öffentl. Straßen So. Prognose-planfall, gemäß RLS 90 | 64,5 | 64,5 | 68,3 | 59,4 |
| Eventbetrieb Arena inkl. Regelbetrieb So. innerh. der Ruhezeit, gemäß 18. BImSchV | 46,5 | 49,6 | 46,6 | 48,8 |
| Vorbelastung Sportpark Ischeland So. gemäß 18. BImSchV | 46,8 | 47,3 | 44,5 | 43,5 |
| Vorbelastung Tankstelle gemäß TA Lärm | 54,9 | 41,5 | 32,9 | 27,1 |
| **Gesamt** | **65,1** | **64,7** | **68,3** | **59,9** |
| Kritischer Toleranzwert | 70 | 70 | 70 | 70 |

**nachts:**

| Geräuschanteil durch | Beurteilungspegel $L_r$ in dB(A) am Immissionspunkt | | | |
|---|---|---|---|---|
| | IP1 | IP2 | IP3 | IP4 |
| Verkehrslärm auf öffentl. Straßen So. Prognose-planfall, gemäß RLS 90 | 54,1 | 54,1 | 57,8 | 47,8 |
| Nachlaufender Betrieb nachts gemäß TA Lärm | 30,9 | 35,0 | 34,7 | 38,8 |
| **Gesamt** | **54,1** | **54,2** | **57,8** | **48,3** |
| Kritischer Toleranzwert | 60 | 60 | 60 | 60 |

Die durchgeführte Summenpegelbetrachtung kommt zu dem Ergebnis, dass die kritischen Toleranzwerte von 70/60 dB(A) tags/nachts in keinem Bereich erreicht bzw. überschritten werden. Im Vergleich zum Verkehrslärm im Bestand sind somit am maximal belasteten Immissionspunkt IP3 auch in Bezug auf den Gesamtlärm für den Prognosefall theoretische Pegelerhöhungen von ≤ 0,5 dB zu erwarten.

## 8.7. Verschiebung des Nachtzeitraumes

Nach den Bestimmungen der TA Lärm, Ziffer 6.4 kann die Nachtzeit bis zu einer Stunde hinausgeschoben oder vorverlegt werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen oder wegen zwingender betrieblicher Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinwirkungen erforderlich ist.

Diese Regelung kann in Abstimmung mit der Genehmigungsbehörde gegebenenfalls für die nach den Vorgaben der TA Lärm bewerteten Eventveranstaltungen sowie den Regelbetrieb der Arena geltend gemacht werden. Danach wären regelmäßige Veranstaltungen zwischen 07.00 Uhr und 23.00 Uhr nach den Anforderungen gemäß TA Lärm für den Tageszeitraum zu bewerten. Diesbezüglich ist jedoch im Sinne der TA Lärm sicherzustellen, dass eine 8-stündige Nachtruhe der Nachbarschaft im Einwirkungsbereich der Anlage gegeben ist. Im unmittelbaren Umfeld der durch die Eventbetriebe und den Regelbetrieb tagsüber maximal belasteten Immissionspunkte IP2 und IP3 befinden sich nach durchgeführter Ortsbesichtigung zwei gewerbliche Anlagen, die im Sinne der TA Lärm zu bewerten sind. Dies ist zum einen die Tankstelle an der Straße "Am Sportpark 32" sowie das vorhandene, zukünftig jedoch nicht mehr zu berücksichtigende Speiserestaurant nordöstlich der Tankstelle. Für diese beiden Nutzungsbereiche muss somit durch belastbare Regelungen sichergestellt werden, dass diese zukünftig keinen schalltechnisch relevanten Betrieb im Zeitraum von 23.00 Uhr bis 07.00 Uhr aufweisen, der den jeweils geltenden Immissionsrichtwert gemäß TA Lärm für den Nachtzeitraum überschreitet. Das Westfalenbad wurde nach den Regelungen der 18. BImSchV genehmigt und ist darüber hinaus aufgrund der großen Entfernungen für die Immissionspunkte IP2 und IP3 schalltechnisch untergeordnet. Der Schul- und Kindergartenbetrieb an der Stadionstraße ist ebenfalls nicht nach den Regelungen der TA Lärm zu bewerten.

Eine Regelung für eine mögliche Verschiebung des Nachtzeitraumes findet sich in den Bestimmungen der Sportanlagenlärmschutzverordnung nicht, so dass derartige Regelungen für Sportveranstaltungen derzeit nicht infrage kommen.

# 9. Qualität der Prognose

Die durchgeführten Prognoseberechnungen und die hierbei in Ansatz gebrachten Emissionspegel wurden auf Grundlage von Maximalansätzen vorgenommen. Die verwendeten Berechnungsansätze basieren auf Grundlagenuntersuchungen, die seit Jahren erfolgreich bei der Prognose von Schallimmissionen vergleichbarer Anlagen angewandt werden. Insbesondere sind weitergehende Sicherheiten berücksichtigt worden:

- Beim Ansatz der Innenschallpegel innerhalb der Arena wurde von konstant hohen Emissionspegeln während der gesamten Öffnungszeit ausgegangen. Diese Emissionspegel sind nur in Ausnahmefällen, und dann nur über einen begrenzten Zeitraum zu erwarten, so dass über die Veranstaltungszeit gesehen von geringeren Innenschalldruckpegeln auszugehen ist.

- Die im Berechnungsmodell angesetzten Schalldämm-Maße der Außenbauteile der Arena wurden unter Berücksichtigung des Spektrumanpassungswertes $C_{tr}$ berücksichtigt.

- Die Bewegungshäufigkeiten auf den Pkw-Parkplätzen wurden für den absoluten Maximalfall in Ansatz gebracht.

- Bei den schalltechnischen Berechnungen wurde (außer für das Betriebsszenario "nachlaufender Betrieb nachts") die 4,5 m hohe Schallschutzwand südwestlich des VIP Parkplatzes nicht als schallabschirmendes Element berücksichtigt, so dass sich bei Ausführung dieser Schallschutzwand geringere Einwirkungen ergeben.

Auf Basis der normgerecht durchgeführten Schallausbreitungsberechnungen liegen die schalltechnischen Prognoseberechnungen bei Einhaltung der geschilderten Betriebsvorgänge somit auf der sicheren Seite.

## 10. Schallschutzmaßnahmen

Zur Einhaltung der Anforderungswerte gemäß TA Lärm / 18.BImSchV / Freizeitlärmrichtlinie NRW sind die nachfolgenden Vorgaben zu beachten.

- Bei lautstarken Veranstaltungen innerhalb der Arena sind grundsätzlich alle Öffnungen der Außenbauteile (Tore, Fenster, Türen, etc.) geschlossen zu halten.

- Die unter Ziffer 4.2 aufgeführten akustischen Qualitäten der Außenbauteile (erf. Schalldämm-Maße) sind im Rahmen der weiteren Planungen über die Auswahl entsprechend geeigneter Baukonstruktionen einzuhalten.

- Die Vorgaben und Anforderungen an die technischen Anlagen gemäß Ziffer 5.6 sind zu beachten.

- LKW Warenanlieferungen erfolgen nur tagsüber, außerhalb der Ruhezeiten

- Durch entsprechend geeignete organisatorische Regelungen ist im Freibereich des Anlagengeländes der Gebrauch sämtlicher Geräte zur Lärmerzeugung, die geeignet sind, einen Schallleistungspegel oberhalb von 110 dB(A) zu erzeugen (zum Beispiel Druckluftfanfaren, Trommeln, Vuvuzelas etc.), zu untersagen.

- Durch das Sportanlagenmanagement (SAM) und entsprechend geschaltete Schrankenanlagen mit Nutzungszuweisungen auf den Freiflächen rund um die Arena muss im Betriebszustand sichergestellt werden, dass alle zugeordneten Parkplätze bis 22.00 Uhr geräumt sind und auf den Parkplätzen während des Nachtzeitraumes keine Nutzung mehr stattfindet. Die VIP Parkplätze Nord können abweichend hiervon auch im Nachtzeitraum genutzt werden, wenn vor Inbetriebnahme eine Schallschutzwand mit einer Höhe von 4,5 m über OK Gelände gemäß Darstellung in Anlage 5 ausgeführt wird.

  Für die Ausführung der Schallschutzwand kommen grundsätzlich Materialien in Frage, die den Vorschriften und Anforderungen der

  ZTV Lsw06 - Zusätzliche technische Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen

  entsprechen.

  Die Kriterien der

  - Schalldämmung $DL_R \geq 25$ dB
    (entsprechend Gruppe B3 der DIN EN 1793-2, Tabelle A1)

  und

  - Schallabsorption $DL_a > 8$ dB
    (entsprechend Gruppe A3 der ZTV Lsw06, Tabelle 1 für beide Seiten der Wand)

  müssen erfüllt werden.

- Ein Nutzungsbetrieb nach den Bestimmungen der Freizeitlärmrichtlinie NRW ist tagsüber auch innerhalb der Ruhezeiten möglich, wenn während dieses Zeitraumes der in Anlage 6 markierte Parkplatzbereich nicht genutzt wird.

- Die Durchführung von Eventveranstaltungen innerhalb des Nachtzeitraumes ist nur unter Beachtung der Regelungen für "seltene Ereignisse" gemäß TA Lärm möglich.

- Die Voraussetzungen für eine mögliche Verschiebung des Nachtzeitraumes gemäß den Anforderungen der TA Lärm Ziffer 6.4 sind gegeben, wenn durch belastbare vertragliche Regelungen sichergestellt wird, dass die Tankstelle an der Straße "Am Sportpark 32" und das vorhandene Speiserestaurant "Am Sportpark 34" zukünftig keinen schalltechnisch relevanten Betrieb im Zeitraum von 23.00 Uhr bis 07.00 Uhr aufweisen, der die Anforderungswerte gemäß TA Lärm für den Nachtzeitraum überschreitet. Die Entscheidung zur Anwendung der Nachtzeitverschiebung obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde.

- Die Überlaufparkplätze nordöstlich der Arena werden ausschließlich über die Stadionstraße und anschließend über den Wirtschaftsweg erschlossen. Eine verkehrliche Erschließung über die Humpertstraße für den Verkehr zu/von den Überlaufparkplätzen ist durch geeignete Maßnahmen auszuschließen.

## 11. Zusammenfassung

Im vorliegenden schalltechnischen Prognosegutachten wurden die zu erwartenden Geräuschimmissionen untersucht, die im Zusammenhang mit dem Betrieb der geplanten Sport-und Eventhalle Arena in Hagen entstehen. Dabei wurden die 3 wesentlichen Nutzungsszenarios Regelbetrieb, Eventbetrieb und Sportbetrieb separat untersucht und bewertet.

Für den sogenannten Regelbetrieb, der im Rahmen der täglichen Nutzung mit Büro/Geschäftsstellen, Fitness Center, Physiotherapie, Kletterhalle, Multifunktionsfläche, Gastronomie, Fanshop und Konferenzräumen regelmäßig zu erwarten ist, konnte festgestellt werden, dass sowohl die zulässigen Immissionsrichtwerte als auch die zulässigen Maximalpegel gemäß den Anforderungen der TA Lärm als auch der Freizeitlärmrichtlinie NRW und der 18. BImSchV tagsüber und nachts unterschritten, also eingehalten werden.

Aus schalltechnischer Sicht relevant sind die mit höherem Zuschaueraufkommen und Geräuschimmissionen verbundenen Nutzungsszenarios des Eventbetriebes und Sportbetriebes innerhalb der Halle. Die hierzu durchgeführten schalltechnischen Prognoseberechnungen erfolgten unter der Annahme der maximalen Nutzungskapazität der geplanten Halle mit bis zu 5000 Zuschauern. Für den regelmäßigen Spielbetrieb wird mit einer durchschnittlichen Zuschaueranzahl von ca. 3.140 Zuschauern gerechnet, so dass der aus schalltechnischer Sicht anzunehmende Maximalfall berücksichtigt wurde. Für die zu erwartenden Sportveranstaltungen ergibt sich nach den Bestimmungen der Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV - im Ergebnis die Feststellung, dass auch unter Berücksichtigung der bestehenden und zukünftig weiterhin möglichen zusätzlichen Sportnutzungen im Sportpark Ischeland die Immissionsrichtwerte und zulässigen Maximalpegel in der Nachbarschaft während des Tageszeitraumes unterschritten, also eingehalten werden. Während des Nachtzeitraumes werden die zulässigen Immissionsrichtwerte jedoch teilweise deutlich überschritten. Der Vergleich mit den höheren Immissionsrichtwerten für seltene Ereignisse zeigt ebenfalls, dass in Teilbereichen die Anforderungswerte während des Nachtzeitraumes überschritten werden. Ein Betrieb für Sportnutzungen im Nachtzeitraum ist somit unter Berücksichtigung der hier angesetzten Randbedingungen nicht im Einklang mit den Anforderungen gemäß 18. BImSchV möglich.

Die separat durchgeführten Berechnungen für den geplanten Eventbetrieb betrachten ebenfalls die maximale Situation einer ausverkauften Halle mit bis zu 5000 Zuschauern. Die prognostizierten Geräuscheinwirkungen für dieses Betriebsszenario zeigen, dass die Immissionsrichtwerte und zulässigen Maximalpegel gemäß TA Lärm während des Tageszeitraumes ebenfalls eingehalten werden. Während des Nachtzeitraumes werden die Anforderungen gemäß TA Lärm für einen regelmäßigen Eventbetrieb nicht erfüllt. Ein entsprechender Nutzungsbetrieb während des Nachtzeitraumes ist jedoch im Rahmen der Bestimmungen für seltene Ereignisse gemäß TA Lärm möglich, da dokumentiert wurde, dass die erhöhten Anforderungswerte für seltene Ereignisse auch während des Nachtzeitraumes erfüllt werden.

Nach dem Bewertungsmaßstab der Freizeitlärmrichtlinie NRW werden für den Eventbetrieb die Immissionsrichtwerte und zulässigen Maximalpegel gemäß TA Lärm während des Tageszeitraumes, außerhalb der Ruhezeiten ebenfalls eingehalten. Innerhalb der Ruhezeiten ist zur Einhaltung der Anforderungswerte ein Teilbereich der Parkplätze nicht nutzbar. Während des Nachtzeitraumes ergeben sich Überschreitungen der Anforderungswerte gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW.

Durch den planinduzierten Mehrverkehr auf den öffentlichen Straßen im Umfeld sind keine relevanten Pegelerhöhungen im Vergleich zum Bestand zu erwarten, so dass sowohl in Bezug auf die Anforderungen der 18. BImSchV als auch der TA Lärm und der Freizeitlärmrichtlinie NRW keine unzumutbaren Mehrbelastungen im Umfeld entstehen.

Stellvertretend für die maximal belasteten Bereiche wurde eine Gesamtlärmbetrachtung durch alle im Einwirkungsbereich vorhandenen und geplanten Schallquellen mittels energetischer Addition der einzelnen Beurteilungspegel durchgeführt. Die durchgeführte Gesamtlärmbetrachtung kommt zu dem Ergebnis, dass die kritischen Toleranzwerte von 70/60 dB(A) tags/nachts in keinem Bereich erreicht bzw. überschritten werden.

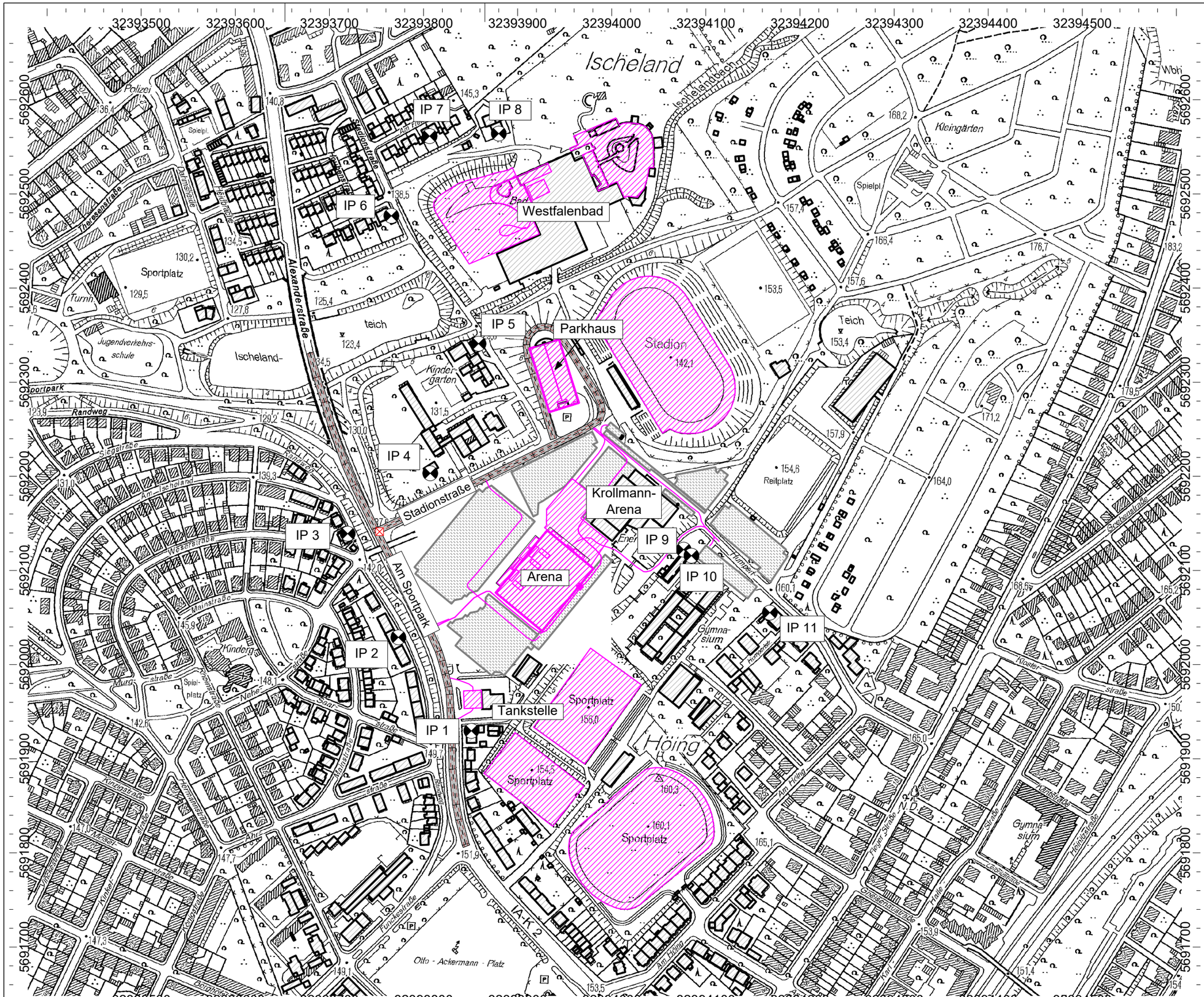
Es ergibt sich somit zusammenfassend die Feststellung, dass unter Berücksichtigung der genannten Randbedingungen und Schallschutzmaßnahmen gemäß Ziffer 10 der Betrieb die aufgeführten Anforderungen an den Schallimmissionsschutz erfüllt.

GRANER+PARTNER
INGENIEURE

DAkkS
Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-19574-01-00

Graner-Sommer i. A. Ganz

Ohne Zustimmung der Graner + Partner Ingenieure GmbH
ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Gutachtens nicht gestattet.
Dieses Gutachten besteht aus 72 Seiten und den Anlagen 1 – 49.




# Anlage 1

## Projekt-Nr.: A19234

## Arena Hagen

Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der Immissionspunkte
und aller projektbezogenen Schallquellen

Legende:

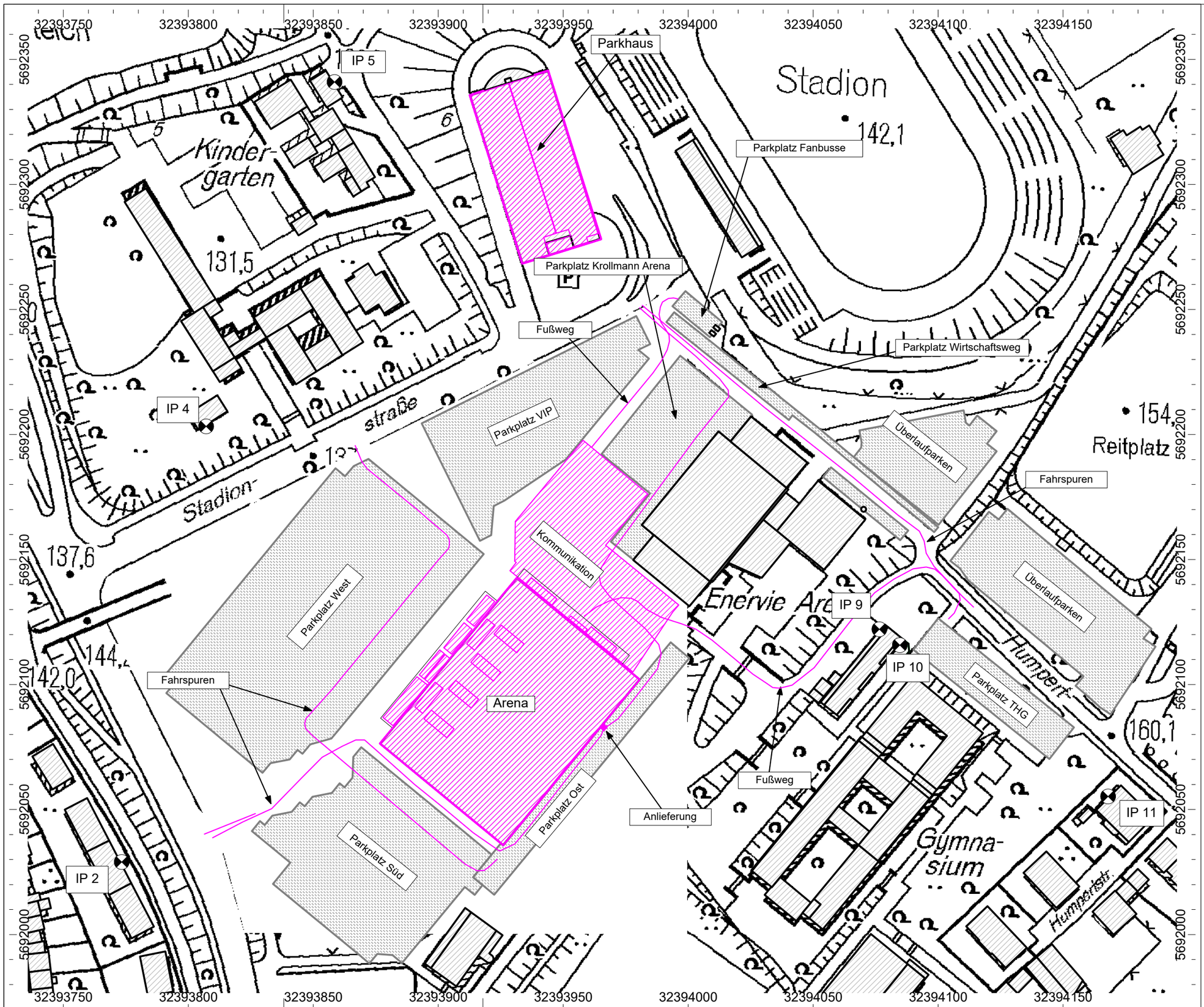
- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Parkplatz
- Haus
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Immissionspunkt

Maßstab: 1:4000
Stand: 03.11.21
Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.

N
W E
S

**GRANER + PARTNER**
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2021\Hagen\A19234 Arena\210920_A19234 Arena_TA Lärm, 18. BImSchV, Freizeitlärm.cna




N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2021\Hagen\A19234 Arena\210920_A19234 Arena_TA Lärm, 18. BImSchV, Freizeitlärm.cna

# Anlage 2

## Projekt-Nr.: A19234

**Arena Hagen**

Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der Schallquellen
der Arena

Legende:

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Parkplatz
- Haus
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Immissionspunkt

Maßstab: 1:1500
Stand: 03.11.21
Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.

N
W E
S

**GRANER + PARTNER**
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

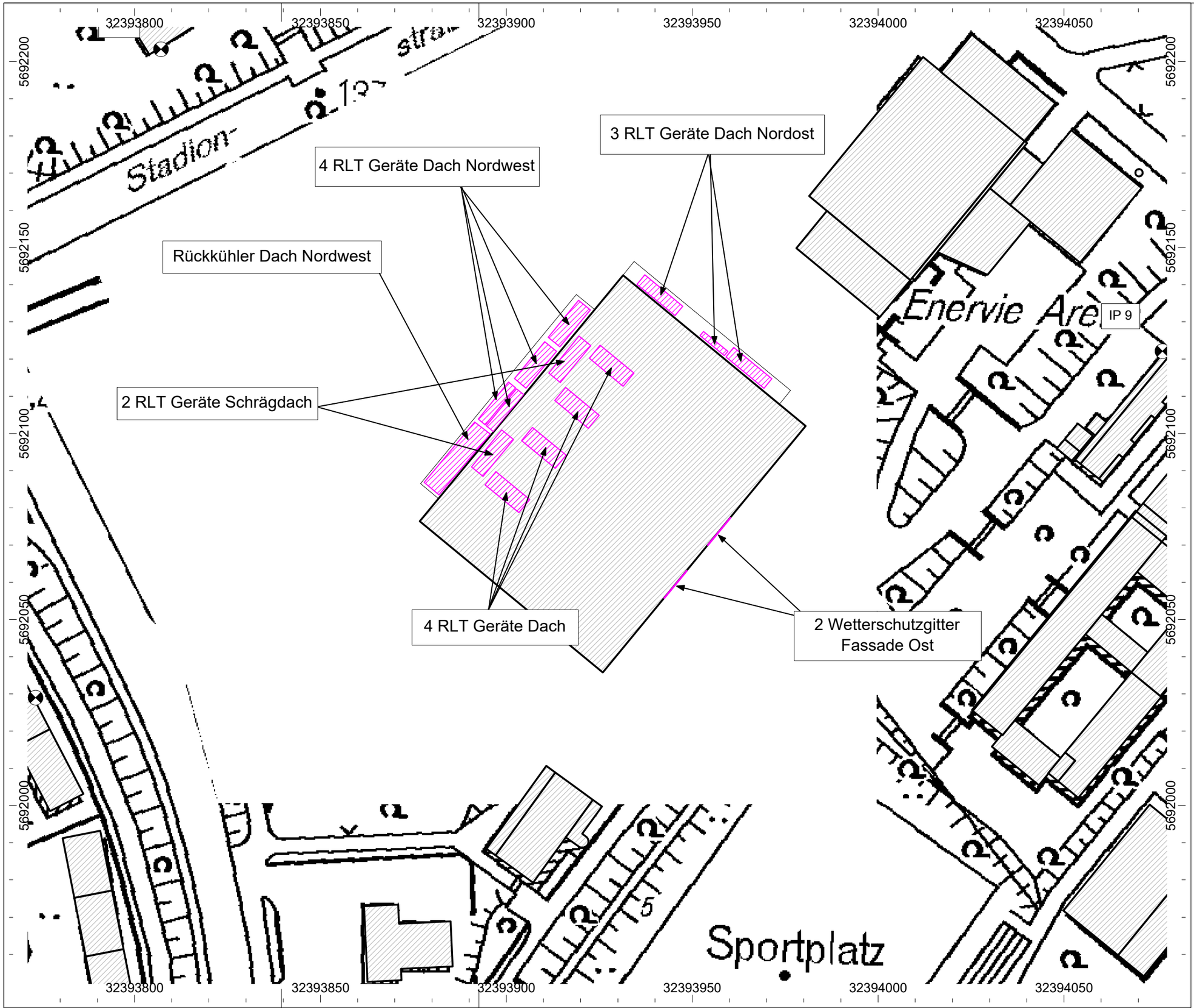
# Anlage 3

## Projekt-Nr.: A19234

**Arena**
**Hagen**

Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der haustechnischen Anlagen
der Arena




Legende:

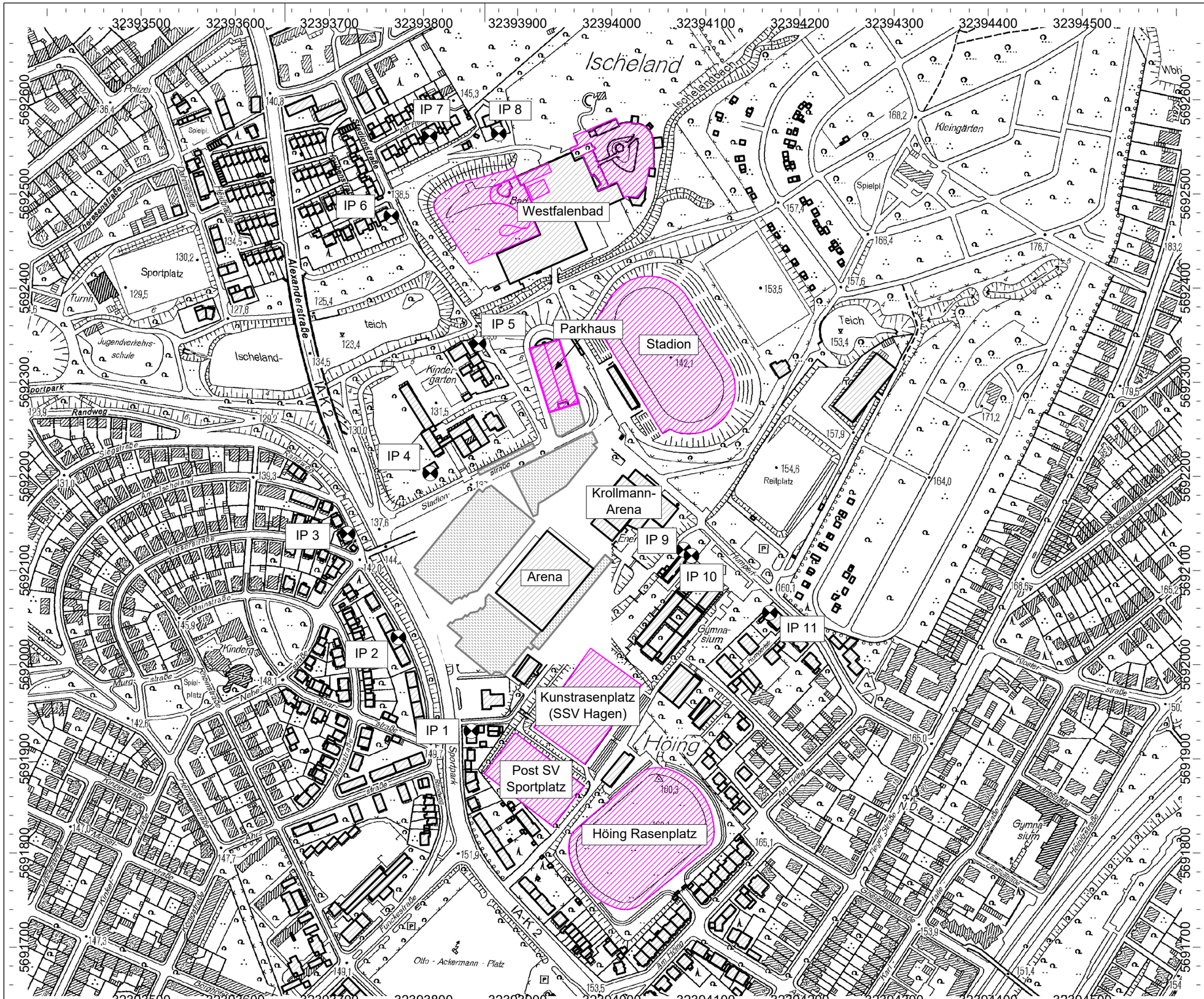
- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Parkplatz
- Haus
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Immissionspunkt

Maßstab: 1:1000
Stand: 03.11.21
Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.

N
W E
S

**GRANER + PARTNER**
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2021\Hagen\A19234 Arena\210920_A19234 Arena_TA Lärm, 18. BImSchV, Freizeitlärm.cna




N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2021\Hagen\A19234 Arena\210920_A19234 Arena_TA Lärm, 18. BImSchV, Freizeitlärm.cna

# Anlage 4

## Projekt-Nr.: A19234

**Arena Hagen**

Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung der Schallquellen
der Vorbelastung des Sportparks

Legende:

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Parkplatz
- Haus
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Immissionspunkt

Maßstab: 1:4000
Stand: 03.11.21
Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.

N W E S

**GRANER + PARTNER**
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

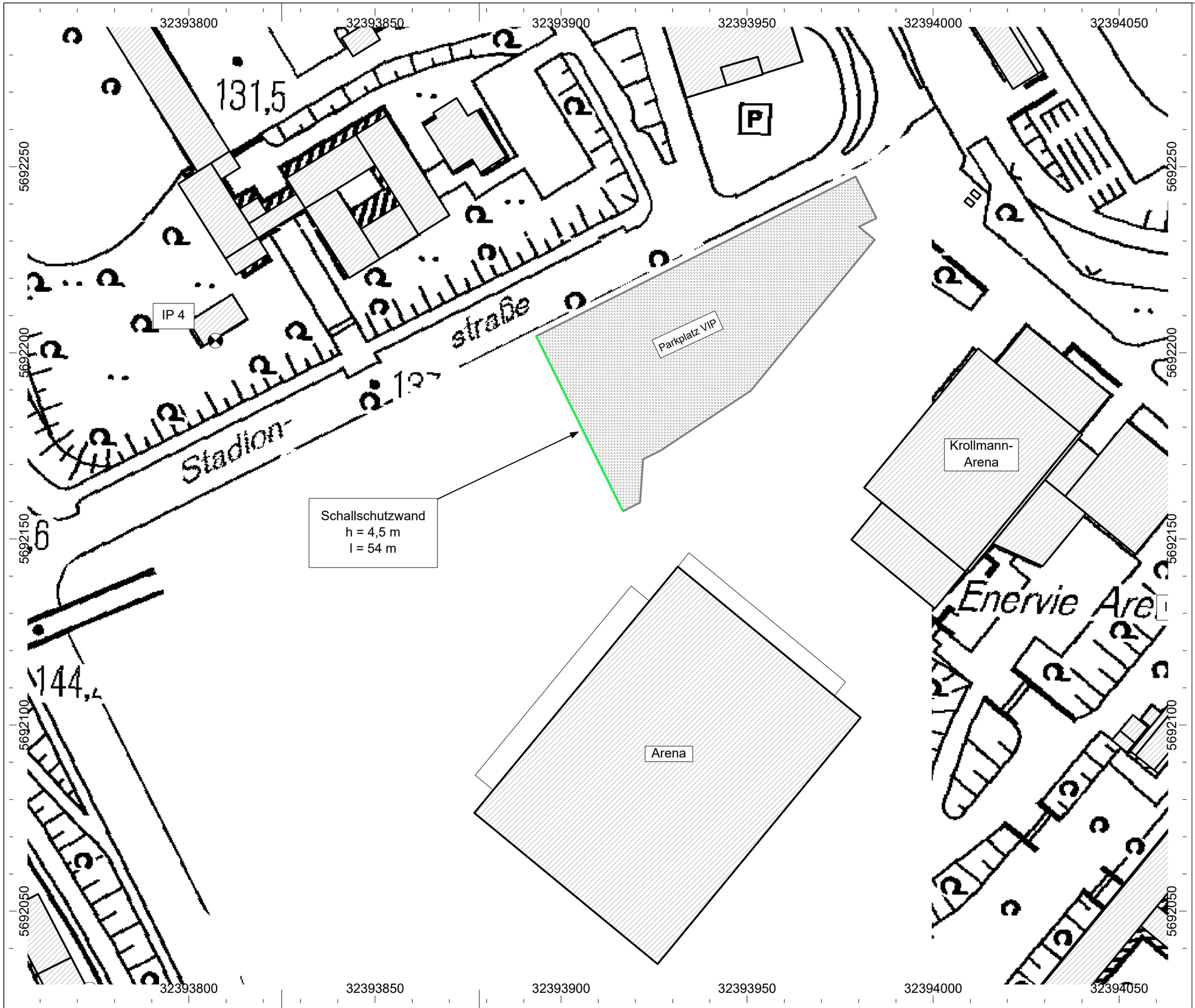
# Anlage 5

## Projekt-Nr.: A19234

**Arena**
**Hagen**

Situation:

Digitalisierter Lageplan
mit Darstellung des VIP Parkplatzes
der Arena mit Schallschutzwand




Legende:

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Parkplatz
- Haus
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Immissionspunkt

Maßstab: 1:1000
Stand: 03.11.21
Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.

N
W E
S

**GRANER + PARTNER**
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik

N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2021\Hagen\A19234 Arena\210920_A19234 Arena_TA Lärm, 18. BImSchV, Freizeitlärm.cna

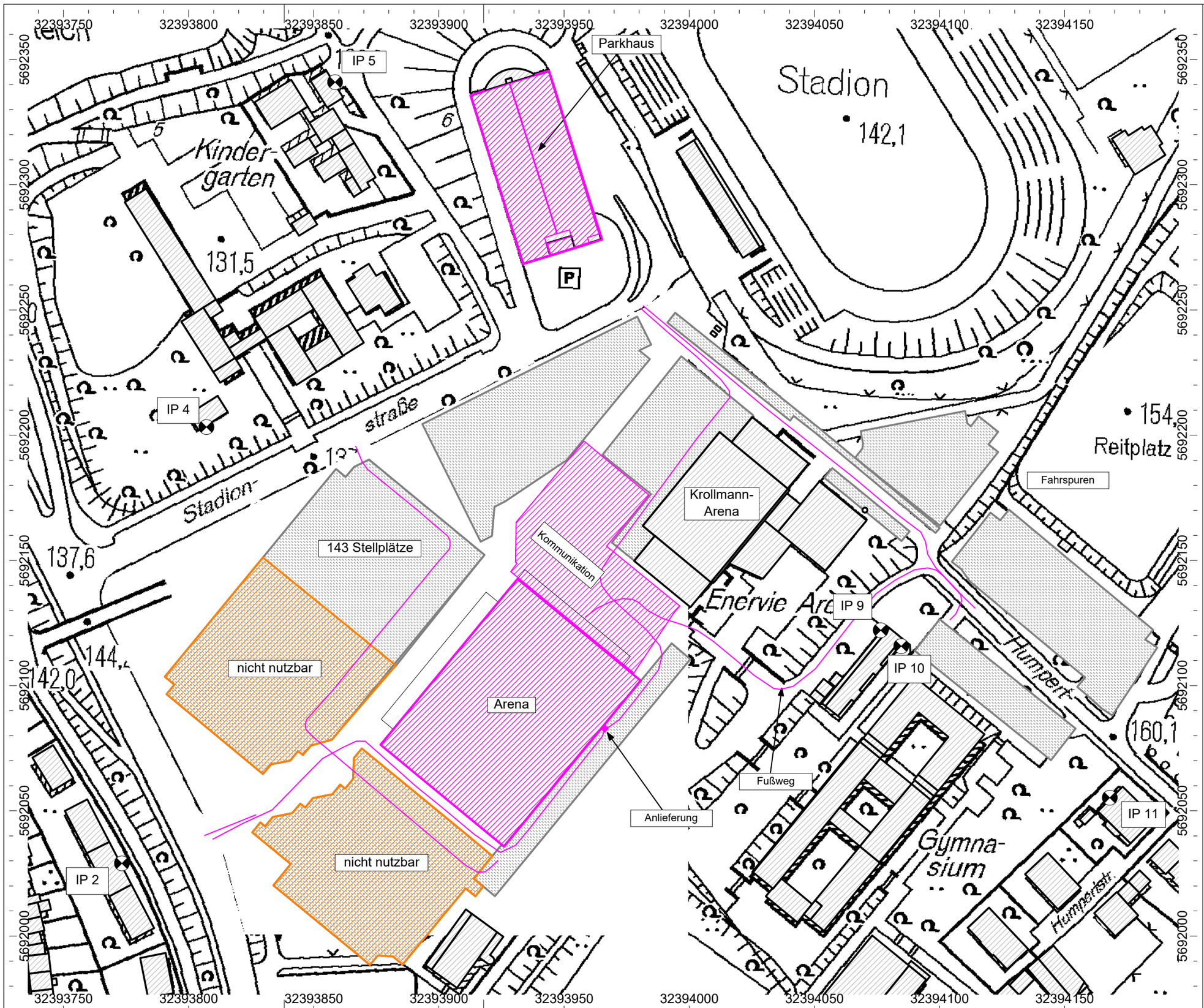
# Anlage 6

## Projekt-Nr.: A19234

**Arena Hagen**

Situation:

Übersichtsplan mit Darstellung der nicht nutzbaren Parkflächen zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte gemäß Freizeitlärmrichtline NRW innerhalb der Ruhezeit




Legende:

- Punktquelle
- Linienquelle
- Flächenquelle
- vert. Flächenquelle
- Straße
- Kreuzung
- Parkplatz
- Haus
- Schirm
- 3D-Reflektor
- Immissionspunkt

Maßstab: 1:1500
Stand: 03.11.21
Bearbeiter: Simon Kepper, B. Eng.

N
W E
S


**GRANER + PARTNER**
INGENIEURE
Akustik | Schallschutz | Bauphysik


N:\01_Projekte\IMMI-Daten\Prognosen\CadnaA\2021\Hagen\A19234 Arena\210920_A19234 Arena_TA Lärm, 18. BImSchV, Freizeitlärm.cna

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 7 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm / 18. BImSchV / Freizeitlärmrichtlinie<br>Regelbetrieb | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

## Immissionen

Beurteilungs- und Maximalpegel (Sonntag) – Regelbetrieb, gemäß TA Lärm

| Immissionspunkt | Koordinaten | | | Nutzung | Immissionsrichtwert (IRW) | | Beurteilungspegel (Lr) | | Differenz (Lr-IRW) | | zul. Maximalpegel | | Maximalpegel | | Differenz | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | X | Y | Z | | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts |
| | | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| IP 1 | 32393850.89 | 5691929.69 | 154.29 | WA | 55 | 40 | 40.0 | 25.6 | -15.0 | -14.4 | 85.0 | 60.0 | 51.0 | 44.1 | -34.0 | -15.9 |
| IP 2 | 32393773.37 | 5692028.98 | 152.53 | WR | 50 | 35 | 43.1 | 29.1 | -6.9 | -5.9 | 80.0 | 55.0 | 54.7 | 48.3 | -25.3 | -6.7 |
| IP 3 | 32393719.46 | 5692139.08 | 146.92 | WR | 50 | 35 | 39.8 | 27.2 | -10.2 | -7.8 | 80.0 | 55.0 | 50.1 | 43.6 | -29.9 | -11.4 |
| IP 4 | 32393807.12 | 5692203.27 | 137.78 | MI | 60 | 45 | 38.1 | 29.2 | -21.9 | -15.8 | 90.0 | 65.0 | 52.4 | 44.8 | -37.6 | -20.2 |
| IP 5 | 32393858.50 | 5692340.95 | 131.98 | MI | 60 | 45 | 39.2 | 19.3 | -20.8 | -25.7 | 90.0 | 65.0 | 60.0 | 25.3 | -30.0 | -39.7 |
| IP 6 | 32393765.81 | 5692476.82 | 142.70 | WR | 50 | 35 | 31.3 | 18.2 | -18.7 | -16.8 | 80.0 | 55.0 | 43.6 | 33.5 | -36.4 | -21.5 |
| IP 7 | 32393806.44 | 5692561.47 | 150.07 | WR | 50 | 35 | 30.8 | 17.8 | -19.2 | -17.2 | 80.0 | 55.0 | 39.2 | 32.7 | -40.8 | -22.3 |
| IP 8 | 32393879.97 | 5692564.06 | 148.93 | MI | 60 | 45 | 26.1 | 17.8 | -33.9 | -27.2 | 90.0 | 65.0 | 40.0 | 32.8 | -50.0 | -32.2 |
| IP 9 | 32394076.47 | 5692122.12 | 158.17 | MI | 60 | 45 | 30.7 | 27.9 | -29.3 | -17.1 | 90.0 | 65.0 | 46.9 | 32.7 | -43.1 | -32.3 |
| IP 10 | 32394084.69 | 5692115.77 | 158.17 | MI | 60 | 45 | 23.5 | 21.2 | -36.5 | -23.8 | 90.0 | 65.0 | 35.7 | 22.1 | -54.3 | -42.9 |
| IP 11 | 32394167.99 | 5692055.22 | 167.17 | WA | 55 | 40 | 26.4 | 11.4 | -28.6 | -28.6 | 85.0 | 60.0 | 24.0 | 21.1 | -61.0 | -38.9 |

Beurteilungs- und Maximalpegel (Sonntag) – Regelbetrieb, gemäß 18. BImSchV

| Immissions-punkt | Koordinaten | | | Nutzung | Immissionsrichtwert (IRW) | | | Beurteilungspegel (Lr) | | | Differenz (Lr-IRW) | | | zul. Maximalpegel | | Maximalpegel | | Differenz | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | X | Y | Z | | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts |
| | | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| IP 1 | 32393850.89 | 5691929.69 | 154.29 | WA | 55 | 55 | 40.0 | 36.4 | 36.4 | 25.6 | -18.6 | -18.6 | -14.4 | 85.0 | 60.0 | 51.0 | 44.1 | -34.0 | -15.9 |
| IP 2 | 32393773.37 | 5692028.98 | 152.53 | WR | 50 | 50 | 35.0 | 39.5 | 39.5 | 29.1 | -10.5 | -10.5 | -5.9 | 80.0 | 55.0 | 54.7 | 48.3 | -25.3 | -6.7 |
| IP 3 | 32393719.46 | 5692139.08 | 146.92 | WR | 50 | 50 | 35.0 | 36.2 | 36.2 | 27.2 | -13.8 | -13.8 | -7.8 | 80.0 | 55.0 | 50.1 | 43.6 | -29.9 | -11.4 |
| IP 4 | 32393807.12 | 5692203.27 | 137.78 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 38.1 | 38.1 | 29.2 | -21.9 | -21.9 | -15.8 | 90.0 | 65.0 | 52.4 | 44.8 | -37.6 | -20.2 |
| IP 5 | 32393858.50 | 5692340.95 | 131.98 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 39.2 | 39.2 | 19.3 | -20.8 | -20.8 | -25.7 | 90.0 | 65.0 | 60.0 | 25.3 | -30.0 | -39.7 |
| IP 6 | 32393765.81 | 5692476.82 | 142.70 | WR | 50 | 50 | 35.0 | 27.7 | 27.7 | 18.2 | -22.3 | -22.3 | -16.8 | 80.0 | 55.0 | 43.6 | 33.5 | -36.4 | -21.5 |
| IP 7 | 32393806.44 | 5692561.47 | 150.07 | WR | 50 | 50 | 35.0 | 27.2 | 27.2 | 17.8 | -22.8 | -22.8 | -17.2 | 80.0 | 55.0 | 39.2 | 32.7 | -40.8 | -22.3 |
| IP 8 | 32393879.97 | 5692564.06 | 148.93 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 26.1 | 26.1 | 17.8 | -33.9 | -33.9 | -27.2 | 90.0 | 65.0 | 40.0 | 32.8 | -50.0 | -32.2 |
| IP 9 | 32394076.47 | 5692122.12 | 158.17 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 30.7 | 30.7 | 27.9 | -29.3 | -29.3 | -17.1 | 90.0 | 65.0 | 46.9 | 32.7 | -43.1 | -32.3 |
| IP 10 | 32394084.69 | 5692115.77 | 158.17 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 23.5 | 23.5 | 21.2 | -36.5 | -36.5 | -23.8 | 90.0 | 65.0 | 35.7 | 22.1 | -54.3 | -42.9 |
| IP 11 | 32394167.99 | 5692055.22 | 167.17 | WA | 55 | 55 | 40.0 | 22.7 | 22.7 | 11.4 | -32.3 | -32.3 | -28.6 | 85.0 | 60.0 | 24.0 | 21.1 | -61.0 | -38.9 |

| Projekt: | **Arena Hagen** | Anlage: | 8 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm / 18. BImSchV / Freizeitlärmrichtlinie<br>Regelbetrieb | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

Beurteilungs- und Maximalpegel (Sonntag) – Regelbetrieb, gemäß Freizeitlärmrichtlinie

| Immissions-punkt | Koordinaten | | | Nutzung | Immissionsrichtwert (IRW) | | | Beurteilungspegel (Lr) | | | Differenz (Lr-IRW) | | | zul. Maximalpegel | | Maximalpegel | | Differenz | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | X | Y | Z | | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts |
| | | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| IP 1 | 32393850.89 | 5691929.69 | 154.29 | WA | 50 | 50 | 40.0 | 36.4 | 36.4 | 25.6 | -13.6 | -13.6 | -14.4 | 80 | 60 | 51 | 44.1 | -29 | -15.9 |
| IP 2 | 32393773.37 | 5692028.98 | 152.53 | WR | 45 | 45 | 35.0 | 39.5 | 39.5 | 29.1 | -5.5 | -5.5 | -5.9 | 75 | 55 | 54.7 | 48.3 | -20.3 | -6.7 |
| IP 3 | 32393719.46 | 5692139.08 | 146.92 | WR | 45 | 45 | 35.0 | 36.2 | 36.2 | 27.2 | -8.8 | -8.8 | -7.8 | 75 | 55 | 50.1 | 43.6 | -24.9 | -11.4 |
| IP 4 | 32393807.12 | 5692203.27 | 137.78 | MI | 55 | 55 | 45.0 | 38.1 | 38.1 | 29.2 | -16.9 | -16.9 | -15.8 | 85 | 65 | 52.4 | 44.8 | -32.6 | -20.2 |
| IP 5 | 32393858.50 | 5692340.95 | 131.98 | MI | 55 | 55 | 45.0 | 39.2 | 39.2 | 19.3 | -15.8 | -15.8 | -25.7 | 85 | 65 | 60 | 25.3 | -25 | -39.7 |
| IP 6 | 32393765.81 | 5692476.82 | 142.70 | WR | 45 | 45 | 35.0 | 27.7 | 27.7 | 18.2 | -17.3 | -17.3 | -16.8 | 75 | 55 | 43.6 | 33.5 | -31.4 | -21.5 |
| IP 7 | 32393806.44 | 5692561.47 | 150.07 | WR | 45 | 45 | 35.0 | 27.2 | 27.2 | 17.8 | -17.8 | -17.8 | -17.2 | 75 | 55 | 39.2 | 32.7 | -35.8 | -22.3 |
| IP 8 | 32393879.97 | 5692564.06 | 148.93 | MI | 55 | 55 | 45.0 | 26.1 | 26.1 | 17.8 | -28.9 | -28.9 | -27.2 | 85 | 65 | 40 | 32.8 | -45 | -32.2 |
| IP 9 | 32394076.47 | 5692122.12 | 158.17 | MI | 55 | 55 | 45.0 | 30.7 | 30.7 | 27.9 | -24.3 | -24.3 | -17.1 | 85 | 65 | 46.9 | 32.7 | -38.1 | -32.3 |
| IP 10 | 32394084.69 | 5692115.77 | 158.17 | MI | 55 | 55 | 45.0 | 23.5 | 23.5 | 21.2 | -31.5 | -31.5 | -23.8 | 85 | 65 | 35.7 | 22.1 | -49.3 | -42.9 |
| IP 11 | 32394167.99 | 5692055.22 | 167.17 | WA | 50 | 50 | 40.0 | 22.7 | 22.7 | 11.4 | -27.3 | -27.3 | -28.6 | 80 | 60 | 24 | 21.1 | -56 | -38.9 |

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 9 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm / 18. BImSchV / Freizeitlärmrichtlinie<br>Regelbetrieb | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

Teilpegel Tag

| Quelle | | | Teilpegel Tag | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| Parkdeck Ebene 5_regel | | !0D01! | 15.2 | 18.7 | 19.1 | 17.0 | 20.2 | 17.5 | 16.5 | 10.1 | 18.0 | 1.1 | 18.4 |
| Parkdeck Ebene 4_regel | | !0D01! | 13.0 | 16.1 | 14.8 | 13.1 | 10.5 | 10.3 | 12.0 | 12.9 | 17.2 | 2.7 | 19.1 |
| Rückkühler | | !05! | 16.0 | 24.7 | 21.0 | 18.9 | 11.4 | 9.7 | 9.4 | 5.8 | 4.7 | 2.7 | -0.8 |
| RLT Gerät | | !05! | 15.2 | 22.0 | 20.5 | 18.7 | 12.7 | 10.0 | 9.7 | 6.2 | 6.1 | 3.8 | -0.3 |
| RLT Gerät | | !05! | 5.3 | 5.6 | 7.3 | 13.5 | 9.7 | 9.9 | 10.0 | 6.6 | 19.8 | 9.0 | 5.8 |
| RLT Gerät | | !05! | 5.6 | 3.2 | 3.5 | 4.5 | 9.5 | 9.5 | 9.3 | 5.1 | 22.0 | 14.1 | 6.0 |
| RLT Gerät | | !05! | 20.6 | 18.0 | 17.8 | 12.8 | 0.2 | 6.8 | 6.6 | 3.1 | 11.9 | 9.8 | 4.4 |
| RLT Gerät | | !05! | 17.1 | 17.1 | 17.4 | 12.9 | -6.8 | 7.0 | 6.9 | 3.4 | 12.5 | 10.3 | 4.4 |
| RLT Gerät | | !05! | 16.4 | 16.5 | 17.0 | 13.0 | -6.3 | 7.2 | 7.1 | 3.6 | 13.1 | 11.1 | 4.4 |
| RLT Gerät | | !05! | 15.7 | 15.8 | 16.6 | 13.0 | -3.6 | 7.4 | 7.3 | 3.8 | 16.7 | 11.6 | 4.6 |
| RLT Gerät | | !05! | 11.5 | 23.2 | 20.5 | 19.6 | 9.3 | 9.9 | 9.6 | 6.1 | 3.1 | 1.2 | -1.8 |
| RLT Gerät | | !05! | 12.7 | 21.0 | 20.1 | 19.3 | 6.6 | 10.2 | 9.9 | 6.4 | 5.7 | 3.3 | -0.5 |
| RLT Gerät | | !05! | 11.5 | 20.1 | 19.6 | 18.7 | 6.4 | 10.4 | 10.2 | 6.7 | 6.3 | 3.7 | 1.1 |
| RLT Gerät | | !05! | 4.3 | 2.9 | 3.1 | 4.5 | 9.8 | 9.6 | 9.5 | 5.9 | 21.2 | 13.4 | 5.9 |
| RLT Gerät | | !05! | 13.7 | 16.7 | 13.3 | 11.8 | 4.6 | 2.1 | 1.9 | -1.6 | 6.7 | 4.5 | -0.7 |
| RLT Gerät | | !05! | 10.9 | 14.2 | 12.3 | 12.1 | -2.1 | 2.6 | 2.5 | -1.0 | 9.2 | 6.0 | -0.5 |
| Parkhaus Ebene 0/1_regel | | !0D01! | -2.1 | 6.3 | 7.4 | 7.3 | -10.8 | -17.7 | -17.9 | -21.0 | -0.8 | -11.7 | -0.9 |
| Parkhaus Ebene 0/1_regel | | !0D01! | 12.2 | 18.1 | 19.9 | 15.8 | 27.2 | 20.0 | 19.2 | 7.6 | 9.5 | -5.0 | 2.7 |
| Parkhaus Ebene 1/1_regel | | !0D01! | -1.6 | 6.9 | 8.0 | 8.7 | -10.1 | -17.3 | -17.4 | -20.6 | -0.0 | -10.9 | 1.4 |
| Parkhaus Ebene 1/1_regel | | !0D01! | 12.5 | 18.4 | 20.4 | 17.8 | 30.8 | 20.3 | 19.6 | 8.1 | 10.0 | -4.6 | 4.3 |
| Parkhaus Ebene 0/2_regel | | !0D01! | 2.4 | 10.3 | 9.6 | 9.4 | 3.6 | 8.2 | 8.5 | 12.7 | 7.0 | -1.9 | 14.5 |
| Parkhaus Ebene 0/2_regel | | !0D01! | -2.0 | 6.3 | 7.5 | 7.5 | -11.2 | -17.5 | -17.9 | -20.6 | -0.9 | -12.2 | -0.2 |
| Parkhaus Ebene 1/2_regel | | !0D01! | 2.9 | 10.6 | 10.0 | 10.4 | 4.5 | 8.5 | 8.9 | 13.1 | 8.2 | -1.3 | 15.0 |
| Parkhaus Ebene 1/2_regel | | !0D01! | -1.4 | 7.0 | 8.0 | 8.7 | -10.5 | -17.1 | -17.5 | -20.2 | 0.2 | -11.3 | 2.2 |
| Parkhaus Ebene 2/1_regel | | !0D01! | -1.1 | 7.3 | 8.4 | 9.3 | -9.2 | -16.5 | -16.7 | -19.9 | 0.9 | -10.3 | 3.5 |
| Parkhaus Ebene 2/1_regel | | !0D01! | 12.9 | 18.8 | 20.8 | 19.1 | 31.9 | 20.5 | 20.0 | 8.5 | 10.5 | -4.2 | 6.2 |
| Parkhaus Ebene 2/2_regel | | !0D01! | 2.8 | 10.9 | 10.3 | 11.0 | 5.4 | 8.7 | 9.3 | 13.5 | 9.7 | -0.7 | 15.7 |
| Parkhaus Ebene 2/2_regel | | !0D01! | -0.9 | 7.3 | 8.4 | 9.0 | -9.6 | -16.4 | -16.7 | -19.5 | 1.1 | -10.6 | 4.5 |
| Parkhaus Ebene 3/1_regel | | !0D01! | -0.5 | 7.4 | 8.8 | 10.8 | -7.7 | -13.6 | -14.4 | -17.9 | 2.2 | -9.4 | 5.5 |
| Parkhaus Ebene 3/1_regel | | !0D01! | 13.4 | 19.1 | 21.2 | 21.0 | 32.6 | 20.8 | 20.3 | 9.0 | 11.0 | -3.5 | 7.9 |
| Parkhaus Ebene 3/2_regel | | !0D01! | 2.4 | 10.0 | 11.4 | 13.4 | -5.7 | -10.0 | -11.1 | -13.9 | 5.1 | -7.3 | 8.9 |
| Parkhaus Ebene 3/2_regel | | !0D01! | 6.8 | 12.4 | 13.6 | 15.9 | 8.9 | 11.7 | 12.9 | 16.6 | 14.6 | 2.6 | 18.8 |
| Parkhaus Ebene 4/1_regel | | !0D01! | 16.2 | 21.3 | 23.5 | 23.7 | 34.7 | 22.8 | 22.5 | 12.0 | 14.6 | 0.2 | 12.0 |
| Wetterschutzgitter | | !05! | 19.5 | -0.7 | -4.9 | -6.6 | -11.3 | -11.9 | -12.6 | -16.4 | 16.1 | 7.8 | -0.9 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Wetterschutzgitter | | !05! | 17.5 | -2.0 | -5.4 | -6.5 | -10.5 | -11.6 | -12.2 | -16.1 | 17.5 | 7.1 | -0.7 |
| West_regel | | !0D00! | 34.3 | 40.2 | 38.2 | 36.8 | 10.0 | 26.1 | 25.6 | 21.9 | 15.7 | 9.7 | 10.3 |
| Parkplatz Ost_regel | | !0D00! | 21.1 | 20.2 | 16.1 | 3.3 | 6.8 | 8.8 | 7.9 | 1.5 | 23.5 | 13.2 | 6.1 |
| Süd_regel | | !0D00! | 38.1 | 39.1 | 30.8 | 25.4 | 2.3 | 19.8 | 18.7 | 14.1 | 17.9 | 17.2 | 10.3 |

Teilpegel Nacht

| Quelle | | | Teilpegel Nacht | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| Rückkühler | | !05! | 12.3 | 21.1 | 17.4 | 18.9 | 11.4 | 6.1 | 5.8 | 5.8 | 4.7 | 2.7 | -4.4 |
| RLT Gerät | | !05! | 11.6 | 18.4 | 16.9 | 18.7 | 12.7 | 6.3 | 6.1 | 6.2 | 6.1 | 3.8 | -3.9 |
| RLT Gerät | | !05! | 1.7 | 2.0 | 3.6 | 13.5 | 9.7 | 6.3 | 6.4 | 6.6 | 19.8 | 9.0 | 2.2 |
| RLT Gerät | | !05! | 2.0 | -0.4 | -0.2 | 4.5 | 9.5 | 5.8 | 5.6 | 5.1 | 22.0 | 14.1 | 2.3 |
| RLT Gerät | | !05! | 16.9 | 14.3 | 14.2 | 12.8 | 0.2 | 3.2 | 3.0 | 3.1 | 11.9 | 9.8 | 0.7 |
| RLT Gerät | | !05! | 13.4 | 13.5 | 13.8 | 12.9 | -6.8 | 3.4 | 3.2 | 3.4 | 12.5 | 10.3 | 0.8 |
| RLT Gerät | | !05! | 12.8 | 12.8 | 13.4 | 13.0 | -6.3 | 3.6 | 3.5 | 3.6 | 13.1 | 11.1 | 0.8 |
| RLT Gerät | | !05! | 12.1 | 12.2 | 13.0 | 13.0 | -3.6 | 3.8 | 3.7 | 3.8 | 16.7 | 11.6 | 1.0 |
| RLT Gerät | | !05! | 7.8 | 19.6 | 16.9 | 19.6 | 9.3 | 6.2 | 6.0 | 6.1 | 3.1 | 1.2 | -5.4 |
| RLT Gerät | | !05! | 9.0 | 17.3 | 16.4 | 19.3 | 6.6 | 6.5 | 6.3 | 6.4 | 5.7 | 3.3 | -4.2 |
| RLT Gerät | | !05! | 7.8 | 16.4 | 16.0 | 18.7 | 6.4 | 6.7 | 6.6 | 6.7 | 6.3 | 3.7 | -2.5 |
| RLT Gerät | | !05! | 0.7 | -0.8 | -0.5 | 4.5 | 9.8 | 6.0 | 5.9 | 5.9 | 21.2 | 13.4 | 2.3 |
| RLT Gerät | | !05! | 10.1 | 13.1 | 9.7 | 11.8 | 4.6 | -1.5 | -1.7 | -1.6 | 6.7 | 4.5 | -4.3 |
| RLT Gerät | | !05! | 7.3 | 10.6 | 8.7 | 12.1 | -2.1 | -1.1 | -1.2 | -1.0 | 9.2 | 6.0 | -4.2 |
| Wetterschutzgitter | | !05! | 15.8 | -4.3 | -8.5 | -6.6 | -11.3 | -15.6 | -16.3 | -16.4 | 16.1 | 7.8 | -4.5 |
| Wetterschutzgitter | | !05! | 13.9 | -5.6 | -9.0 | -6.5 | -10.5 | -15.2 | -15.8 | -16.1 | 17.5 | 7.1 | -4.3 |
| Parkplatz West_Nahbereich | | !0D00! | 21.0 | 24.9 | 22.4 | 24.5 | 1.7 | 13.3 | 12.4 | 12.4 | 6.1 | 1.0 | -3.6 |

## Schallquellen

Flächenquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw" | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | |
| Parkdeck Ebene 5_regel | | !0D01! | 78.8 | 78.8 | 0.0 | 48.4 | 48.4 | -30.4 | Lw | Parkhaus | 91.0 | -12.2 | -12.2 | -91.0 | | | | 0.0 | | (keine) |
| Parkdeck Ebene 4_regel | | !0D01! | 79.5 | 79.5 | 0.0 | 49.0 | 49.0 | -30.5 | Lw | Parkhaus | 91.7 | -12.2 | -12.2 | -91.7 | | | | 0.0 | | (keine) |
| Rückkühler | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 49.5 | 49.5 | 49.5 | Lw | 85 | | -15.0 | -15.0 | -15.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 53.6 | 53.6 | 53.6 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 53.6 | 53.6 | 53.6 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 52.7 | 52.7 | 52.7 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 52.7 | 52.7 | 52.7 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 52.7 | 52.7 | 52.7 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 52.7 | 52.7 | 52.7 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 52.8 | 52.8 | 52.8 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 52.8 | 52.8 | 52.8 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 59.1 | 59.1 | 59.1 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 65.0 | 65.0 | 65.0 | 47.8 | 47.8 | 47.8 | Lw | 75 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 65.0 | 65.0 | 65.0 | 47.8 | 47.8 | 47.8 | Lw | 75 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |

Flächenquellen vertikal

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw" | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | |
| Parkhaus Ebene 0/1_regel | | !0D01! | 60.6 | 60.6 | 10.3 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/1_regel | | !0D01! | 73.2 | 73.2 | 22.9 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/1_regel | | !0D01! | 60.6 | 60.6 | 10.3 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/1_regel | | !0D01! | 73.2 | 73.2 | 22.9 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/2_regel | | !0D01! | 73.2 | 73.2 | 22.9 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/2_regel | | !0D01! | 60.8 | 60.8 | 10.5 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/2_regel | | !0D01! | 73.2 | 73.2 | 22.9 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/2_regel | | !0D01! | 60.8 | 60.8 | 10.5 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/1_regel | | !0D01! | 60.6 | 60.6 | 10.3 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parkhaus Ebene 2/1_regel | | !0D01! | 73.2 | 73.2 | 22.9 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/2_regel | | !0D01! | 73.2 | 73.2 | 22.9 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/2_regel | | !0D01! | 60.8 | 60.8 | 10.5 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/1_regel | | !0D01! | 60.6 | 60.6 | 10.3 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/1_regel | | !0D01! | 73.2 | 73.2 | 22.9 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/2_regel | | !0D01! | 63.4 | 63.4 | 10.5 | 52.9 | 52.9 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | -12.2 | -12.2 | -65.1 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/2_regel | | !0D01! | 75.8 | 75.8 | 22.9 | 52.9 | 52.9 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | -12.2 | -12.2 | -65.1 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 4/1_regel | | !0D01! | 75.6 | 75.6 | 22.9 | 52.7 | 52.7 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 64.9 | -12.2 | -12.2 | -64.9 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Wetterschutzgitter | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 53.3 | 53.3 | 53.3 | Lw | 70 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | 500 | (keine) |
| Wetterschutzgitter | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 53.3 | 53.3 | 53.3 | Lw | 70 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | 500 | (keine) |

Parkplätze

| Bezeichnung | M. | ID | Typ | Lwa | | | Zähldaten | | | | | | Zuschlag Art | | Zuschlag Fahrb | | Berechnung nach | Einwirkzeit | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Tag | Ruhe | Nacht | Bezugsgr. B0 | Anzahl B | Stellpl/BezGrf | Beweg/h/BezGr. N | | | Kpa | Parkplatzart | Kstro | Fahrbahnoberfl | | Tag | Ruhe | Nacht |
| | | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | | Tag | Ruhe | Nacht | (dB) | | (dB) | | | (min) | (min) | (min) |
| West_regel | | !0D00! | ind | 89.3 | 89.3 | -51.8 | 1 Stellplatz | 333 | 1.00 | 0.060 | 0.060 | 0.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | | | |
| Parkplatz Ost_regel | | !0D00! | ind | 78.7 | 78.7 | -51.8 | 1 Stellplatz | 49 | 1.00 | 0.060 | 0.060 | 0.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | | | |
| Süd_regel | | !0D00! | ind | 86.2 | 86.2 | -51.8 | 1 Stellplatz | 191 | 1.00 | 0.060 | 0.060 | 0.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | | | |
| Parkplatz West_Nahbereich | | !0D00! | ind | -51.8 | -51.8 | 80.0 | 1 Stellplatz | 10 | 1.00 | 0.000 | 0.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | | | |

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 13 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm<br>Eventbetrieb | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

## Immissionen

Beurteilungs- und Maximalpegel (Sonntag) – Eventbetrieb ohne Haustechnik, gemäß TA Lärm

| Immissionspunkt | Koordinaten | | | Nutzung | Immissionsrichtwert (IRW) | | Beurteilungspegel (Lr) | | Differenz (Lr-IRW) | | zul. Maximalpegel | | Maximalpegel | | Differenz | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | X | Y | Z | | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts |
| | | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| IP 1 | 32393850.89 | 5691929.69 | 154.29 | WA | 55 | 40 | 44.7 | 49.2 | -10.3 | 9.2 | 85.0 | 60.0 | 55.4 | 51.0 | -29.6 | -9.0 |
| IP 2 | 32393773.37 | 5692028.98 | 152.53 | WR | 50 | 35 | 47.5 | 52.2 | -2.5 | 17.2 | 80.0 | 55.0 | 67.7 | 54.7 | -12.3 | -0.3 |
| IP 3 | 32393719.46 | 5692139.08 | 146.92 | WR | 50 | 35 | 44.3 | 49.1 | -5.7 | 14.1 | 80.0 | 55.0 | 52.3 | 50.1 | -27.7 | -4.9 |
| IP 4 | 32393807.12 | 5692203.27 | 137.78 | MI | 60 | 45 | 42.6 | 51.3 | -17.4 | 6.3 | 90.0 | 65.0 | 52.4 | 52.4 | -37.6 | -12.6 |
| IP 5 | 32393858.50 | 5692340.95 | 131.98 | MI | 60 | 45 | 44.5 | 53.5 | -15.5 | 8.5 | 90.0 | 65.0 | 60.0 | 60.0 | -30.0 | -5.0 |
| IP 6 | 32393765.81 | 5692476.82 | 142.70 | WR | 50 | 35 | 37.3 | 42.1 | -12.7 | 7.1 | 80.0 | 55.0 | 43.9 | 43.6 | -36.1 | -11.4 |
| IP 7 | 32393806.44 | 5692561.47 | 150.07 | WR | 50 | 35 | 37.0 | 41.7 | -13.0 | 6.7 | 80.0 | 55.0 | 43.0 | 39.2 | -37.0 | -15.8 |
| IP 8 | 32393879.97 | 5692564.06 | 148.93 | MI | 60 | 45 | 32.4 | 40.8 | -27.6 | -4.2 | 90.0 | 65.0 | 44.5 | 40.0 | -45.5 | -25.0 |
| IP 9 | 32394076.47 | 5692122.12 | 158.17 | MI | 60 | 45 | 44.0 | 52.0 | -16.0 | 7.0 | 90.0 | 65.0 | 59.1 | 59.1 | -30.9 | -5.9 |
| IP 10 | 32394084.69 | 5692115.77 | 158.17 | MI | 60 | 45 | 43.0 | 51.8 | -17.0 | 6.8 | 90.0 | 65.0 | 63.9 | 63.9 | -26.1 | -1.1 |
| IP 11 | 32394167.99 | 5692055.22 | 167.17 | WA | 55 | 40 | 46.2 | 51.3 | -8.8 | 11.3 | 85.0 | 60.0 | 62.2 | 62.2 | -22.8 | 2.2 |

Beurteilungspegel (Sonntag) – Regelbetrieb und Eventbetrieb mit Haustechnik, gemäß TA Lärm

| Immissionspunkt | Koordinaten | | | Nutzung | Immissionsrichtwert (IRW) | | Beurteilungspegel (Lr) | | Differenz (Lr-IRW) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | X | Y | Z | | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts |
| | | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| IP 1 | 32393850.89 | 5691929.69 | 154.29 | WA | 55 | 40 | 46.0 | 49.2 | -9.0 | 9.2 |
| IP 2 | 32393773.37 | 5692028.98 | 152.53 | WR | 50 | 35 | 48.8 | 52.2 | -1.2 | 17.2 |
| IP 3 | 32393719.46 | 5692139.08 | 146.92 | WR | 50 | 35 | 45.6 | 49.1 | -4.4 | 14.1 |
| IP 4 | 32393807.12 | 5692203.27 | 137.78 | MI | 60 | 45 | 43.9 | 51.3 | -16.1 | 6.3 |
| IP 5 | 32393858.50 | 5692340.95 | 131.98 | MI | 60 | 45 | 45.6 | 53.5 | -14.4 | 8.5 |
| IP 6 | 32393765.81 | 5692476.82 | 142.70 | WR | 50 | 35 | 38.3 | 42.1 | -11.7 | 7.1 |
| IP 7 | 32393806.44 | 5692561.47 | 150.07 | WR | 50 | 35 | 37.9 | 41.7 | -12.1 | 6.7 |
| IP 8 | 32393879.97 | 5692564.06 | 148.93 | MI | 60 | 45 | 33.3 | 40.8 | -26.7 | -4.2 |
| IP 9 | 32394076.47 | 5692122.12 | 158.17 | MI | 60 | 45 | 44.2 | 52.0 | -15.8 | 7.0 |
| IP 10 | 32394084.69 | 5692115.77 | 158.17 | MI | 60 | 45 | 43.0 | 51.8 | -17.0 | 6.8 |
| IP 11 | 32394167.99 | 5692055.22 | 167.17 | WA | 55 | 40 | 46.2 | 51.3 | -8.8 | 11.3 |

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 14 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm<br>Eventbetrieb | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

Teilpegel Tag – Eventbetrieb ohne Haustechnik

| Quelle | | | Teilpegel Tag | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| Anlieferung | | !0F06! | 21.5 | 5.4 | 2.4 | 4.1 | 1.0 | -3.1 | -3.3 | -3.9 | 31.8 | 18.4 | 9.3 |
| LKW-Anlieferung | | !0F06! | 22.2 | 27.4 | 20.0 | 19.6 | 14.4 | 10.8 | 10.7 | 11.8 | 21.4 | 10.0 | 3.5 |
| Zu und Abgang Zuschauer | | !0F00! | 10.1 | -0.7 | 2.7 | 7.8 | 1.3 | 4.3 | 6.7 | 2.9 | 33.2 | 20.0 | 16.8 |
| PKW Fahrstrecke (I, J, K, L) | | !0F01! | 19.4 | 20.4 | 21.5 | 20.3 | 9.2 | 12.4 | 20.9 | 19.4 | 37.8 | 32.3 | 31.3 |
| PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E) | | !0F01! | 33.1 | 35.3 | 31.6 | 28.2 | 4.0 | 21.5 | 20.7 | 14.8 | 12.9 | 8.9 | 7.7 |
| PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E) | | !0F01! | 19.0 | 30.2 | 17.0 | 14.2 | -10.8 | 4.6 | 3.7 | 3.5 | -5.6 | -7.0 | -8.1 |
| Arena Dach (TA Lärm) | | !0F04! | 32.4 | 30.7 | 28.3 | 23.6 | 14.1 | 20.3 | 21.9 | 19.3 | 29.9 | 27.1 | 19.4 |
| Parkdeck Ebene 5_event | | !0F05! | 18.7 | 22.2 | 22.6 | 20.2 | 23.4 | 21.0 | 20.0 | 13.3 | 21.2 | 4.3 | 21.9 |
| Parkdeck Ebene 4_event | | !0F05! | 16.5 | 19.6 | 18.3 | 16.2 | 13.6 | 13.8 | 15.5 | 16.0 | 20.4 | 5.8 | 22.6 |
| Kommunikationsgeräusche | | !0F07! | 17.1 | 27.2 | 28.3 | 30.6 | 26.9 | 25.5 | 25.1 | 21.9 | 33.6 | 19.3 | 15.2 |
| Abstrahlung Wände Arena unten (TA Lärm) | | !0F04! | -5.1 | -1.0 | 1.5 | 8.7 | 4.7 | 8.0 | 7.6 | 4.9 | 15.2 | -0.9 | -0.0 |
| Abstrahlung Wände Arena unten (TA Lärm) | | !0F04! | 30.1 | 23.2 | 18.3 | 10.8 | 15.0 | 16.7 | 16.7 | 13.7 | 31.3 | 23.4 | 13.2 |
| Abstrahlung Wände Arena unten (TA Lärm) | | !0F04! | 29.4 | 33.2 | 29.3 | 27.2 | 13.3 | 18.2 | 17.7 | 15.0 | 7.2 | 6.7 | 4.0 |
| Abstrahlung Wände Arena oben (TA Lärm) | | !0F04! | 27.2 | 31.3 | 27.5 | 26.1 | 15.3 | 15.4 | 15.1 | 12.5 | 7.9 | 6.4 | 3.5 |
| Abstrahlung Wände Arena oben (TA Lärm) | | !0F04! | 25.7 | 18.6 | 13.8 | 7.1 | 10.6 | 12.2 | 13.3 | 10.8 | 27.3 | 21.9 | 11.0 |
| Abstrahlung Wände Arena oben (TA Lärm) | | !0F04! | -4.5 | -1.3 | 0.7 | 7.3 | 3.3 | 5.3 | 5.2 | 2.5 | 14.9 | -0.1 | -0.2 |
| Parkhaus Ebene 0/1_event | | !0F05! | 4.0 | 12.4 | 13.5 | 13.1 | -5.0 | -11.5 | -11.7 | -15.3 | 4.9 | -5.9 | 5.3 |
| Parkhaus Ebene 0/1_event | | !0F05! | 18.3 | 24.2 | 26.0 | 21.6 | 32.9 | 26.1 | 25.3 | 13.4 | 15.3 | 0.8 | 8.8 |
| Parkhaus Ebene 0/2_event | | !0F05! | 8.5 | 16.4 | 15.7 | 15.2 | 9.3 | 14.3 | 14.6 | 18.5 | 12.7 | 3.9 | 20.6 |
| Parkhaus Ebene 0/2_event | | !0F05! | 4.1 | 12.4 | 13.6 | 13.2 | -5.4 | -11.4 | -11.8 | -14.9 | 4.8 | -6.4 | 5.9 |
| Parkhaus Ebene 1/1_event | | !0F05! | 4.6 | 13.0 | 14.1 | 14.4 | -4.3 | -11.2 | -11.3 | -14.9 | 5.7 | -5.2 | 7.5 |
| Parkhaus Ebene 1/1_event | | !0F05! | 18.6 | 24.5 | 26.5 | 23.6 | 36.6 | 26.4 | 25.7 | 13.8 | 15.7 | 1.2 | 10.4 |
| Parkhaus Ebene 1/2_event | | !0F05! | 9.0 | 16.7 | 16.1 | 16.1 | 10.3 | 14.6 | 15.0 | 18.9 | 14.0 | 4.5 | 21.1 |
| Parkhaus Ebene 1/2_event | | !0F05! | 4.7 | 13.1 | 14.2 | 14.4 | -4.8 | -11.0 | -11.3 | -14.4 | 5.9 | -5.5 | 8.3 |
| Parkhaus Ebene 2/1_event | | !0F05! | 19.6 | 25.5 | 27.5 | 25.5 | 38.2 | 27.2 | 26.7 | 14.9 | 16.8 | 2.2 | 12.9 |
| Parkhaus Ebene 2/1_event | | !0F05! | 5.6 | 14.0 | 15.2 | 15.6 | -2.8 | -9.8 | -10.0 | -13.6 | 7.2 | -3.9 | 10.2 |
| Parkhaus Ebene 2/2_event | | !0F05! | 9.5 | 17.6 | 17.0 | 17.3 | 11.8 | 15.4 | 16.0 | 19.9 | 16.1 | 5.7 | 22.4 |
| Parkhaus Ebene 2/2_event | | !0F05! | 5.8 | 14.0 | 15.1 | 15.4 | -3.3 | -9.6 | -10.0 | -13.1 | 7.5 | -4.2 | 11.2 |
| Parkhaus Ebene 3/1_event | | !0F05! | 19.8 | 25.5 | 27.6 | 27.1 | 38.6 | 27.2 | 26.8 | 15.1 | 17.1 | 2.5 | 14.3 |
| Parkhaus Ebene 3/1_event | | !0F05! | 5.9 | 13.8 | 15.3 | 16.9 | -1.6 | -7.2 | -8.0 | -11.8 | 8.3 | -3.3 | 11.9 |
| Parkhaus Ebene 3/2_event | | !0F05! | 10.4 | 16.0 | 17.2 | 19.2 | 12.1 | 15.3 | 16.5 | 19.8 | 17.9 | 5.9 | 22.4 |
| Parkhaus Ebene 3/2_event | | !0F05! | 6.0 | 13.6 | 15.0 | 16.7 | -2.4 | -6.4 | -7.5 | -10.6 | 8.4 | -4.0 | 12.5 |
| Parkhaus Ebene 4/1_event | | !0F05! | 19.7 | 24.8 | 27.0 | 26.9 | 37.9 | 26.3 | 26.0 | 15.2 | 17.8 | 3.3 | 15.5 |
| Parkplatz VIP | | !0F02! | 26.2 | 31.2 | 31.4 | 32.0 | 27.1 | 27.7 | 25.1 | 19.9 | 24.8 | 13.0 | 22.8 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parkplatz Ost | | !0F02! | 24.6 | 23.7 | 19.6 | 6.6 | 10.0 | 12.3 | 11.5 | 4.8 | 26.7 | 16.4 | 9.6 |
| Parkplatz Süd | | !0F02! | 41.6 | 42.6 | 34.3 | 28.6 | 5.5 | 23.3 | 22.2 | 17.3 | 21.0 | 20.4 | 13.8 |
| Parkplatz Krollmann Arena | | !0F02! | 8.4 | 22.0 | 24.5 | 22.9 | 20.3 | 17.8 | 17.4 | 16.7 | 14.6 | 6.8 | 10.0 |
| Parkplatz West | | !0F02! | 37.8 | 43.7 | 41.7 | 40.0 | 13.2 | 29.7 | 29.1 | 25.1 | 18.9 | 12.9 | 13.7 |
| Parkplatz Wirtschaftsweg | | !0F02! | 10.7 | 16.6 | 17.4 | 16.8 | 4.0 | 5.9 | 16.1 | 14.2 | 28.1 | 13.5 | 23.7 |
| Überlaufparken I | | !0F02! | 5.6 | -4.8 | -4.1 | -7.3 | -6.0 | 1.1 | 10.0 | 6.9 | 27.8 | 11.6 | 19.5 |
| Überlaufparken J | | !0F02! | 19.1 | 9.9 | 12.6 | 10.9 | 6.5 | 15.1 | 20.4 | 17.5 | 35.6 | 22.4 | 30.8 |
| Überlaufparken K | | !0F02! | 23.5 | 17.6 | 21.2 | 16.2 | 13.1 | 18.7 | 22.7 | 19.4 | 35.0 | 38.6 | 44.1 |
| Parkplatz THG | | !0F02! | 13.3 | 4.6 | 5.3 | 5.1 | 1.8 | 9.8 | 16.1 | 13.0 | 27.5 | 39.8 | 40.7 |

Teilpegel Nacht – Eventbetrieb ohne Haustechnik

| Quelle | | | Teilpegel Nacht | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| Anlieferung | | !0F06! | | | | | | | | | | | |
| LKW-Anlieferung | | !0F06! | | | | | | | | | | | |
| Zu und Abgang Zuschauer | | !0F00! | 15.1 | 4.3 | 7.8 | 16.8 | 10.3 | 9.4 | 11.8 | 11.9 | 42.3 | 29.0 | 21.8 |
| PKW Fahrstrecke (I, J, K, L) | | !0F01! | 24.5 | 25.5 | 26.6 | 29.3 | 18.2 | 17.4 | 26.0 | 28.5 | 46.9 | 41.3 | 36.3 |
| PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E) | | !0F01! | 39.2 | 41.3 | 37.7 | 40.2 | 16.1 | 27.6 | 26.8 | 26.8 | 25.0 | 21.0 | 13.8 |
| PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E) | | !0F01! | | | | | | | | | | | |
| Arena Dach (TA Lärm) | | !0F04! | 30.4 | 28.7 | 26.4 | 24.5 | 15.0 | 18.4 | 20.0 | 20.2 | 30.8 | 28.0 | 17.4 |
| Parkdeck Ebene 5_event | | !0F05! | 23.7 | 27.2 | 27.7 | 29.2 | 32.4 | 26.0 | 25.1 | 22.3 | 30.2 | 13.3 | 27.0 |
| Parkdeck Ebene 4_event | | !0F05! | 21.5 | 24.7 | 23.4 | 25.3 | 22.7 | 18.8 | 20.6 | 25.1 | 29.4 | 14.9 | 27.7 |
| Kommunikationsgeräusche | | !0F07! | 20.1 | 30.2 | 31.3 | 35.6 | 31.9 | 28.5 | 28.1 | 26.9 | 38.7 | 24.3 | 18.2 |
| Abstrahlung Wände Arena unten (TA Lärm) | | !0F04! | -7.0 | -2.9 | -0.4 | 9.6 | 5.7 | 6.1 | 5.7 | 5.8 | 16.1 | 0.1 | -2.0 |
| Abstrahlung Wände Arena unten (TA Lärm) | | !0F04! | 28.2 | 21.3 | 16.4 | 11.7 | 15.9 | 14.8 | 14.8 | 14.6 | 32.2 | 24.3 | 11.2 |
| Abstrahlung Wände Arena unten (TA Lärm) | | !0F04! | 27.5 | 31.3 | 27.4 | 28.1 | 14.2 | 16.3 | 15.8 | 15.9 | 8.1 | 7.6 | 2.1 |
| Abstrahlung Wände Arena oben (TA Lärm) | | !0F04! | 25.3 | 29.4 | 25.6 | 27.0 | 16.2 | 13.5 | 13.2 | 13.4 | 8.8 | 7.3 | 1.6 |
| Abstrahlung Wände Arena oben (TA Lärm) | | !0F04! | 23.8 | 16.7 | 11.9 | 8.0 | 11.5 | 10.3 | 11.4 | 11.7 | 28.2 | 22.8 | 9.1 |
| Abstrahlung Wände Arena oben (TA Lärm) | | !0F04! | -6.4 | -3.3 | -1.2 | 8.2 | 4.2 | 3.4 | 3.3 | 3.4 | 15.8 | 0.8 | -2.1 |
| Parkhaus Ebene 0/1_event | | !0F05! | 9.1 | 17.5 | 18.6 | 22.1 | 4.0 | -6.5 | -6.7 | -6.2 | 14.0 | 3.1 | 10.3 |
| Parkhaus Ebene 0/1_event | | !0F05! | 23.3 | 29.2 | 31.0 | 30.6 | 42.0 | 31.1 | 30.4 | 22.4 | 24.3 | 9.8 | 13.9 |
| Parkhaus Ebene 0/2_event | | !0F05! | 13.6 | 21.5 | 20.8 | 24.2 | 18.4 | 19.3 | 19.6 | 27.5 | 21.8 | 12.9 | 25.6 |
| Parkhaus Ebene 0/2_event | | !0F05! | 9.1 | 17.5 | 18.7 | 22.3 | 3.6 | -6.3 | -6.7 | -5.8 | 13.9 | 2.6 | 10.9 |
| Parkhaus Ebene 1/1_event | | !0F05! | 9.6 | 18.1 | 19.2 | 23.5 | 4.7 | -6.1 | -6.3 | -5.8 | 14.8 | 3.9 | 12.5 |
| Parkhaus Ebene 1/1_event | | !0F05! | 23.7 | 29.6 | 31.6 | 32.6 | 45.6 | 31.4 | 30.8 | 22.9 | 24.8 | 10.2 | 15.4 |
| Parkhaus Ebene 1/2_event | | !0F05! | 14.0 | 21.8 | 21.1 | 25.2 | 19.3 | 19.7 | 20.1 | 27.9 | 23.0 | 13.5 | 26.2 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parkhaus Ebene 1/2_event | | !0F05! | 9.8 | 18.2 | 19.2 | 23.5 | 4.3 | -6.0 | -6.3 | -5.4 | 15.0 | 3.5 | 13.4 |
| Parkhaus Ebene 2/1_event | | !0F05! | 24.7 | 30.5 | 32.6 | 34.5 | 47.3 | 32.3 | 31.7 | 23.9 | 25.9 | 11.2 | 17.9 |
| Parkhaus Ebene 2/1_event | | !0F05! | 10.7 | 19.0 | 20.2 | 24.7 | 6.2 | -4.8 | -5.0 | -4.5 | 16.3 | 5.1 | 15.3 |
| Parkhaus Ebene 2/2_event | | !0F05! | 14.6 | 22.7 | 22.1 | 26.4 | 20.8 | 20.4 | 21.1 | 28.9 | 25.1 | 14.7 | 27.5 |
| Parkhaus Ebene 2/2_event | | !0F05! | 10.9 | 19.1 | 20.2 | 24.4 | 5.8 | -4.6 | -4.9 | -4.1 | 16.5 | 4.8 | 16.3 |
| Parkhaus Ebene 3/1_event | | !0F05! | 24.9 | 30.6 | 32.7 | 36.1 | 47.7 | 32.3 | 31.8 | 24.1 | 26.1 | 11.6 | 19.4 |
| Parkhaus Ebene 3/1_event | | !0F05! | 11.0 | 18.8 | 20.3 | 25.9 | 7.4 | -2.2 | -3.0 | -2.8 | 17.3 | 5.7 | 16.9 |
| Parkhaus Ebene 3/2_event | | !0F05! | 15.4 | 21.0 | 22.3 | 28.2 | 21.2 | 20.4 | 21.6 | 28.9 | 26.9 | 14.9 | 27.5 |
| Parkhaus Ebene 3/2_event | | !0F05! | 11.1 | 18.6 | 20.1 | 25.7 | 6.6 | -1.4 | -2.4 | -1.6 | 17.4 | 5.0 | 17.6 |
| Parkhaus Ebene 4/1_event | | !0F05! | 24.8 | 29.9 | 32.1 | 35.9 | 46.9 | 31.4 | 31.1 | 24.2 | 26.8 | 12.4 | 20.6 |
| Parkplatz VIP | | !0F02! | 31.3 | 36.3 | 36.4 | 41.0 | 36.1 | 32.8 | 30.2 | 28.9 | 33.9 | 22.0 | 27.9 |
| Parkplatz Ost | | !0F02! | 29.7 | 28.8 | 24.7 | 15.6 | 19.0 | 17.4 | 16.5 | 13.8 | 35.7 | 25.4 | 14.6 |
| Parkplatz Süd | | !0F02! | 46.7 | 47.7 | 39.4 | 37.6 | 14.5 | 28.3 | 27.2 | 26.3 | 30.1 | 29.4 | 18.8 |
| Parkplatz Krollmann Arena | | !0F02! | 13.5 | 27.1 | 29.5 | 31.9 | 29.4 | 22.8 | 22.5 | 25.7 | 23.7 | 15.8 | 15.1 |
| Parkplatz West | | !0F02! | 42.9 | 48.7 | 46.7 | 49.0 | 22.3 | 34.7 | 34.1 | 34.2 | 28.0 | 21.9 | 18.8 |
| Parkplatz Wirtschaftsweg | | !0F02! | 15.8 | 21.6 | 22.5 | 25.8 | 13.0 | 11.0 | 21.2 | 23.2 | 37.1 | 22.6 | 28.8 |
| Überlaufparken I | | !0F02! | 10.7 | 0.3 | 0.9 | 1.7 | 3.0 | 6.2 | 15.1 | 15.9 | 36.9 | 20.6 | 24.6 |
| Überlaufparken J | | !0F02! | 24.1 | 15.0 | 17.7 | 19.9 | 15.5 | 20.1 | 25.5 | 26.6 | 44.6 | 31.4 | 35.8 |
| Überlaufparken K | | !0F02! | 28.6 | 22.7 | 26.3 | 25.2 | 22.1 | 23.7 | 27.7 | 28.5 | 44.0 | 47.6 | 49.1 |
| Parkplatz THG | | !0F02! | 18.4 | 9.7 | 10.3 | 14.1 | 10.8 | 14.8 | 21.1 | 22.0 | 36.6 | 48.8 | 45.8 |

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 17 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Berechnungskonfigurationen | Projekt Nr.: | A19234 |
| | Eventbetrieb | Datum: | 03.11.21 |

## Schallquellen

Punktquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. | Höhe | | Koordinaten | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | | | | | X | Y | Z |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | | (m) | | (m) | (m) | (m) |
| Anlieferung | | !0F06! | 97.0 | 97.0 | 97.0 | Lw | 97 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 60.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 500 | (keine) | 0.50 | r | 32393966.21 | 5692082.95 | 146.50 |

Linienquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw' | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | |
| LKW-Anlieferung | | !0F06! | 89.3 | 89.3 | 89.3 | 63.0 | 63.0 | 63.0 | Lw' | 63 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 120.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| Zu und Abgang Zuschauer | | !0F00! | 92.1 | 92.1 | 92.1 | 69.1 | 69.1 | 69.1 | Lw | 92.1 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.30 | 3.30 | 3.30 | 0.0 | 500 | (keine) |
| PKW Fahrstrecke (I, J, K, L) | | !0F01! | 94.2 | 94.2 | 94.2 | 71.6 | 71.6 | 71.6 | Lw' | 71.6 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E) | | !0F01! | 24.0 | 95.3 | 95.3 | 0.0 | 71.3 | 71.3 | Lw' | 71.35 | | -71.3 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 60.00 | 60.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E) | | !0F01! | 84.8 | 13.4 | 13.4 | 71.3 | 0.0 | 0.0 | Lw' | 71.35 | | 0.0 | -71.3 | -71.3 | 60.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 500 | (keine) |

Flächenquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw" | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Schalldämmung | | Dämpfung | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | R | Fläche | | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | | (m²) | | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | |
| Arena Dach (TA Lärm) | | !0F04! | 87.4 | 87.4 | 87.4 | 50.0 | 50.0 | 50.0 | Li | 99 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 5444.13 | | 540.00 | 240.00 | 60.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| Parkdeck Ebene 5_event | | !0F05! | 91.0 | 91.0 | 91.0 | 60.6 | 60.6 | 60.6 | Lw | Parkhaus | 86.8 | 4.2 | 4.2 | 4.2 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 0.0 | | (keine) |
| Parkdeck Ebene 4_event | | !0F05! | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 61.2 | 61.2 | 61.2 | Lw | Parkhaus | 86.8 | 4.9 | 4.9 | 4.9 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 0.0 | | (keine) |
| Kommunikationsgeräusche | | !0F07! | 100.1 | 100.1 | 100.1 | 65.0 | 65.0 | 65.0 | Lw" | 65 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 15.00 | 15.00 | 0.0 | 500 | (keine) |

Flächenquellen vertikal

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw" | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Schalldämmung | | Dämpfung | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | R | Fläche | | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | | (m²) | | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | |
| Abstrahlung Wände Arena unten (TA Lärm) | | !0F04! | 69.5 | 69.5 | 69.5 | 50.0 | 50.0 | 50.0 | Li | 99 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 88.44 | | 540.00 | 240.00 | 60.00 | 3.0 | 500 | (keine) |
| Abstrahlung Wände Arena unten (TA Lärm) | | !0F04! | 83.2 | 83.2 | 83.2 | 50.0 | 50.0 | 50.0 | Li | 99 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 2106.40 | | 540.00 | 240.00 | 60.00 | 3.0 | 500 | (keine) |
| Abstrahlung Wände Arena unten (TA Lärm) | | !0F04! | 82.1 | 82.1 | 82.1 | 50.0 | 50.0 | 50.0 | Li | 99 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 1607.41 | | 540.00 | 240.00 | 60.00 | 3.0 | 500 | (keine) |
| Abstrahlung Wände Arena oben (TA Lärm) | | !0F04! | 78.3 | 78.3 | 78.3 | 50.0 | 50.0 | 50.0 | Li | 99 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 678.04 | | 540.00 | 240.00 | 60.00 | 3.0 | 500 | (keine) |
| Abstrahlung Wände Arena oben (TA Lärm) | | !0F04! | 77.1 | 77.1 | 77.1 | 50.0 | 50.0 | 50.0 | Li | 99 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 518.06 | | 540.00 | 240.00 | 60.00 | 3.0 | 500 | (keine) |
| Abstrahlung Wände Arena oben (TA Lärm) | | !0F04! | 65.7 | 65.7 | 65.7 | 50.0 | 50.0 | 50.0 | Li | 99 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 37.31 | | 540.00 | 240.00 | 60.00 | 3.0 | 500 | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/1_event | | !0F05! | 75.4 | 75.4 | 75.4 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parkhaus Ebene 0/1_event | | !0F05! | 88.0 | 88.0 | 88.0 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/2_event | | !0F05! | 88.0 | 88.0 | 88.0 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/2_event | | !0F05! | 75.6 | 75.6 | 75.6 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/1_event | | !0F05! | 75.4 | 75.4 | 75.4 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/1_event | | !0F05! | 88.0 | 88.0 | 88.0 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/2_event | | !0F05! | 88.0 | 88.0 | 88.0 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/2_event | | !0F05! | 75.6 | 75.6 | 75.6 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/1_event | | !0F05! | 88.6 | 88.6 | 88.6 | 65.7 | 65.7 | 65.7 | Lw" | Parkhaus | 65.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/1_event | | !0F05! | 76.0 | 76.0 | 76.0 | 65.7 | 65.7 | 65.7 | Lw" | Parkhaus | 65.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/2_event | | !0F05! | 88.6 | 88.6 | 88.6 | 65.7 | 65.7 | 65.7 | Lw" | Parkhaus | 65.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/2_event | | !0F05! | 76.2 | 76.2 | 76.2 | 65.7 | 65.7 | 65.7 | Lw" | Parkhaus | 65.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/1_event | | !0F05! | 88.3 | 88.3 | 88.3 | 65.4 | 65.4 | 65.4 | Lw" | Parkhaus | 65.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/1_event | | !0F05! | 75.7 | 75.7 | 75.7 | 65.4 | 65.4 | 65.4 | Lw" | Parkhaus | 65.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/2_event | | !0F05! | 88.1 | 88.1 | 88.1 | 65.2 | 65.2 | 65.2 | Lw" | Parkhaus | 65.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/2_event | | !0F05! | 75.7 | 75.7 | 75.7 | 65.2 | 65.2 | 65.2 | Lw" | Parkhaus | 65.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 4/1_event | | !0F05! | 87.8 | 87.8 | 87.8 | 64.9 | 64.9 | 64.9 | Lw" | Parkhaus | 64.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |

Parkplätze

| Bezeichnung | M. | ID | Typ | Lwa | | | Zähldaten | | | | | | Zuschlag Art | | Zuschlag Fahrb | | Berechnung nach | Einwirkzeit | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Tag | Ruhe | Nacht | Bezugsgr. B0 | Anzahl B | Stellpl/BezGr f | Beweg/h/BezGr. N | | | Kpa | Parkplatzart | Kstro | Fahrbahnoberfl | | Tag | Ruhe | Nacht |
| | | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | | Tag | Ruhe | Nacht | (dB) | | (dB) | | | (min) | (min) | (min) |
| Parkplatz VIP | | !0F02! | ind | 97.2 | 97.2 | 97.2 | 1 Stellplatz | 152 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Parkplatz Ost | | !0F02! | ind | 90.9 | 90.9 | 90.9 | 1 Stellplatz | 49 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Parkplatz Süd | | !0F02! | ind | 98.5 | 98.5 | 98.5 | 1 Stellplatz | 191 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Parkplatz Krollmann Arena | | !0F02! | ind | 91.1 | 91.1 | 91.1 | 1 Stellplatz | 51 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Parkplatz West | | !0F02! | ind | 101.5 | 101.5 | 101.5 | 1 Stellplatz | 333 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Parkplatz Wirtschaftsweg | | !0F02! | ind | 89.0 | 89.0 | 89.0 | 1 Stellplatz | 35 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Überlaufparken I | | !0F02! | ind | 82.0 | 82.0 | 82.0 | 1 Stellplatz | 12 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Überlaufparken J | | !0F02! | ind | 93.6 | 93.6 | 93.6 | 1 Stellplatz | 66 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 1.0 | Betonsteinpflaster Fugen > 3mm | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Überlaufparken K | | !0F02! | ind | 97.4 | 97.4 | 97.4 | 1 Stellplatz | 131 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 1.0 | Betonsteinpflaster Fugen > 3mm | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Parkplatz THG | | !0F02! | ind | 90.4 | 90.4 | 90.4 | 1 Stellplatz | 45 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 19 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Beurteilungspegel gemäß TA Lärm | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

## Immissionen

Beurteilungspegel TA L (So) - Vorbel. Tankstelle

| Immissionspunkt | Koordinaten | | | Nutzung | Immissionsrichtwert (IRW) | | Beurteilungspegel (Lr) | | Differenz (Lr-IRW) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | X | Y | Z | | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts |
| | | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| IP 1 | 32393850.89 | 5691929.69 | 154.29 | WA | 55 | | 54.9 | | -0.1 | |
| IP 2 | 32393773.37 | 5692028.98 | 152.53 | WR | 50 | | 41.5 | | -8.5 | |
| IP 3 | 32393719.46 | 5692139.08 | 146.92 | WR | 50 | | 32.9 | | -17.1 | |
| IP 4 | 32393807.12 | 5692203.27 | 137.78 | MI | 60 | | 27.1 | | -32.9 | |
| IP 5 | 32393858.50 | 5692340.95 | 131.98 | MI | 60 | | 4.7 | | -55.3 | |
| IP 6 | 32393765.81 | 5692476.82 | 142.70 | WR | 50 | | 23.0 | | -27.0 | |
| IP 7 | 32393806.44 | 5692561.47 | 150.07 | WR | 50 | | 22.4 | | -27.6 | |
| IP 8 | 32393879.97 | 5692564.06 | 148.93 | MI | 60 | | 18.7 | | -41.3 | |
| IP 9 | 32394076.47 | 5692122.12 | 158.17 | MI | 60 | | 21.9 | | -38.1 | |
| IP 10 | 32394084.69 | 5692115.77 | 158.17 | MI | 60 | | 15.0 | | -45.0 | |
| IP 11 | 32394167.99 | 5692055.22 | 167.17 | WA | 55 | | 17.6 | | -37.4 | |

Teilpegel Tag

| Quelle | | | Teilpegel Tag | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| PKW-Fahrspur Tankfeld | | !06! | 44.7 | 26.0 | 17.4 | 12.4 | -9.6 | 8.8 | 8.0 | 4.7 | 2.5 | 0.8 | 4.4 |
| PKW-Fahrspur Tankfeld | | !06! | 37.0 | 30.0 | 20.2 | 14.9 | -7.8 | 10.5 | 10.3 | 6.3 | 12.9 | 10.1 | 3.0 |
| Tankfeld | | !06! | 54.4 | 41.1 | 32.5 | 26.6 | 4.2 | 22.6 | 22.0 | 18.3 | 21.2 | 13.1 | 17.2 |

## Schallquellen

Linienquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw' | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | |
| PKW-Fahrspur Tankfeld | | !06! | 76.1 | 75.0 | 75.0 | 62.3 | 61.2 | 61.2 | Lw' | 62.3 | | 0.0 | -1.1 | -1.1 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| PKW-Fahrspur Tankfeld | | !06! | 77.2 | 76.1 | 76.1 | 62.3 | 61.2 | 61.2 | Lw' | 62.3 | | 0.0 | -1.1 | -1.1 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |

Flächenquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw" | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | |
| Tankfeld | | !06! | 89.5 | 88.5 | 89.2 | 63.9 | 62.9 | 63.6 | Lw | 90.9 | | -1.4 | -2.4 | -1.7 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 21 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß 18. BImSchV<br>Spielbetrieb | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

## Immissionen

Beurteilungs- und Maximalpegel (Sonntag) – Spielbetrieb ohne Haustechnik, gemäß 18. BImSchV

| Immissions-punkt | Koordinaten | | | Nutzung | Immissionsrichtwert (IRW) | | | Beurteilungspegel (Lr) | | | Differenz (Lr-IRW) | | | zul. Maximalpegel | | Maximalpegel | | Differenz | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | X | Y | Z | | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts |
| | | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| IP 1 | 32393850.89 | 5691929.69 | 154.29 | WA | 55 | 55 | 40.0 | 39.3 | 46.1 | 49.1 | -15.7 | -8.9 | 9.1 | 85.0 | 60.0 | 53.1 | 53.1 | -31.9 | -6.9 |
| IP 2 | 32393773.37 | 5692028.98 | 152.53 | WR | 50 | 50 | 35.0 | 42.9 | 49.2 | 52.1 | -7.1 | -0.8 | 17.1 | 80.0 | 55.0 | 58.3 | 58.3 | -21.7 | 3.3 |
| IP 3 | 32393719.46 | 5692139.08 | 146.92 | WR | 50 | 50 | 35.0 | 39.6 | 46.2 | 49.1 | -10.4 | -3.8 | 14.1 | 80.0 | 55.0 | 59.3 | 59.3 | -20.7 | 4.3 |
| IP 4 | 32393807.12 | 5692203.27 | 137.78 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 42.0 | 48.4 | 51.4 | -18.0 | -11.6 | 6.4 | 90.0 | 65.0 | 62.3 | 62.3 | -27.7 | -2.7 |
| IP 5 | 32393858.50 | 5692340.95 | 131.98 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 44.0 | 50.5 | 53.5 | -16.0 | -9.5 | 8.5 | 90.0 | 65.0 | 60.8 | 60.8 | -29.2 | -4.2 |
| IP 6 | 32393765.81 | 5692476.82 | 142.70 | WR | 50 | 50 | 35.0 | 33.0 | 39.1 | 42.1 | -17.0 | -10.9 | 7.1 | 80.0 | 55.0 | 54.4 | 54.4 | -25.6 | -0.6 |
| IP 7 | 32393806.44 | 5692561.47 | 150.07 | WR | 50 | 50 | 35.0 | 32.7 | 38.8 | 41.7 | -17.3 | -11.2 | 6.7 | 80.0 | 55.0 | 53.7 | 53.7 | -26.3 | -1.3 |
| IP 8 | 32393879.97 | 5692564.06 | 148.93 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 31.8 | 38.0 | 40.9 | -28.2 | -22.0 | -4.1 | 90.0 | 65.0 | 55.3 | 55.3 | -34.7 | -9.7 |
| IP 9 | 32394076.47 | 5692122.12 | 158.17 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 43.0 | 49.0 | 51.9 | -17.0 | -11.0 | 6.9 | 90.0 | 65.0 | 60.1 | 60.1 | -29.9 | -4.9 |
| IP 10 | 32394084.69 | 5692115.77 | 158.17 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 41.6 | 48.1 | 51.1 | -18.4 | -11.9 | 6.1 | 90.0 | 65.0 | 63.9 | 63.9 | -26.1 | -1.1 |
| IP 11 | 32394167.99 | 5692055.22 | 167.17 | WA | 55 | 55 | 40.0 | 41.9 | 48.4 | 51.4 | -13.1 | -6.6 | 11.4 | 85.0 | 60.0 | 62.2 | 62.2 | -22.8 | 2.2 |

Beurteilungspegel (Sonntag) – Regelbetrieb und Spielbetrieb mit Haustechnik, gemäß 18. BImSchV

| Immissionspunkt | Koordinaten | | | Nutzung | Immissionsrichtwert (IRW) | | | Beurteilungspegel (Lr) | | | Differenz (Lr-IRW) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | X | Y | Z | | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts |
| | | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| IP 1 | 32393850.89 | 5691929.69 | 154.29 | WA | 55 | 55 | 40.0 | 41.1 | 46.5 | 49.1 | -13.9 | -8.5 | 9.1 |
| IP 2 | 32393773.37 | 5692028.98 | 152.53 | WR | 50 | 50 | 35.0 | 44.5 | 49.6 | 52.1 | -5.5 | -0.4 | 17.1 |
| IP 3 | 32393719.46 | 5692139.08 | 146.92 | WR | 50 | 50 | 35.0 | 41.2 | 46.6 | 49.1 | -8.8 | -3.4 | 14.1 |
| IP 4 | 32393807.12 | 5692203.27 | 137.78 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 43.5 | 48.8 | 51.4 | -16.5 | -11.2 | 6.4 |
| IP 5 | 32393858.50 | 5692340.95 | 131.98 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 45.2 | 50.8 | 53.5 | -14.8 | -9.2 | 8.5 |
| IP 6 | 32393765.81 | 5692476.82 | 142.70 | WR | 50 | 50 | 35.0 | 34.1 | 39.4 | 42.1 | -15.9 | -10.6 | 7.1 |
| IP 7 | 32393806.44 | 5692561.47 | 150.07 | WR | 50 | 50 | 35.0 | 33.8 | 39.1 | 41.7 | -16.2 | -10.9 | 6.7 |
| IP 8 | 32393879.97 | 5692564.06 | 148.93 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 32.8 | 38.3 | 40.9 | -27.2 | -21.7 | -4.1 |
| IP 9 | 32394076.47 | 5692122.12 | 158.17 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 43.2 | 49.1 | 51.9 | -16.8 | -10.9 | 6.9 |
| IP 10 | 32394084.69 | 5692115.77 | 158.17 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 41.7 | 48.1 | 51.1 | -18.3 | -11.9 | 6.1 |
| IP 11 | 32394167.99 | 5692055.22 | 167.17 | WA | 55 | 55 | 40.0 | 42.0 | 48.4 | 51.4 | -13.0 | -6.6 | 11.4 |

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 22 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß 18. BImSchV<br>Spielbetrieb | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

Teilpegel Tag - Spielbetrieb ohne Haustechnik

| Quelle | | | Teilpegel Tag | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| Zu und Abgang Zuschauer | | !0B01! | 5.6 | -5.2 | -1.8 | 7.2 | 0.9 | 0.3 | 2.3 | 2.4 | 32.7 | 19.0 | 12.2 |
| PKW Fahrstrecke (I, J, K, L) | | !0B00! | 14.7 | 15.8 | 16.9 | 19.5 | 8.8 | 7.9 | 16.4 | 19.0 | 37.3 | 31.7 | 26.9 |
| PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E) | | !0B00! | | | | | | | | | | | |
| PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E) | | !0B00! | 21.6 | 32.9 | 19.6 | 16.8 | -8.2 | 7.2 | 6.3 | 6.0 | -3.0 | -4.4 | -5.5 |
| Fanbus Laufstrecke | | !0B04! | 13.0 | 20.7 | 21.6 | 25.1 | 21.5 | 13.7 | 12.6 | 17.1 | 18.9 | 7.9 | 13.9 |
| Arena Dach | | !0B05! | 21.6 | 21.3 | 18.2 | 18.9 | 4.4 | 10.6 | 10.2 | 10.1 | 21.3 | 11.2 | 0.8 |
| Parkdeck Ebene 5_spiel | | !0B06! | 14.2 | 17.7 | 18.1 | 19.7 | 22.9 | 16.5 | 15.6 | 12.8 | 20.7 | 3.8 | 17.5 |
| Parkdeck Ebene 4_spiel | | !0B06! | 12.0 | 15.1 | 13.8 | 15.7 | 13.1 | 9.3 | 11.0 | 15.5 | 19.9 | 5.3 | 18.1 |
| Kommunikationsgeräusche | | !0B03! | 16.6 | 26.7 | 27.8 | 32.1 | 28.4 | 25.0 | 24.6 | 23.4 | 35.1 | 20.8 | 14.7 |
| Abstrahlung Wände Arena oben | | !0B05! | -15.0 | -11.8 | -9.5 | -0.3 | -4.5 | -5.5 | -5.4 | -5.3 | 7.1 | -8.0 | -10.8 |
| Abstrahlung Wände Arena oben | | !0B05! | 16.6 | 21.9 | 18.5 | 20.2 | 7.7 | 7.0 | 6.7 | 6.9 | 0.6 | -1.2 | -7.0 |
| Abstrahlung Wände Arena unten | | !0B05! | 18.7 | 24.0 | 20.5 | 21.8 | 6.1 | 10.0 | 9.5 | 9.6 | -0.4 | -1.2 | -6.7 |
| Abstrahlung Wände Arena unten | | !0B05! | 19.4 | 12.5 | 7.6 | 2.9 | 7.1 | 6.0 | 6.0 | 5.8 | 23.4 | 15.5 | 2.5 |
| Abstrahlung Wände Arena oben | | !0B05! | 15.0 | 7.9 | 3.2 | -0.7 | 2.7 | 1.5 | 2.6 | 2.9 | 19.5 | 14.0 | 0.3 |
| Abstrahlung Wände Arena unten | | !0B05! | -15.7 | -11.5 | -8.2 | 1.1 | -3.0 | -2.6 | -3.0 | -2.9 | 7.3 | -8.6 | -10.7 |
| Parkhaus Ebene 2/1_spiel | | !0B06! | 1.2 | 9.5 | 10.7 | 15.1 | -3.3 | -14.3 | -14.5 | -14.1 | 6.7 | -4.4 | 5.8 |
| Parkhaus Ebene 2/1_spiel | | !0B06! | 15.2 | 21.0 | 23.0 | 24.9 | 37.7 | 22.8 | 22.2 | 14.4 | 16.3 | 1.7 | 8.4 |
| Parkhaus Ebene 2/2_spiel | | !0B06! | 5.0 | 13.2 | 12.6 | 16.8 | 11.3 | 10.9 | 11.6 | 19.4 | 15.6 | 5.1 | 17.9 |
| Parkhaus Ebene 2/2_spiel | | !0B06! | 1.3 | 9.6 | 10.7 | 14.8 | -3.8 | -14.1 | -14.4 | -13.6 | 7.0 | -4.7 | 6.7 |
| Parkhaus Ebene 3/1_spiel | | !0B06! | 1.5 | 9.3 | 10.8 | 16.4 | -2.1 | -11.7 | -12.5 | -12.3 | 7.8 | -3.9 | 7.4 |
| Parkhaus Ebene 3/1_spiel | | !0B06! | 15.3 | 21.0 | 23.1 | 26.6 | 38.1 | 22.7 | 22.3 | 14.6 | 16.6 | 2.0 | 9.8 |
| Parkhaus Ebene 3/2_spiel | | !0B06! | 5.9 | 11.5 | 12.7 | 18.7 | 11.6 | 10.8 | 12.1 | 19.3 | 17.4 | 5.4 | 18.0 |
| Parkhaus Ebene 3/2_spiel | | !0B06! | 1.5 | 9.1 | 10.6 | 16.1 | -3.0 | -10.9 | -11.9 | -11.1 | 7.9 | -4.5 | 8.0 |
| Parkhaus Ebene 4/1_spiel | | !0B06! | 15.3 | 20.3 | 22.5 | 26.4 | 37.4 | 21.8 | 21.5 | 14.7 | 17.2 | 2.8 | 11.1 |
| Parkhaus Ebene 0/2_spiel | | !0B06! | -0.4 | 7.9 | 9.2 | 12.7 | -6.0 | -15.9 | -16.3 | -15.4 | 4.3 | -6.9 | 1.4 |
| Parkhaus Ebene 1/2_spiel | | !0B06! | 4.5 | 12.2 | 11.6 | 15.6 | 9.7 | 10.2 | 10.5 | 18.4 | 13.5 | 3.9 | 16.7 |
| Parkhaus Ebene 1/1_spiel | | !0B06! | 14.2 | 20.0 | 22.0 | 23.1 | 36.1 | 21.9 | 21.2 | 13.3 | 15.2 | 0.6 | 5.9 |
| Parkhaus Ebene 0/1_spiel | | !0B06! | -0.4 | 7.9 | 9.1 | 12.6 | -5.5 | -16.0 | -16.2 | -15.8 | 4.4 | -6.4 | 0.8 |
| Parkhaus Ebene 1/2_spiel | | !0B06! | 0.2 | 8.6 | 9.7 | 13.9 | -5.3 | -15.5 | -15.8 | -15.0 | 5.4 | -6.0 | 3.8 |
| Parkhaus Ebene 0/2_spiel | | !0B06! | 4.0 | 11.9 | 11.3 | 14.6 | 8.8 | 9.8 | 10.1 | 18.0 | 12.2 | 3.4 | 16.1 |
| Parkhaus Ebene 1/1_spiel | | !0B06! | 0.1 | 8.5 | 9.7 | 13.9 | -4.8 | -15.6 | -15.8 | -15.4 | 5.2 | -5.7 | 3.0 |
| Parkhaus Ebene 0/1_spiel | | !0B06! | 13.8 | 19.7 | 21.5 | 21.1 | 32.4 | 21.6 | 20.8 | 12.9 | 14.8 | 0.2 | 4.4 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parkplatz Wirtschaftsweg | | !0B02! | 6.3 | 12.1 | 13.0 | 16.3 | 3.5 | 1.4 | 11.6 | 13.7 | 27.6 | 13.0 | 19.2 |
| Überlaufparken I | | !0B02! | 1.2 | -9.2 | -8.6 | -7.8 | -6.5 | -3.4 | 5.5 | 6.3 | 27.3 | 11.0 | 15.1 |
| Überlaufparken J | | !0B02! | 14.6 | 5.5 | 8.1 | 10.4 | 6.0 | 10.6 | 15.9 | 17.0 | 35.0 | 21.9 | 26.3 |
| Überlaufparken K | | !0B02! | 19.0 | 13.2 | 16.8 | 15.7 | 12.6 | 14.2 | 18.2 | 18.9 | 34.5 | 38.0 | 39.6 |
| Parkplatz THG | | !0B02! | 6.4 | -0.4 | 0.5 | 4.6 | 1.2 | 5.4 | 11.5 | 12.6 | 25.4 | 37.7 | 36.7 |
| Parkplatz Ost | | !0B02! | 20.1 | 19.3 | 15.1 | 6.1 | 9.4 | 7.8 | 7.0 | 4.2 | 26.1 | 15.8 | 5.1 |
| Parkplatz Süd | | !0B02! | 37.1 | 38.1 | 29.9 | 28.1 | 5.0 | 18.8 | 17.7 | 16.8 | 20.5 | 19.9 | 9.3 |
| Parkplatz West | | !0B02! | 33.3 | 39.2 | 37.2 | 39.5 | 12.7 | 25.2 | 24.6 | 24.6 | 18.4 | 12.4 | 9.3 |
| Parkplatz VIP | | !0B02! | 21.8 | 26.7 | 26.9 | 31.5 | 26.6 | 23.2 | 20.7 | 19.4 | 24.3 | 12.5 | 18.3 |
| Parkplatz Krollmann Arena | | !0B02! | 3.9 | 17.5 | 20.0 | 22.4 | 19.8 | 13.3 | 12.9 | 16.2 | 14.1 | 6.3 | 5.5 |
| Parkplatz Fanbusse | | !0B04! | -1.0 | 5.7 | 6.8 | 9.5 | -6.3 | -10.5 | 3.3 | 5.4 | -3.1 | -6.7 | 6.2 |

Teilpegel Ruhezeit - Spielbetrieb ohne Haustechnik

| Quelle | | | Teilpegel i. Rhz | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| Parkplatz West | | !0B02! | 39.8 | 45.7 | 43.7 | 46.0 | 19.3 | 31.7 | 31.1 | 31.2 | 24.9 | 18.9 | 15.8 |
| Parkplatz Süd | | !0B02! | 43.7 | 44.7 | 36.4 | 34.6 | 11.5 | 25.3 | 24.2 | 23.3 | 27.0 | 26.4 | 15.8 |
| PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E) | | !0B00! | 35.8 | 38.0 | 34.7 | 37.1 | 13.0 | 24.5 | 23.7 | 23.8 | 21.6 | 17.7 | 10.7 |
| Parkplatz VIP | | !0B02! | 28.3 | 33.3 | 33.4 | 38.0 | 33.1 | 29.8 | 27.2 | 25.9 | 30.9 | 19.0 | 24.9 |
| Abstrahlung Wände Arena unten | | !0B05! | 23.5 | 28.8 | 25.2 | 26.6 | 10.9 | 14.8 | 14.3 | 14.4 | 4.3 | 3.6 | -1.9 |
| Parkhaus Ebene 3/1_spiel | | !0B06! | 21.8 | 27.6 | 29.7 | 33.1 | 44.7 | 29.3 | 28.8 | 21.1 | 23.1 | 8.5 | 16.4 |
| Parkhaus Ebene 2/1_spiel | | !0B06! | 21.7 | 27.5 | 29.6 | 31.5 | 44.3 | 29.3 | 28.7 | 20.9 | 22.8 | 8.2 | 14.9 |
| Fanbus Laufstrecke | | !0B04! | 19.5 | 27.3 | 28.1 | 31.6 | 28.0 | 20.2 | 19.2 | 23.6 | 25.4 | 14.4 | 20.5 |
| Kommunikationsgeräusche | | !0B03! | 17.1 | 27.2 | 28.3 | 32.6 | 28.9 | 25.5 | 25.1 | 23.9 | 35.6 | 21.3 | 15.2 |
| Parkhaus Ebene 4/1_spiel | | !0B06! | 21.8 | 26.9 | 29.1 | 32.9 | 43.9 | 28.4 | 28.1 | 21.2 | 23.8 | 9.4 | 17.6 |
| Abstrahlung Wände Arena oben | | !0B05! | 21.4 | 26.7 | 23.3 | 25.0 | 12.5 | 11.8 | 11.5 | 11.6 | 5.4 | 3.6 | -2.2 |
| Parkhaus Ebene 1/1_spiel | | !0B06! | 20.7 | 26.6 | 28.6 | 29.6 | 42.6 | 28.4 | 27.7 | 19.9 | 21.8 | 7.2 | 12.4 |
| Parkhaus Ebene 0/1_spiel | | !0B06! | 20.3 | 26.2 | 28.0 | 27.6 | 39.0 | 28.1 | 27.4 | 19.4 | 21.3 | 6.8 | 10.9 |
| Arena Dach | | !0B05! | 26.3 | 26.0 | 23.0 | 23.6 | 9.2 | 15.4 | 14.9 | 14.9 | 26.0 | 16.0 | 5.6 |
| Parkplatz Ost | | !0B02! | 26.6 | 25.8 | 21.6 | 12.6 | 15.9 | 14.4 | 13.5 | 10.7 | 32.6 | 22.4 | 11.6 |
| Parkdeck Ebene 5_spiel | | !0B06! | 20.7 | 24.2 | 24.7 | 26.2 | 29.4 | 23.0 | 22.1 | 19.3 | 27.2 | 10.3 | 24.0 |
| Parkplatz Krollmann Arena | | !0B02! | 10.4 | 24.0 | 26.5 | 28.9 | 26.4 | 19.8 | 19.5 | 22.7 | 20.6 | 12.8 | 12.1 |
| PKW Fahrstrecke (I, J, K, L) | | !0B00! | 21.3 | 22.3 | 23.4 | 26.1 | 15.4 | 14.4 | 22.9 | 25.5 | 43.9 | 38.2 | 33.4 |
| Parkdeck Ebene 4_spiel | | !0B06! | 18.5 | 21.7 | 20.4 | 22.2 | 19.7 | 15.8 | 17.6 | 22.1 | 26.4 | 11.9 | 24.7 |
| Parkhaus Ebene 2/2_spiel | | !0B06! | 11.5 | 19.7 | 19.1 | 23.3 | 17.8 | 17.4 | 18.1 | 25.9 | 22.1 | 11.7 | 24.4 |
| Überlaufparken K | | !0B02! | 25.5 | 19.7 | 23.3 | 22.2 | 19.1 | 20.7 | 24.7 | 25.5 | 41.0 | 44.6 | 46.1 |

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 24 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß 18. BImSchV<br>Spielbetrieb | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parkhaus Ebene 1/2_spiel | | !0B06! | 11.0 | 18.8 | 18.1 | 22.1 | 16.3 | 16.7 | 17.0 | 24.9 | 20.0 | 10.5 | 23.2 |
| Parkplatz Wirtschaftsweg | | !0B02! | 12.8 | 18.6 | 19.5 | 22.8 | 10.0 | 8.0 | 18.2 | 20.2 | 34.1 | 19.6 | 25.8 |
| Parkhaus Ebene 0/2_spiel | | !0B06! | 10.6 | 18.4 | 17.8 | 21.2 | 15.4 | 16.3 | 16.6 | 24.5 | 18.7 | 9.9 | 22.6 |
| Parkhaus Ebene 3/2_spiel | | !0B06! | 12.4 | 18.0 | 19.3 | 25.2 | 18.1 | 17.4 | 18.6 | 25.8 | 23.9 | 11.9 | 24.5 |
| Abstrahlung Wände Arena unten | | !0B05! | 24.2 | 17.3 | 12.4 | 7.7 | 11.9 | 10.8 | 10.8 | 10.6 | 28.2 | 20.3 | 7.2 |
| Parkhaus Ebene 2/2_spiel | | !0B06! | 7.9 | 16.1 | 17.2 | 21.4 | 2.8 | -7.6 | -7.9 | -7.1 | 13.5 | 1.8 | 13.3 |
| Parkhaus Ebene 2/1_spiel | | !0B06! | 7.7 | 16.0 | 17.2 | 21.7 | 3.2 | -7.8 | -8.0 | -7.6 | 13.3 | 2.1 | 12.3 |
| Parkhaus Ebene 3/1_spiel | | !0B06! | 8.0 | 15.8 | 17.3 | 22.9 | 4.4 | -5.2 | -6.0 | -5.8 | 14.3 | 2.7 | 13.9 |
| Parkhaus Ebene 3/2_spiel | | !0B06! | 8.0 | 15.6 | 17.1 | 22.7 | 3.6 | -4.4 | -5.4 | -4.6 | 14.4 | 2.0 | 14.6 |
| Parkhaus Ebene 1/2_spiel | | !0B06! | 6.7 | 15.2 | 16.2 | 20.5 | 1.3 | -9.0 | -9.3 | -8.4 | 11.9 | 0.5 | 10.4 |
| Parkhaus Ebene 1/1_spiel | | !0B06! | 6.6 | 15.1 | 16.2 | 20.5 | 1.7 | -9.1 | -9.3 | -8.8 | 11.7 | 0.9 | 9.5 |
| Parkhaus Ebene 0/2_spiel | | !0B06! | 6.1 | 14.5 | 15.7 | 19.3 | 0.6 | -9.4 | -9.7 | -8.9 | 10.9 | -0.4 | 7.9 |
| Parkhaus Ebene 0/1_spiel | | !0B06! | 6.1 | 14.5 | 15.6 | 19.1 | 1.0 | -9.5 | -9.7 | -9.2 | 11.0 | 0.1 | 7.3 |
| Abstrahlung Wände Arena oben | | !0B05! | 19.8 | 12.7 | 7.9 | 4.1 | 7.5 | 6.3 | 7.4 | 7.7 | 24.2 | 18.8 | 5.1 |
| Parkplatz Fanbusse | | !0B04! | 5.5 | 12.2 | 13.4 | 16.0 | 0.2 | -4.0 | 9.9 | 11.9 | 3.5 | -0.2 | 12.7 |
| Überlaufparken J | | !0B02! | 21.1 | 12.0 | 14.6 | 17.0 | 12.5 | 17.1 | 22.4 | 23.6 | 41.6 | 28.4 | 32.8 |
| Parkplatz THG | | !0B02! | 12.9 | 6.1 | 7.1 | 11.1 | 7.7 | 12.0 | 18.1 | 19.1 | 31.9 | 44.2 | 43.2 |
| Zu und Abgang Zuschauer | | !0B01! | 12.1 | 1.3 | 4.7 | 13.7 | 7.5 | 6.8 | 8.8 | 8.9 | 39.3 | 25.6 | 18.8 |
| PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E) | | !0B00! | | | | | | | | | | | |
| Überlaufparken I | | !0B02! | 7.7 | -2.7 | -2.0 | -1.3 | 0.1 | 3.2 | 12.1 | 12.9 | 33.9 | 17.6 | 21.6 |
| Abstrahlung Wände Arena unten | | !0B05! | -10.9 | -6.7 | -3.4 | 5.9 | 1.7 | 2.2 | 1.8 | 1.9 | 12.1 | -3.9 | -5.9 |
| Abstrahlung Wände Arena oben | | !0B05! | -10.2 | -7.1 | -4.7 | 4.5 | 0.3 | -0.7 | -0.7 | -0.5 | 11.9 | -3.2 | -6.1 |

Teilpegel Nacht - Spielbetrieb ohne Haustechnik

| Quelle | | | Teilpegel Nacht | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| Parkplatz West | | !0B02! | 42.9 | 48.7 | 46.7 | 49.0 | 22.3 | 34.7 | 34.1 | 34.2 | 27.9 | 21.9 | 18.9 |
| Parkplatz Süd | | !0B02! | 46.7 | 47.7 | 39.4 | 37.6 | 14.5 | 28.3 | 27.2 | 26.3 | 30.1 | 29.4 | 18.8 |
| PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E) | | !0B00! | 38.8 | 41.0 | 37.7 | 40.1 | 16.0 | 27.5 | 26.7 | 26.8 | 24.6 | 20.7 | 13.7 |
| Parkplatz VIP | | !0B02! | 31.3 | 36.3 | 36.4 | 41.0 | 36.1 | 32.8 | 30.2 | 28.9 | 33.9 | 22.0 | 27.9 |
| Parkhaus Ebene 3/1_spiel | | !0B06! | 24.9 | 30.6 | 32.7 | 36.1 | 47.7 | 32.3 | 31.8 | 24.1 | 26.1 | 11.6 | 19.4 |
| Parkhaus Ebene 2/1_spiel | | !0B06! | 24.7 | 30.5 | 32.6 | 34.5 | 47.3 | 32.3 | 31.7 | 23.9 | 25.9 | 11.2 | 17.9 |
| Fanbus Laufstrecke | | !0B04! | 22.6 | 30.3 | 31.1 | 34.6 | 31.0 | 23.2 | 22.2 | 26.6 | 28.4 | 17.4 | 23.5 |
| Kommunikationsgeräusche | | !0B03! | 20.1 | 30.2 | 31.3 | 35.6 | 31.9 | 28.5 | 28.1 | 26.9 | 38.7 | 24.3 | 18.2 |
| Parkhaus Ebene 4/1_spiel | | !0B06! | 24.8 | 29.9 | 32.1 | 35.9 | 46.9 | 31.4 | 31.1 | 24.2 | 26.8 | 12.4 | 20.6 |
| Parkhaus Ebene 1/1_spiel | | !0B06! | 23.7 | 29.6 | 31.6 | 32.6 | 45.6 | 31.4 | 30.8 | 22.9 | 24.8 | 10.2 | 15.4 |

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 25 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß 18. BImSchV<br>Spielbetrieb | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parkhaus Ebene 0/1_spiel | | !0B06! | 23.3 | 29.2 | 31.0 | 30.6 | 42.0 | 31.1 | 30.4 | 22.4 | 24.3 | 9.8 | 13.9 |
| Abstrahlung Wände Arena unten | | !0B05! | 23.5 | 28.8 | 25.2 | 26.6 | 10.9 | 14.8 | 14.3 | 14.4 | 4.3 | 3.6 | -1.9 |
| Parkplatz Ost | | !0B02! | 29.6 | 28.8 | 24.7 | 15.6 | 18.9 | 17.4 | 16.5 | 13.8 | 35.6 | 25.4 | 14.6 |
| Parkdeck Ebene 5_spiel | | !0B06! | 23.7 | 27.2 | 27.7 | 29.2 | 32.4 | 26.0 | 25.1 | 22.3 | 30.2 | 13.3 | 27.0 |
| Parkplatz Krollmann Arena | | !0B02! | 13.5 | 27.1 | 29.5 | 31.9 | 29.4 | 22.8 | 22.5 | 25.7 | 23.6 | 15.8 | 15.1 |
| Abstrahlung Wände Arena oben | | !0B05! | 21.4 | 26.7 | 23.3 | 25.0 | 12.5 | 11.8 | 11.5 | 11.6 | 5.4 | 3.6 | -2.2 |
| Arena Dach | | !0B05! | 26.3 | 26.0 | 23.0 | 23.6 | 9.2 | 15.4 | 14.9 | 14.9 | 26.0 | 16.0 | 5.6 |
| PKW Fahrstrecke (I, J, K, L) | | !0B00! | 24.3 | 25.3 | 26.4 | 29.1 | 18.4 | 17.5 | 25.9 | 28.5 | 46.9 | 41.2 | 36.4 |
| Parkdeck Ebene 4_spiel | | !0B06! | 21.5 | 24.7 | 23.4 | 25.3 | 22.7 | 18.8 | 20.6 | 25.1 | 29.4 | 14.9 | 27.7 |
| Parkhaus Ebene 2/2_spiel | | !0B06! | 14.6 | 22.7 | 22.1 | 26.4 | 20.8 | 20.4 | 21.1 | 28.9 | 25.1 | 14.7 | 27.5 |
| Überlaufparken K | | !0B02! | 28.6 | 22.7 | 26.3 | 25.2 | 22.1 | 23.7 | 27.7 | 28.5 | 44.1 | 47.6 | 49.1 |
| Parkhaus Ebene 1/2_spiel | | !0B06! | 14.0 | 21.8 | 21.1 | 25.2 | 19.3 | 19.7 | 20.1 | 27.9 | 23.0 | 13.5 | 26.2 |
| Parkplatz Wirtschaftsweg | | !0B02! | 15.8 | 21.6 | 22.5 | 25.8 | 13.0 | 11.0 | 21.2 | 23.2 | 37.2 | 22.6 | 28.8 |
| Parkhaus Ebene 0/2_spiel | | !0B06! | 13.6 | 21.5 | 20.8 | 24.2 | 18.4 | 19.3 | 19.6 | 27.5 | 21.8 | 12.9 | 25.6 |
| Parkhaus Ebene 3/2_spiel | | !0B06! | 15.4 | 21.0 | 22.3 | 28.2 | 21.2 | 20.4 | 21.6 | 28.9 | 26.9 | 14.9 | 27.5 |
| Parkhaus Ebene 2/2_spiel | | !0B06! | 10.9 | 19.1 | 20.2 | 24.4 | 5.8 | -4.6 | -4.9 | -4.1 | 16.5 | 4.8 | 16.3 |
| Parkhaus Ebene 2/1_spiel | | !0B06! | 10.7 | 19.0 | 20.2 | 24.7 | 6.2 | -4.8 | -5.0 | -4.5 | 16.3 | 5.1 | 15.3 |
| Parkhaus Ebene 3/1_spiel | | !0B06! | 11.0 | 18.8 | 20.3 | 25.9 | 7.4 | -2.2 | -3.0 | -2.8 | 17.3 | 5.7 | 16.9 |
| Parkhaus Ebene 3/2_spiel | | !0B06! | 11.1 | 18.6 | 20.1 | 25.7 | 6.6 | -1.4 | -2.4 | -1.6 | 17.4 | 5.0 | 17.6 |
| Parkhaus Ebene 1/2_spiel | | !0B06! | 9.8 | 18.2 | 19.2 | 23.5 | 4.3 | -6.0 | -6.3 | -5.4 | 15.0 | 3.5 | 13.4 |
| Parkhaus Ebene 1/1_spiel | | !0B06! | 9.6 | 18.1 | 19.2 | 23.5 | 4.7 | -6.1 | -6.3 | -5.8 | 14.8 | 3.9 | 12.5 |
| Parkhaus Ebene 0/2_spiel | | !0B06! | 9.1 | 17.5 | 18.7 | 22.3 | 3.6 | -6.3 | -6.7 | -5.8 | 13.9 | 2.6 | 10.9 |
| Parkhaus Ebene 0/1_spiel | | !0B06! | 9.1 | 17.5 | 18.6 | 22.1 | 4.0 | -6.5 | -6.7 | -6.2 | 14.0 | 3.1 | 10.3 |
| Abstrahlung Wände Arena unten | | !0B05! | 24.2 | 17.3 | 12.4 | 7.7 | 11.9 | 10.8 | 10.8 | 10.6 | 28.2 | 20.3 | 7.2 |
| Parkplatz Fanbusse | | !0B04! | 8.5 | 15.3 | 16.4 | 19.1 | 3.2 | -1.0 | 12.9 | 14.9 | 6.5 | 2.8 | 15.7 |
| Überlaufparken J | | !0B02! | 24.1 | 15.0 | 17.7 | 20.0 | 15.5 | 20.2 | 25.5 | 26.6 | 44.6 | 31.4 | 35.8 |
| Abstrahlung Wände Arena oben | | !0B05! | 19.8 | 12.7 | 7.9 | 4.1 | 7.5 | 6.3 | 7.4 | 7.7 | 24.2 | 18.8 | 5.1 |
| Parkplatz THG | | !0B02! | 15.9 | 9.1 | 10.1 | 14.1 | 10.7 | 15.0 | 21.1 | 22.1 | 34.9 | 47.2 | 46.2 |
| Zu und Abgang Zuschauer | | !0B01! | 15.2 | 4.3 | 7.7 | 16.8 | 10.5 | 9.8 | 11.8 | 11.9 | 42.3 | 28.6 | 21.8 |
| Überlaufparken I | | !0B02! | 10.7 | 0.3 | 1.0 | 1.7 | 3.1 | 6.2 | 15.1 | 15.9 | 36.9 | 20.6 | 24.6 |
| PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E) | | !0B00! | | | | | | | | | | | |
| Abstrahlung Wände Arena unten | | !0B05! | -10.9 | -6.7 | -3.4 | 5.9 | 1.7 | 2.2 | 1.8 | 1.9 | 12.1 | -3.9 | -5.9 |
| Abstrahlung Wände Arena oben | | !0B05! | -10.2 | -7.1 | -4.7 | 4.5 | 0.3 | -0.7 | -0.7 | -0.5 | 11.9 | -3.2 | -6.1 |

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 26 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Berechnungskonfigurationen<br>Spielbetrieb | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

## Schallquellen

Linienquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw' | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | |
| Zu und Abgang Zuschauer | | !0B01! | 92.1 | 92.1 | 92.1 | 69.1 | 69.1 | 69.1 | Lw | 92.1 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.30 | 3.30 | 3.30 | 0.0 | 500 | (keine) |
| PKW Fahrstrecke (I, J, K, L) | | !0B00! | 94.2 | 94.2 | 94.2 | 71.6 | 71.6 | 71.6 | Lw' | 71.6 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E) | | !0B00! | 23.9 | 95.3 | 95.3 | 0.0 | 71.3 | 71.3 | Lw' | 71.35 | | -71.3 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 60.00 | 60.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E) | | !0B00! | 84.9 | 13.5 | 13.5 | 71.3 | 0.0 | 0.0 | Lw' | 71.35 | | 0.0 | -71.3 | -71.3 | 60.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| Fanbus Laufstrecke | | !0B04! | 110.0 | 110.0 | 110.0 | 91.2 | 91.2 | 91.2 | Lw | 110 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.30 | 1.30 | 1.30 | 0.0 | 500 | (keine) |

Flächenquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw" | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Schalldämmung | | Dämpfung | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | R | Fläche | | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | | (m²) | | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | |
| Arena Dach | | !0B05! | 83.4 | 83.4 | 83.4 | 46.0 | 46.0 | 46.0 | Li | 95 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 5461.25 | | 180.00 | 120.00 | 60.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| Parkdeck Ebene 5_spiel | | !0B06! | 91.0 | 91.0 | 91.0 | 60.6 | 60.6 | 60.6 | Lw | Parkhaus | 91.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 0.0 | | (keine) |
| Parkdeck Ebene 4_spiel | | !0B06! | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 61.2 | 61.2 | 61.2 | Lw | Parkhaus | 91.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 0.0 | | (keine) |
| Kommunikationsgeräusche | | !0B03! | 100.1 | 100.1 | 100.1 | 65.0 | 65.0 | 65.0 | Lw" | 65 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 15.00 | 15.00 | 0.0 | 500 | (keine) |

Flächenquellen vertikal

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw" | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Schalldämmung | | Dämpfung | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | R | Fläche | | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | | (m²) | | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | |
| Abstrahlung Wände Arena oben | | !0B05! | 61.8 | 61.8 | 61.8 | 46.0 | 46.0 | 46.0 | Li | 95 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 37.81 | | 180.00 | 120.00 | 60.00 | 3.0 | 500 | (keine) |
| Abstrahlung Wände Arena oben | | !0B05! | 74.3 | 74.3 | 74.3 | 46.0 | 46.0 | 46.0 | Li | 95 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 678.19 | | 180.00 | 120.00 | 60.00 | 3.0 | 500 | (keine) |
| Abstrahlung Wände Arena unten | | !0B05! | 78.1 | 78.1 | 78.1 | 46.0 | 46.0 | 46.0 | Li | 95 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 1607.37 | | 180.00 | 120.00 | 60.00 | 3.0 | 500 | (keine) |
| Abstrahlung Wände Arena unten | | !0B05! | 79.2 | 79.2 | 79.2 | 46.0 | 46.0 | 46.0 | Li | 95 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 2106.48 | | 180.00 | 120.00 | 60.00 | 3.0 | 500 | (keine) |
| Abstrahlung Wände Arena oben | | !0B05! | 73.1 | 73.1 | 73.1 | 46.0 | 46.0 | 46.0 | Li | 95 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 518.06 | | 180.00 | 120.00 | 60.00 | 3.0 | 500 | (keine) |
| Abstrahlung Wände Arena unten | | !0B05! | 65.6 | 65.6 | 65.6 | 46.0 | 46.0 | 46.0 | Li | 95 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 90.17 | | 180.00 | 120.00 | 60.00 | 3.0 | 500 | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/1_spiel | | !0B06! | 76.0 | 76.0 | 76.0 | 65.7 | 65.7 | 65.7 | Lw" | Parkhaus | 65.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/1_spiel | | !0B06! | 88.6 | 88.6 | 88.6 | 65.7 | 65.7 | 65.7 | Lw" | Parkhaus | 65.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/2_spiel | | !0B06! | 88.6 | 88.6 | 88.6 | 65.7 | 65.7 | 65.7 | Lw" | Parkhaus | 65.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/2_spiel | | !0B06! | 76.2 | 76.2 | 76.2 | 65.7 | 65.7 | 65.7 | Lw" | Parkhaus | 65.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parkhaus Ebene 3/1_spiel | | !0B06! | 75.7 | 75.7 | 75.7 | 65.4 | 65.4 | 65.4 | Lw" | Parkhaus | 65.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/1_spiel | | !0B06! | 88.3 | 88.3 | 88.3 | 65.4 | 65.4 | 65.4 | Lw" | Parkhaus | 65.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/2_spiel | | !0B06! | 88.1 | 88.1 | 88.1 | 65.2 | 65.2 | 65.2 | Lw" | Parkhaus | 65.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/2_spiel | | !0B06! | 75.7 | 75.7 | 75.7 | 65.2 | 65.2 | 65.2 | Lw" | Parkhaus | 65.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 4/1_spiel | | !0B06! | 87.8 | 87.8 | 87.8 | 64.9 | 64.9 | 64.9 | Lw" | Parkhaus | 64.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/2_spiel | | !0B06! | 75.6 | 75.6 | 75.6 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/2_spiel | | !0B06! | 88.0 | 88.0 | 88.0 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/1_spiel | | !0B06! | 88.0 | 88.0 | 88.0 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/1_spiel | | !0B06! | 75.4 | 75.4 | 75.4 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/2_spiel | | !0B06! | 75.6 | 75.6 | 75.6 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/2_spiel | | !0B06! | 88.0 | 88.0 | 88.0 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/1_spiel | | !0B06! | 75.4 | 75.4 | 75.4 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/1_spiel | | !0B06! | 88.0 | 88.0 | 88.0 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |

Parkplätze

| Bezeichnung | M. | ID | Typ | Lwa | | | Zähldaten | | | | | | Zuschlag Art | | Zuschlag Fahrb | | Berechnung nach | Einwirkzeit | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Tag | Ruhe | Nacht | Bezugsgr. B0 | Anzahl B | Stellpl/BezGr f | Beweg/h/BezGr. N | | | Kpa | Parkplatzart | Kstro | Fahrbahnoberfl | | Tag | Ruhe | Nacht |
| | | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | | Tag | Ruhe | Nacht | (dB) | | (dB) | | | (min) | (min) | (min) |
| Parkplatz Wirtschaftsweg | | !0B02! | ind | 89.0 | 89.0 | 89.0 | 1 Stellplatz | 35 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Überlaufparken I | | !0B02! | ind | 82.0 | 82.0 | 82.0 | 1 Stellplatz | 12 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Überlaufparken J | | !0B02! | ind | 93.6 | 93.6 | 93.6 | 1 Stellplatz | 66 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 1.0 | Betonsteinpflaster Fugen > 3mm | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Überlaufparken K | | !0B02! | ind | 97.4 | 97.4 | 97.4 | 1 Stellplatz | 131 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 1.0 | Betonsteinpflaster Fugen > 3mm | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Parkplatz THG | | !0B02! | ind | 90.4 | 90.4 | 90.4 | 1 Stellplatz | 45 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Parkplatz Ost | | !0B02! | ind | 90.9 | 90.9 | 90.9 | 1 Stellplatz | 49 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Parkplatz Süd | | !0B02! | ind | 98.5 | 98.5 | 98.5 | 1 Stellplatz | 191 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Parkplatz West | | !0B02! | ind | 101.5 | 101.5 | 101.5 | 1 Stellplatz | 333 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Parkplatz VIP | | !0B02! | ind | 97.2 | 97.2 | 97.2 | 1 Stellplatz | 152 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Parkplatz Krollmann Arena | | !0B02! | ind | 91.1 | 91.1 | 91.1 | 1 Stellplatz | 51 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Parkplatz Fanbusse | | !0B04! | ind | 80.0 | 80.0 | 80.0 | 1 Stellplatz | 2 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 14.0 | Zentrale Omnibushaltestelle | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 28 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Beurteilungspegel gemäß 18. BImSchV<br>Vorbelastung Sportpark | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

## Immissionen

Beurteilungspegel Vorbelastung (Sonntag), gemäß 18. BImSchV

| Immissionspunkt | Koordinaten | | | Nutzung | Immissionsrichtwert (IRW) | | | Beurteilungspegel (Lr) | | | Differenz (Lr-IRW) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | X | Y | Z | | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts |
| | | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| IP 1 | 32393850.89 | 5691929.69 | 154.29 | WA | 55 | | | 46.8 | | | -8.2 | | |
| IP 2 | 32393773.37 | 5692028.98 | 152.53 | WR | 50 | | | 47.3 | | | -2.7 | | |
| IP 3 | 32393719.46 | 5692139.08 | 146.92 | WR | 50 | | | 44.5 | | | -5.5 | | |
| IP 4 | 32393807.12 | 5692203.27 | 137.78 | MI | 60 | | | 43.5 | | | -16.5 | | |
| IP 5 | 32393858.50 | 5692340.95 | 131.98 | MI | 60 | | | 47.6 | | | -12.4 | | |
| IP 6 | 32393765.81 | 5692476.82 | 142.70 | WR | 50 | | | 46.7 | | | -3.3 | | |
| IP 7 | 32393806.44 | 5692561.47 | 150.07 | WR | 50 | | | 47.6 | | | -2.4 | | |
| IP 8 | 32393879.97 | 5692564.06 | 148.93 | MI | 60 | | | 51.4 | | | -8.6 | | |
| IP 9 | 32394076.47 | 5692122.12 | 158.17 | MI | 60 | | | 48.2 | | | -11.8 | | |
| IP 10 | 32394084.69 | 5692115.77 | 158.17 | MI | 60 | | | 42.6 | | | -17.4 | | |
| IP 11 | 32394167.99 | 5692055.22 | 167.17 | WA | 55 | | | 46.2 | | | -8.8 | | |

Teilpegel Tag

| Quelle | | | Teilpegel Tag | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| 7. Wasserrutsche | | !0A00! | 10.0 | 13.8 | 17.7 | 5.0 | 22.1 | 31.5 | 31.8 | 34.8 | 7.3 | -0.1 | 9.5 |
| Stadion Schul- und Vereinssport | | !0A01! | 34.2 | 38.8 | 37.5 | 37.6 | 37.6 | 41.6 | 42.1 | 43.4 | 46.8 | 34.2 | 43.5 |
| SSV Hagen | | !0A01! | 44.0 | 41.0 | 37.6 | 27.8 | 15.8 | 20.7 | 29.7 | 29.5 | 39.5 | 40.7 | 39.1 |
| Post SV | | !0A01! | 40.9 | 41.2 | 36.6 | 35.0 | 13.5 | 27.3 | 29.5 | 29.2 | 37.6 | 35.5 | 37.2 |
| Höing Rasenplatz | | !0A01! | 31.1 | 37.9 | 34.7 | 30.8 | 15.7 | 21.7 | 29.3 | 29.1 | 25.6 | 19.8 | 36.5 |
| Parkdeck Ebene 5_vor | | !0A03! | 12.8 | 16.3 | 16.7 | 18.3 | 21.5 | 15.1 | 14.1 | 11.4 | 19.3 | 2.4 | 16.1 |
| Parkdeck Ebene 4_vor | | !0A03! | 10.6 | 13.7 | 12.4 | 14.3 | 11.7 | 7.9 | 9.6 | 14.1 | 18.5 | 3.9 | 16.7 |
| 1. Liegewiese | | !0A00! | 25.6 | 27.4 | 29.4 | 16.0 | 38.7 | 41.8 | 41.7 | 44.9 | 26.0 | 10.6 | 23.6 |
| 2. Dachöffnung Erlebnisbecken | | !0A00! | 20.9 | 22.6 | 24.5 | 11.0 | 27.0 | 34.4 | 36.9 | 43.6 | 25.3 | 11.0 | 22.1 |
| 5. Sonnenterrasse | | !0A00! | 23.1 | 25.2 | 27.7 | 13.5 | 30.9 | 39.0 | 40.7 | 45.6 | 23.4 | 9.1 | 22.8 |
| 6. Solebecken | | !0A00! | 13.8 | 15.7 | 17.8 | 3.6 | 25.4 | 28.6 | 30.9 | 36.6 | 15.4 | 0.3 | 14.2 |
| 8. Außenbereich Sauna | | !0A00! | 13.7 | 18.4 | 20.3 | 9.2 | 18.3 | 26.8 | 29.8 | 34.8 | 20.8 | 8.4 | 20.1 |
| 9. Außengastronomie Nord | | !0A00! | 14.1 | 15.9 | 17.8 | 4.1 | 21.2 | 28.0 | 31.6 | 40.3 | 18.8 | 5.0 | 15.3 |
| 10. Außengastronomie Ost | | !0A00! | 5.6 | 11.8 | 13.2 | 0.8 | 9.6 | 19.7 | 23.1 | 28.8 | 15.6 | 0.7 | 13.1 |

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 29 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Beurteilungspegel gemäß 18. BImSchV<br>Vorbelastung Sportpark | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parkhaus Ebene 3/2_vor | | !0A03! | 4.5 | 10.1 | 11.3 | 17.3 | 10.2 | 9.4 | 10.6 | 17.9 | 16.0 | 4.0 | 16.6 |
| Parkhaus Ebene 3/2_vor | | !0A03! | 0.1 | 7.7 | 9.2 | 14.7 | -4.4 | -12.3 | -13.4 | -12.6 | 6.5 | -5.9 | 6.6 |
| Parkhaus Ebene 3/1_vor | | !0A03! | 4.2 | 12.0 | 13.5 | 19.0 | 0.6 | -9.0 | -9.8 | -9.7 | 10.4 | -1.2 | 10.1 |
| Parkhaus Ebene 3/1_vor | | !0A03! | 18.0 | 23.7 | 25.8 | 29.3 | 40.8 | 25.4 | 25.0 | 17.3 | 19.3 | 4.7 | 12.5 |
| Parkhaus Ebene 2/2_vor | | !0A03! | 7.7 | 15.9 | 15.2 | 19.5 | 14.0 | 13.6 | 14.3 | 22.1 | 18.3 | 7.8 | 20.6 |
| Parkhaus Ebene 2/2_vor | | !0A03! | 4.0 | 12.3 | 13.4 | 17.5 | -1.1 | -11.4 | -11.7 | -10.9 | 9.7 | -2.0 | 9.4 |
| Parkhaus Ebene 2/1_vor | | !0A03! | 3.9 | 12.3 | 13.5 | 17.9 | -0.5 | -11.5 | -11.7 | -11.3 | 9.5 | -1.6 | 8.6 |
| Parkhaus Ebene 2/1_vor | | !0A03! | 18.0 | 23.8 | 25.8 | 27.7 | 40.5 | 25.6 | 25.0 | 17.2 | 19.1 | 4.5 | 11.2 |
| Parkhaus Ebene 1/2_vor | | !0A03! | 8.1 | 15.8 | 15.2 | 19.2 | 13.3 | 13.8 | 14.1 | 22.0 | 17.0 | 7.5 | 20.3 |
| Parkhaus Ebene 1/2_vor | | !0A03! | 3.8 | 12.2 | 13.3 | 17.5 | -1.7 | -11.9 | -12.2 | -11.4 | 9.0 | -2.4 | 7.4 |
| Parkhaus Ebene 1/1_vor | | !0A03! | 17.9 | 23.7 | 25.7 | 26.8 | 39.7 | 25.6 | 24.9 | 17.0 | 18.9 | 4.3 | 9.6 |
| Parkhaus Ebene 1/1_vor | | !0A03! | 3.8 | 12.2 | 13.4 | 17.6 | -1.1 | -11.9 | -12.1 | -11.7 | 8.9 | -2.0 | 6.7 |
| Parkhaus Ebene 0/2_vor | | !0A03! | 3.4 | 11.7 | 13.0 | 16.5 | -2.2 | -12.1 | -12.5 | -11.6 | 8.1 | -3.1 | 5.2 |
| Parkhaus Ebene 0/2_vor | | !0A03! | 7.8 | 15.7 | 15.1 | 18.4 | 12.6 | 13.6 | 13.9 | 21.7 | 16.0 | 7.2 | 19.9 |
| Parkhaus Ebene 0/1_vor | | !0A03! | 3.5 | 11.8 | 13.0 | 16.5 | -1.6 | -12.1 | -12.3 | -11.9 | 8.3 | -2.5 | 4.7 |
| Parkhaus Ebene 0/1_vor | | !0A03! | 17.7 | 23.6 | 25.4 | 25.0 | 36.3 | 25.5 | 24.7 | 16.8 | 18.7 | 4.1 | 8.2 |
| Parkhaus Ebene 4/1_vor | | !0A03! | 13.8 | 18.9 | 21.1 | 25.0 | 36.0 | 20.4 | 20.1 | 13.3 | 15.8 | 1.4 | 9.6 |
| 3. Wandöffnung Erlebnisbecken | | !0A00! | -3.0 | -1.5 | 0.5 | -13.3 | -0.7 | 12.5 | 13.7 | 17.6 | -1.3 | -16.9 | -10.4 |
| Parkplatz Stadionstraße_vor | | !0A02! | 12.0 | 14.9 | 16.9 | 24.4 | 10.5 | 13.6 | 10.3 | 10.3 | 7.1 | -3.0 | 1.5 |
| Parkplatz Ost_vor | | !0A02! | 18.7 | 17.8 | 13.7 | 4.7 | 8.0 | 6.4 | 5.6 | 2.8 | 24.7 | 14.4 | 3.7 |
| Parkplatz Süd_vor | | !0A02! | 36.3 | 37.3 | 29.0 | 27.2 | 4.1 | 17.9 | 16.8 | 15.9 | 19.6 | 19.0 | 8.4 |
| Parkplatz West_vor | | !0A02! | 31.9 | 37.8 | 35.8 | 38.1 | 11.3 | 23.8 | 23.2 | 23.2 | 17.0 | 10.9 | 7.9 |
| Parkplatz VIP_vor | | !0A02! | 20.3 | 25.3 | 25.5 | 30.0 | 25.2 | 21.8 | 19.2 | 17.9 | 22.9 | 11.1 | 16.9 |
| Parkhaus ebenerdig_vor | | !0A02! | 15.3 | 20.6 | 20.3 | 24.3 | 20.5 | 11.2 | 7.1 | 3.9 | 19.8 | 7.0 | 15.6 |

## Schallquellen

Linienquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw' | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | |
| 7. Wasserrutsche | | !0A00! | 84.0 | 84.0 | 84.0 | 64.8 | 64.8 | 64.8 | Lw | 97 | | -13.0 | -13.0 | -13.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |

Flächenquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw" | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | |
| Stadion Schul- und Vereinssport | | !0A01! | 112.0 | 112.0 | 112.0 | 70.0 | 70.0 | 70.0 | Lw | 112 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 180.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| SSV Hagen | | !0A01! | 105.0 | 105.0 | 105.0 | 66.6 | 66.6 | 66.6 | Lw | 105 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 270.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| Post SV | | !0A01! | 105.0 | 105.0 | 105.0 | 68.0 | 68.0 | 68.0 | Lw | 105 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 270.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| Höing Rasenplatz | | !0A01! | 108.0 | 108.0 | 108.0 | 66.2 | 66.2 | 66.2 | Lw | 108 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 180.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| Parkdeck Ebene 5_vor | | !0A03! | 78.8 | 88.0 | 88.0 | 48.4 | 57.6 | 57.6 | Lw | Parkhaus | 88.0 | -9.2 | 0.0 | 0.0 | | | | | | (keine) |
| Parkdeck Ebene 4_vor | | !0A03! | 79.5 | 88.7 | 88.7 | 49.0 | 58.2 | 58.2 | Lw | Parkhaus | 88.7 | -9.2 | 0.0 | 0.0 | | | | | | (keine) |
| 1. Liegewiese | | !0A00! | 94.3 | 94.3 | 94.3 | 56.4 | 56.4 | 56.4 | Lw | 94.3 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | 500 | (keine) |
| 2. Dachöffnung Erlebnisbecken | | !0A00! | 89.9 | 89.9 | 89.9 | 65.2 | 65.2 | 65.2 | Lw | 89.9 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | 500 | (keine) |
| 5. Sonnenterrasse | | !0A00! | 91.5 | 91.5 | 91.5 | 61.9 | 61.9 | 61.9 | Lw | 91.5 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | 500 | (keine) |
| 6. Solebecken | | !0A00! | 83.0 | 83.0 | 83.0 | 60.7 | 60.7 | 60.7 | Lw | 83 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | 500 | (keine) |
| 8. Außenbereich Sauna | | !0A00! | 88.2 | 88.2 | 88.2 | 51.8 | 51.8 | 51.8 | Lw | 88.2 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | 500 | (keine) |
| 9. Außengastronomie Nord | | !0A00! | 83.4 | 83.4 | 83.4 | 57.9 | 57.9 | 57.9 | Lw | 83.4 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | 500 | (keine) |
| 10. Außengastronomie Ost | | !0A00! | 81.0 | 81.0 | 81.0 | 54.6 | 54.6 | 54.6 | Lw | 81 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | | 500 | (keine) |

Flächenquellen vertikal

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw" | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | |
| Parkhaus Ebene 3/2_vor | | !0A03! | 75.9 | 85.1 | 85.1 | 53.0 | 62.2 | 62.2 | Lw" | Parkhaus | 62.2 | -9.2 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/2_vor | | !0A03! | 63.5 | 72.7 | 72.7 | 53.0 | 62.2 | 62.2 | Lw" | Parkhaus | 62.2 | -9.2 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/1_vor | | !0A03! | 67.6 | 72.7 | 72.7 | 57.3 | 62.4 | 62.4 | Lw" | Parkhaus | 62.4 | -5.1 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/1_vor | | !0A03! | 80.2 | 85.3 | 85.3 | 57.3 | 62.4 | 62.4 | Lw" | Parkhaus | 62.4 | -5.1 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/2_vor | | !0A03! | 80.5 | 85.6 | 85.6 | 57.6 | 62.7 | 62.7 | Lw" | Parkhaus | 62.7 | -5.1 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | | (keine) |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parkhaus Ebene 2/2_vor | | !0A03! | 68.1 | 73.2 | 73.2 | 57.6 | 62.7 | 62.7 | Lw" | Parkhaus | 62.7 | -5.1 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/1_vor | | !0A03! | 68.0 | 73.1 | 73.1 | 57.7 | 62.8 | 62.8 | Lw" | Parkhaus | 62.8 | -5.1 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/1_vor | | !0A03! | 80.6 | 85.7 | 85.7 | 57.7 | 62.8 | 62.8 | Lw" | Parkhaus | 62.8 | -5.1 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/2_vor | | !0A03! | 80.8 | 85.9 | 85.9 | 57.9 | 63.0 | 63.0 | Lw" | Parkhaus | 63.0 | -5.1 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/2_vor | | !0A03! | 68.4 | 73.5 | 73.5 | 57.9 | 63.0 | 63.0 | Lw" | Parkhaus | 63.0 | -5.1 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/1_vor | | !0A03! | 80.9 | 86.0 | 86.0 | 58.0 | 63.1 | 63.1 | Lw" | Parkhaus | 63.1 | -5.1 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/1_vor | | !0A03! | 68.3 | 73.4 | 73.4 | 58.0 | 63.1 | 63.1 | Lw" | Parkhaus | 63.1 | -5.1 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/2_vor | | !0A03! | 68.6 | 73.7 | 73.7 | 58.1 | 63.2 | 63.2 | Lw" | Parkhaus | 63.2 | -5.1 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/2_vor | | !0A03! | 81.0 | 86.1 | 86.1 | 58.1 | 63.2 | 63.2 | Lw" | Parkhaus | 63.2 | -5.1 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/1_vor | | !0A03! | 68.5 | 73.6 | 73.6 | 58.2 | 63.3 | 63.3 | Lw" | Parkhaus | 63.3 | -5.1 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/1_vor | | !0A03! | 81.1 | 86.2 | 86.2 | 58.2 | 63.3 | 63.3 | Lw" | Parkhaus | 63.3 | -5.1 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 4/1_vor | | !0A03! | 75.6 | 84.8 | 84.8 | 52.7 | 61.9 | 61.9 | Lw" | Parkhaus | 61.9 | -9.2 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | | (keine) |
| 3. Wandöffnung Erlebnisbecken | | !0A00! | 62.8 | 62.8 | 62.8 | 44.7 | 44.7 | 44.7 | Lw | 62.8 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | 500 | (keine) |

Parkplätze

| Bezeichnung | M. | ID | Typ | Lwa | | | Zähldaten | | | | | | Zuschlag Art | | Zuschlag Fahrb | | Berechnung nach | Einwirkzeit | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Tag | Ruhe | Nacht | Bezugsgr. B0 | Anzahl B | Stellpl/BezGrf | Beweg/h/BezGr. N | | | Kpa | Parkplatzart | Kstro | Fahrbahnoberfl | | Tag | Ruhe | Nacht |
| | | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | | Tag | Ruhe | Nacht | (dB) | | (dB) | | | (min) | (min) | (min) |
| Parkplatz Stadionstraße_vor | | !0A02! | ind | 81.9 | -51.8 | -51.8 | 1 Stellplatz | 18 | 1.00 | 1.000 | 0.000 | 0.000 | 4.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | | | |
| Parkplatz Ost_vor | | !0A02! | ind | 78.7 | -51.8 | -51.8 | 1 Stellplatz | 49 | 1.00 | 0.120 | 0.000 | 0.000 | 4.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | | | |
| Parkplatz Süd_vor | | !0A02! | ind | 86.8 | -51.8 | -51.8 | 1 Stellplatz | 211 | 1.00 | 0.120 | 0.000 | 0.000 | 4.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | | | |
| Parkplatz West_vor | | !0A02! | ind | 89.3 | -51.8 | -51.8 | 1 Stellplatz | 333 | 1.00 | 0.120 | 0.000 | 0.000 | 4.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | | | |
| Parkplatz VIP_vor | | !0A02! | ind | 85.0 | -51.8 | -51.8 | 1 Stellplatz | 152 | 1.00 | 0.120 | 0.000 | 0.000 | 4.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | | | |
| Parkhaus ebenerdig_vor | | !0A02! | ind | 81.2 | -51.8 | -51.8 | 1 Stellplatz | 37 | 1.00 | 0.310 | 0.000 | 0.000 | 4.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | | | |

| Projekt: | **Arena Hagen** | Anlage: | 32 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie Eventbetrieb | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

## Immissionen

Beurteilungs- und Maximalpegel (Sonntag) – Eventbetrieb ohne Haustechnik, gemäß Freizeitlärmrichtlinie

| Immissions-punkt | Koordinaten | | | Nutzung | Immissionsrichtwert (IRW) | | | Beurteilungspegel (Lr) | | | Differenz (Lr-IRW) | | | zul. Maximalpegel | | Maximalpegel | | Differenz | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | X | Y | Z | | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts |
| | | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| IP 1 | 32393850.89 | 5691929.69 | 154.29 | WA | 55 | 55 | 40.0 | 40.6 | 46.3 | 49.2 | -9.4 | -3.7 | 9.2 | 80 | 60.0 | 55.4 | 51.0 | -24.6 | -9.0 |
| IP 2 | 32393773.37 | 5692028.98 | 152.53 | WR | 50 | 50 | 35.0 | 43.6 | 49.2 | 52.2 | -1.4 | 4.2 | 17.2 | 75 | 55.0 | 67.7 | 54.7 | -7.3 | -0.3 |
| IP 3 | 32393719.46 | 5692139.08 | 146.92 | WR | 50 | 50 | 35.0 | 40.2 | 46.2 | 49.1 | -4.8 | 1.2 | 14.1 | 75 | 55.0 | 52.3 | 50.1 | -22.7 | -4.9 |
| IP 4 | 32393807.12 | 5692203.27 | 137.78 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 42.2 | 48.4 | 51.3 | -12.8 | -6.6 | 6.3 | 85 | 65.0 | 52.4 | 52.4 | -32.6 | -12.6 |
| IP 5 | 32393858.50 | 5692340.95 | 131.98 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 44.1 | 50.5 | 53.5 | -10.9 | -4.5 | 8.5 | 85 | 65.0 | 60.0 | 60.0 | -25 | -5.0 |
| IP 6 | 32393765.81 | 5692476.82 | 142.70 | WR | 50 | 50 | 35.0 | 33.3 | 39.1 | 42.1 | -11.7 | -5.9 | 7.1 | 75 | 55.0 | 43.9 | 43.6 | -31.1 | -11.4 |
| IP 7 | 32393806.44 | 5692561.47 | 150.07 | WR | 50 | 50 | 35.0 | 33.1 | 38.8 | 41.7 | -11.9 | -6.2 | 6.7 | 75 | 55.0 | 43.0 | 39.2 | -32 | -15.8 |
| IP 8 | 32393879.97 | 5692564.06 | 148.93 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 32.2 | 37.9 | 40.8 | -22.8 | -17.1 | -4.2 | 85 | 65.0 | 44.5 | 40.0 | -40.5 | -25.0 |
| IP 9 | 32394076.47 | 5692122.12 | 158.17 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 44.2 | 49.1 | 52.0 | -10.8 | -5.9 | 7.0 | 85 | 65.0 | 59.1 | 59.1 | -25.9 | -5.9 |
| IP 10 | 32394084.69 | 5692115.77 | 158.17 | MI | 60 | 60 | 45.0 | 42.6 | 48.8 | 51.8 | -12.4 | -6.2 | 6.8 | 85 | 65.0 | 63.9 | 63.9 | -21.1 | -1.1 |
| IP 11 | 32394167.99 | 5692055.22 | 167.17 | WA | 55 | 55 | 40.0 | 41.8 | 48.3 | 51.3 | -8.2 | -1.7 | 11.3 | 80 | 60.0 | 62.2 | 62.2 | -17.8 | 2.2 |

Beurteilungspegel (Sonntag) – Regelbetrieb und Eventbetrieb mit Haustechnik, gemäß Freizeitlärmrichtlinie

| Immissionspunkt | Koordinaten | | | Nutzung | Immissionsrichtwert (IRW) | | | Beurteilungspegel (Lr) | | | Differenz (Lr-IRW) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | X | Y | Z | | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts | tags a.d. RZ | tags i.d. RZ | nachts |
| | | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| IP 1 | 32393850.89 | 5691929.69 | 154.29 | WA | 50 | 50 | 40.0 | 42.0 | 46.7 | 49.2 | -8.0 | -3.3 | 9.2 |
| IP 2 | 32393773.37 | 5692028.98 | 152.53 | WR | 45 | 45 | 35.0 | 45.0 | 49.6 | 52.2 | 0.0 | 4.6 | 17.2 |
| IP 3 | 32393719.46 | 5692139.08 | 146.92 | WR | 45 | 45 | 35.0 | 41.7 | 46.6 | 49.1 | -3.3 | 1.6 | 14.1 |
| IP 4 | 32393807.12 | 5692203.27 | 137.78 | MI | 55 | 55 | 45.0 | 43.6 | 48.8 | 51.3 | -11.4 | -6.2 | 6.3 |
| IP 5 | 32393858.50 | 5692340.95 | 131.98 | MI | 55 | 55 | 45.0 | 45.3 | 50.8 | 53.5 | -9.7 | -4.2 | 8.5 |
| IP 6 | 32393765.81 | 5692476.82 | 142.70 | WR | 45 | 45 | 35.0 | 34.4 | 39.4 | 42.1 | -10.6 | -5.6 | 7.1 |
| IP 7 | 32393806.44 | 5692561.47 | 150.07 | WR | 45 | 45 | 35.0 | 34.1 | 39.1 | 41.7 | -10.9 | -5.9 | 6.7 |
| IP 8 | 32393879.97 | 5692564.06 | 148.93 | MI | 55 | 55 | 45.0 | 33.2 | 38.2 | 40.8 | -21.8 | -16.8 | -4.2 |
| IP 9 | 32394076.47 | 5692122.12 | 158.17 | MI | 55 | 55 | 45.0 | 44.4 | 49.2 | 52.0 | -10.6 | -5.8 | 7.0 |
| IP 10 | 32394084.69 | 5692115.77 | 158.17 | MI | 55 | 55 | 45.0 | 42.7 | 48.8 | 51.8 | -12.3 | -6.2 | 6.8 |
| IP 11 | 32394167.99 | 5692055.22 | 167.17 | WA | 50 | 50 | 40.0 | 41.9 | 48.3 | 51.3 | -8.1 | -1.7 | 11.3 |

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 33 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie<br>Eventbetrieb | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

Teilpegel Tag - Eventbetrieb ohne Haustechnik

| Quelle | | | Teilpegel Tag | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| Anlieferung | | !0G06! | 24.0 | 7.9 | 4.9 | 6.6 | 3.5 | -0.6 | -0.8 | -1.4 | 34.3 | 20.9 | 11.8 |
| LKW-Anlieferung | | !0G06! | 24.7 | 29.9 | 22.5 | 22.1 | 16.9 | 13.3 | 13.2 | 14.2 | 23.9 | 12.5 | 6.0 |
| Zu und Abgang Zuschauer | | !0G00! | 5.6 | -5.2 | -1.8 | 7.2 | 0.7 | -0.2 | 2.2 | 2.4 | 32.7 | 19.5 | 12.3 |
| PKW Fahrstrecke (I, J, K, L) | | !0G01! | 14.9 | 16.0 | 17.0 | 19.7 | 8.7 | 7.9 | 16.5 | 18.9 | 37.3 | 31.7 | 26.8 |
| PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E) | | !0G01! | | | | | | | | | | | |
| PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E) | | !0G01! | 21.5 | 32.7 | 19.5 | 16.7 | -8.3 | 7.1 | 6.2 | 6.0 | -3.1 | -4.5 | -5.6 |
| Parkdeck Ebene 5_event | | !0G05! | 14.2 | 17.7 | 18.1 | 19.7 | 22.9 | 16.5 | 15.6 | 12.8 | 20.7 | 3.8 | 17.5 |
| Parkdeck Ebene 4_event | | !0G05! | 12.0 | 15.1 | 13.8 | 15.7 | 13.1 | 9.3 | 11.0 | 15.5 | 19.9 | 5.3 | 18.1 |
| Kommunikationsgeräusche | | !0G07! | 16.6 | 26.7 | 27.8 | 32.1 | 28.4 | 25.0 | 24.6 | 23.4 | 35.1 | 20.8 | 14.7 |
| Arena Dach (Freizeitlärm) | | !0G03! | 30.4 | 28.7 | 26.4 | 24.5 | 15.0 | 18.4 | 20.0 | 20.2 | 30.8 | 28.0 | 17.4 |
| Parkhaus Ebene 0/1_event | | !0G05! | -0.4 | 7.9 | 9.1 | 12.6 | -5.5 | -16.0 | -16.2 | -15.8 | 4.4 | -6.4 | 0.8 |
| Parkhaus Ebene 0/1_event | | !0G05! | 13.8 | 19.7 | 21.5 | 21.1 | 32.4 | 21.6 | 20.8 | 12.9 | 14.8 | 0.2 | 4.4 |
| Parkhaus Ebene 0/2_event | | !0G05! | 4.0 | 11.9 | 11.3 | 14.6 | 8.8 | 9.8 | 10.1 | 18.0 | 12.2 | 3.4 | 16.1 |
| Parkhaus Ebene 0/2_event | | !0G05! | -0.4 | 7.9 | 9.2 | 12.7 | -6.0 | -15.9 | -16.3 | -15.4 | 4.3 | -6.9 | 1.4 |
| Parkhaus Ebene 1/1_event | | !0G05! | 0.1 | 8.5 | 9.7 | 13.9 | -4.8 | -15.6 | -15.8 | -15.4 | 5.2 | -5.7 | 3.0 |
| Parkhaus Ebene 1/1_event | | !0G05! | 14.2 | 20.0 | 22.0 | 23.1 | 36.1 | 21.9 | 21.2 | 13.3 | 15.2 | 0.6 | 5.9 |
| Parkhaus Ebene 1/2_event | | !0G05! | 4.5 | 12.2 | 11.6 | 15.6 | 9.7 | 10.2 | 10.5 | 18.4 | 13.5 | 3.9 | 16.7 |
| Parkhaus Ebene 1/2_event | | !0G05! | 0.2 | 8.6 | 9.7 | 13.9 | -5.3 | -15.5 | -15.8 | -15.0 | 5.4 | -6.0 | 3.8 |
| Parkhaus Ebene 2/1_event | | !0G05! | 15.2 | 21.0 | 23.0 | 24.9 | 37.7 | 22.8 | 22.2 | 14.4 | 16.3 | 1.7 | 8.4 |
| Parkhaus Ebene 2/1_event | | !0G05! | 1.2 | 9.5 | 10.7 | 15.1 | -3.3 | -14.3 | -14.5 | -14.1 | 6.7 | -4.4 | 5.8 |
| Parkhaus Ebene 2/2_event | | !0G05! | 5.0 | 13.2 | 12.6 | 16.8 | 11.3 | 10.9 | 11.6 | 19.4 | 15.6 | 5.1 | 17.9 |
| Parkhaus Ebene 2/2_event | | !0G05! | 1.3 | 9.6 | 10.7 | 14.8 | -3.8 | -14.1 | -14.4 | -13.6 | 7.0 | -4.7 | 6.7 |
| Parkhaus Ebene 3/1_event | | !0G05! | 15.3 | 21.0 | 23.1 | 26.6 | 38.1 | 22.7 | 22.3 | 14.6 | 16.6 | 2.0 | 9.8 |
| Parkhaus Ebene 3/1_event | | !0G05! | 1.5 | 9.3 | 10.8 | 16.4 | -2.1 | -11.7 | -12.5 | -12.3 | 7.8 | -3.9 | 7.4 |
| Parkhaus Ebene 3/2_event | | !0G05! | 5.9 | 11.5 | 12.7 | 18.7 | 11.6 | 10.8 | 12.1 | 19.3 | 17.4 | 5.4 | 18.0 |
| Parkhaus Ebene 3/2_event | | !0G05! | 1.5 | 9.1 | 10.6 | 16.1 | -3.0 | -10.9 | -11.9 | -11.1 | 7.9 | -4.5 | 8.0 |
| Parkhaus Ebene 4/1_event | | !0G05! | 15.3 | 20.3 | 22.5 | 26.4 | 37.4 | 21.8 | 21.5 | 14.7 | 17.2 | 2.8 | 11.1 |
| Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm) | | !0G03! | -7.0 | -2.9 | -0.4 | 9.6 | 5.7 | 6.1 | 5.7 | 5.8 | 16.1 | 0.1 | -2.0 |
| Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm) | | !0G03! | 28.2 | 21.3 | 16.4 | 11.7 | 15.9 | 14.8 | 14.8 | 14.6 | 32.2 | 24.3 | 11.2 |
| Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm) | | !0G03! | 27.5 | 31.3 | 27.4 | 28.1 | 14.2 | 16.3 | 15.8 | 15.9 | 8.1 | 7.6 | 2.1 |
| Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm) | | !0G03! | 25.3 | 29.4 | 25.6 | 27.0 | 16.2 | 13.5 | 13.2 | 13.4 | 8.8 | 7.3 | 1.6 |
| Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm) | | !0G03! | 23.8 | 16.7 | 11.9 | 8.0 | 11.5 | 10.3 | 11.4 | 11.7 | 28.2 | 22.8 | 9.1 |
| Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm) | | !0G03! | -6.4 | -3.3 | -1.2 | 8.2 | 4.2 | 3.4 | 3.3 | 3.4 | 15.8 | 0.8 | -2.1 |
| Parkplatz VIP | | !0G02! | 21.8 | 26.8 | 26.9 | 31.5 | 26.6 | 23.2 | 20.7 | 19.4 | 24.3 | 12.5 | 18.3 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parkplatz Ost | | !0G02! | 20.1 | 19.3 | 15.2 | 6.1 | 9.5 | 7.9 | 7.0 | 4.3 | 26.1 | 15.9 | 5.1 |
| Parkplatz Süd | | !0G02! | 37.1 | 38.1 | 29.9 | 28.1 | 5.0 | 18.8 | 17.7 | 16.8 | 20.5 | 19.9 | 9.3 |
| Parkplatz Krollmann Arena | | !0G02! | 3.9 | 17.5 | 20.0 | 22.4 | 19.8 | 13.3 | 12.9 | 16.2 | 14.1 | 6.3 | 5.5 |
| Parkplatz West | | !0G02! | 33.3 | 39.2 | 37.2 | 39.5 | 12.7 | 25.2 | 24.6 | 24.6 | 18.4 | 12.4 | 9.3 |
| Parkplatz Wirtschaftsweg | | !0G02! | 6.2 | 12.1 | 13.0 | 16.3 | 3.5 | 1.4 | 11.6 | 13.7 | 27.6 | 13.0 | 19.2 |
| Überlaufparken I | | !0G02! | 1.2 | -9.2 | -8.6 | -7.8 | -6.5 | -3.4 | 5.5 | 6.3 | 27.3 | 11.0 | 15.0 |
| Überlaufparken J | | !0G02! | 14.6 | 5.5 | 8.1 | 10.4 | 6.0 | 10.6 | 15.9 | 17.0 | 35.0 | 21.9 | 26.3 |
| Überlaufparken K | | !0G02! | 19.0 | 13.2 | 16.8 | 15.7 | 12.6 | 14.2 | 18.2 | 18.9 | 34.5 | 38.0 | 39.6 |
| Parkplatz THG | | !0G02! | 8.9 | 0.1 | 0.8 | 4.6 | 1.3 | 5.3 | 11.6 | 12.5 | 27.0 | 39.2 | 36.3 |

## Teilpegel Ruhezeit - Eventbetrieb ohne Haustechnik

| Quelle | | | Teilpegel Ruhe | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| Parkplatz West | | !0G02! | 39.9 | 45.7 | 43.7 | 46.0 | 19.3 | 31.7 | 31.1 | 31.2 | 24.9 | 18.9 | 15.8 |
| Parkplatz Süd | | !0G02! | 43.7 | 44.7 | 36.4 | 34.6 | 11.5 | 25.3 | 24.2 | 23.3 | 27.0 | 26.4 | 15.8 |
| PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E) | | !0G01! | 36.2 | 38.3 | 34.7 | 37.2 | 13.1 | 24.6 | 23.8 | 23.8 | 22.0 | 18.0 | 10.8 |
| Parkplatz VIP | | !0G02! | 28.3 | 33.3 | 33.4 | 38.0 | 33.1 | 29.8 | 27.2 | 25.9 | 30.9 | 19.0 | 24.9 |
| Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm) | | !0G03! | 27.5 | 31.3 | 27.4 | 28.1 | 14.2 | 16.3 | 15.8 | 15.9 | 8.1 | 7.6 | 2.1 |
| Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm) | | !0G03! | 25.3 | 29.4 | 25.6 | 27.0 | 16.2 | 13.5 | 13.2 | 13.4 | 8.8 | 7.3 | 1.6 |
| Arena Dach (Freizeitlärm) | | !0G03! | 30.4 | 28.7 | 26.4 | 24.5 | 15.0 | 18.4 | 20.0 | 20.2 | 30.8 | 28.0 | 17.4 |
| Parkhaus Ebene 3/1_event | | !0G05! | 21.8 | 27.6 | 29.7 | 33.1 | 44.7 | 29.3 | 28.8 | 21.1 | 23.1 | 8.5 | 16.4 |
| Parkhaus Ebene 2/1_event | | !0G05! | 21.7 | 27.5 | 29.6 | 31.5 | 44.3 | 29.3 | 28.7 | 20.9 | 22.8 | 8.2 | 14.9 |
| Kommunikationsgeräusche | | !0G07! | 17.1 | 27.2 | 28.3 | 32.6 | 28.9 | 25.5 | 25.1 | 23.9 | 35.6 | 21.3 | 15.2 |
| Parkhaus Ebene 4/1_event | | !0G05! | 21.8 | 26.9 | 29.1 | 32.9 | 43.9 | 28.4 | 28.1 | 21.2 | 23.8 | 9.4 | 17.6 |
| Parkhaus Ebene 1/1_event | | !0G05! | 20.7 | 26.6 | 28.6 | 29.6 | 42.6 | 28.4 | 27.7 | 19.9 | 21.8 | 7.2 | 12.4 |
| Parkhaus Ebene 0/1_event | | !0G05! | 20.3 | 26.2 | 28.0 | 27.6 | 39.0 | 28.1 | 27.4 | 19.4 | 21.3 | 6.8 | 10.9 |
| Parkplatz Ost | | !0G02! | 26.6 | 25.8 | 21.7 | 12.6 | 16.0 | 14.4 | 13.5 | 10.8 | 32.7 | 22.4 | 11.6 |
| Parkdeck Ebene 5_event | | !0G05! | 20.7 | 24.2 | 24.7 | 26.2 | 29.4 | 23.0 | 22.1 | 19.3 | 27.2 | 10.3 | 24.0 |
| Parkplatz Krollmann Arena | | !0G02! | 10.4 | 24.0 | 26.5 | 28.9 | 26.4 | 19.8 | 19.5 | 22.7 | 20.7 | 12.8 | 12.1 |
| PKW Fahrstrecke (I, J, K, L) | | !0G01! | 21.5 | 22.5 | 23.5 | 26.3 | 15.2 | 14.4 | 23.0 | 25.5 | 43.9 | 38.3 | 33.3 |
| Parkdeck Ebene 4_event | | !0G05! | 18.5 | 21.7 | 20.4 | 22.2 | 19.7 | 15.8 | 17.6 | 22.1 | 26.4 | 11.9 | 24.7 |
| Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm) | | !0G03! | 28.2 | 21.3 | 16.4 | 11.7 | 15.9 | 14.8 | 14.8 | 14.6 | 32.2 | 24.3 | 11.2 |
| Parkhaus Ebene 2/2_event | | !0G05! | 11.5 | 19.7 | 19.1 | 23.3 | 17.8 | 17.4 | 18.1 | 25.9 | 22.1 | 11.7 | 24.4 |
| Überlaufparken K | | !0G02! | 25.5 | 19.7 | 23.3 | 22.2 | 19.1 | 20.7 | 24.7 | 25.5 | 41.0 | 44.6 | 46.1 |
| Parkhaus Ebene 1/2_event | | !0G05! | 11.0 | 18.8 | 18.1 | 22.1 | 16.3 | 16.7 | 17.0 | 24.9 | 20.0 | 10.5 | 23.2 |
| Parkplatz Wirtschaftsweg | | !0G02! | 12.8 | 18.6 | 19.5 | 22.8 | 10.0 | 8.0 | 18.2 | 20.2 | 34.1 | 19.6 | 25.8 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parkhaus Ebene 0/2_event | | !0G05! | 10.6 | 18.4 | 17.8 | 21.2 | 15.4 | 16.3 | 16.6 | 24.5 | 18.7 | 9.9 | 22.6 |
| Parkhaus Ebene 3/2_event | | !0G05! | 12.4 | 18.0 | 19.3 | 25.2 | 18.1 | 17.4 | 18.6 | 25.8 | 23.9 | 11.9 | 24.5 |
| Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm) | | !0G03! | 23.8 | 16.7 | 11.9 | 8.0 | 11.5 | 10.3 | 11.4 | 11.7 | 28.2 | 22.8 | 9.1 |
| Parkhaus Ebene 2/2_event | | !0G05! | 7.9 | 16.1 | 17.2 | 21.4 | 2.8 | -7.6 | -7.9 | -7.1 | 13.5 | 1.8 | 13.3 |
| Parkhaus Ebene 2/1_event | | !0G05! | 7.7 | 16.0 | 17.2 | 21.7 | 3.2 | -7.8 | -8.0 | -7.6 | 13.3 | 2.1 | 12.3 |
| Parkhaus Ebene 3/1_event | | !0G05! | 8.0 | 15.8 | 17.3 | 22.9 | 4.4 | -5.2 | -6.0 | -5.8 | 14.3 | 2.7 | 13.9 |
| Parkhaus Ebene 3/2_event | | !0G05! | 8.0 | 15.6 | 17.1 | 22.7 | 3.6 | -4.4 | -5.4 | -4.6 | 14.4 | 2.0 | 14.6 |
| Parkhaus Ebene 1/2_event | | !0G05! | 6.7 | 15.2 | 16.2 | 20.5 | 1.3 | -9.0 | -9.3 | -8.4 | 11.9 | 0.5 | 10.4 |
| Parkhaus Ebene 1/1_event | | !0G05! | 6.6 | 15.1 | 16.2 | 20.5 | 1.7 | -9.1 | -9.3 | -8.8 | 11.7 | 0.9 | 9.5 |
| Parkhaus Ebene 0/1_event | | !0G05! | 6.1 | 14.5 | 15.6 | 19.1 | 1.0 | -9.5 | -9.7 | -9.2 | 11.0 | 0.1 | 7.3 |
| Parkhaus Ebene 0/2_event | | !0G05! | 6.1 | 14.5 | 15.7 | 19.3 | 0.6 | -9.4 | -9.7 | -8.9 | 10.9 | -0.4 | 7.9 |
| Überlaufparken J | | !0G02! | 21.1 | 12.0 | 14.6 | 16.9 | 12.5 | 17.1 | 22.4 | 23.6 | 41.6 | 28.4 | 32.8 |
| Parkplatz THG | | !0G02! | 15.4 | 6.7 | 7.3 | 11.1 | 7.8 | 11.8 | 18.1 | 19.0 | 33.5 | 45.8 | 42.8 |
| Zu und Abgang Zuschauer | | !0G00! | 12.1 | 1.3 | 4.8 | 13.8 | 7.3 | 6.4 | 8.8 | 8.9 | 39.3 | 26.0 | 18.8 |
| Anlieferung | | !0G06! | | | | | | | | | | | |
| LKW-Anlieferung | | !0G06! | | | | | | | | | | | |
| PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E) | | !0G01! | | | | | | | | | | | |
| Überlaufparken I | | !0G02! | 7.7 | -2.7 | -2.1 | -1.3 | -0.0 | 3.1 | 12.1 | 12.9 | 33.9 | 17.6 | 21.6 |
| Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm) | | !0G03! | -7.0 | -2.9 | -0.4 | 9.6 | 5.7 | 6.1 | 5.7 | 5.8 | 16.1 | 0.1 | -2.0 |
| Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm) | | !0G03! | -6.4 | -3.3 | -1.2 | 8.2 | 4.2 | 3.4 | 3.3 | 3.4 | 15.8 | 0.8 | -2.1 |

## Teilpegel Nacht - Eventbetrieb ohne Haustechnik

| Quelle | | | Teilpegel Nacht | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| Parkplatz West | | !0G02! | 42.9 | 48.7 | 46.7 | 49.0 | 22.3 | 34.7 | 34.1 | 34.2 | 28.0 | 21.9 | 18.8 |
| Parkplatz Süd | | !0G02! | 46.7 | 47.7 | 39.4 | 37.6 | 14.5 | 28.3 | 27.2 | 26.3 | 30.1 | 29.4 | 18.8 |
| PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E) | | !0G01! | 39.2 | 41.3 | 37.7 | 40.2 | 16.1 | 27.6 | 26.8 | 26.8 | 25.0 | 21.0 | 13.8 |
| Parkplatz VIP | | !0G02! | 31.3 | 36.3 | 36.4 | 41.0 | 36.1 | 32.8 | 30.2 | 28.9 | 33.9 | 22.0 | 27.9 |
| Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm) | | !0G03! | 27.5 | 31.3 | 27.4 | 28.1 | 14.2 | 16.3 | 15.8 | 15.9 | 8.1 | 7.6 | 2.1 |
| Parkhaus Ebene 3/1_event | | !0G05! | 24.9 | 30.6 | 32.7 | 36.1 | 47.7 | 32.3 | 31.8 | 24.1 | 26.1 | 11.6 | 19.4 |
| Parkhaus Ebene 2/1_event | | !0G05! | 24.7 | 30.5 | 32.6 | 34.5 | 47.3 | 32.3 | 31.7 | 23.9 | 25.9 | 11.2 | 17.9 |
| Kommunikationsgeräusche | | !0G07! | 20.1 | 30.2 | 31.3 | 35.6 | 31.9 | 28.5 | 28.1 | 26.9 | 38.7 | 24.3 | 18.2 |
| Parkhaus Ebene 4/1_event | | !0G05! | 24.8 | 29.9 | 32.1 | 35.9 | 46.9 | 31.4 | 31.1 | 24.2 | 26.8 | 12.4 | 20.6 |
| Parkhaus Ebene 1/1_event | | !0G05! | 23.7 | 29.6 | 31.6 | 32.6 | 45.6 | 31.4 | 30.8 | 22.9 | 24.8 | 10.2 | 15.4 |
| Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm) | | !0G03! | 25.3 | 29.4 | 25.6 | 27.0 | 16.2 | 13.5 | 13.2 | 13.4 | 8.8 | 7.3 | 1.6 |
| Parkhaus Ebene 0/1_event | | !0G05! | 23.3 | 29.2 | 31.0 | 30.6 | 42.0 | 31.1 | 30.4 | 22.4 | 24.3 | 9.8 | 13.9 |

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 36 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß Freizeitlärmrichtlinie<br>Eventbetrieb | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parkplatz Ost | | !0G02! | 29.7 | 28.8 | 24.7 | 15.6 | 19.0 | 17.4 | 16.5 | 13.8 | 35.7 | 25.4 | 14.6 |
| Arena Dach (Freizeitlärm) | | !0G03! | 30.4 | 28.7 | 26.4 | 24.5 | 15.0 | 18.4 | 20.0 | 20.2 | 30.8 | 28.0 | 17.4 |
| Parkdeck Ebene 5_event | | !0G05! | 23.7 | 27.2 | 27.7 | 29.2 | 32.4 | 26.0 | 25.1 | 22.3 | 30.2 | 13.3 | 27.0 |
| Parkplatz Krollmann Arena | | !0G02! | 13.5 | 27.1 | 29.5 | 31.9 | 29.4 | 22.8 | 22.5 | 25.7 | 23.7 | 15.8 | 15.1 |
| PKW Fahrstrecke (I, J, K, L) | | !0G01! | 24.5 | 25.5 | 26.6 | 29.3 | 18.2 | 17.4 | 26.0 | 28.5 | 46.9 | 41.3 | 36.3 |
| Parkdeck Ebene 4_event | | !0G05! | 21.5 | 24.7 | 23.4 | 25.3 | 22.7 | 18.8 | 20.6 | 25.1 | 29.4 | 14.9 | 27.7 |
| Parkhaus Ebene 2/2_event | | !0G05! | 14.6 | 22.7 | 22.1 | 26.4 | 20.8 | 20.4 | 21.1 | 28.9 | 25.1 | 14.7 | 27.5 |
| Überlaufparken K | | !0G02! | 28.6 | 22.7 | 26.3 | 25.2 | 22.1 | 23.7 | 27.7 | 28.5 | 44.0 | 47.6 | 49.1 |
| Parkhaus Ebene 1/2_event | | !0G05! | 14.0 | 21.8 | 21.1 | 25.2 | 19.3 | 19.7 | 20.1 | 27.9 | 23.0 | 13.5 | 26.2 |
| Parkplatz Wirtschaftsweg | | !0G02! | 15.8 | 21.6 | 22.5 | 25.8 | 13.0 | 11.0 | 21.2 | 23.2 | 37.1 | 22.6 | 28.8 |
| Parkhaus Ebene 0/2_event | | !0G05! | 13.6 | 21.5 | 20.8 | 24.2 | 18.4 | 19.3 | 19.6 | 27.5 | 21.8 | 12.9 | 25.6 |
| Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm) | | !0G03! | 28.2 | 21.3 | 16.4 | 11.7 | 15.9 | 14.8 | 14.8 | 14.6 | 32.2 | 24.3 | 11.2 |
| Parkhaus Ebene 3/2_event | | !0G05! | 15.4 | 21.0 | 22.3 | 28.2 | 21.2 | 20.4 | 21.6 | 28.9 | 26.9 | 14.9 | 27.5 |
| Parkhaus Ebene 2/2_event | | !0G05! | 10.9 | 19.1 | 20.2 | 24.4 | 5.8 | -4.6 | -4.9 | -4.1 | 16.5 | 4.8 | 16.3 |
| Parkhaus Ebene 2/1_event | | !0G05! | 10.7 | 19.0 | 20.2 | 24.7 | 6.2 | -4.8 | -5.0 | -4.5 | 16.3 | 5.1 | 15.3 |
| Parkhaus Ebene 3/1_event | | !0G05! | 11.0 | 18.8 | 20.3 | 25.9 | 7.4 | -2.2 | -3.0 | -2.8 | 17.3 | 5.7 | 16.9 |
| Parkhaus Ebene 3/2_event | | !0G05! | 11.1 | 18.6 | 20.1 | 25.7 | 6.6 | -1.4 | -2.4 | -1.6 | 17.4 | 5.0 | 17.6 |
| Parkhaus Ebene 1/2_event | | !0G05! | 9.8 | 18.2 | 19.2 | 23.5 | 4.3 | -6.0 | -6.3 | -5.4 | 15.0 | 3.5 | 13.4 |
| Parkhaus Ebene 1/1_event | | !0G05! | 9.6 | 18.1 | 19.2 | 23.5 | 4.7 | -6.1 | -6.3 | -5.8 | 14.8 | 3.9 | 12.5 |
| Parkhaus Ebene 0/1_event | | !0G05! | 9.1 | 17.5 | 18.6 | 22.1 | 4.0 | -6.5 | -6.7 | -6.2 | 14.0 | 3.1 | 10.3 |
| Parkhaus Ebene 0/2_event | | !0G05! | 9.1 | 17.5 | 18.7 | 22.3 | 3.6 | -6.3 | -6.7 | -5.8 | 13.9 | 2.6 | 10.9 |
| Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm) | | !0G03! | 23.8 | 16.7 | 11.9 | 8.0 | 11.5 | 10.3 | 11.4 | 11.7 | 28.2 | 22.8 | 9.1 |
| Überlaufparken J | | !0G02! | 24.1 | 15.0 | 17.7 | 19.9 | 15.5 | 20.1 | 25.5 | 26.6 | 44.6 | 31.4 | 35.8 |
| Parkplatz THG | | !0G02! | 18.4 | 9.7 | 10.3 | 14.1 | 10.8 | 14.8 | 21.1 | 22.0 | 36.6 | 48.8 | 45.8 |
| Zu und Abgang Zuschauer | | !0G00! | 15.1 | 4.3 | 7.8 | 16.8 | 10.3 | 9.4 | 11.8 | 11.9 | 42.3 | 29.0 | 21.8 |
| Überlaufparken I | | !0G02! | 10.7 | 0.3 | 0.9 | 1.7 | 3.0 | 6.2 | 15.1 | 15.9 | 36.9 | 20.6 | 24.6 |
| Anlieferung | | !0G06! | | | | | | | | | | | |
| LKW-Anlieferung | | !0G06! | | | | | | | | | | | |
| PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E) | | !0G01! | | | | | | | | | | | |
| Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm) | | !0G03! | -7.0 | -2.9 | -0.4 | 9.6 | 5.7 | 6.1 | 5.7 | 5.8 | 16.1 | 0.1 | -2.0 |
| Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm) | | !0G03! | -6.4 | -3.3 | -1.2 | 8.2 | 4.2 | 3.4 | 3.3 | 3.4 | 15.8 | 0.8 | -2.1 |

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 37 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Berechnungskonfigurationen<br>Eventbetrieb | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

## Schallquellen

Punktquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. | Höhe | | Koordinaten | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | | | | | X | Y | Z |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | | (m) | | (m) | (m) | (m) |
| Anlieferung | | !0G06! | 97.0 | 97.0 | 97.0 | Lw | 97 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 60.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 500 | (keine) | 0.50 | r | 32393966.21 | 5692082.95 | 146.50 |

Linienquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw' | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | |
| LKW-Anlieferung | | !0G06! | 89.3 | 89.3 | 89.3 | 63.0 | 63.0 | 63.0 | Lw' | 63 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 120.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| Zu und Abgang Zuschauer | | !0G00! | 92.1 | 92.1 | 92.1 | 69.1 | 69.1 | 69.1 | Lw | 92.1 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 3.30 | 3.30 | 3.30 | 0.0 | 500 | (keine) |
| PKW Fahrstrecke (I, J, K, L) | | !0G01! | 94.2 | 94.2 | 94.2 | 71.6 | 71.6 | 71.6 | Lw' | 71.6 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| PKW Fahrstrecke Abfahrt (C, E) | | !0G01! | 24.0 | 95.3 | 95.3 | 0.0 | 71.3 | 71.3 | Lw' | 71.35 | | -71.3 | 0.0 | 0.0 | 0.00 | 60.00 | 60.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| PKW Fahrstrecke Zufahrt (C, E) | | !0G01! | 84.8 | 13.4 | 13.4 | 71.3 | 0.0 | 0.0 | Lw' | 71.35 | | 0.0 | -71.3 | -71.3 | 60.00 | 0.00 | 0.00 | 0.0 | 500 | (keine) |

Flächenquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw" | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Schalldämmung | | Dämpfung | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | R | Fläche | | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | | (m²) | | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | |
| Parkdeck Ebene 5_event | | !0G05! | 91.0 | 91.0 | 91.0 | 60.6 | 60.6 | 60.6 | Lw | Parkhaus | 86.8 | 4.2 | 4.2 | 4.2 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 0.0 | | (keine) |
| Parkdeck Ebene 4_event | | !0G05! | 91.7 | 91.7 | 91.7 | 61.2 | 61.2 | 61.2 | Lw | Parkhaus | 86.8 | 4.9 | 4.9 | 4.9 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 0.0 | | (keine) |
| Kommunikationsgeräusche | | !0G07! | 100.1 | 100.1 | 100.1 | 65.0 | 65.0 | 65.0 | Lw" | 65 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 15.00 | 15.00 | 0.0 | 500 | (keine) |
| Arena Dach (Freizeitlärm) | | !0G03! | 87.4 | 87.4 | 87.4 | 50.0 | 50.0 | 50.0 | Li | 99 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 5444.13 | | 540.00 | 120.00 | 60.00 | 0.0 | 500 | (keine) |

Flächenquellen vertikal

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw" | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Schalldämmung | | Dämpfung | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | R | Fläche | | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | | (m²) | | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | |
| Parkhaus Ebene 0/1_event | | !0G05! | 75.4 | 75.4 | 75.4 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/1_event | | !0G05! | 88.0 | 88.0 | 88.0 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parkhaus Ebene 0/2_event | | !0G05! | 88.0 | 88.0 | 88.0 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/2_event | | !0G05! | 75.6 | 75.6 | 75.6 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/1_event | | !0G05! | 75.4 | 75.4 | 75.4 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/1_event | | !0G05! | 88.0 | 88.0 | 88.0 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/2_event | | !0G05! | 88.0 | 88.0 | 88.0 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/2_event | | !0G05! | 75.6 | 75.6 | 75.6 | 65.1 | 65.1 | 65.1 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/1_event | | !0G05! | 88.6 | 88.6 | 88.6 | 65.7 | 65.7 | 65.7 | Lw" | Parkhaus | 65.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/1_event | | !0G05! | 76.0 | 76.0 | 76.0 | 65.7 | 65.7 | 65.7 | Lw" | Parkhaus | 65.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/2_event | | !0G05! | 88.6 | 88.6 | 88.6 | 65.7 | 65.7 | 65.7 | Lw" | Parkhaus | 65.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/2_event | | !0G05! | 76.2 | 76.2 | 76.2 | 65.7 | 65.7 | 65.7 | Lw" | Parkhaus | 65.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/1_event | | !0G05! | 88.3 | 88.3 | 88.3 | 65.4 | 65.4 | 65.4 | Lw" | Parkhaus | 65.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/1_event | | !0G05! | 75.7 | 75.7 | 75.7 | 65.4 | 65.4 | 65.4 | Lw" | Parkhaus | 65.4 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/2_event | | !0G05! | 88.1 | 88.1 | 88.1 | 65.2 | 65.2 | 65.2 | Lw" | Parkhaus | 65.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/2_event | | !0G05! | 75.7 | 75.7 | 75.7 | 65.2 | 65.2 | 65.2 | Lw" | Parkhaus | 65.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 4/1_event | | !0G05! | 87.8 | 87.8 | 87.8 | 64.9 | 64.9 | 64.9 | Lw" | Parkhaus | 64.9 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm) | | !0G03! | 69.5 | 69.5 | 69.5 | 50.0 | 50.0 | 50.0 | Li | 99 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 88.44 | | 540.00 | 120.00 | 60.00 | 3.0 | 500 | (keine) |
| Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm) | | !0G03! | 83.2 | 83.2 | 83.2 | 50.0 | 50.0 | 50.0 | Li | 99 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 2106.40 | | 540.00 | 120.00 | 60.00 | 3.0 | 500 | (keine) |
| Abstrahlung Wände Arena unten (Freizeitlärm) | | !0G03! | 82.1 | 82.1 | 82.1 | 50.0 | 50.0 | 50.0 | Li | 99 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 1607.41 | | 540.00 | 120.00 | 60.00 | 3.0 | 500 | (keine) |
| Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm) | | !0G03! | 78.3 | 78.3 | 78.3 | 50.0 | 50.0 | 50.0 | Li | 99 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 678.04 | | 540.00 | 120.00 | 60.00 | 3.0 | 500 | (keine) |
| Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm) | | !0G03! | 77.1 | 77.1 | 77.1 | 50.0 | 50.0 | 50.0 | Li | 99 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 518.06 | | 540.00 | 120.00 | 60.00 | 3.0 | 500 | (keine) |
| Abstrahlung Wände Arena oben (Freizeitlärm) | | !0G03! | 65.7 | 65.7 | 65.7 | 50.0 | 50.0 | 50.0 | Li | 99 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 45 | 37.31 | | 540.00 | 120.00 | 60.00 | 3.0 | 500 | (keine) |

Parkplätze

| Bezeichnung | M. | ID | Typ | Lwa | | | Zähldaten | | | | | | Zuschlag Art | | Zuschlag Fahrb | | Berechnung nach | Einwirkzeit | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Tag | Ruhe | Nacht | Bezugsgr. B0 | Anzahl B | Stellpl/BezGrf | Beweg/h/BezGr. N | | | Kpa | Parkplatzart | Kstro | Fahrbahnoberfl | | Tag | Ruhe | Nacht |
| | | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | | Tag | Ruhe | Nacht | (dB) | | (dB) | | | (min) | (min) | (min) |
| Parkplatz VIP | | !0G02! | ind | 97.2 | 97.2 | 97.2 | 1 Stellplatz | 152 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Parkplatz Ost | | !0G02! | ind | 90.9 | 90.9 | 90.9 | 1 Stellplatz | 49 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Parkplatz Süd | | !0G02! | ind | 98.5 | 98.5 | 98.5 | 1 Stellplatz | 191 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Parkplatz Krollmann Arena | | !0G02! | ind | 91.1 | 91.1 | 91.1 | 1 Stellplatz | 51 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Parkplatz West | | !0G02! | ind | 101.5 | 101.5 | 101.5 | 1 Stellplatz | 333 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Parkplatz Wirtschaftsweg | | !0G02! | ind | 89.0 | 89.0 | 89.0 | 1 Stellplatz | 35 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Überlaufparken I | | !0G02! | ind | 82.0 | 82.0 | 82.0 | 1 Stellplatz | 12 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Überlaufparken J | | !0G02! | ind | 93.6 | 93.6 | 93.6 | 1 Stellplatz | 66 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 1.0 | Betonsteinpflaster | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | Fugen > 3mm | | | | | |
| Überlaufparken K | | !0G02! | ind | 97.4 | 97.4 | 97.4 | 1 Stellplatz | 131 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 1.0 | Betonsteinpflaster<br>Fugen > 3mm | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |
| Parkplatz THG | | !0G02! | ind | 90.4 | 90.4 | 90.4 | 1 Stellplatz | 45 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | 60.00 | 60.00 | 60.00 |

| Projekt: | **Arena Hagen** | Anlage: | 40 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Beurteilungs- und Maximalpegel gemäß TA Lärm<br>Nachlaufender Betrieb | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

## Immissionen

Beurteilungs- und Maximalpegel (Sonntag) – Nachlaufender Betrieb Nachts, gemäß TA Lärm

| Immissionspunkt | Koordinaten | | | Nutzung | Immissionsrichtwert (IRW) | | Beurteilungspegel (Lr) | | Differenz (Lr-IRW) | | zul. Maximalpegel | | Maximalpegel | | Differenz | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | X | Y | Z | | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts |
| | | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| IP 1 | 32393850.89 | 5691929.69 | 154.29 | WA | | 40 | | 30.9 | | -9.1 | | 60.0 | | 45.2 | | -14.8 |
| IP 2 | 32393773.37 | 5692028.98 | 152.53 | WR | | 35 | | 35.0 | | 0.0 | | 55.0 | | 48.3 | | -6.7 |
| IP 3 | 32393719.46 | 5692139.08 | 146.92 | WR | | 35 | | 34.7 | | -0.3 | | 55.0 | | 43.6 | | -11.4 |
| IP 4 | 32393807.12 | 5692203.27 | 137.78 | MI | | 45 | | 38.8 | | -6.2 | | 65.0 | | 46.9 | | -18.1 |
| IP 5 | 32393858.50 | 5692340.95 | 131.98 | MI | | 45 | | 40.3 | | -4.7 | | 65.0 | | 60.0 | | -5.0 |
| IP 6 | 32393765.81 | 5692476.82 | 142.70 | WR | | 35 | | 32.8 | | -2.2 | | 55.0 | | 43.6 | | -11.4 |
| IP 7 | 32393806.44 | 5692561.47 | 150.07 | WR | | 35 | | 30.9 | | -4.1 | | 55.0 | | 39.2 | | -15.8 |
| IP 8 | 32393879.97 | 5692564.06 | 148.93 | MI | | 45 | | 29.8 | | -15.2 | | 65.0 | | 40.0 | | -25.0 |
| IP 9 | 32394076.47 | 5692122.12 | 158.17 | MI | | 45 | | 35.9 | | -9.1 | | 65.0 | | 55.1 | | -9.9 |
| IP 10 | 32394084.69 | 5692115.77 | 158.17 | MI | | 45 | | 25.0 | | -20.0 | | 65.0 | | 40.2 | | -24.8 |
| IP 11 | 32394167.99 | 5692055.22 | 167.17 | WA | | 40 | | 29.3 | | -10.7 | | 60.0 | | 43.2 | | -16.8 |

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 41 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Berechnungskonfigurationen<br>Nachlaufender Betrieb | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

## Schallquellen

Linienquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw' | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | |
| PKW Fahrstrecke Mitarbeiter Wirtschaftsweg | | !0901! | 21.2 | 21.2 | 82.0 | -0.0 | -0.0 | 60.8 | Lw' | 63.78 | | -63.8 | -63.8 | -3.0 | 0.00 | 0.00 | 60.00 | 0.0 | 500 | (keine) |

Flächenquellen

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | | | Schallleistung Lw" | | | Lw / Li | | | Korrektur | | | Einwirkzeit | | | K0 | Freq. | Richtw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | |
| Parkdeck Ebene 5_Nachz | | !0900! | 91.0 | 91.0 | 76.2 | 60.6 | 60.6 | 45.8 | Lw | Parkhaus | 86.8 | 4.2 | 4.2 | -10.6 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 0.0 | | (keine) |
| Parkdeck Ebene 4_Nachz | | !0900! | 91.7 | 91.7 | 76.9 | 61.2 | 61.2 | 46.4 | Lw | Parkhaus | 86.8 | 4.9 | 4.9 | -9.9 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 0.0 | | (keine) |
| Parkdeck Ebene 5_regel | | !0D01! | 78.8 | 78.8 | 0.0 | 48.4 | 48.4 | -30.4 | Lw | Parkhaus | 91.0 | -12.2 | -12.2 | -91.0 | | | | 0.0 | | (keine) |
| Parkdeck Ebene 4_regel | | !0D01! | 79.5 | 79.5 | 0.0 | 49.0 | 49.0 | -30.5 | Lw | Parkhaus | 91.7 | -12.2 | -12.2 | -91.7 | | | | 0.0 | | (keine) |
| Rückkühler | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 49.5 | 49.5 | 49.5 | Lw | 85 | | -15.0 | -15.0 | -15.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 53.6 | 53.6 | 53.6 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 53.6 | 53.6 | 53.6 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 52.7 | 52.7 | 52.7 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 52.7 | 52.7 | 52.7 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 52.7 | 52.7 | 52.7 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 52.7 | 52.7 | 52.7 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 55.0 | 55.0 | 55.0 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 52.8 | 52.8 | 52.8 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 52.8 | 52.8 | 52.8 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 59.1 | 59.1 | 59.1 | Lw | 80 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 65.0 | 65.0 | 65.0 | 47.8 | 47.8 | 47.8 | Lw | 75 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |
| RLT Gerät | | !05! | 65.0 | 65.0 | 65.0 | 47.8 | 47.8 | 47.8 | Lw | 75 | | -10.0 | -10.0 | -10.0 | | | | 0.0 | 500 | (keine) |

Flächenquellen vertikal

| Bezeichnung | M. | ID | Schallleistung Lw | Schallleistung Lw" | Lw / Li | Korrektur | Einwirkzeit | K0 | Freq. | Richtw. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|

| Projekt: | **Arena Hagen** | Anlage: | 42 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Berechnungskonfigurationen<br>Nachlaufender Betrieb | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

| | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | Typ | Wert | norm. | Tag | Abend | Nacht | Tag | Ruhe | Nacht | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | (min) | (min) | (min) | (dB) | (Hz) | |
| Parkhaus Ebene 0/1_Nachz | | !0900! | 75.4 | 75.4 | 60.6 | 65.1 | 65.1 | 50.3 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | -14.8 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/1_Nachz | | !0900! | 88.0 | 88.0 | 73.2 | 65.1 | 65.1 | 50.3 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | -14.8 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/2_Nachz | | !0900! | 88.0 | 88.0 | 73.2 | 65.1 | 65.1 | 50.3 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | -14.8 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/2_Nachz | | !0900! | 75.6 | 75.6 | 60.8 | 65.1 | 65.1 | 50.3 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | -14.8 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/1_Nachz | | !0900! | 75.4 | 75.4 | 60.6 | 65.1 | 65.1 | 50.3 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | -14.8 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/1_Nachz | | !0900! | 88.0 | 88.0 | 73.2 | 65.1 | 65.1 | 50.3 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | -14.8 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/2_Nachz | | !0900! | 88.0 | 88.0 | 73.2 | 65.1 | 65.1 | 50.3 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | -14.8 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/2_Nachz | | !0900! | 75.6 | 75.6 | 60.8 | 65.1 | 65.1 | 50.3 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | 0.0 | 0.0 | -14.8 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/1_Nachz | | !0900! | 88.6 | 88.6 | 73.8 | 65.7 | 65.7 | 50.9 | Lw" | Parkhaus | 65.7 | 0.0 | 0.0 | -14.8 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/1_Nachz | | !0900! | 76.0 | 76.0 | 61.2 | 65.7 | 65.7 | 50.9 | Lw" | Parkhaus | 65.7 | 0.0 | 0.0 | -14.8 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/2_Nachz | | !0900! | 88.6 | 88.6 | 73.8 | 65.7 | 65.7 | 50.9 | Lw" | Parkhaus | 65.7 | 0.0 | 0.0 | -14.8 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/2_Nachz | | !0900! | 76.2 | 76.2 | 61.4 | 65.7 | 65.7 | 50.9 | Lw" | Parkhaus | 65.7 | 0.0 | 0.0 | -14.8 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/1_Nachz | | !0900! | 88.3 | 88.3 | 73.5 | 65.4 | 65.4 | 50.6 | Lw" | Parkhaus | 65.4 | 0.0 | 0.0 | -14.8 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/1_Nachz | | !0900! | 75.7 | 75.7 | 60.9 | 65.4 | 65.4 | 50.6 | Lw" | Parkhaus | 65.4 | 0.0 | 0.0 | -14.8 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/2_Nachz | | !0900! | 88.1 | 88.1 | 73.3 | 65.2 | 65.2 | 50.4 | Lw" | Parkhaus | 65.2 | 0.0 | 0.0 | -14.8 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/2_Nachz | | !0900! | 75.7 | 75.7 | 60.9 | 65.2 | 65.2 | 50.4 | Lw" | Parkhaus | 65.2 | 0.0 | 0.0 | -14.8 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 4/1_Nachz | | !0900! | 87.8 | 87.8 | 73.0 | 64.9 | 64.9 | 50.1 | Lw" | Parkhaus | 64.9 | 0.0 | 0.0 | -14.8 | 60.00 | 60.00 | 60.00 | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/1_regel | | !0D01! | 60.6 | 60.6 | 10.3 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/1_regel | | !0D01! | 73.2 | 73.2 | 22.9 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/1_regel | | !0D01! | 60.6 | 60.6 | 10.3 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/1_regel | | !0D01! | 73.2 | 73.2 | 22.9 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/2_regel | | !0D01! | 73.2 | 73.2 | 22.9 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 0/2_regel | | !0D01! | 60.8 | 60.8 | 10.5 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/2_regel | | !0D01! | 73.2 | 73.2 | 22.9 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 1/2_regel | | !0D01! | 60.8 | 60.8 | 10.5 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/1_regel | | !0D01! | 60.6 | 60.6 | 10.3 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/1_regel | | !0D01! | 73.2 | 73.2 | 22.9 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/2_regel | | !0D01! | 73.2 | 73.2 | 22.9 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 2/2_regel | | !0D01! | 60.8 | 60.8 | 10.5 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/1_regel | | !0D01! | 60.6 | 60.6 | 10.3 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/1_regel | | !0D01! | 73.2 | 73.2 | 22.9 | 50.3 | 50.3 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 62.5 | -12.2 | -12.2 | -62.5 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/2_regel | | !0D01! | 63.4 | 63.4 | 10.5 | 52.9 | 52.9 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | -12.2 | -12.2 | -65.1 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Parkhaus Ebene 3/2_regel | | !0D01! | 75.8 | 75.8 | 22.9 | 52.9 | 52.9 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 65.1 | -12.2 | -12.2 | -65.1 | | | | 3.0 | | (keine) |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Parkhaus Ebene 4/1_regel | | !0D01! | 75.6 | 75.6 | 22.9 | 52.7 | 52.7 | 0.0 | Lw" | Parkhaus | 64.9 | -12.2 | -12.2 | -64.9 | | | | 3.0 | | (keine) |
| Wetterschutzgitter | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 53.3 | 53.3 | 53.3 | Lw | 70 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | 500 | (keine) |
| Wetterschutzgitter | | !05! | 70.0 | 70.0 | 70.0 | 53.3 | 53.3 | 53.3 | Lw | 70 | | 0.0 | 0.0 | 0.0 | | | | 3.0 | 500 | (keine) |

Parkplätze

| Bezeichnung | M. | ID | Typ | Lwa | | | Zähldaten | | | | | | Zuschlag Art | | Zuschlag Fahrb | | Berechnung nach | Einwirkzeit | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Tag | Ruhe | Nacht | Bezugsgr. B0 | Anzahl B | Stellpl/BezGr f | Beweg/h/BezGr. N | | | Kpa | Parkplatzart | Kstro | Fahrbahnoberfl | | Tag | Ruhe | Nacht |
| | | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | | Tag | Ruhe | Nacht | (dB) | | (dB) | | | (min) | (min) | (min) |
| Mitarbeiterparkplatz Süd | | !0901! | ind | 74.0 | 74.0 | 74.0 | 1 Stellplatz | 10 | 1.00 | 0.500 | 0.500 | 0.500 | 4.0 | P+R-Parkplatz | 0.0 | | LfU-Studie 2007 getrennt | 0.00 | 0.00 | 60.00 |
| Mitarbeiterparkplatz VIP | | !0901! | ind | 80.2 | 80.2 | 77.2 | 1 Stellplatz | 21 | 1.00 | 1.000 | 1.000 | 0.500 | 4.0 | P+R-Parkplatz | 0.0 | | LfU-Studie 2007 getrennt | 0.00 | 0.00 | 60.00 |
| Mitarbeiterparkplatz Wirtschaftsweg | | !0901! | ind | 79.4 | 79.4 | 79.4 | 1 Stellplatz | 35 | 1.00 | 0.500 | 0.500 | 0.500 | 4.0 | P+R-Parkplatz | 0.0 | | LfU-Studie 2007 getrennt | 0.00 | 0.00 | 60.00 |
| Mitarbeiterparkplatz Überlaufparken | | !0901! | ind | 72.4 | 72.4 | 72.4 | 1 Stellplatz | 7 | 1.00 | 0.500 | 0.500 | 0.500 | 4.0 | P+R-Parkplatz | 0.0 | | LfU-Studie 2007 getrennt | 0.00 | 0.00 | 60.00 |
| Parkplatz VIP | | !0D! | ind | 85.9 | 96.4 | 91.2 | 1 Stellplatz | 131 | 1.00 | 0.090 | 0.300 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | | LfU-Studie 2007 | 540.00 | 240.00 | 60.00 |
| West_regel | | !0D00! | ind | 89.3 | 89.3 | -51.8 | 1 Stellplatz | 333 | 1.00 | 0.060 | 0.060 | 0.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | | | |
| Parkplatz Ost_regel | | !0D00! | ind | 78.7 | 78.7 | -51.8 | 1 Stellplatz | 49 | 1.00 | 0.060 | 0.060 | 0.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | | | |
| Süd_regel | | !0D00! | ind | 86.2 | 86.2 | -51.8 | 1 Stellplatz | 191 | 1.00 | 0.060 | 0.060 | 0.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | | | |
| Parkplatz West_Nahbereich | | !0D00! | ind | -51.8 | -51.8 | 80.0 | 1 Stellplatz | 10 | 1.00 | 0.000 | 0.000 | 1.000 | 7.0 | | 0.0 | Asphaltierte Fahrgassen | LfU-Studie 2007 | | | |

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 44 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Beurteilungspegel gemäß RLS90<br>Verkehrsgeräusche | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

## Immissionen

Beurteilungspegel gemäß RLS90 – **Bestand**, Montag bis Freitag

| Immissionspunkt | Koordinaten | | | Nutzung | Grenzwert (GW) | | Beurteilungspegel (Lr) | | Differenz (Lr-GW) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | X | Y | Z | | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts |
| | | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| IP 1 | 32393850.89 | 5691929.69 | 154.29 | WA | 59 | 49 | 64.0 | 53.7 | 5 | 4.7 |
| IP 2 | 32393773.37 | 5692028.98 | 152.53 | WR | 59 | 49 | 63.9 | 53.7 | 4.9 | 4.7 |
| IP 3 | 32393719.46 | 5692139.08 | 146.92 | WR | 59 | 49 | 67.8 | 57.4 | 8.8 | 8.4 |
| IP 4 | 32393807.12 | 5692203.27 | 137.78 | MI | 64 | 54 | 58.3 | 44.7 | -5.7 | -9.3 |
| IP 5 | 32393858.50 | 5692340.95 | 131.98 | MI | 64 | 54 | 48.7 | 20.4 | -15.3 | -33.6 |
| IP 6 | 32393765.76 | 5692476.92 | 142.72 | WR | 59 | 49 | 43.4 | 26.3 | -15.6 | -22.7 |
| IP 7 | 32393806.44 | 5692561.47 | 150.07 | WR | 59 | 49 | 45.9 | 33.6 | -13.1 | -15.4 |
| IP 8 | 32393879.97 | 5692564.06 | 148.93 | MI | 64 | 54 | 45.6 | 33.9 | -18.4 | -20.1 |
| IP 9 | 32394076.20 | 5692121.79 | 158.17 | MI | 64 | 54 | 42.7 | 30.3 | -21.3 | -23.7 |
| IP 10 | 32394084.65 | 5692115.71 | 158.17 | MI | 64 | 54 | 38.6 | 28.0 | -25.4 | -26 |
| IP 11 | 32394167.99 | 5692055.22 | 167.17 | WA | 59 | 49 | 39.5 | 27.0 | -19.5 | -22 |

Teilpegel Tag

| Quelle | | | Teilpegel Bezug_V1 Tag | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| Am Sportpark Nord (Bezug) | | !03! | 41.5 | 47.5 | 65.3 | 50.0 | 28.5 | 26.2 | 41.1 | 41.6 | 34.7 | 25.9 | 27.2 |
| Am Sportpark Süd (Bezug) | | !03! | 63.9 | 63.8 | 63.7 | 53.2 | 26.4 | 36.1 | 40.5 | 40.4 | 39.2 | 38.0 | 36.7 |
| Stadionstraße (Bezug)_V1 | | !03! | 39.9 | 45.2 | 54.5 | 55.7 | 48.6 | 42.5 | 41.7 | 40.5 | 38.7 | 28.0 | 35.5 |

Teilpegel Nacht

| Quelle | | | Teilpegel Bezug_V1 Nacht | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| Am Sportpark Nord (Bezug) | | !03! | 31.3 | 37.3 | 55.1 | 39.8 | 18.3 | 16.0 | 30.9 | 31.4 | 24.5 | 15.7 | 17.0 |
| Am Sportpark Süd (Bezug) | | !03! | 53.7 | 53.6 | 53.5 | 43.0 | 16.2 | 25.9 | 30.3 | 30.2 | 29.0 | 27.8 | 26.5 |
| Stadionstraße (Bezug)_V1 | | !03! | -25.7 | -20.4 | -11.1 | -9.9 | -17.0 | -23.2 | -23.9 | -25.2 | -27.0 | -37.6 | -30.1 |

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 45 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Beurteilungspegel gemäß RLS90<br>Verkehrsgeräusche | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

Beurteilungspegel gemäß RLS90 – **Prognose**, Montag bis Freitag

| Immissionspunkt | Koordinaten | | | Nutzung | Grenzwert (GW) | | Beurteilungspegel (Lr) | | Differenz (Lr-GW) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | X | Y | Z | | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts |
| | | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| IP 1 | 32393850.89 | 5691929.69 | 154.29 | WA | 59 | 49 | 64.5 | 54.1 | 5.5 | 5.1 |
| IP 2 | 32393773.37 | 5692028.98 | 152.53 | WR | 59 | 49 | 64.5 | 54.1 | 5.5 | 5.1 |
| IP 3 | 32393719.46 | 5692139.08 | 146.92 | WR | 59 | 49 | 68.3 | 57.8 | 9.3 | 8.8 |
| IP 4 | 32393807.12 | 5692203.27 | 137.78 | MI | 64 | 54 | 59.8 | 46.8 | -4.2 | -7.2 |
| IP 5 | 32393858.50 | 5692340.95 | 131.98 | MI | 64 | 54 | 50.8 | 35.2 | -13.2 | -18.8 |
| IP 6 | 32393765.76 | 5692476.92 | 142.72 | WR | 59 | 49 | 45.3 | 30.9 | -13.7 | -18.1 |
| IP 7 | 32393806.44 | 5692561.47 | 150.07 | WR | 59 | 49 | 47.1 | 34.9 | -11.9 | -14.1 |
| IP 8 | 32393879.97 | 5692564.06 | 148.93 | MI | 64 | 54 | 46.7 | 34.9 | -17.3 | -19.1 |
| IP 9 | 32394076.20 | 5692121.79 | 158.17 | MI | 64 | 54 | 43.9 | 31.7 | -20.1 | -22.3 |
| IP 10 | 32394084.65 | 5692115.71 | 158.17 | MI | 64 | 54 | 39.3 | 28.6 | -24.7 | -25.4 |
| IP 11 | 32394167.99 | 5692055.22 | 167.17 | WA | 59 | 49 | 40.7 | 28.4 | -18.3 | -20.6 |

Teilpegel Tag

| Quelle | | | Teilpegel Prog_V1 Tag | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| Am Sportpark Süd (Bezug) | | !03! | 63.9 | 63.8 | 63.7 | 53.2 | 26.4 | 36.1 | 40.5 | 40.4 | 39.2 | 38.0 | 36.7 |
| Am Sportpark Süd (Prog) | | !02! | 55.2 | 55.0 | 54.9 | 44.5 | 17.6 | 27.3 | 31.7 | 31.6 | 30.5 | 29.2 | 28.0 |
| Am Sportpark Nord (Bezug) | | !03! | 41.5 | 47.5 | 65.3 | 50.0 | 28.5 | 26.2 | 41.1 | 41.6 | 34.7 | 25.9 | 27.2 |
| Stadionstraße (Bezug)_V1 | | !03! | 39.9 | 45.2 | 54.5 | 55.7 | 48.6 | 42.5 | 41.7 | 40.5 | 38.7 | 28.0 | 35.5 |
| Stadionstraße (Prog) | | !02! | 37.9 | 43.2 | 52.5 | 53.7 | 46.6 | 40.4 | 39.7 | 38.4 | 36.6 | 26.0 | 33.5 |
| Am Sportpark Nord (Prog) | | !02! | 30.9 | 37.0 | 54.7 | 39.4 | 18.0 | 15.7 | 30.6 | 31.1 | 24.1 | 15.4 | 16.6 |

Teilpegel Nacht

| Quelle | | | Teilpegel Prog_V1 Nacht | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| Am Sportpark Nord (Bezug) | | !03! | 31.3 | 37.3 | 55.1 | 39.8 | 18.3 | 16.0 | 30.9 | 31.4 | 24.5 | 15.7 | 17.0 |
| Am Sportpark Süd (Bezug) | | !03! | 53.7 | 53.6 | 53.5 | 43.0 | 16.2 | 25.9 | 30.3 | 30.2 | 29.0 | 27.8 | 26.5 |
| Stadionstraße (Bezug)_V1 | | !03! | -25.7 | -20.4 | -11.1 | -9.9 | -17.0 | -23.2 | -23.9 | -25.2 | -27.0 | -37.6 | -30.1 |
| Am Sportpark Nord (Prog) | | !02! | 19.2 | 25.2 | 43.0 | 27.7 | 6.2 | 3.9 | 18.8 | 19.3 | 12.4 | 3.6 | 4.8 |
| Am Sportpark Süd (Prog) | | !02! | 43.4 | 43.2 | 43.1 | 32.7 | 5.9 | 15.6 | 19.9 | 19.8 | 18.7 | 17.4 | 16.2 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stadionstraße (Prog) | | !02! | 26.3 | 31.6 | 40.9 | 42.1 | 35.0 | 28.8 | 28.1 | 26.8 | 25.1 | 14.4 | 21.9 |

Beurteilungspegel gemäß RLS90 – **Bestand**, Samstag, Sonntag und Feiertag

| Immissionspunkt | Koordinaten | | | Nutzung | Grenzwert (GW) | | Beurteilungspegel (Lr) | | Differenz (Lr-GW) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | X | Y | Z | | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts |
| | | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| IP 1 | 32393850.89 | 5691929.69 | 154.29 | WA | 59 | 49 | 64.0 | 53.7 | 5 | 4.7 |
| IP 2 | 32393773.37 | 5692028.98 | 152.53 | WR | 59 | 49 | 63.9 | 53.7 | 4.9 | 4.7 |
| IP 3 | 32393719.46 | 5692139.08 | 146.92 | WR | 59 | 49 | 67.8 | 57.4 | 8.8 | 8.4 |
| IP 4 | 32393807.12 | 5692203.27 | 137.78 | MI | 64 | 54 | 57.8 | 44.7 | -6.2 | -9.3 |
| IP 5 | 32393858.50 | 5692340.95 | 131.98 | MI | 64 | 54 | 47.6 | 20.4 | -16.4 | -33.6 |
| IP 6 | 32393765.76 | 5692476.92 | 142.72 | WR | 59 | 49 | 42.6 | 26.3 | -16.4 | -22.7 |
| IP 7 | 32393806.44 | 5692561.47 | 150.07 | WR | 59 | 49 | 45.5 | 33.6 | -13.5 | -15.4 |
| IP 8 | 32393879.97 | 5692564.06 | 148.93 | MI | 64 | 54 | 45.3 | 33.9 | -18.7 | -20.1 |
| IP 9 | 32394076.20 | 5692121.79 | 158.17 | MI | 64 | 54 | 42.3 | 30.3 | -21.7 | -23.7 |
| IP 10 | 32394084.65 | 5692115.71 | 158.17 | MI | 64 | 54 | 38.6 | 28.0 | -25.4 | -26 |
| IP 11 | 32394167.99 | 5692055.22 | 167.17 | WA | 59 | 49 | 39.0 | 27.0 | -20 | -22 |

Teilpegel Tag

| Quelle | | | Teilpegel Bezug_V2 Tag | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| Am Sportpark Nord (Bezug) | | !04! | 41.5 | 47.5 | 65.3 | 50.0 | 28.5 | 26.2 | 41.1 | 41.6 | 34.7 | 25.9 | 27.2 |
| Am Sportpark Süd (Bezug) | | !04! | 63.9 | 63.8 | 63.7 | 53.2 | 26.4 | 36.1 | 40.5 | 40.4 | 39.2 | 38.0 | 36.7 |
| Stadionstraße (Bezug)_V2 | | !04! | 38.8 | 44.1 | 53.4 | 54.6 | 47.5 | 41.3 | 40.6 | 39.3 | 37.5 | 26.9 | 34.4 |

Teilpegel Nacht

| Quelle | | | Teilpegel Bezug_V2 Nacht | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| Am Sportpark Nord (Bezug) | | !04! | 31.3 | 37.3 | 55.1 | 39.8 | 18.3 | 16.0 | 30.9 | 31.4 | 24.5 | 15.7 | 17.0 |
| Am Sportpark Süd (Bezug) | | !04! | 53.7 | 53.6 | 53.5 | 43.0 | 16.2 | 25.9 | 30.3 | 30.2 | 29.0 | 27.8 | 26.5 |
| Stadionstraße (Bezug)_V2 | | !04! | -25.7 | -20.4 | -11.1 | -9.9 | -17.0 | -23.2 | -23.9 | -25.2 | -27.0 | -37.6 | -30.1 |

| Projekt: | Arena<br>Hagen | Anlage: | 47 |
|---|---|---|---|
| Inhalt: | Beurteilungspegel gemäß RLS90<br>Verkehrsgeräusche | Projekt Nr.: | A19234 |
| | | Datum: | 03.11.21 |

Beurteilungspegel gemäß RLS90 – **Prognose**, Samstag, Sonntag und Feiertag

| Immissionspunkt | Koordinaten | | | Nutzung | Grenzwert (GW) | | Beurteilungspegel (Lr) | | Differenz (Lr-GW) | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | X | Y | Z | | tags | nachts | tags | nachts | tags | nachts |
| | | | | | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) | dB(A) |
| IP 1 | 32393850.89 | 5691929.69 | 154.29 | WA | 59 | 49 | 64.5 | 54.1 | 5.5 | 5.1 |
| IP 2 | 32393773.37 | 5692028.98 | 152.53 | WR | 59 | 49 | 64.5 | 54.1 | 5.5 | 5.1 |
| IP 3 | 32393719.46 | 5692139.08 | 146.92 | WR | 59 | 49 | 68.3 | 57.8 | 9.3 | 8.8 |
| IP 4 | 32393807.12 | 5692203.27 | 137.78 | MI | 64 | 54 | 59.4 | 46.8 | -4.6 | -7.2 |
| IP 5 | 32393858.50 | 5692340.95 | 131.98 | MI | 64 | 54 | 50.2 | 35.2 | -13.8 | -18.8 |
| IP 6 | 32393765.76 | 5692476.92 | 142.72 | WR | 59 | 49 | 44.7 | 30.9 | -14.3 | -18.1 |
| IP 7 | 32393806.44 | 5692561.47 | 150.07 | WR | 59 | 49 | 46.8 | 34.9 | -12.2 | -14.1 |
| IP 8 | 32393879.97 | 5692564.06 | 148.93 | MI | 64 | 54 | 46.4 | 34.9 | -17.6 | -19.1 |
| IP 9 | 32394076.20 | 5692121.79 | 158.17 | MI | 64 | 54 | 43.6 | 31.7 | -20.4 | -22.3 |
| IP 10 | 32394084.65 | 5692115.71 | 158.17 | MI | 64 | 54 | 39.3 | 28.6 | -24.7 | -25.4 |
| IP 11 | 32394167.99 | 5692055.22 | 167.17 | WA | 59 | 49 | 40.4 | 28.4 | -18.6 | -20.6 |

Teilpegel Tag

| Quelle | | | Teilpegel Prog_V2 Tag | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| Am Sportpark Nord (Prog) | | !02! | 30.9 | 37.0 | 54.7 | 39.4 | 18.0 | 15.7 | 30.6 | 31.1 | 24.1 | 15.4 | 16.6 |
| Am Sportpark Süd (Prog) | | !02! | 55.2 | 55.0 | 54.9 | 44.5 | 17.6 | 27.3 | 31.7 | 31.6 | 30.5 | 29.2 | 28.0 |
| Stadionstraße (Prog) | | !02! | 37.9 | 43.2 | 52.5 | 53.7 | 46.6 | 40.4 | 39.7 | 38.4 | 36.6 | 26.0 | 33.5 |
| Am Sportpark Nord (Bezug) | | !04! | 41.5 | 47.5 | 65.3 | 50.0 | 28.5 | 26.2 | 41.1 | 41.6 | 34.7 | 25.9 | 27.2 |
| Am Sportpark Süd (Bezug) | | !04! | 63.9 | 63.8 | 63.7 | 53.2 | 26.4 | 36.1 | 40.5 | 40.4 | 39.2 | 38.0 | 36.7 |
| Stadionstraße (Bezug)_V2 | | !04! | 38.8 | 44.1 | 53.4 | 54.6 | 47.5 | 41.3 | 40.6 | 39.3 | 37.5 | 26.9 | 34.4 |

Teilpegel Nacht

| Quelle | | | Teilpegel Prog_V2 Nacht | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bezeichnung | M. | ID | IP 1 | IP 2 | IP 3 | IP 4 | IP 5 | IP 6 | IP 7 | IP 8 | IP 9 | IP 10 | IP 11 |
| Am Sportpark Nord (Prog) | | !02! | 19.2 | 25.2 | 43.0 | 27.7 | 6.2 | 3.9 | 18.8 | 19.3 | 12.4 | 3.6 | 4.8 |
| Am Sportpark Süd (Prog) | | !02! | 43.4 | 43.2 | 43.1 | 32.7 | 5.9 | 15.6 | 19.9 | 19.8 | 18.7 | 17.4 | 16.2 |
| Stadionstraße (Prog) | | !02! | 26.3 | 31.6 | 40.9 | 42.1 | 35.0 | 28.8 | 28.1 | 26.8 | 25.1 | 14.4 | 21.9 |

| | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Am Sportpark Nord (Bezug) | | !04! | 31.3 | 37.3 | 55.1 | 39.8 | 18.3 | 16.0 | 30.9 | 31.4 | 24.5 | 15.7 | 17.0 |
| Am Sportpark Süd (Bezug) | | !04! | 53.7 | 53.6 | 53.5 | 43.0 | 16.2 | 25.9 | 30.3 | 30.2 | 29.0 | 27.8 | 26.5 |
| Stadionstraße (Bezug)_V2 | | !04! | -25.7 | -20.4 | -11.1 | -9.9 | -17.0 | -23.2 | -23.9 | -25.2 | -27.0 | -37.6 | -30.1 |

## Schallquellen

Straßen

| Bezeichnung | M. | ID | Lme | | | Zähldaten | | genaue Zähldaten | | | | | | zul. Geschw. | | RQ | Straßenoberfl. | | Steig. | Mehrfachrefl. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | DTV | Str.gatt. | M | | | p (%) | | | Pkw | Lkw | Abst. | Dstro | Art | | Drefl | Hbeb | Abst. |
| | | | (dBA) | (dBA) | (dBA) | | | Tag | Abend | Nacht | Tag | Abend | Nacht | (km/h) | (km/h) | | (dB) | | (%) | (dB) | (m) | (m) |
| Am Sportpark Nord (Bezug) | | !03! | 65.0 | -6.6 | 54.8 | 14078 | Gemeindestraße | | | | | | | 50 | | RQ 12 | 0.0 | 1 | 0.0 | 0.0 | | |
| Am Sportpark Süd (Bezug) | | !03! | 65.0 | -6.6 | 54.8 | 14078 | Gemeindestraße | | | | | | | 50 | | RQ 12 | 0.0 | 1 | 0.0 | 0.0 | | |
| Stadionstraße (Bezug)_V1 | | !03! | 57.9 | -8.8 | -7.7 | | | 297.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 3.0 | 30 | | RQ 10 | 0.0 | 1 | 0.0 | 0.0 | | |
| Am Sportpark Nord (Prog) | ~ | !02! | 54.5 | -6.6 | 42.7 | | | 74.0 | 0.0 | 9.5 | 10.0 | 0.0 | 3.0 | 50 | | RQ 12 | 0.0 | 1 | 0.0 | 0.0 | | |
| Am Sportpark Süd (Prog) | ~ | !02! | 56.3 | -6.6 | 44.5 | | | 112.0 | 0.0 | 14.3 | 10.0 | 0.0 | 3.0 | 50 | | RQ 12 | 0.0 | 1 | 0.0 | 0.0 | | |
| Stadionstraße (Prog) | ~ | !02! | 55.9 | -8.8 | 44.3 | | | 186.0 | 0.0 | 23.8 | 10.0 | 0.0 | 3.0 | 30 | | RQ 10 | 0.0 | 1 | 0.0 | 0.0 | | |
| Stadionstraße (Bezug)_V2 | ~ | !04! | 56.8 | -8.8 | -7.7 | | | 229.0 | 0.0 | 0.0 | 10.0 | 0.0 | 3.0 | 30 | | RQ 10 | 0.0 | 1 | 0.0 | 0.0 | | |

Ampeln

| Bezeichnung | M. | ID | Aktiv | | | Höhe | | Koordinaten | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Tag | Abend | Nacht | Anfang | | X | Y | Z |
| | | | | | | (m) | | (m) | (m) | (m) |
| | | !03! | x | x | x | 0.00 | r | 32393753.23 | 5692141.21 | 137.60 |

**STADT HAGEN**

# Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 3/21 (706) - Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark -

Blatt 1 - Vorhabenbezogener Bebauungsplan

Bestandteile des Planes:
Blatt 1: Vorhabenbezogener Bebauungsplan
Blatt 2a: Vorhaben- und Erschließungsplan | Lageplan und Ansichten
Blatt 2b: Vorhaben- und Erschließungsplan | Nutzungsbereiche und Schnitte




Maßstab: 1:500

## Zeichenerklärung

**Festsetzungen** (§§ Abs. 1,2,3 und 7 BauGB)

1. Art der baulichen Nutzung
(§ 9 Abs.1 Nr.1 des Baugesetzbuches - BauGB, §§ 1 bis 11 der Baunutzungsverordnung - BauNVO)

SO — Sonstige Sondergebiete (§ 11 BauNVO)

2. Maß der baulichen Nutzung
(§ 9 Abs.1 Nr.1 BauGB, § 16 BauNVO)

0,8 — Grundflächenzahl

OK 169,0 m — Oberkante Bauliche Anlagen, als Höchstmaß

3. Bauweise, Baulinien, Baugrenzen
(§ 9 Abs.1 Nr.2 BauGB, § 22 und 23 BauNVO)

Baugrenze

unterirdische Baugrenze Regenrückhaltebecken

6. Verkehrsflächen
(§ 9 Abs.1 Nr.11 und Abs.6 BauGB)

Straßenverkehrsflächen

Straßenbegrenzungslinie

Fußgängerbereich

Einfahrt, Ausfahrt

9. Grünflächen
(§ 9 Abs.1 Nr.15 und Abs.6 BauGB)

Öffentliche Grünflächen

Straßenbegleitgrün

13. Planungen, Nutzungsregelungen, Maßnahmen und Flächen für Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Natur und Landschaft
(§ 9 Abs.1 Nr.20, 25 und Abs.6 BauGB)

PG 1 — Umgrenzung von Flächen zum Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen (§ 9 Abs.1 Nr.25a und Abs.6 BauGB)

Anpflanzen: Bäume

15. Sonstige Planzeichen

St — Umgrenzung von Flächen Stellplätze (§ 9 Abs.1 Nr.4 und 22 BauGB)

Mit Geh-, Fahr- und Leitungsrechten zu belastende Flächen (§ 9 Abs.1 Nr.21 und Abs.6 BauGB)

Umgrenzungen der Flächen für Vorkehrungen zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Lärmschutzwand Höhe 145,65 ü. NHN) (§ 9 Abs.1 Nr.24 und Abs.4 BauGB)

Umgrenzung der für bauliche Nutzungen vorgesehenen Flächen, deren Böden erheblich mit umweltgefährdenden Stoffen belastet sind (§ 9 Abs.5 Nr. 3 und Abs. 6 BauGB)

Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des Vorhaben- und Erschließungsplans (§ 12 Abs.3a BauGB)

Grenze des räumlichen Geltungsbereiches des vorhabenbezogenen Bebauungsplans (§ 9 Abs.7 BauGB)

### Bestand und sonstige Darstellungen

(keine Festsetzungen)

Bemerkung: Die verwendeten Zeichen und Signaturen entsprechen, soweit nicht besonders dargestellt, den Zeichenvorschriften für Katasterkarten und Vermessungsrisse in Nordrhein-Westfalen

1 — UTM-Koordinaten (ETRS89) mit Bezugspunkt

Koordinaten der lagemäßig festgesetzten Punkte
Koordinatensystem ETRS 89 / UTM Zone 32N (EPSG: 25832)

| Punktnummer | East | North |
|---|---|---|
| 1 | 393750,59 | 5692152,76 |
| 2 | 393974,27 | 5692052,41 |
| 3 | 394018,82 | 5692097,75 |
| 4 | 394021,42 | 5692101,67 |
| 5 | 393965,34 | 5692153,29 |
| 6 | 393983,82 | 5692175,93 |
| 7 | 393959,71 | 5692197,69 |
| 8 | 393992,60 | 5692237,16 |
| 9 | 393970,49 | 5692257,29 |

Bauliche Anlage vorhanden

Flurstücksgrenze

200 — Flurstücksnummer

vorhandene Bäume mit Stammumfang und Kronendurchmesser

75,33 — Geländehöhe in m ü. NHN

Kanaldecke mit Deckel-, Sohlhöhe und Leitungsverlauf

Böschung

## Textliche Festsetzungen

Innerhalb des Geltungsbereiches des Vorhaben- und Erschließungsplanes sind gem. § 12 (3a) BauGB im Rahmen der festgesetzten Nutzungen nur solche Vorhaben zulässig, zu deren Durchführung sich der Vorhabenträger im Durchführungsvertrag verpflichtet.

**1. Art der baulichen Nutzung**

Im Sondergebiet „SO Mehrzweckhalle" sind zulässig:

- Mehrzweckhallen mit einer Kapazität von max. 5.000 Zuschauern mit integrierten Nebennutzungen (Schank- und Speisewirtschaften, Anlagen für gesundheitliche und sportliche Zwecke, Büro- und Verwaltungsräumen sowie Fanshops)
- Stellplätze

**2. Maß der baulichen Nutzung**

Die festgesetzte Grundflächenzahl kann gem. § 19 (4) BauNVO durch Stellplätze mit ihren Zufahrten und Nebenanlagen bis zu einer Grundflächenzahl von 1,0 überschritten werden.

Die festgesetzte Oberkante baulicher Anlagen darf durch technische Anlagen ausnahmsweise um bis zu 2,50 m überschritten werden.

**3. Überbaubare Grundstücksfläche**

Nebenanlagen gemäß § 14 BauNVO sind auch außerhalb der überbaubaren Grundstücksflächen zulässig.

**4. Höhenlage der baulichen Anlagen**

Innerhalb des Plangebietes sind Aufschüttungen, Abgrabungen, Böschungen, Stützmauern, Treppen und Rampen allgemein zulässig.

**5. Flächen für das Anpflanzen von Bäumen, Sträuchern und sonstigen Bepflanzungen**

Pflanzgebotsfläche PG 1

Die mit PG 1 bezeichnete Fläche ist im Anschluss an ihre Modellierung mit einer standortgerechten Gebrauchsrasenmischung einzusäen (Nutzung als Spiel- und Liegewiese). Es ist an den im Vorhaben- und Erschließungsplan verorteten fünf Standorten je eine Säulen-Eiche (Quercus robur 'Fastigiata') oder Pyramiden-Hainbuche (Carpinus betulus 'Fastigiata') als Solitär mit einer Mindesthöhe von 300-350 cm zu pflanzen. Die Baumanpflanzungen sind dauerhaft zu erhalten. Ausfallende Bäume sind an Ort und Stelle zu ersetzen.

Pflanzgebotsfläche PG 2

Auf der mit PG 2 bezeichneten Fläche sind 49 Laubbäume, als Hochstämme in der Pflanzgüte von mindestens Stammumfang 18-20 cm (gemessen in einer Höhe von 1,0 m), anzupflanzen. Bäume jeweils einer Art sind in kleinen Gruppen (ca. 2-3 Stück) über die Fläche zu verteilen, Walnussbäume (Juglans regia) sind einzeln und auf der gesamten Fläche in geringer Stückzahl (max. 3 Stück) zu pflanzen. Außer den Walnussbäumen sind aus der folgenden Liste mindestens 6 Arten zu verwenden: Pflaumenblättriger Weißdorn (Crataegus prunifolia), Wildapfel (Malus sylvestris), Vogelkirsche (Prunus avium), Traubenkirsche (Prunus padus), Echte Mehlbeere (Sorbus aria), Eberesche (Sorbus aucuparia), Speierling (Sorbus domestica). Die Anpflanzungen sind dauerhaft zu erhalten. Ausfallende Bäume sind an Ort und Stelle zu ersetzen.

Pflanzgebotsfläche PG 3

Die mit PG 3 bezeichnete Fläche ist im Anschluss an ihre Modellierung mit einer standortgerechten Gebrauchs-Rasenmischung einzusäen (Nutzung als Liegehügel). Auf den im VEP verorteten drei Standorten ist je eine Säulen-Eiche (Quercus robur 'Fastigiata') oder Pyramiden-Hainbuche (Carpinus betulus 'Fastigiata') als Solitär mit einer Mindesthöhe von 300-350 cm zu pflanzen. Die Baumanpflanzungen sind dauerhaft zu erhalten; ausfallende Bäume sind Ort und Stelle zu ersetzen.

Pflanzgebotsfläche PG 4

Im Anschluss an ihre Modellierung sind die Skulpturen im Bereich der mit PG 4 bezeichnete Fläche mit einer standortgerechten Gräser- und Wildkräutermischung, aus gebietsheimischem Saatgut (Regio-Saatgut), einzusäen. Auf den Skulpturen ist an den im Freianlagenplan verorteten fünf Standorten je eine Säulen-Eiche (Quercus robur 'Fastigiata') oder Pyramiden-Hainbuche (Carpinus betulus 'Fastigiata') als Solitär mit einer Mindesthöhe von 300-350 cm zu pflanzen. Der Baumbestand zwischen und seitlich der Skulpturen ist zu erhalten und mit zwei Laubbäumen (Eberesche Sorbus aucuparia) zu ergänzen. Die Bäume sind als Hochstämme, in der Pflanzgüte von mindestens Stammumfang 18-20 cm (gemessen in einer Höhe von 1,0 m), anzupflanzen. Die Anpflanzungen sind dauerhaft zu erhalten. Ausfallende Bäume sind an Ort und Stelle zu ersetzen.

Pflanzgebotsfläche PG 5

Der Baumbestand im Bereich der mit PG 5 bezeichneten Fläche ist zu erhalten und mit 4 Laubbäumen zu ergänzen. Die Bäume sind als Hochstämme, in der Pflanzgüte von mindestens Stammumfang 18-20 cm (gemessen in einer Höhe von 1,0 m), anzupflanzen. Es ist eine Gruppe aus drei Vogelkirschen (Prunus avium) und eine einzelne Eberesche (Sorbus aucuparia) zu pflanzen. Die Anpflanzungen sind dauerhaft zu erhalten; ausfallende Bäume sind an Ort und Stelle zu ersetzen.

Begrünung der Stellplatzanlagen

Im Bereich der Stellplatzanlagen West und Süd sind 36 (West) bzw. 24 (Süd) Laubbäume, als Hochstämme in der Pflanzgüte von mindestens Stammumfang 18-20 cm (gemessen in einer Höhe von 1,0 m), anzupflanzen. Die Bäume sind in die Stellplatz-Trennsteifen an den im Freianlagenplan verorteten Standorten zu pflanzen. Die Breite der mit Hochbordsteinen eingefassten Trennstreifen beträgt mindestens 1,5 m. Die Hochbordeinfassungen sind stellenweise zu unterbrechen, damit Niederschlagswasser von den angrenzenden Flächen in die Pflanzstreifen gelangen kann.

Für die Stellplatzanlagen West und Süd sind aus der folgenden Liste Baumarten auszuwählen und jeweils höchstens zwei Arten je Stellplatzanlage zu pflanzen: Feldahorn (*Acer campestre*), Spitzahorn (*Acer platanoides*), Rotdorn (*Crataegus laevigata 'Paul Scarlet'*), Traubenkirsche (*Prunus padus 'Schloss Tiefurt'*), Mehlbeere (*Sorbus aria 'Magnifica'*), Winterlinde (*Tilia cordata 'Greenspire'*), Kaiserlinde (*Tilia x europea 'Pallida'*). Der Pflanzabstand in der Reihe beträgt ca. 7,5 m. Ein einzelner Laubbaum (Traubeneiche *Quercus petraea*) ist, als Hochstamm-Solitär in der Pflanzgüte von mind. Stammumfang 20-25cm (gemessen in einer Höhe von 1,0 m), in das am westlichen Eckpunkt der Stellplatzanlage West vorgesehene Baumbeet zu pflanzen.

Die Tiefe der Pflanzgruben für die Bäume muss mindestens 1,2 m betragen. Es sind Vorrichtungen zur Belüftung der Pflanzstreifen einzubauen. Es ist ein hochwertiges Bodensubstrat zu verwenden, das dauerhaft für Baum- und Stauden-/Gräserpflanzungen geeignet ist. Die Baumanpflanzungen sind dauerhaft zu erhalten; ausfallende Bäume sind an Ort und Stelle zu ersetzen.

Die als Einfassung oder Trennung der Stellplätze dienenden Pflanzstreifen sind entweder als standortgerechte Staudenmischpflanzung aus überwiegend Arten mit guter Eignung als Nahrungsquelle für Insekten anzulegen oder mit einer standortgerechten, als Begleitgrün für den ruhenden Verkehr geeigneten Gräser- und Wildkräutermischung aus gebietsheimischem Saatgut (Regio-Saatgut), einzusäen. Beide Begrünungsvarianten (Pflanzung und Ansaat) können im Plangebiet auch nebeneinander genutzt werden.

**6. Geh-, Fahr- und Leitungsrechte**

GFL 1: Mit Geh- Fahr- und Leitungsrechten zu belastende Flächen zugunsten des Entsorgungsträgers.

GFL 2: Mit Geh- Fahr- und Leitungsrechten zu belastende Flächen zugunsten des Entsorgungsträgers.

GF 1: Mit Geh- und Fahrrechten zu belastende Flächen zu den Stellplätzen zugunsten des jeweiligen Eigentümers/Erbbauberechtigten des Grundstücks: Gemarkung Hagen, Flur 1, Flurstück 759, Am Sportpark 34

GL 3: Mit Geh- und Leitungsrechten zu belastende Flächen zugunsten des jeweiligen Eigentümers/Erbbauberechtigten des Grundstücks: Gemarkung Hagen, Flur 1, Flurstück 759, Am Sportpark 34

G 2: Mit einem Gehrecht zu belastende Fläche zugunsten der Allgemeinheit.

**7. Maßnahmen zum Überflutungsschutz**

Sämtliche Gebäudeöffnungen müssen mindestens 20 cm über dem an das Gebäude anschließenden Gelände liegen. Dies gilt für das Hauptgebäude einschließlich der Nebengebäude, die mit diesem verbunden sind. Können die festgesetzten 20 cm in begründeten Fällen nicht oder nur mit sehr hohem Aufwand eingehalten werden, können andere geeignete Objektschutzmaßnahmen in Abstimmung mit dem WBH vorgenommen werden.

## Textlicher Hinweis

**Bodendenkmäler**

Bei Bodeneingriffen können Bodendenkmäler (kultur- und/oder naturgeschichtliche Bodenfunde, d.h. Mauern, alte Gräben, Einzelfunde aber auch Veränderungen und Verfärbungen in der natürlichen Bodenbeschaffenheit, Höhlen und Spalten, aber auch Zeugnisse tierischen und/oder pflanzlichen Lebens aus Erdgeschichtlicher Zeit) entdeckt werden. Die Entdeckung von Bodendenkmälern ist der Stadt/Gemeinde als Untere Denkmalbehörde und/oder der LWL-Archäologie für Westfalen, Außenstelle Olpe (Tel.: 02761/ 93750; Fax: 02761/ 937520) unverzüglich anzuzeigen und die Entdeckungsstätte mindestens drei Werktage in unverändertem Zustand zu erhalten (§15 u. 16 Denkmalschutzgesetz NRW), falls diese nicht vorher von den Denkmalbehörden freigegeben wird. Der Landschaftsverband Westfalen-Lippe ist berechtigt, das Bodendenkmal zu bergen, auszuwerten und für wissenschaftliche Erforschung bis zu 6 Monate in Besitz zu nehmen (§16 Abs. 4 DSchG NW).

**Kampfmittel**

Die zu bebauenden Flächen und Baugruben sind unter Anwendung des „Merkblatts für Baugrundeingriffe auf Flächen mit Kampfmittelverdacht ohne konkrete Gefahr" (Anlage 1 TVV) im Bereich der Bombardierung zu sondieren. Sondierung der Stellungsbereiche falls diese nach dem zweiten Weltkrieg nicht überbaut wurden (vgl. Bezirksregierung Arnsberg Kampfmittelbeseitigungsdienst Westfalen-Lippe, Karte 59-04-35871 und 59-04-35393).

Ist bei der Durchführung der Bauvorhaben der Erdaushub außergewöhnlich verfärbt oder werden verdächtige Gegenstände beobachtet, sind die Arbeiten sofort einzustellen und es ist unverzüglich der Kampfmittelbeseitigungsdienst Westfalen-Lippe durch die örtliche Ordnungsbehörde oder Polizei zu verständigen.

**Zeitfenster für die Beseitigung von Gehölzen**

Zur Vermeidung baubedingter Tötungen infolge einer Zerstörung besetzter Brutstätten (Verlust von Nestern, Gelegen oder noch nicht flugfähiger Jungvögel) sind Gehölzbeseitigungen außerhalb der Brut- und Aufzuchtzeit europäischer Vogelarten (außerhalb der Zeit vom 01. März bis 30. September) durchzuführen.

Sollte dies nicht möglich sein, ist eine ökologische Baubegleitung erforderlich. Sofern es unumgänglich ist, Rodungsarbeiten innerhalb der Vogelbrut- und Aufzuchtzeit durchzuführen, sind - in Abstimmung mit der UNB Hagen - die entsprechenden Gehölze kurz vor ihrer Entfernung durch biologisches Fachpersonal auf ein aktives Brutgeschehen zu überprüfen. Bei einem Vorhandensein von Nestern mit Eiern oder nicht flüggen Jungvögeln ist die Gehölzbeseitigung aufzuschieben, bis die Jungvögel das Nest verlassen haben. Gegebenenfalls sind in Absprache mit der UNB Stadt Hagen artspezifische vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen zu veranlassen, die ein Eintreten von Verbotstatbeständen verhindern.

**Verringerung des Kollisionsrisikos für Vögel**

Um gefährliche Spiegelungen einzudämmen, sollten für größere Glasfronten nur Glasscheiben mit einem Außenreflexionsgrad von maximal 15 % verwendet werden. Sollte auf stark sonnenexponierten Fronten Sonnenschutzglas unverzichtbar sein, lassen sich Spiegelungen vermindern, indem mit Hilfe eines Spezialverfahrens die nach außen zeigende Schicht der Sonnenschutzgläser mit schummrigen Streifen versehen werden.

**Erhalt und von Einzelbäumen, Baumgruppen und Grünflächen sowie Schutz während der Bauphase gefährdeter Strukturen**

Die im Vorhaben- und Erschließungsplan als Bestand gekennzeichneten Bäume sind zu erhalten. Bei der Bauvorbereitung und Bauausführung wird die DIN 18 920 „Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen" berücksichtigt. Durch den Baubetrieb gefährdete Einzelbäume, Baumgruppen und Gehölzstreifen werden vor mechanischen Verletzungen durch Stammpolsterungen (Hochstämme) bzw. durch Abzäunung (Stammbüsche, Gehölzstreifen), z. B. mittels mobiler Bauzäune, geschützt.

**Bodenschutz**

Die DIN 18 915 „Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten" (2018 - 06) ist bei allen Bodenarbeiten, bei denen die natürlichen Bodenfunktionen zu erhalten oder herzustellen sind, anzuwenden.

**Überflutungsschutz**

Bei der Modellierung des Baugeländes ist in Abhängigkeit von der Topografie darauf zu achten, dass die Fließwege des oberflächig abfließenden Regenwassers nicht durch die geplanten Gebäude gänzlich unterbrochen werden, um einen Aufstau vor den Gebäuden bzw. den Gebäudeöffnungen zu vermeiden.

Bei Grundstücken, deren abflusswirksame Fläche größer als 800 m² ist, ist im Zuge des Genehmigungsverfahrens ein Überflutungsnachweis gemäß DIN 1986-100 zu führen.

Eine Voraussetzung für einen funktionierenden Überflutungsschutz ist der Einbau der erforderlichen Schutzeinrichtungen gegen einen Rückstau aus der Kanalisation unter Beachtung der Rückstauebene (Rückstauverschlüsse, Hebeanlagen etc.).

Gebäude sind unter Berücksichtigung der wechselnden Grundwasserstände zu planen und zu bauen. Dabei ist zu beachten, dass Wasser aus Drainagen zum Schutz von Gebäuden der öffentlichen Misch- und Trennkanalisation nicht zugeführt werden darf. Keller einschließlich Kellerschächte sind daher so abzudichten, dass diese Abdichtung auch ohne Drainage auf Dauer funktioniert. Weitere Informationen sind der Homepage des WBH zu entnehmen.

**Sonstige Hinweise**

Zu diesem vorhabenbezogenen Bebauungsplan gehört eine Begründung mit Umweltbericht.

Zu diesem Bebauungsplan gehört ein Durchführungsvertrag.

Die innerhalb der öffentlichen Verkehrsflächen dargestellten Einzelheiten sind unverbindlich.

Die genannten außerstaatlichen Regelwerke (z.B. DIN-Normen) sind während der Öffnungszeiten im Kundenbüro des Fachbereiches Geoinformation und Liegenschaftskataster der Stadt Hagen einsehbar.

## Rechtsgrundlagen

Gemeindeordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (GO NRW) in der Fassung der Bekanntmachung vom 14. Juli 1994 (GV. NRW. S. 666 / SGV.NRW. 2023), zuletzt geändert durch Gesetz vom 29. September 2020 (GV. NRW. S. 916),

Baugesetzbuch (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Gesetz vom 10. September 2021 (BGBl. I S. 4147, 1809),

Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Gesetz vom 18. August 2021 (BGBl. I S. 3908),

Bauordnung für das Land Nordrhein-Westfalen (Landesbauordnung 2018 - BauO NRW 2018) vom 21. Juli 2018 (GV. NRW. S. 421), zuletzt geändert durch Gesetz vom 14.September 2021 (GV. NRW. S. 1086),

Verordnung über die Ausarbeitung der Bauleitpläne und die Darstellung des Planinhalts (Planzeichenverordnung - PlanZV) vom 18. Dezember 1990 (BGBl. 1991 I S. 58), zuletzt geändert durch Gesetz vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802),

in der jeweils gültigen Fassung.

Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke (Baunutzungsverordnung - BauNVO) in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), zuletzt geändert durch Gesetz vom 14. Juni 2021 (BGBl. I S. 1802)

Gesetz zur Sicherstellung ordnungsgemäßer Planungs- und Genehmigungsverfahren während der COVID-19-Pandemie (Planungssicherstellungsgesetz - PlanSiG) vom 20. Mai 2020 zuletzt geändert durch Gesetz vom 18. März 2021 (BGBl. I S. 353),

**Für die städtebauliche Planung:**

**Hagen,** _____

Vorstandsbereich für Stadtentwicklung, Bauen und Sport
Dipl. Ing.

Fachbereich Stadtentwicklung, -planung und Bauordnung
Dipl. Ing. Arch.

Techn. Beigeordneter

Ltd. Städt. Baudirektorin

**Die Planunterlage entspricht den Anforderungen des § 1 der Planzeichenverordnung.**

**Die Festlegung der städtebaulichen Planung ist geometrisch eindeutig.**

**Hagen,** _____

Dipl. Ing. W. Wassermann

Öffentlich bestellter Vermessungsingenieur

**Es wird bescheinigt, dass der Rat der Stadt Hagen am** 20.05.2021 **nach § 2 Abs. 1 Baugesetzbuch die Aufstellung dieses Planes beschlossen hat.**
**Der Beschluss wurde am** 28.05.2021 **ortsüblich bekannt gemacht.**

**Hagen,** _____

STADT HAGEN
Der Oberbürgermeister
Im Auftrag:

**Die Beteiligung der Öffentlichkeit nach § 3 Abs. 1 Baugesetzbuch ist durch öffentliche Unterrichtung und Erörterung vom** 12.07.2021 **bis** 09.08.2021 **erfolgt. Die ortsübliche Bekanntmachung erfolgte am** 02.07.2021**.**

**Hagen,** _____

STADT HAGEN
Der Oberbürgermeister
Im Auftrag:

**Der Rat der Stadt Hagen hat am** _____ **nach § 3 Abs. 2 Baugesetzbuch diesen Bebauungsplan - Entwurf beschlossen.**

**Hagen,** _____

Oberbürgermeister

Schriftführer

**Dieser Bebauungsplan - Entwurf und die Begründung haben nach § 3 Abs. 2 Baugesetzbuch vom** _____ **bis** _____ **einschließlich öffentlich ausgelegen. Die ortsübliche Bekanntmachung erfolgte am** _____ **.**

**Hagen,** _____

STADT HAGEN
Der Oberbürgermeister
Im Auftrag:

**Der Rat der Stadt Hagen hat am** _____ **nach § 10 Baugesetzbuch diesen Bebauungsplan als Satzung beschlossen.**

**Hagen,** _____

Oberbürgermeister

Schriftführer

**Der Beschluss gem. § 10 Abs. 1 Baugesetzbuch ist nach § 10 Abs. 3 Baugesetzbuch ortsüblich am** _____ **bekannt gemacht worden.**

**Hierbei wurde darauf hingewiesen, wo der Bebauungsplan, die Begründung und die zusammenfassende Erklärung nach § 10 Abs. 4 des Baugesetzbuchs eingesehen werden können.**

**Hagen,** _____

STADT HAGEN
Der Oberbürgermeister
Im Auftrag:

Vorhabenbezogener Bebauungsplan
Nr. 3/21 (706)
- Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark -

1. Ausfertigung

### Bestandteil des Bebauungsplanes

| | |
|---|---|
| Blatt 1 | Vorhabenbezogener Bebauungsplan |
| Blatt 2a | Vorhaben- und Erschließungsplan \| Lageplan und Ansichten |
| Blatt 2b | Vorhaben- und Erschließungsplan \| Nutzungsbereiche und Schnitte |

### Entgegenstehende Festsetzungen

Mit dem Inkrafttreten des Bebauungsplanes Nr. 3/21 (706) -Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark- sind die entgegenstehenden Festsetzungen des für dieses Plangebiet bisher maßgeblichen Bebauungsplanes Nr. 10/06 (587) 1. Änderung "Sporthalle Ischeland" und Nr. 5/06 (582) "Sport- und Freizeitbad Ischeland" aufgehoben. Dasselbe gilt für die Festsetzungen älterer Pläne und Satzungen (z.B. Fluchtlinienpläne), die für das Plangebiet in früherer Zeit bestanden haben. Die Festsetzungen des neuen Bebauungsplanes gelten uneingeschränkt.

### Stand der Planunterlagen:

Liegenschaftskataster 2021
Topografie 2021

Maßstab 1:500

Z:\2019\66 Hagen Ananas\00\5_Bauvorb\3_Offenlage\3.2\Planzeichnung\2021-12-16_B-Plan.dwg

# STADT HAGEN

# Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 3/21 (706)
# - Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark -

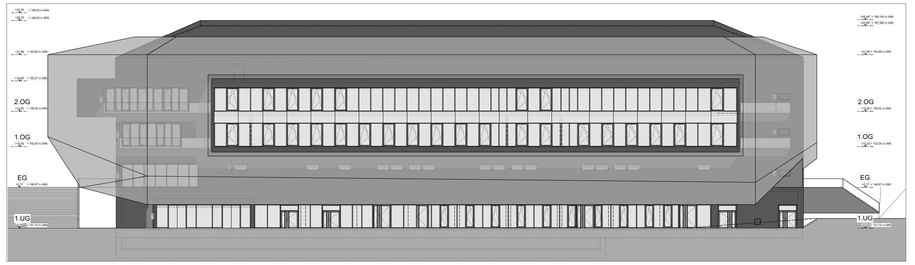
## Blatt 2a - Vorhaben- und Erschließungsplan | Lageplan und Ansichten

Bestandteile des Planes:
Blatt 1: Vorhabenbezogener Bebauungsplan
Blatt 2a: Vorhaben- und Erschließungsplan | Lageplan und Ansichten
Blatt 2b: Vorhaben- und Erschließungsplan | Nutzungsbereiche und Schnitte

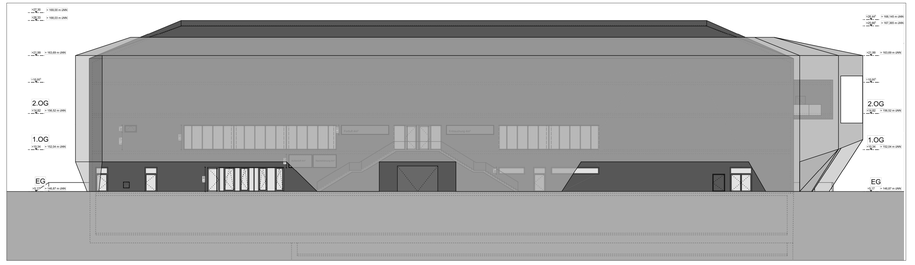



Lageplan

Maßstab: 1:500




Ansicht Nordwest — ohne Maßstab




Ansicht Südost — ohne Maßstab

### Textliche Festsetzungen (Sicherung im Durchführungsvertrag)

**Insektenfreundliches Beleuchtungskonzept**
Das Beleuchtungskonzept für die Außenanlagen muss folgenden Anforderungen entsprechen:
- Es sind ausschließlich LED- Lichtquellen ohne Emission von UV-A und UV-B zu verwenden; die Strahlungsintensität liegt unterhalb von 540 nm (Anteil der Blauen Spektren im weißen Licht)
- Die Mastleuchten müssen einen Abstrahlwinkel von weniger als 160 Grad aufweisen.
- Die Gehäusetemperatur von 60 °C darf an den Mastleuchten und an den LED-Punkten der Fassade in der Nacht nicht überschritten werden
- Die LED-Punkte an der Fassade dürfen kein UV-A und UV-B emittieren und nicht mit den Lichtspektren unterhalb von 540 nm strahlen. Wellenlängen unterhalb von 420 nm dürfen nicht erzeugt werden
- Die Fassadenbeleuchtung darf nur im Tagzeitraum (06-22 Uhr) betrieben werden

**Immissionsschutz**
Zur Einhaltung der Anforderungswerte gemäß TA Lärm / 18.BImSchV / Freizeitlärmrichtlinie NRW sind die nachfolgenden Vorgaben zu beachten.
- Die unter Ziffer 4.2 (gem. Schalltechnisches Prognosegutachten Graner+Partner) aufgeführten akustischen Qualitäten der Außenbauteile (erf. Schalldämm-Maße) sind im Rahmen der weiteren Planungen über die Auswahl entsprechend geeigneter Baukonstruktionen einzuhalten.

Ziffer 4.2 (Baukonstruktionen)
- Erforderliche Schalldämmung Dachkonstruktion: $R'w + C_{tr} \geq$ 44 dB
- Erforderliche Schalldämmung Außenwände Oberrang: $R'w + C_{tr} \geq$ 45 dB

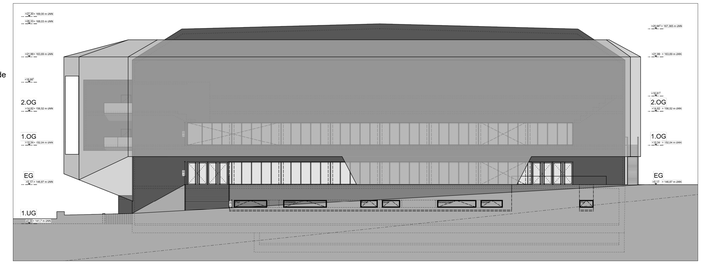
Ebenfalls bei den schalltechnischen Berechnungen berücksichtigt werden mögliche Schallabstrahlungen über die Außenbauteile des VIP Bereiches bei Annahme von lautstärkeren Veranstaltungen, wobei hierfür folgende Anforderungen gelten:
Erforderliche Schalldämmung: $R'w \geq$ 40 dB

- Die Vorgaben und Anforderungen an die technischen Anlagen gemäß Ziffer 5.6 (gem. Schalltechnisches Prognosegutachten Graner+Partner)sind zu beachten.

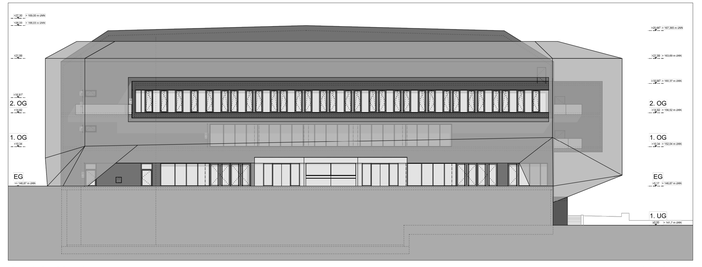
Ziffer 5.6 (Technische Anlagen)
Die in folgender Tabelle aufgeführten Schallleistungspegel sind als Anforderungswerte zu verstehen und durch die Wahl entsprechend geeigneter Geräte sicherzustellen. Die haustechnischen Geräte dürfen keine störenden tieffrequenten Geräuscheinwirkungen im Sinne der DIN 45680 sowie keine Einzeltonhaltigkeiten im Sinne der DIN 45681 in der Nachbarschaft erzeugen.

| Emissionsquelle | Schallemission - Schallleistungspegel in dB(A) | angesetzte Betriebszeit |
|---|---|---|
| 4 RLT-Geräte auf dem Gebäudedach der Arena, je Gerät | 70,0 | 24 h |
| 2 RLT-Geräte im Bereich des Schrägdaches, je Gerät | 65,0 | 24 h |
| 4 RLT-Geräte, Dach Nordwest, je Gerät | 70,0 | 24 h |
| 3 RLT-Geräte, Dach Nordost, je Gerät | 70,0 | 24 h |
| 2 Wetterschutzgitter, Fassade Ost, je | 70,0 | 24 h |
| Rückkühler, Dach Nordwest | 70,0 | 24 h |

Für die Ausführung der Schallschutzwand kommen grundsätzlich Materialien in Frage, die den Vorschriften und Anforderungen der *ZTV Lsw06 - Zusätzliche technische Vorschriften und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen* entsprechen.
Die Kriterien der Schalldämmung $DL_R \geq 25$ dB (entsprechend Gruppe B3 der DIN EN 1793-2, Tabelle A1) und Schallabsorption $DL_\alpha > 8$ dB (entsprechend Gruppe A3 der ZTV Lsw06, Tabelle 1 für beide Seiten der Wand müssen erfüllt werden.




Ansicht Südwest — ohne Maßstab




Ansicht Nordost — ohne Maßstab

### Textliche Hinweise (Sicherung im Durchführungsvertrag)

- Bei lautstarken Veranstaltungen innerhalb der Arena sind grundsätzlich alle Öffnungen der Außenbauteile (Tore, Fenster, Türen, etc.) geschlossen zu halten.
- LKW Warenanlieferungen erfolgen nur tagsüber, außerhalb der Ruhezeiten
- Durch entsprechend geeignete organisatorische Regelungen ist im Freibereich des Anlagengeländes der Gebrauch sämtlicher Geräte zur Lärmerzeugung, die geeignet sind, einen Schallleistungspegel oberhalb von 110 dB(A) zu erzeugen (zum Beispiel Druckluftfanfaren, Trommeln, Vuvuzelas etc.), zu untersagen.
- Durch das Sportanlagenmanagement (SAM) und entsprechend geschaltete Sohrankenanlagen mit Nutzungszuweisungen auf den Freiflächen rund um die Arena muss im Betriebszustand sichergestellt werden, dass alle zugeordneten Parkplätze bis 22.00 Uhr geräumt sind und auf den Parkplätzen während des Nachtzeitraumes keine Nutzung mehr stattfindet. Die VIP Parkplätze Nord können abweichend hiervon auch im Nachtzeitraum genutzt werden, wenn vor Inbetriebnahme eine Schallschutzwand mit einer Höhe von 145,65 m über NHN (entspricht 4,5 m über OK Gelände) gemäß Festsetzung im Bebauungsplan ausgeführt wird.
- Ein Nutzungsbetrieb nach den Bestimmungen der Freizeitlärmrichtlinie NRW ist tagsüber auch innerhalb der Ruhezeiten möglich, wenn während dieses Zeitraumes der schraffierte Parkplatzbereich nicht genutzt wird.
- Die Durchführung von Eventveranstaltungen innerhalb des Nachtzeitraumes ist nur unter Beachtung der Regelungen für "seltene Ereignisse" gemäß TA Lärm möglich.
- Die Überlaufparkplätze nordöstlich der Arena werden ausschließlich über die Stadionstraße und anschließend über den Wirtschaftsweg erschlossen. Eine verkehrliche Erschließung über die Humpertstraße für den Verkehr zu/von den Überlaufparkplätzen ist durch geeignete Maßnahmen auszuschließen.
- Die Voraussetzungen für eine mögliche Verschiebung des Nachtzeitraumes gem. den Anforderungen der TA Lärm, Ziffer 6.4 sind gegeben, wenn durch belastbare vertragliche Regelungen sichergestellt wird, dass die Tankstelle an der Straße "Am Sportpark 32" und das vorhandene Speiserestaurant "Am Sportpark 34" zukünftig keinen schalltechnisch relevanten Betrieb im Zeitraum von 23 Uhr bis 07 Uhr aufweisen, der die Anforderungswerte gem. TA Lärm für den Nachtzeitraum überschreitet. Die Entscheidung zur Anwendung der Nachtzeitverschiebung obliegt der zuständigen Genehmigungsbehörde.

### Legende

- Baum Neuplanung
- Baum Bestand
- Grünflächen Bestand
- Grünflächen Planung
- Platzflächen Betonplatten
- Erschließungsflächen Asphalt
- Erschließungsflächen Asphalt Erhalt
- Stellflächen Bestand (mit begrünten Mittelstreifen B=1,5m)
- Stellflächen Planung Schotterrasen (mit begrünten Mittelstreifen B=1,5m)
- Stellflächen Planung Elektromobilität Schotterrasen
- Stellflächen Baulast Bestand Schotterrasen
- Stellflächen Eingeschränkte Nutzung für Veranstaltungen gemäß Freizeitlärmrichtlinie NRW
- Rasen/ Wiesenskulptur
- Werbestelen
- Höhen Bestand
- Höhen Planung
- 30 Stk. Mastleuchten (nicht im Plan verortet)
- 20 Stk. Pollerleuchten (nicht im Plan verortet)
- 405 Fahrradständer
- Abgrenzung Vorhabengrundstück
- Geltungsbereich Vorhaben- und Erschließungsplan

Für den Planentwurf.

Hagen, den

Techn. Beigeordneter — Vorhabenträger

Der Rat der Stadt Hagen hat am ____ nach § 3 Abs. 2 Baugesetzbuch diesen Vorhabenbezogenen Bebauungsplan 3/21 (706) -Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark-, hier Vorhaben- und Erschließungsplan / Lageplan und Ansichten, Blatt 2a beschlossen.

Hagen, den

Oberbürgermeister — Schriftführer

Der Rat der Stadt Hagen hat am ____ nach § 10 Baugesetzbuch diesen vorhabenbezogenen Bebauungsplan als Satzung beschlossen.

Hagen, den

Oberbürgermeister — Schriftführer

Dieses Blatt ist Bestandteil des Vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 3/21 (706) - Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark - Das Verzeichnis der Bestandteile, die textlichen Festsetzungen, die Rechtsgrundlagen, die Zeichenerklärung und die für die Verfahren nach dem Baugesetzbuch erforderlichen Vermerke befinden sich auf Blatt 1 (Vorhabenbezogener Bebauungsplan).

Hagen, den

Fachbereich Stadtentwicklung, -planung und Bauordnung
Dipl. Ing. Arch.

**Ltd. Städt. Baudirektorin**

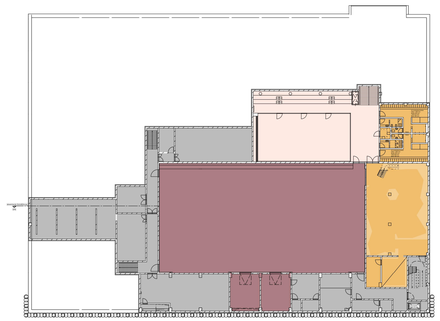
Z:\2019-06 Hagen Arena\04_Bauentwurf\3_Offenlage_3.2\VE\P41\21\VE_B-Plan Blatt 2a und b Vorhaben und Erschließungsplan.dwg

# STADT HAGEN

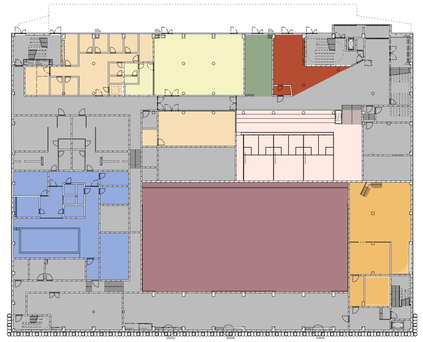
# Vorhabenbezogener Bebauungsplan Nr. 3/21 (706)
# - Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark -

## Blatt 2b - Vorhaben- und Erschließungsplan | Nutzungsbereiche und Schnitte

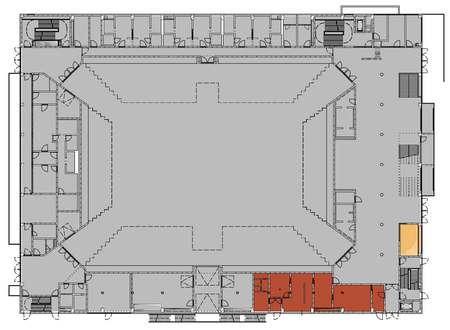
Bestandteile des Planes:
Blatt 1: Vorhabenbezogener Bebauungsplan
Blatt 2a: Vorhaben- und Erschließungsplan | Lageplan und Ansichten
Blatt 2b: Vorhaben- und Erschließungsplan | Nutzungsbereiche und Schnitte



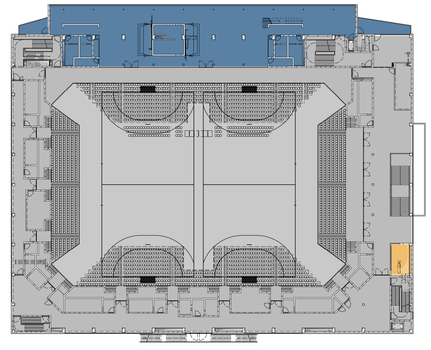
Grundriss 2. UG



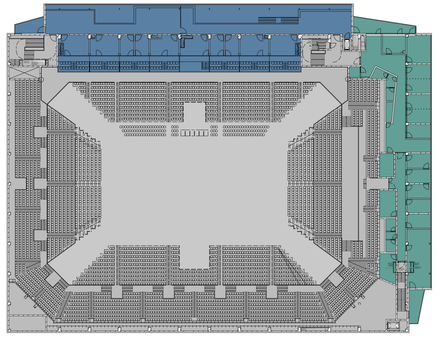
Grundriss 1. UG



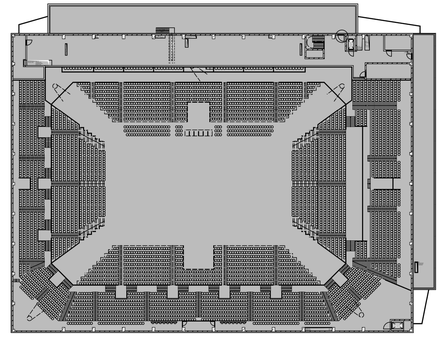
Grundriss EG



Grundriss 1. OG

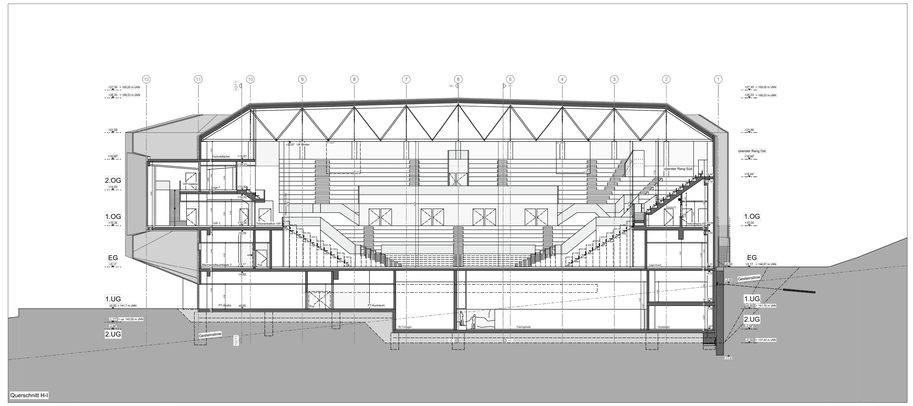


Grundriss 2. OG



Grundriss 3. OG

Nutzungsbereiche

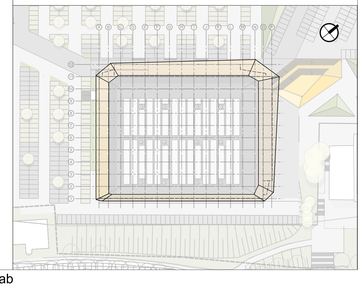



Querschnitt Nordwest <-> Südost

ohne Maßstab

### Legende Nutzungsbereiche

| | | |
|---|---|---|
| Klettern | ca. | 510 m² |
| Trainingshalle | ca. | 1.160 m² |
| Bewegungsbecken/ Sauna | ca. | 380 m² |
| Physiotherapie | ca. | 250 m² |
| PT-Fitnessstudio | ca. | 450 m² |
| Küche | ca. | 480 m² |
| Shop | ca. | 130 m² |
| Multifunktionssportfläche | ca. | 220 m² |
| VIP-Bereiche | ca. | 1.400 m² |
| Büros | ca. | 500 m² |
| Arena 5.000 Zuschauer | ca. | 13.000 m² |



ohne Maßstab

Für den Planentwurf.

Hagen, den

Techn. Beigeordneter | Vorhabenträger

Der Rat der Stadt Hagen hat am nach § 3 Abs. 2 Baugesetzbuch diesen Vorhabenbezogenen Bebauungsplan 3/21 (706) -Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark-, hier Vorhaben- und Erschließungsplan / Nutzungsbereiche und Schnitte, Blatt 2b beschlossen.

Hagen, den

Oberbürgermeister | Schriftführer

Der Rat der Stadt Hagen hat am nach § 10 Baugesetzbuch diesen vorhabenbezogenen Bebauungsplan als Satzung beschlossen.

Hagen, den

Oberbürgermeister | Schriftführer

Dieses Blatt ist Bestandteil des Vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 3/21 (706) - Sondergebiet Mehrzweckhalle Am Sportpark -
Das Verzeichnis der Bestandteile, die textlichen Festsetzungen, die Rechtsgrundlagen, die Zeichenerklärung und die für die Verfahren nach dem Baugesetzbuch erforderlichen Vermerke befinden sich auf Blatt 1 (vorhabenbezogener Bebauungsplan).

Hagen, den

Fachbereich Stadtentwicklung, -planung und Bauordnung
Dipl. Ing. Arch.

**Ltd. Städt. Baudirektorin**

Z:\2019-06 Hagen Arena\004_Baurecht\3_Offentlage 3.2\VEP\211216_B-Plan Blatt 2a und b Vorhaben und Erschließungsplan.dwg