

Stadt Herzogenaurach
Amt für Planung, Natur und Umwelt
Wiesengrund 1
91074 HERZOGENAURACH

Messstelle n. § 29b BImSchG
VMPA-Prüfstelle n. DIN 4109

IBAS Ingenieurgesellschaft mbH
Nibelungenstraße 35
95444 Bayreuth

Telefon 09 21 - 75 74 30
Fax 09 21 - 75 74 34 3
info@ibas-mbh.de

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Datum

va/kr-22.13359-b01

25.10.2022

**ÄNDERUNG BEBAUUNGSPLAN NR. 40 "BERUFSSCHULE",
STADT HERZOGENAURACH**
**Schalltechnische Untersuchungen
zum Sportanlagenlärm (allgemeine Sportausübung)**

Bericht-Nr.: 22.13359-b01

Auftraggeber: Stadt Herzogenaurach
Wiesengrund 1
91074 HERZOGENAURACH

Bearbeitet von: Dr. D. Bock
D. Valentin

Berichtsumfang: Gesamt 26 Seiten, davon
Textteil 22 Seiten
Anlagen 4 Seiten

	Inhaltsübersicht	Seite
1.	Situation und Aufgabenstellung	3
2.	Grundlagen	5
	2.1 Unterlagen und Angaben	5
	2.2 Literatur	6
3.	Bewertungsmaßstäbe und Immissionsorte	7
	3.1 Schallschutz im Städtebau (DIN 18005)	7
	3.2 Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV)	7
	3.3 Bestehende Bauleitplanung und Immissionsorte	11
4.	Planvorhaben und Nutzungsszenarien	13
5.	Berechnung der Geräuschemissionen	16
	5.1 Vorbemerkungen	16
	5.2 Fußball (Spieler und Zuschauer)	17
	5.3 Leichtathletik (mit Kommunikationsgeräuschen)	17
6.	Berechnung der Geräuschimmissionen	19
	6.1 Berechnungsverfahren	19
	6.2 Berechnungsergebnisse und Bewertung	20
	6.3 Spitzenpegel	21
	6.4 Qualität der Prognose	21
7.	Zusammenfassung	22

1. Situation und Aufgabenstellung

Die Stadt Herzogenaurach beabsichtigt eine Änderung des rechtswirksamen Bebauungsplanes Nr. 40 "Berufsschule" (/2.1.1/, rechtswirksam seit 19.03.1982). Hintergrund der geplanten Änderung ist die textliche Festsetzung zur Art der baulichen Nutzung. Diese lautet:

Sondergebiet:

"Im Sondergebiet im Sinne des § 11 Abs. 2 BBauG ist eine Berufsschule und sämtliche dazugehörige Einrichtungen, einschließlich Sportflächen zulässig".

Eine Nutzung der bestehenden Sportanlagen (siehe nachfolgendes Luftbild) durch ortsansässige Sportvereine im Sinne einer allgemeinen Sportausübung ist nach Beurteilung der unteren Baugenehmigungsbehörde somit nicht zulässig und eine Genehmigungsfähigkeit kann auch im Wege einer Befreiung nach § 31 BauGB nicht hergestellt werden.



Abbildung 1: Luftbild /2.1.2/

Im Ergebnis überschlüssiger Vorab-Überprüfungen durch die Immissionsschutz-Fachbehörde (Landratsamt Erlangen-Höchststadt) wird die angefragte Nutzungserweiterung zwar als schallverträglich eingeschätzt. Bevor seitens der Verwaltung ein Änderungsverfahren des Bebauungsplanes eingeleitet wird, ist aus Sicht der Stadt Herzogenaurach eine detailliertere schalltechnische Prüfung/ Berechnung erforderlich.

Gemäß § 1, Abs. 6, Baugesetzbuch sind in der Bauleitplanung die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen. Der Lärmschutz als wichtiger Teil wird für die Praxis durch die DIN 18005, Schallschutz im Städtebau /2.2.1/, konkretisiert. Demnach ist bei der Beurteilung von immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftigen Sportanlagen die 18. BImSchV /2.2.2/ mit gegenüber Verkehrs- bzw. Gewerbelärm-Betrachtungen vergleichsweise aufwendigeren Prüfkriterien zu beachten.

Folgende Kurz-Beschreibung /2.1.5/ liegt dem konkret angefragten Nutzungskonzept durch den Sportverein (ASV Niederndorf) zugrunde:

Abteilung Fußball:

- Ausschließlich Trainingsbetrieb (Kinder bis max. 12 Jahre)
4x wöchentlich zwischen 16.00 - 19.00 Uhr;
- Keine Trainingszeiten am Wochenende;
- Keine Punktspiele / kein Schiedsrichtereinsatz;
- Keine Zuschauer (höchstens Elternbegleitung).

Abteilung Leichtathletik (Sportabzeichen):

- Training und Abnahme Sportabzeichen (in der Zeit von Ende April bis Ende Juli) an 2 Tagen;
- Dienstag zw. 18.30 - 20.00 Uhr (Erwachsene) und Mittwoch 17.00 Uhr - 18.30 Uhr (Kinder).

Im Hinblick auf die verschiedenen Beurteilungszeiträume der 18. BImSchV ist im vorliegenden Fall vereinfachend lediglich die 12-stündige Beurteilungszeit "Werktag, außerhalb der Ruhezeiten" relevant. Bei Überschreitung der schalltechnischen Anforderungen in der Wohnnachbarschaft sind ggf. erforderliche Lärmschutzmaßnahmen oder Einschränkungen von Betriebszeiten zu beurteilen.

Die IBAS Ingenieurgesellschaft wurde mit der Durchführung entsprechender schalltechnischer Untersuchungen beauftragt.

2. Grundlagen

2.1 Unterlagen und Angaben

Folgende Unterlagen wurden den Untersuchungen zu Grunde gelegt.

- 2.1.1 Bebauungsplan Nr. 40 "Berufsschule" der Stadt Herzogenaurach, Planzeichnung und Begründung, download am 21.07.2022 unter www.herzogenaurach.de/stadtraum/planen-bauen/bebauungsplaene;
- 2.1.2 Luftbild "Areal Berufsschule", übergeben durch die Stadt Herzogenaurach per E-Mail vom 08.07.2022;
- 2.1.3 Flächennutzungsplan der Stadt Herzogenaurach, download am 21.07.2022 unter www.herzogenaurach.de/stadtraum/planen-bauen/flaechennutzungsplan;
- 2.1.4 Abstimmungen zur Gebietseinstufung/Schutzbedürftigkeit, Telefonat mit dem Stadtplanungsamt der Stadt Herzogenaurach, am 27.09.2022;
- 2.1.5 Angaben zum Nutzungskonzept des Sportvereins, E-Mail der Stadt Herzogenaurach, vom 08.07.2022, ergänzt um Detailangaben durch den ASV Niederndorf, Telefonat bzw. E-Mails vom 29.09., 30.09. bzw. 03.10.2022;
- 2.1.6 Angaben zur Schulsport-Nutzung, Weiterleitung von Mitteilungen des Staatlichen Beruflichen Schulzentrums, inkl. Belegungsplan der Sporthalle/Sportanlage, E-Mail der Stadt Herzogenaurach, vom 23. bzw. 27.09.2022;
- 2.1.7 Georeferenziertes Kartenmaterial (digitale Flurkarten / ALKIS-Daten), Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung, vom 13.10.2022.

2.2 Literatur

Folgende Normen, Richtlinien und weiterführende Literatur wurden für die Bearbeitung herangezogen.

- 2.2.1 DIN 18005-1 sowie DIN 18005-1 Beiblatt 1, Schallschutz im Städtebau, Mai 1987 und Juli 2002 (mit jeweils aktuellen Norm-Entwürfen, Stand 2022-02);
- 2.2.2 Achtzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Sportanlagenlärmschutzverordnung - 18. BImSchV) vom 18.07.1991 (BGBl. I S. 1588, 1790), zuletzt geändert durch Art. 1 der Verordnung vom 08. Oktober 2021 (BGBl. I S. 4644);
- 2.2.3 VDI-Richtlinie 3770, Emissionskennwerte technischer Schallquellen – Sport- und Freizeitanlagen, September 2012;
- 2.2.4 Probst, Wolfgang: Geräusentwicklung von Sportanlagen und deren Quantifizierung für immissionsschutztechnische Prognosen, Bundesinstitut für Sportwissenschaft, Schriftenreihe Sportanlagen und Sportgeräte, Berichte B 2/94, von 1994;
- 2.2.5 DIN ISO 9613-2, Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien – Teil 2: Allgemeines Berechnungsverfahren, Oktober 1999.

3. Bewertungsmaßstäbe und Immissionsorte

3.1 Schallschutz im Städtebau (DIN 18005)

Gemäß § 1 Abs. 6 Baugesetzbuch sind in der Bauleitplanung unter anderem die Belange des Umweltschutzes zu berücksichtigen. Der Lärmschutz als wichtiger Teil wird für die Praxis durch die DIN 18005, "Schallschutz im Städtebau" /2.2.1/ konkretisiert.

Es werden anzustrebende Orientierungswerte für den Beurteilungspegel (mit Nachtwerten differenziert für Industrie-, Gewerbe- und Freizeitlärm bzw. für Geräusche von vergleichbaren öffentlichen Betrieben sowie für Verkehrsgeräusche) angeführt.

Für die Beurteilung von immissionsschutzrechtlich nicht genehmigungsbedürftigen Sportanlagen wird in der DIN 18005, Pkt. 7.6.1, auf die 18. BImSchV /2.2.2/ mit eigenen Immissionsrichtwerten verwiesen.

3.2 Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV)

Das Ziel der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV /2.2.2/) ist, im Spannungsfeld zwischen Sport und Wohnen konkrete Maßstäbe für die Beurteilung der Zumutbarkeit von Geräuschbelastungen durch Sport zu setzen. Nach der zweiten Änderung aus dem Jahr 2017 (mit weniger strengen Immissionsrichtwerte als zuvor für die Ruhezeiten am Abend sowie an Sonn- und Feiertagen am Nachmittag) ist zwischenzeitlich mit Veröffentlichung im Bundesgesetzblatt 2021 die dritte Änderung mit einer Konkretisierung zu sog. seltenen Ereignissen bekanntgegeben worden.

Abhängig von der jeweiligen Gebietseinstufung sind gemäß 18. BImSchV die folgenden Immissionsrichtwerte in Ansatz zu bringen:

- In Gewerbegebieten

tags außerhalb der Ruhezeiten	65 dB(A)
tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen	60 dB(A), im Übrigen 65 dB(A)
nachts	50 dB(A)

- In urbanen Gebieten

tags außerhalb der Ruhezeiten	63 dB(A)
tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen	58 dB(A), im Übrigen 63 dB(A)
nachts	45 dB(A)

- In Kerngebieten, Dorfgebieten und **Mischgebieten**

tags außerhalb der Ruhezeiten	60 dB(A)
tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen	55 dB(A), im Übrigen 60 dB(A)
nachts	45 dB(A)

- In **allgemeinen Wohngebieten** und Kleinsiedlungsgebieten

tags außerhalb der Ruhezeiten	55 dB(A)
tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen	50 dB(A), im Übrigen 55 dB(A)
nachts	40 dB(A)

- In reinen Wohngebieten

tags außerhalb der Ruhezeiten	50 dB(A)
tags innerhalb der Ruhezeiten am Morgen	45 dB(A), im Übrigen 50 dB(A)
nachts	35 dB(A)

- In Kurgebieten, für Krankenhäuser und Pflegeanstalten

tags außerhalb der Ruhezeiten	45 dB(A)
tags innerhalb der Ruhezeiten	45 dB(A)
nachts	35 dB(A)

Einzelne Geräuschspitzen sollen die v. g. Immissionsrichtwerte tags um nicht mehr als 30 dB(A) sowie nachts um nicht mehr als 20 dB(A) überschreiten (Spitzenpegelkriterium).

An Sonn- und Feiertagen gilt für die Geräuscheinwirkung

tags, außerhalb der Ruhezeiten (09.00 - 13.00 Uhr und 15.00 - 20.00 Uhr),
eine Beurteilungszeit von **9 Stunden**,

tags, während der Ruhezeiten (07.00 - 09.00 Uhr, 13.00 - 15.00 Uhr und 20.00
- 22.00 Uhr), jeweils eine Beurteilungszeit von **2 Stunden**,

nachts (0.00 - 07.00 Uhr und 22.00 - 24.00 Uhr), eine Beurteilungszeit von
1 Stunde (ungünstigste volle Stunde).

Beträgt die gesamte Nutzungszeit der Sportanlage oder Sportanlagen
zusammenhängend weniger als 4 Stunden und fallen mehr als 30 Minuten der
Nutzungszeit in die Zeit von 13.00 - 15.00 Uhr, gilt als Beurteilungszeit ein
Zeitabschnitt von **4 Stunden**, der die volle Nutzungszeit umfasst.

Nach § 1 Abs. 3 der 18. BImSchV gehören bei Sportanlagenlärm-Betrachtungen
streng genommen auch Einrichtungen, die mit den betrachtenden Sportanlagen in
einem engen räumlichen und betrieblichen Zusammenhang stehen (z. B. An- /
Abfahrtsverkehr mit Parkplatzgeräuschen), dazu.

Gemäß Aufgabenstellung ist eine Differenzierung hinsichtlich der Nutzung der
bestehenden Sportanlagen durch die Schule bzw. durch ortsansässige Sportvereine
vorzunehmen. Dazu sind für Schulsportanlagen entsprechend 18. BImSchV, § 5 (3),
folgende Nebenbestimmungen zu beachten:

"... Die zuständige Behörde soll von einer Festsetzung von Betriebszeiten absehen,
soweit der Betrieb einer Sportanlage dem Schulsport oder der Durchführung von
Sportstudiengängen an Hochschulen dient. Dient die Anlage auch der allgemeinen
Sportausübung, sind bei der Ermittlung der Geräuschmissionen die dem Schulsport
oder der Durchführung von Sportstudiengängen an Hochschulen zuzurechnenden
Teilzeiten nach Nummer 1.3.2.3 des Anhangs außer Betracht zu lassen; die
Beurteilungszeit wird um die dem Schulsport oder der Durchführung von Sportstudien-
gängen an Hochschulen tatsächlich zuzurechnenden Teilzeiten verringert. ..."

Insofern bedarf es bei der Berücksichtigung des zu Grunde zu legenden Nutzungskonzeptes um ergänzende Angaben zu den Zeiten des Schulsports an den jeweiligen Werktagen – quasi zur Ermittlung inwieweit die o. g. 12-stündige Beurteilungszeit in reduziertem Umfang anzusetzen ist.

3.3 Bestehende Bauleitplanung und Immissionsorte

Die maßgebende Wohnnachbarschaft im Norden, Osten bzw. Südosten der Sportanlage liegt im Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 40 "Berufsschule" (vgl. Abb.2 /2.1.1/) innerhalb allgemeiner Wohngebiete (WA, im Norden und Osten) bzw. innerhalb eines Mischgebietes (MI, im Südosten).

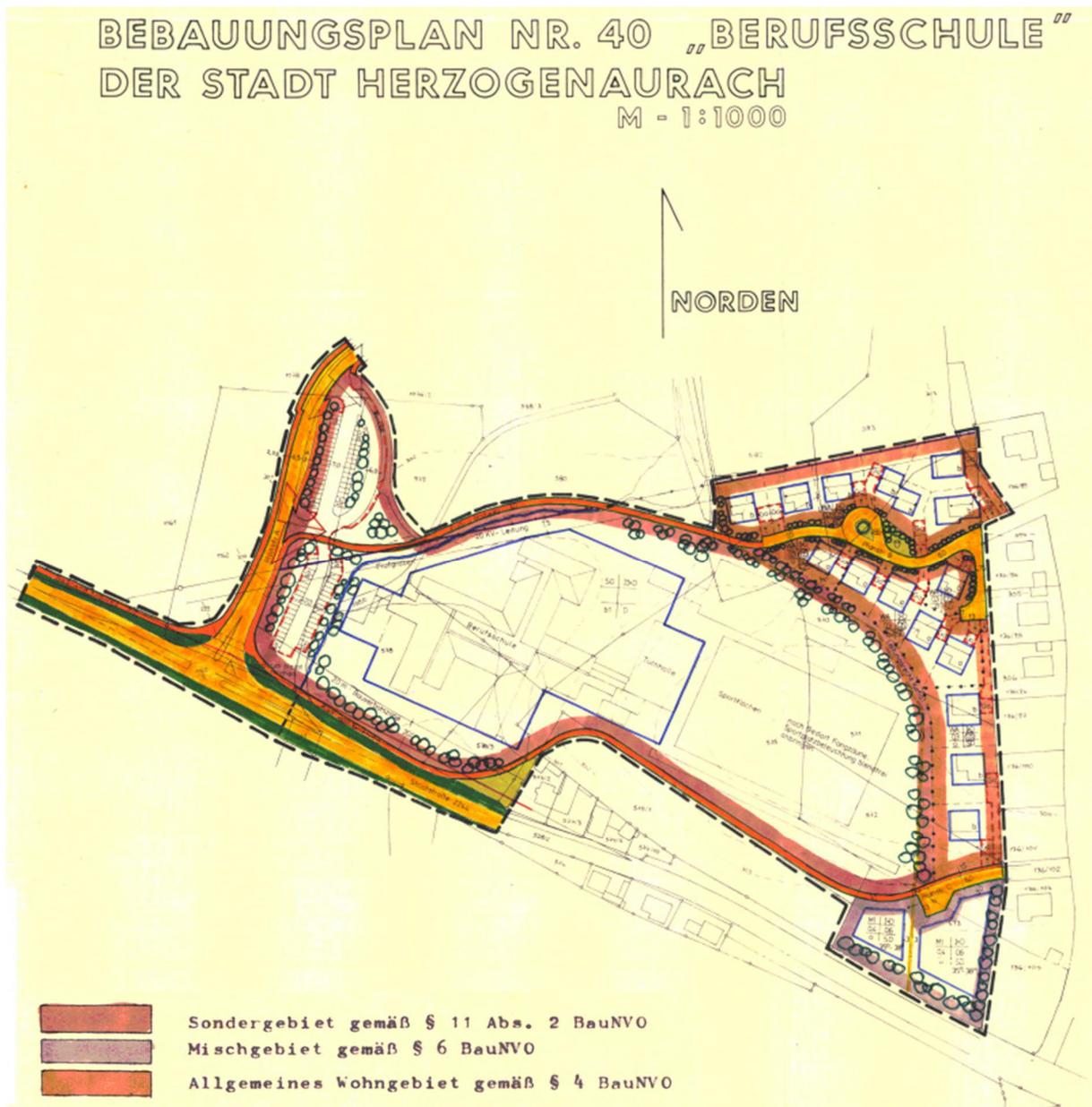


Abbildung 2: Auszug B-Plan-Nr. 40 /2.1.1/

Für die Wohnbebauung südwestlich angrenzend an den Rasenplatz bzw. die 100 m – Laufbahn liegt kein Bebauungsplan vor. Im aktuellen Flächennutzungsplan der Stadt Herzogenaurach /2.1.3/ wird dieser Bereich als Wohnbaufläche (W) dargestellt.

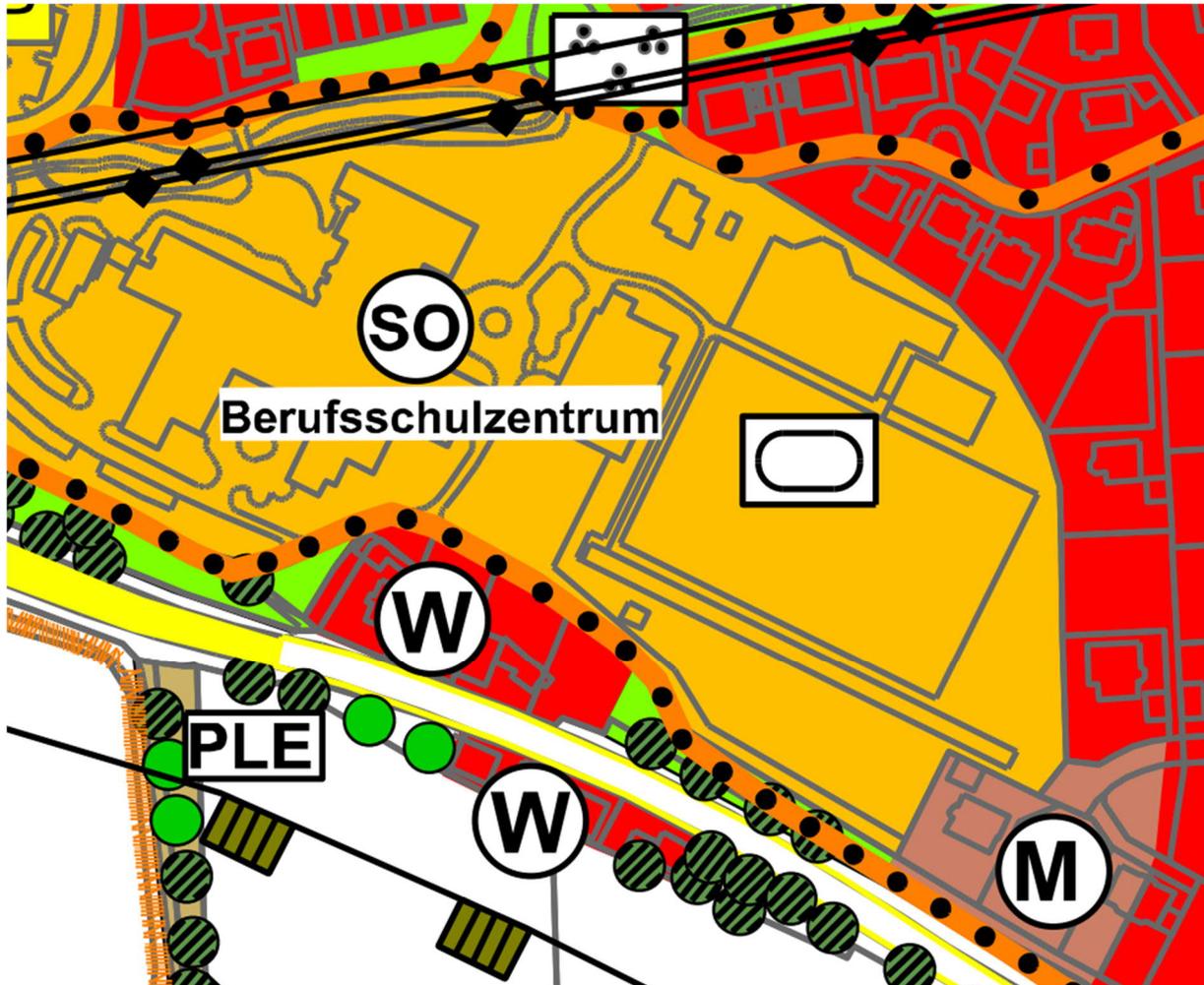


Abbildung 3: Auszug Flächennutzungsplan /2.1.3/

Nachfolgende Planbeurteilung berücksichtigt für hier gelegenen Immissionsorte – in Abstimmung mit dem Stadtplanungsamt der Stadt Herzogenaurach /2.1.4/ – die Schutzbedürftigkeit eines allgemeinen Wohngebietes (WA).

Wie auch im Übersichtsplan in der **Anlage 1** im Anhang dargestellt, sind die in nachfolgender Tabelle 1 angeführten Immissionsorte als relevant für die vorliegenden Sportanlagenlärm-Untersuchungen berücksichtigt worden:

Tabelle 1: Immissionsorte und Immissionsrichtwerte gem. 18. BImSchV /2.2.2/

Immissionsort	Schutzwürdigkeit/ Gebietseinstufung	Immissionsrichtwert gem. 18. BImSchV [dB(A)] tags, außerhalb der Ruhezeiten
IO 1, Orionstraße 14 (1. OG. Süd-Fassade)	WA	55
IO 2, Orionstraße 13 (1. OG. Süd-Fassade)	WA	55
IO 3, Orionstraße 11 (1. OG. Süd-Fassade)	WA	55
IO 4, Orionstraße 9 (1. OG. Süd-Fassade)	WA	55
IO 5, Orionstraße 1 (1. OG. West-Fassade)	WA	55
IO 6, Merkurstraße 22 (1. OG. West-Fassade)	WA	55
IO 7a, Merkurstraße 25 (1. OG. Nord-Fassade)	MI	60
IO 7b, Merkurstraße 25 (1. OG. West-Fassade)	MI	60
IO 8, Erlanger Straße 104 (1. OG. Nord-Fassade)	WA	55
IO 9, Erlanger Straße 105 (1. OG. Nord-Fassade)	WA	55

4. Planvorhaben und Nutzungsszenarien

Die baulichen Gegebenheiten der Sportanlage bleiben unverändert. Es bestehen Planungen zu einer ergänzenden Nutzung der Sportanlagen im Freien mit einer allgemeinen (nicht nur schulischen) Sportausübung durch den ASV Niederndorf mit den Abteilungen Fußball bzw. Leichtathletik (Sportabzeichen).

Parallel zur geplanten zusätzlichen Fußballnutzung (ausschließlich Kindertraining, max. 12 Jahre, 4x wöchentlich zwischen 16.00 Uhr - 19.00 Uhr, keine Punktspiele / kein Schiedsrichtereinsatz, keine Zuschauer (höchstens Elternbegleitung)) beabsichtigt die Leichtathletik-Abteilung des ASV Niederndorf am Dienstag (10 bis 15 Erwachsene plus Übungsleiter) bzw. Mittwoch (5 bis 10 Kinder plus 1 oder auch 2 Übungsleiter) teils zeitlich überschneidend mit dem Kinderfußball-Aktivitäten das Training bzw. die Abnahme des Sportabzeichens /2.1.5/.

Vom Sportverein wurde ergänzend entsprechend /2.1.5/ stichpunktartig mitgeteilt:

"... Zum Thema Sportabzeichen [...] handelt es sich hier nicht um Veranstaltungen im Sinne von Wettkämpfen oder ähnlichen Wettbewerben, sondern es handelt es sich lediglich um Trainingsaktivitäten und Abnahmen (messen) von sportlichen Leistungen.

In der Zeit zwischen den Osterferien und den Pfingstferien findet typischerweise nur Training zum Sportabzeichen statt (ohne Abnahme). In der Zeit zwischen den Pfingstferien und den Sommerferien läuft dann das Training jeweils gefolgt von den Abnahmen (Messungen der jeweiligen Einzelleistungen, Sprint, Werfen, Sprung, ...). In den Ferien findet normalerweise kein Training statt. [...]

Der typische Ablauf des Trainingsbetriebs (Erwachsene und Kinder) kann so beschrieben werden:

- Zunächst Warmlaufen auf dem Rasenfeld. Anschließend Gymnastik und Koordinationsübungen auf dem Rasenfeld, oder bei schlechtem Wetter auf dem Hartplatz. Anschließend noch weitere Lauf- und Sprintübungen auf dem Rasenfeld.
- Dann erfolgt das Training der Einzeldisziplinen, parallel auf dem Rasenplatz, der Laufbahn und der Sprunggrube. Die Teilnehmer rotieren dabei von Disziplin zu Disziplin.
- Sprint auf der Laufbahn.
- Erwachsene: Schleuderball (1 kg), Medizinball (2 kg), Kinder: Schlagball (80 gr), Wurfball (200 gr) auf der Rasenfläche.
- Weitsprung und Standweitsprung an der Sprunggrube.
- Nur ganz selten Kugelstoß auf der Kugelstoßanlage und selten auch Seilspringen auf dem Hartplatz.
- Kein Hochsprung, kein Diskus, Hammer etc.
- Gegen Ende der Trainingsaktivitäten erfolgt noch ein "Auslaufen" auf dem Rasenfeld.
- Generell keine Lautsprecherdurchsagen und im Grunde auch keine Zuschauer. Keine Trillerpfeife und beim Sprinttraining auch keine Starterklappe.

Bei den Abnahmen werden die einzelnen Leistungen gemessen und protokolliert, also Weite beim Weitsprung an der Sprunggrube, Weite beim Werfen/Schleudern auf dem Rasenfeld, Zeit bei den Laufdisziplinen auf der Laufbahn. Beim Sprint kommt zum Start typischerweise die Starterklappe zum Einsatz. [...]

Zu den An- und Abfahrgeräuschen ist es so, dass aufgrund der Örtlichkeiten in der Vergangenheit mehr als 90% der Teilnehmer des Sportabzeichens mit dem Fahrrad oder auch zu Fuß gekommen sind (Erwachsene und Kinder). ..."

Hinsichtlich der Nutzung der Sportanlagen durch den Schulbetrieb wurde entsprechend /2.1.6/ ein (vorläufiger) Belegungsplan der Sporthalle/Sportanlage für das kommende Schuljahr vorgelegt. Zwischen 8:00 Uhr und 16:00 Uhr sind demnach am Dienstag insgesamt 6 Schulstunden und am Mittwoch 5 Schulstunden mit je 45 Minuten Schulsport einzuplanen, wobei mit geschätzt anteilig 70 % überwiegend in der Halle Schulsport betrieben wird. Nachfolgende Untersuchungen gehen auf der sicheren Seite liegend davon aus, dass der Schulsport im Bereich der Sportanlagen im Freien mit entsprechenden Geräuscheinwirkungen auf die Wohnnachbarschaft stattfindet.

Da

- sich die Beurteilungszeiten für eine allgemeine Sportausübung entsprechend der 18. BImSchV um die schulischen Nutzungszeiten der Sportanlage verringern (im Vergleich zum Mittwoch verbleibt am Dienstag eine etwas geringere Beurteilungszeit von 12 Std. - 4,5 Std. = 7,5 Std.),
- mit einer Personenzahl von bis zu 15 ... 16 Erwachsenen der Abteilung Leichtathletik im Vergleich zu den Kindern am Mittwoch eine vergleichsweise intensivere Nutzung stattfindet,

wird bei den nachfolgenden Schallausbreitungsberechnungen das Szenario "Werktag, außerhalb der Ruhezeiten, Dienstag, mit Fußballtraining (Kinder) und Leichtathletik (Sportabzeichen; Erwachsene)" mit einer auf 7,5 Stunden reduzierten Beurteilungszeit zu Grunde gelegt. Die auf 7,5 Stunden reduzierte "12-stündige Beurteilungszeit am Werktag außerhalb der Ruhezeiten" wird bei den nachfolgenden Schallausbreitungsberechnungen mit einer "zeitlichen Korrektur" von $10 \cdot \log(12/7,5) = 2$ dB berücksichtigt.

Folgende Schallquellen werden auf der sicheren Seite liegend bei der vorliegenden Planbeurteilung in Ansatz gebracht:

Abteilung Fußball, 16.00 - 19.00 Uhr:

- Spieler/Kinder (Training, auf dem gesamten Rasenplatz verteilt),
- Zuschauer/Eltern (Kinderfußball-Training);

Abteilung Leichtathletik (Sportabzeichen), 18:30 – 20:00 Uhr:

- Kommunikationsgeräusche, gleichmäßig verteilt im Freien über das gesamte Sportanlagen-Areal, Übungsleiter mit lautem Rufen während 45 Minuten (entspricht 50 % der Nutzungsdauer);
- Kommunikationsgeräusche, gleichmäßig verteilt im Freien über das gesamte Sportanlagen-Areal, Unterhaltung von 15 Erwachsenen (sicherheitshalber während 100 % der Nutzungsdauer, entspricht 90 Minuten),
- Durchführung von je 12 Starts auf der 4-bahnigen 100-m-Sprintstrecke mit Betätigung einer Startklappe (womit jeder der 15 Erwachsenen zumindest 3 Konkurrenz-Läufe absolvieren kann) – dito in Bezug auf die 50-m-Sprintstrecke;
- Durchführung von je 5 Weitsprüngen pro anwesende Erwachsenen unter "Abnahme-Bedingungen".

In der Regel bei Sportanlagenlärm-Betrachtungen einzubeziehende Geräusche des An- / Abfahrtsverkehr mit Parkplatzgeräuschen können mit Bezug auf die vorgenannten Mitteilungen des Sportvereins als vernachlässigbar eingeschätzt werden und sind in vorliegender Untersuchung nicht näher analysiert worden.

5. Berechnung der Geräuschemissionen

5.1 Vorbemerkungen

Emissionskennwerte von Schallquellen bei Sport- und Freizeitanlagen sind in der VDI 3770 /2.2.3/ angeführt. Nach dieser Richtlinie können für Fußballspielfelder die Geräuschbeiträge von Spielern, Zuschauern, Schiedsrichter und Beschallungsanlagen rechnerisch prognostiziert werden. Als relevante Geräuschanteile bei Leichtathletik-Aktivitäten listet vorgenannte Richtlinie Schüsse, Startklappe, Pfiffe, Läuten, Lautsprecherdurchsagen und Zuschauer als dominante Quellen. Hinsichtlich sonstiger Leichtathletik-Geräuschquellen wird ergänzend auf die einschlägige Literatur mit /2.2.4/ verwiesen, wobei dort mit vergleichsweise eher untergeordneter Relevanz nur vereinzelt überhaupt disziplinspezifische Emissionskennwerte angeführt und häufig auf entsprechende Kommunikationsgeräusche verwiesen wird.

5.2 Fußball (Spieler und Zuschauer)

Für die rechnerische Prognose der von Fußballspielfeldern verursachten Geräusch-
einwirkungen wird gemäß VDI 3770 /2.2.3/ von einem Geräuschemissionswert

- der **Spieler**: $L_{WA} = 94,0 \text{ dB(A)}$
- der **Zuschauer**: $L_{WA} = 80 \text{ dB(A)} + 10 * \log (n)$ (für $n \leq 500$)

ausgegangen, wobei richtliniengemäß für Trainingsbetriebszeiten zehn Zuschauer
($N = 10$, am Rasenplatzrand stehend) anzusetzen sind ($\rightarrow L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$).

5.3 Leichtathletik (mit Kommunikationsgeräuschen)

5.3.1 Schalleistungspegel von Personen auf Sportanlagen (mit Spitzenpegel)

Bei einer laut rufenden Person (hier: Übungsleiter, welcher beispielsweise
Kommandos über längere Distanzen an die Leichtathletik-Teilnehmer gibt) kann
entsprechend /2.2.3/ ein Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 90 \text{ dB(A)}$$

in Ansatz gebracht werden.

Für weitere Kommunikationsgeräusche, z. B. von mit gehobener Stimme sprechenden
Personen, führt die Richtlinie einen Schalleistungspegel von $L_{WA, \text{ pro Person}} = 70 \text{ dB(A)}$
an. Unter Berücksichtigung, dass von einer Personengruppe jeder zweite spricht (der
andere zuhört) resultiert bei 15 sich miteinander unterhaltenden Leichtathleten ein
Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 79 \text{ dB(A)}.$$

Für sehr lautes Schreien (etwa bei einem Torschrei) führt die VDI 3770 /2.2.3/
folgenden Maximal-Schalleistungspegel an:

$$L_{WAFmax} (\text{laut Schreien}) = 115 \text{ dB(A)}.$$

5.3.2 Einsatz von Startklappen (Spitzenpegel)

Der für den Einsatz von Startklappen bei Schulsportanlagen (z. B. beim 100-m bzw. 50-m-Sprint) ermittelte Maximal-Schalleistungspegel beträgt laut /2.2.3/

$$L_{WAFmax} (\text{Startklappe}) = 121 \text{ dB(A)}.$$

Entsprechend der 18. BImSchV /2.2.2/ wird bei technischen Geräuschen mit Impulshaltigkeitszuschlag das sog. 5 Sekunden-Taktmaximalpegelverfahren angewendet, womit bei 12 Einsätzen der Startklappe vorgenannter Schalleistungspegel für die Dauer von 60 Sekunden (bzw. einer Minute) durchgängig angesetzt werden kann.

5.3.3 Weitsprung (mit Spitzenpegel)

Unter Wettkampfbedingungen ist ein Weitsprung durch folgenden Ablauf entsprechend /2.2.4/ gekennzeichnet:

- Aufrufen des Starters (Name, ggf. Vereinszugehörigkeit),
- Kommando "Vorbereiten",
- Sprung und Messung der Sprungweite,
- Zuruf des Messergebnisses zur Jury bzw. zwecks Notierung.

Es resultiert demnach pro Weitsprung ein Schalleistungspegel von

$$L_{WA} = 92 \text{ dB(A)}$$

für die Dauer von 6 Sekunden für einen kompletten Weitsprung-Zyklus. Der Spitzenwert beim Weitsprung wird mit L_{WAFmax} (Weitsprung) = 100 dB(A) und in den seltensten Fällen zu schalltechnischen Problemen führend angegeben.

6. Berechnung der Geräuschimmissionen

6.1 Berechnungsverfahren

Die Berechnung des Schalldruckpegels an den Immissionsorten und die Beurteilung erfolgt nach der 18. BImSchV /2.2.2/ in Verbindung mit der DIN ISO 9613-2 /2.2.5/. In der 18. BImSchV werden die VDI-Richtlinien 2714 bzw. 2720/1 als Berechnungsgrundlage aufgeführt. Die DIN ISO 9613-2 ist zwischenzeitlich die aktuellere Norm und international gültig. Es wurde das Schallausbreitungs-Berechnungsprogramm CadnaA¹ verwendet. Für die betrachteten Immissionsorte IO 1 bis IO 9 wurden Einzelpunktberechnungen durchgeführt.

Es werden alle für die Berechnungen relevanten Gegebenheiten (Lage und Form der Schallquellen, Punkt- bzw. horizontale Flächenschallquellen, Immissionsorte, reflektierende/abschirmende Gebäudefassaden, usw.) in den Rechner eingegeben. Ferner wurde georeferenziertes Kartenmaterial /2.1.7/ berücksichtigt. Insgesamt wird somit ein Modell der zu betrachtenden Wirklichkeit erstellt.

In der DIN ISO 9613-2 /2.2.5/ wird ein auf alle Schallquellen anwendbares, einheitliches Verfahren für die Berechnung der Schallausbreitung, auch über größere Entfernungen, angegeben. Im vorliegenden Fall wird der Faktor zur meteorologischen Korrektur sicherheitshalber mit $C_0 = 0$ dB gesetzt. Die berechneten Pegel sind somit "Mitwind-Mittelungspegel" L_{AT} (DW) und stellen den Beurteilungspegel dar.

Der entsprechende Übersichtsplan mit allen in Ansatz gebrachten Schallquellen ist in der **Anlage 1** im Anhang dargestellt.

Die EDV-Ausdrucke zu den durchgeführten Ausbreitungsberechnungen (unter Berücksichtigung der gem. Abschnitt 5 aufgelisteten Schallemissionsansätze) sind ebenfalls dem Anhang in den **Anlagen 2.1f** beigelegt. Hier können die Immissionsanteile einzelner Schallquellen sowie die Basisdaten, wie Schallleistungspegel, Einwirkzeiten, usw. entnommen werden.

¹ Version CadnaA 2022 MR1 (32 Bit); qualitätsgesichert nach DIN 45687:2006-05 (D); Akustik – Software – Erzeugnisse zur Berechnung der Geräuschimmissionen im Freien – Qualitätsanforderungen und Prüfbestimmungen;

6.2 Berechnungsergebnisse und Bewertung

Mit den in Kapitel 4 angeführten Ausgangsdaten berechnen sich an den maßgebenden Immissionsorten nachfolgende Beurteilungspegel für die betrachtete allgemeine Sportausübung durch den ASV Niederndorf.

Tabelle 2: Berechnete Beurteilungspegel (Mitwind-Mittelungspegel nach DIN ISO 9613-2, gerundet auf ganze dB), Szenario Werktag, außerhalb der Ruhezeiten, Dienstag, mit Fußballtraining (Kinder) und Leichtathletik (Sportabzeichen; Erwachsene)

Immissionsort	Immissionsrichtwert gem. 18. BImSchV [dB(A)]	Prognose- Beurteilungspegel [dB(A)]
	tags, außerhalb der Ruhezeiten	
IO 1, Orionstraße 14 (1. OG. Süd-Fassade)	55	44
IO 2, Orionstraße 13 (1. OG. Süd-Fassade)	55	47
IO 3, Orionstraße 11 (1. OG. Süd-Fassade)	55	47
IO 4, Orionstraße 9 (1. OG. Süd-Fassade)	55	47
IO 5, Orionstraße 1 (1. OG. West-Fassade)	55	49
IO 6, Merkurstraße 22 (1. OG. West-Fassade)	55	53
IO 7a, Merkurstraße 25 (1. OG. Nord-Fassade)	60	54
IO 7b, Merkurstraße 25 (1. OG. West-Fassade)	60	54
IO 8, Erlanger Straße 104 (1. OG. Nord-Fassade)	55	50
IO 9, Erlanger Straße 105 (1. OG. Nord-Fassade)	55	48

Es kann festgestellt werden, dass die zulässigen Immissionsrichtwerte überall eingehalten werden können. Mit dem maximal ermittelten Beurteilungspegel von 54 dB(A) werden an diesem Mischgebiets-Aufpunkt sogar die Anforderungen an ein allgemeines Wohngebiet erfüllt.

6.3 Spitzenpegel

Separat durchgeführte Schallausbreitungsberechnungen zum sog. Spitzenpegelkriterium (beim Einsatz der Startklappe) haben gezeigt, dass an allen ausgewählten Immissionsorten die zulässigen Maximalpegel (für WA-Schutzbedürftigkeit: 55 dB(A) + 30 dB = 85 dB(A) bzw. für MI-Schutzbedürftigkeit: 60 dB(A) + 30 dB = 90 dB(A) mit ausreichendem Abstand unterschritten werden.

Die diesbezüglichen Anforderungen werden somit ebenfalls eingehalten.

6.4 Qualität der Prognose

Die Qualität der Prognose hängt insbesondere von den Eingangsdaten, also den Nutzungsvorgaben und den Schallemissionswerten, ab. Hierzu werden die folgenden Ausführungen formuliert:

Die Emissionswerte (Schalleistungspegel) wurden aus der einschlägigen Literatur und aus gesicherten Erfahrungswerten ermittelt.

Bei der Ermittlung der Prognoseeingangsdaten wurden sowohl emissionsseitig als auch hinsichtlich der Nutzungsvorgaben konservative Ansätze berücksichtigt. Ferner liegen der Beurteilung Mitwind-Mittelungspegel auf der sicheren Seite zugrunde.

Bei der Ermittlung des Beurteilungspegels wurde eine reduzierte Beurteilungszeit zu Grunde gelegt, die anstelle einer anteiligen Nutzung der Sporthalle (mit vernachlässigbaren Geräuschbeiträgen für die umliegende Wohnnachbarschaft) davon ausgeht, dass sämtlicher Schulsport im Freien stattfindet.

Insgesamt ist festzustellen, dass unter Berücksichtigung der v. g. Sicherheiten die hier prognostizierten Beurteilungspegel an der oberen Grenze der zu erwartenden Immissionsbeiträge liegen werden.

7. Zusammenfassung

Für die von der Stadt Herzogenaurach beabsichtigte Änderung des rechtswirksamen Bebauungsplanes Nr. 40 "Berufsschule", inkl. bislang nur zulässiger schulischer Sportanlagenutzung, erfolgten Schallausbreitungsberechnungen entsprechend der Sportanlagenlärmschutzverordnung (18. BImSchV) im Hinblick auf eine durch den ASV Niederndorf angefragte zusätzliche allgemeine Sportausübung mit Fußball bzw. Leichtathletik-Aktivitäten.

Im Ergebnis der durchgeführten schalltechnischen Untersuchungen für das relevante Szenario "Werktag (hier Dienstag), außerhalb der Ruhezeiten, mit einer um Schulsportnutzungszeiten reduzierten Beurteilungszeit von 7,5 Stunden" kann festgestellt werden, dass die Vorgaben der Sportanlagenlärmschutzverordnung sicher eingehalten werden können. Dies gilt auch für vorgenommene Überprüfungen zum Spitzenpegelkriterium.

Aus fachtechnischer Sicht fügt sich die vorgesehene erweiterte Nutzung mit einer allgemeinen Sportausübung somit verträglich in die Gesamt-Sportlärmsituation am Standort ein.

IBAS GmbH



Dipl. Phys. D. Valentin



Dr. rer. nat. D. Bock

Dieser Bericht darf nur in seiner Gesamtheit vervielfältigt, gezeigt oder veröffentlicht werden. Die Veröffentlichung von Auszügen bedarf der schriftlichen Genehmigung durch die IBAS Ingenieurgesellschaft mbH. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchten Gegenstände.

Auftrag: 22.13359-b01 Anl.: 1
 Projekt: Änderung B-Plan-Nr. 40
 "Berufsschule"
 Ort: Herzogenaurach

SPORTANLAGENLÄRM

Schallausbreitungsberechnungen
 nach DIN-ISO-9613-2

Einzelpunktberechnungen
 für IO 1 bis IO 9
 Beurteilungspegel [dB(A)]

Werktag,
 Dienstag mit allgemeiner Sport-
 ausübung (ASV Niederndorf)
 - Fußballtraining Kinder
 - Leichtathletik (Sport-
 abzeichen, Erwachsene)

Tagzeit,
 außerhalb der Ruhezeiten,
 Beurteilungszeit 8-20 Uhr,
 reduziert um 4,5 Std. Schulsport

Legende

- + Punktquelle
- Flächenquelle
- Haus
- Höhenlinie
- Immissionspunkt

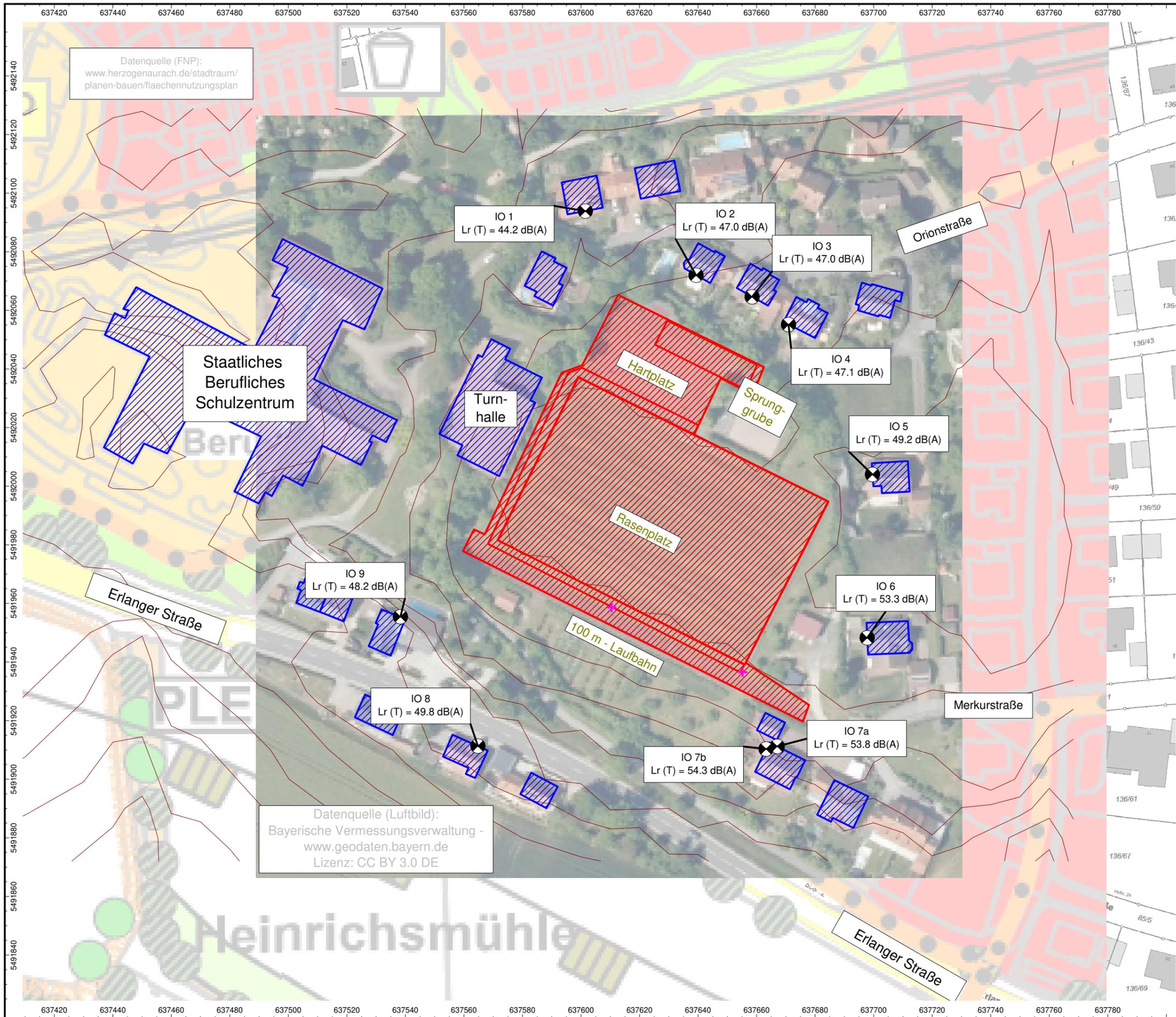
Maßstab 1:1250

(im Original)



BAUPHYSIK | AKUSTIK | SCHWINGUNGSTECHNIK

Nibelungenstraße 35, 95444 Bayreuth
 Tel.: 0921/757430
 email: info@ibas-mbh.de
 2213359_01.cna



Datenquelle (FNP):
www.herzogenaurach.de/stadtraum/planen-bauen/flaechennutzungsplan

Datenquelle (Luftbild):
 Bayerische Vermessungsverwaltung -
www.geodaten.bayern.de
 Lizenz: CC BY 3.0 DE

Heinrichsmühle

EDV-Ausdruck Ausbreitungsberechnungen

Berechnungskonfiguration

Berechnungskonfiguration	
Parameter	Wert
Allgemein	
Max. Fehler (dB)	0.00
Max. Suchradius (m)	10000.00
Mindestabst. Qu-Imm	0.50
Aufteilung	
Rasterfaktor	0.50
Max. Abschnittslänge (m)	1000.00
Min. Abschnittslänge (m)	1.00
Min. Abschnittslänge (%)	0.00
Proj. Linienquellen	An
Proj. Flächenquellen	An
Bezugszeit	
Bezugszeit Tag (min)	960.00
Bezugszeit Nacht (min)	480.00
Zuschlag Tag (dB)	0.00
Zuschlag Ruhezeit (dB)	6.00
Zuschlag Nacht (dB)	0.00
DGM	
Standardhöhe (m)	305.00
Geländemodell	Triangulation
Reflexion	
max. Reflexionsordnung	3
Reflektor-Suchradius um Qu	3000.00
Reflektor-Suchradius um Imm	3000.00
Max. Abstand Quelle - Impkt	1000.00 6000.00
Min. Abstand Impkt - Reflektor	1.00 1.00
Min. Abstand Quelle - Reflektor	0.50
Industrie (ISO 9613)	
Seitenbeugung	mehrere Obj
Hin. in FQ schirmen diese nicht ab	An
Abschirmung	ohne Bodendämpf. über Schirm
	Dz mit Begrenzung (20/25)
Schirmberechnungskoeffizienten C1,2,3	3.0 20.0 0.0
Temperatur (°C)	10
rel. Feuchte (%)	70
Windgeschw. für Kaminrw. (m/s)	3.0
Straße (RLS-90)	
Streng nach RLS-90	
Schiene (Schall 03 (2014))	
Fluglärm (???)	
Streng nach AzB	

Gerechnet mit Version 2022 MR 1 (32 Bit)

Dateiname: 2213359_01.cna

Punktquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Höhe	Koordinaten			
			Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R		Fläche	Tag	Ruhe					Nacht	X	Y	Z
			(dBA)	(dBA)	(dBA)		dB(A)	dB(A)	dB(A)			(m²)		(min)	(min)	(min)					(dB)	(Hz)	(m)	(m)
Starterklappe (100m-Laufbahn)			123.0	121.0	121.0	Lw	121		2.0	0.0	0.0			1.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	2.00	r	637655.26	5491936.49	306.77
Starterklappe (50m-Distanz)			123.0	121.0	121.0	Lw	121		2.0	0.0	0.0			1.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)	2.00	r	637610.45	5491958.65	306.80

Flächenquellen

Bezeichnung	M.	ID	Schalleistung Lw			Schalleistung Lw"			Lw / Li		Korrektur			Schalldämmung		Dämpfung	Einwirkzeit			K0	Freq.	Richtw.	Bew. Punktquellen		
			Tag	Abend	Nacht	Tag	Abend	Nacht	Typ	Wert	norm.	Tag	Abend	Nacht	R		Fläche	Tag	Ruhe					Nacht	Anzahl
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)			dB(A)	dB(A)	dB(A)				(m²)	(min)	(min)					(min)	(dB)
Kommunikationsgeräusche (Übungsleiter lautes Rufen)			89.0	87.0	87.0	49.5	47.5	47.5	Lw	90-3		2.0	0.0	0.0			90.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)			
Kommunikationsgeräusche (Unterhaltung von 15 Erwachsenen)			81.0	79.0	79.0	41.5	39.5	39.5	Lw	79		2.0	0.0	0.0			90.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)			
Kinder-Fußball-Training			96.0	94.0	94.0	58.3	56.3	56.3	Lw	94		2.0	0.0	0.0			180.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)			
Kinder-Fußball-Training (Zuschauer)			92.0	90.0	90.0	64.1	62.1	62.1	Lw	90		2.0	0.0	0.0			180.00	0.00	0.00	0.0	500	(keine)			
Weitsprung			94.0	92.0	92.0	69.0	67.0	67.0	Lw	92		2.0	0.0	0.0			7.50	0.00	0.00	0.0	500	(keine)			

Teilpegel Tagzeit

Mitwind-Mittelungspegel nach DIN ISO 9613-2 in dB(A)

Quelle	M.	ID	Teilpegel Tag									
			IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7a	IO 7b	IO 8	IO 9
Starterklappe (100m-Laufbahn)			37.5	39.5	40.1	40.8	44.9	52.1	52.6	53.2	43.3	41.8
Starterklappe (50m-Distanz)			39.5	41.1	41.1	41.4	42.8	44.1	45.9	46.5	47.9	45.6
Kommunikationsgeräusche (Übungsleiter lautes Rufen)			30.1	35.0	34.2	33.7	33.4	32.4	31.9	31.5	28.9	29.7
Kommunikationsgeräusche (Unterhaltung von 15 Erwachsenen)			22.1	27.0	26.2	25.7	25.4	24.4	23.9	23.5	20.9	21.7
Kinder-Fußball-Training			37.8	40.7	40.7	41.2	44.4	42.8	40.7	40.8	38.7	39.2
Kinder-Fußball-Training (Zuschauer)			36.0	38.8	37.8	37.2	35.3	35.8	36.6	38.0	36.2	37.5
Weitsprung			28.2	37.3	37.6	36.7	27.6	22.2	20.3	20.3	18.4	19.7

EDV-Ausdruck Ausbreitungsberechnungen

Auftrag: 22.13359-b01 Anl.:2.2
 Projekt: Änderung B-Plan-Nr. 40
 "Berufsschule"
 Ort: Herzogenaurach

Immissionspunkte

Mitwind-Mittelungspegel nach DIN ISO 9613-2 in dB(A)

Bezeichnung	M.	ID	Pegel Lr		Richtwert		Nutzungsart			Höhe (m)	Koordinaten X (m) Y (m) Z (m)
			Tag	Nacht	Tag	Nacht	Gebiet	Auto	Lärmart		
			(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)					
IO 1		Orionstraße 14	44.2	-80.2	55.0	0.0				5.00	r 637601.48 5492093.85 307.50
IO 2		Orionstraße 13	47.0	-80.2	55.0	0.0				5.00	r 637639.33 5492071.99 309.00
IO 3		Orionstraße 11	47.0	-80.2	55.0	0.0				5.00	r 637658.44 5492064.62 309.00
IO 4		Orionstraße 9	47.1	-80.2	55.0	0.0				5.00	r 637670.88 5492055.12 309.50
IO 5		Orionstraße 1	49.2	-80.2	55.0	0.0				5.00	r 637699.59 5492003.99 311.00
IO 6		Merkurstr. 22	53.3	-80.2	55.0	0.0				5.00	r 637697.76 5491948.23 310.50
IO 7a		Merkurstr. 25	53.8	-80.2	60.0	0.0				5.00	r 637667.04 5491911.23 309.00
IO 7b		Merkurstr. 25	54.3	-80.2	60.0	0.0				5.00	r 637663.22 5491910.33 309.00
IO 8		Erlangerstr. 104	49.8	-80.2	55.0	0.0				5.00	r 637564.77 5491911.33 305.00
IO 9		Erlangerstr. 105	48.2	-80.2	55.0	0.0				5.00	r 637538.27 5491955.47 305.00

Teilsummenpegel Gruppen

Mitwind-Mittelungspegel nach DIN ISO 9613-2 in dB(A)

Bezeichnung	Muster	Teilsummenpegel Tag									
		IO 1	IO 2	IO 3	IO 4	IO 5	IO 6	IO 7a	IO 7b	IO 8	IO 9
Gesamt	!*	44.2	47.0	47.0	47.1	49.2	53.3	53.8	54.3	49.8	48.2
Abteilung Fussball	!00*	40.0	42.9	42.5	42.6	44.9	43.6	42.1	42.6	40.7	41.4
Abt. Leichtathletik	!01*	42.1	44.9	45.0	45.2	47.3	52.8	53.5	54.0	49.2	47.2

EDV-Ausdruck Ausbreitungsberechnungen

Auftrag: 22.13359-b01 Anl.:2:3
 Projekt: Änderung B-Plan-Nr. 40
 "Berufsschule"
 Ort: Herzogenaurach