

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

330 / 2022

Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan Nr. 3/91
„Wohngebiet am Hölkowschen Berg“
der Stadt Wesenberg

Bearbeitungsstand: 24.11.2024

Auftraggeber

Stadt Wesenberg
über Amt Mecklenburgische Kleinseenplatte
Rudolf-Breitscheid-Straße 24

17252 Mirow

INHALTSVERZEICHNIS

TEIL 1 SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG FÜR DIE BESTANDSSITUATION

1.	AUFGABENSTELLUNG	03
2.	BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN	03
2.1	UNTERLAGEN UND ANGABEN DES AUFTRAGGEBERS	03
2.2	VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR	04
2.3	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, RECHENALGORITHMEN	04
3.	SITUATION/LÖSUNGSANSATZ	04
4.	IMMISSIONSORTE, BEURTEILUNGSWERTE	07
5.	ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN - GEWERBELÄRM	08
5.1	ALLGEMEINE HINWEISE	08
5.2	BAUTEILSCHALLQUELLEN	11
5.3	LIEFERVERKEHR UND WARENUMSCHLAG	12
5.4	AUSSENSCHALLQUELLEN	17
5.4.1	AUTOKRANMOTOREN - WARMLAUFEN IM LEERLAUF	17
5.4.1	AUTOKRANMOTOREN MIT ERHÖHTER DREHZAHL (BEI LADEARBEITEN)	18
5.5	PARKPLATZVERKEHR	19
6.	ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL	21
6.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	21
6.2	BERECHNUNGSERGEBNISSE	21
7.	EINZELEREIGNISBETRACHTUNG	22
8.	ZUSAMMENFASSUNG / ERGEBNISSE	23

TEIL 2 ERGÄNZUNG ZUR SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG; NACH STELLUNGNAHME DES LK – MECKLENBURGISCHE SEENPLATTE

VERANLASSUNG	25
BERECHNUNGSERGEBNISSE	26

ANLAGEN

ANLAGE 1: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION	29
ANLAGE 2: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLIMMISSION	31
ANLAGE 3: SCHALLPEGELVERLÄUFE DER MESSUNGEN 01 - 03	33
ANLAGE 4: ANTEILIGE BEURTEILUNGSPEGEL	36

BILDER

BILD 1	LAGEPLAN MIT IMMISSIONSORTEN
BILD 2	LAGEPLAN EMITTENTEN
BILD 3	ISOPHONENKARTE TAGS, NACH TA-LÄRM

TEIL 1 SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG FÜR DIE BESTANDSSITUATION

1. AUFGABENSTELLUNG

Mit der Satzung über den Bebauungsplan Nr. 3/91 „Wohngebiet am Hölkowschen Berg“ beabsichtigt die Stadt Wesenberg, wegen der anhaltenden Nachfrage nach Wohngrundstücken, die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Bebauung innerörtlicher, brachliegender Flächen mit Wohnhäusern zu schaffen. Innerhalb des Geltungsbereichs der 3. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 3/91 werden Änderungen hinsichtlich der baulichen Nutzung nach Baunutzungsverordnung BauNVO vorgenommen.

Aus diesen Planungen ergibt sich das Erfordernis, für das Bebauungsplangebiet die Belange des Schallschutzes zu untersuchen, um Konflikte zwischen den geplanten Nutzungen und den unmittelbar angrenzenden vorhandenen gewerblichen Nutzungen zu erkennen und soweit möglich zu vermeiden. Dies entspricht insbesondere den nachfolgend genannten gesetzlichen Regelungen:

Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) § 50 (Vorsorgeprinzip)
Baugesetzbuch (BauGB) §1 Abs. 5 und 6
Baunutzungsverordnung (BauNVO) § 15

Die Geräuschsituation im Umfeld des geplanten Bebauungsgebietes wird durch die Schallemissionen eines Gewerbebetriebes bestimmt.

Zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen soll in dieser schalltechnischen Untersuchung die Schallimmissionsbelastung, welche sich an den Baugrenzen einstellt, rechnerisch ermittelt und bewertet werden.

Zur Bewertung der errechneten Beurteilungspegel werden die schalltechnischen Orientierungswerte für städtebauliche Planung der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 sowie die Immissionsrichtwerte der TA Lärm 1998 herangezogen.

2. BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN

2.1 UNTERLAGEN UND ANGABEN DES AUFTRAGGEBERS

- Satzung der Stadt Wesenberg über die 3. Änderung des Bebauungsplans Nr.- 3/91 „Wohngebiet am Hölkowschen Berg“, Planungsbüro Trautmann, Maßstab: 1 : 1000, Stand: Mai 2023
- Textliche Festsetzungen in der 1. Änderung und Teilaufhebung des Bebauungsplans Nr.- 3/91 „Wohngebiet am Hölkowschen Berg“, A & S GmbH, Neubrandenburg, Stand: 28.05.2015

2.2 VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR

- BImSchG Bundes - Immissionsschutzgesetz, 2013
- BauGB Baugesetzbuch, 2017
- BauNVO Baunutzungsverordnung "Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke", 2017
- TA Lärm Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm, 1998
- RLS 19 Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, 2019
- DIN 18005, Teil 1 Schallschutz im Städtebau, 2023-07
- DIN 18005, Teil 1, Bbl. 1 Schalltechnische Orientierungswerte, 2023-07
- DIN ISO 9613-2 Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien, 1999
- VDI 2714 Schallausbreitung im Freien, 1988
- VDI 2720 Bl.1 Schallschutz durch Abschirmung im Freien, 1987
- M. Schlich „Geräuschprognose von langsam fahrenden Pkw“, Zeitschrift für Lärmbekämpfung Bd. 2 (2007) Nr.2 – März, 2010
- Technischer Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen; Hessische Landesanstalt für Umwelt (HLfU), Heft 192, Wiesbaden 1995
- Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen und Verbrauchermärkten sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“ (Lärmschutz in Hessen, Heft 3, Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Wiesbaden, 2005)
- Bayerisches Landesamt für Umweltschutz - Parkplatzlärmstudie, 6. vollständig überarbeitete Auflage, Augsburg 2007
- Geoportal Mecklenburg-Vorpommern, <http://www.gaia-mv.de>

2.3 EINHEITEN, FORMELZEICHEN, RECHENALGORITHMEN

Die in diesem Gutachten aufgeführten Begriffe und Formelzeichen, sowie die für die Ermittlung der Emission verwendeten Rechenalgorithmen, werden in den **ANLAGEN 1 UND 2** erläutert.

3. SITUATION / LÖSUNGSANSATZ

Die Stadt Wesenberg hat im Jahr 1993 mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 3/91 "Gewerbegebiet Drosedower Weg" Baurecht für die Entwicklung eines Gewerbegebietes am südwestlichen Ortsrand geschaffen.

Das hiermit verfolgte Planungsziel wurde mit Ausnahme auf einer Teilfläche im nördlichen Geltungsbe-
reich nicht umgesetzt.

Die Stadt Wesenberg hatte ihre Planungsziele geändert und beabsichtigte einen Großteil des geplanten Gewerbestandortes in einen Wohnbaustandort umzuwandeln.

Die Planungsabsichten in der 3. Änderung zum Bebauungsplangebiet sehen vor, für das zu untersuchende Gebiet südlich der Teilfläche GE I – II o, Teilflächen für die bauliche Nutzung als „Allgemeines Wohngebiet“ zur Verfügung zu stellen. Die Lage des Planungsgebiets ist in dem **BILD 1 – LAGEPLAN MIT IMMISSIONSORTEN** dargestellt.

Die Geräuschsituation im Untersuchungsgebiet wird im Wesentlichen durch den Gewerbelärm der Firma *GEFRA-Kranverleih, Am Hölkowschen Berg 2, 17255 Wesenberg* bestimmt, dessen Betriebsfläche sich auf der Teilfläche GE I – II o innerhalb des Geltungsbereiches des Bebauungsplans Nr. 3/91 befindet.

Andere Gewerbebetriebe mit relevanten Schallemissionen sind zum jetzigen Zeitpunkt nicht tätig. Im näheren Umfeld sind Wohngebäuden anzutreffen. Das weitere Umfeld wird durch landwirtschaftlich genutzte Flächen geprägt.

Die gewerblichen Emissionen der vorgenannten Betriebe werden entsprechend den Vorgaben der TA Lärm 1998 ermittelt.

Der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche ist gemäß TA Lärm Ziffer 3.2.1, Absatz 2 nur sichergestellt, wenn die Gesamtbelastung am maßgeblichen Immissionsort die zulässigen Immissionsrichtwerte nicht überschreitet.

Die Gesamtbelastung ergibt sich an den maßgeblichen Immissionsorten ausschließlich aus dem benachbarten Gewerbebetrieb. Die bestimmenden Lärmquellen des Gewerbebetriebs wurden im Rahmen einer detaillierten Befragung erfasst.

Zusätzlich wurde die Schallabstrahlung prägnanter Schallquellen durch Schalldruckpegelmessungen erfasst und ausgewertet.

Die Betriebszeiten des Gewerbebetriebes beschränken sich in allen technologischen Abläufen auf den Beurteilungszeitraum **TAG**, weshalb die Untersuchungen für den Beurteilungszeitraum **NACHT** entfallen.

Für das Planungsgebiet sind die Belange des Schallschutzes zu untersuchen, um Konflikte zwischen den geplanten Nutzungen und der unmittelbar angrenzenden gewerblichen Nutzung zu erkennen und soweit wie möglich zu vermeiden.

Als Grundlage zur schalltechnischen Beurteilung, wird ein dreidimensionales **schalltechnisches Berechnungsmodell** erstellt. Dieses Modell besteht aus einem

- Ausbreitungsmodell (Gelände und Bebauung) und einem
- Emissionsmodell (Emittenten)

Für die vorliegenden schalltechnisch relevanten Emittenten liegen die Emissionsdaten im Wesentlichen als Einzahlwerte vor. Aus diesem Grund werden die Schallausbreitungsberechnungen, gemäß TA Lärm bzw. DIN ISO 9613, Teil 2, mit der Mittenfrequenz von 500 Hz durchgeführt.

Dieser Emissionsansatz bildet die Basis zur Berechnung der Beurteilungspegel L_r an den relevanten Immissionsorten. Sollten sich im Ergebnis der Berechnungen Überschreitungen der Beurteilungskriterien, an den Immissionsorten ergeben, so werden die Schallquellen aufgezeigt, die zu dieser Überschreitung führen und Anforderungen an die Minderung der Emissionspegel dieser Quellen formuliert.

Unter Verwendung aller Eingangsdaten, die den zu berücksichtigenden Schallquellen zugehören, werden deren immissionswirksame Schalleistungspegel berechnet, d.h. alle evtl. Korrekturen (z.B. die Zeitbewertung, Zuschläge für impulshaltige Geräusche K_I und Informationshaltigkeit von Geräuschen K_T) werden emissionsseitig zum Ansatz gebracht.

Aus den errechneten Emissionspegeln aller schalltechnisch relevanten Geräuschquellen wird zusammen mit den räumlichen Eingangsdaten zur Lage und Höhe von Bauwerken und Verkehrswegen ein digitales dreidimensionales schalltechnisches Modell erstellt.

Dieses Modell enthält alle die Schallausbreitung beeinflussenden Daten wie Lage und Kubatur der Bebauung, Hindernisse, das Geländeprofil sowie die Lage der vorher beschriebenen Emissionsquellen.

In einem schalltechnischen Berechnungsprogramm werden diese Schallquellen modellhaft nachgebildet; z.B.:

- Freiflächenverkehr (Liefer- und Kundenverkehr) als Linienschallquellen
- Ladevorgänge und Fahrten von Radladern als Linien- oder Flächenschallquellen
- Be- und Entladevorgänge als Punktschallquellen oder Flächenschallquellen

Der anlagenbedingte Verkehr auf öffentlichen Verkehrsflächen ist wegen der Geringfügigkeit schalltechnisch nicht relevant und wird deshalb nicht gemäß TA-Lärm, Punkt 7.4 beurteilt.

Die Wirkung besonders lauter kurzzeitig auftretender Emissionen wird für den Beurteilungszeitraum TAG rechnerisch ermittelt und mit den zulässigen Einzelereigniskriterien der TA Lärm verglichen.

Das schalltechnische Berechnungsprogramm führt die Ausbreitungsberechnungen nach der Richtlinie DIN ISO 9613-2 für eine Temperatur von 10 °C und eine relative Luftfeuchtigkeit von 70 % durch. Die Berücksichtigung der meteorologischen Korrektur erfolgt nicht. Die Berechnungsergebnisse gelten für eine die Schallausbreitung begünstigende Wetterlage; d.h. Mitwindwetterlage mit 3 m/s und Temperaturinversion. Erfahrungsgemäß liegen Langzeitmittelungspegel etwas unterhalb der berechneten Werte.

Die berechneten Beurteilungspegel sind mit den vorgegebenen Orientierungswerten (OW) nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 und den Immissionsrichtwerten (IRW) der TA Lärm 1998 entsprechend der geplanten Nutzung zu vergleichen.

4. IMMISSIONSORTE, BEURTEILUNGSWERTE

Immissionsorte

Die in der schalltechnischen Untersuchung betrachteten Immissionsorte (IO-01 bis IO-03 sowie IO-08 und IO-09) sind im **BILD 1 - LAGEPLAN MIT IMMISSIONSORTEN** abgebildet.

Die Immissionsorte IO-01 und IO-02 wurden an die in der Satzung zum Bebauungsplan 3/91 verzeichnete Baugrenze gelegt. Die Immissionsorte IO-08 und bis IO-09 befinden sich vor der Fassade von Gebäuden.

Die Lage der Immissionsorte wurde so gewählt, dass sie für den Emittenten Gewerbe die maßgeblichen Immissionsorte darstellen.

Orientierungswerte der DIN 18005

Grundlage für die schallschutztechnische Beurteilung stellt die DIN 18005, Teil 1 dar. Mit ihr werden die bei der bauleitplanerischen Abwägung zu berücksichtigenden Belange des Umweltschutzes und die Forderung nach gesunden Lebensverhältnissen konkretisiert.

Die bauliche Nutzung in der näheren Umgebung ist durch einen Gewerbebetrieb gegeben. Unter dem Gesichtspunkt, dass in dieser schalltechnischen Untersuchung ermittelt werden soll, wie weit die Wohnbebauung an diesen Gewerbebetrieb heranrücken kann, ohne dass es zu schädlichen Umwelteinwirkungen, d.h. Gefahren, erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen, kommen kann, werden deshalb zur Beurteilung der Geräuschsituation die schalltechnischen Orientierungswerte (DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1) für „Mischgebiete“ herangezogen. Die Orientierungswerte beziehen sich auf die Beurteilungszeiträume tags (06.00 - 22.00 Uhr) und nachts (22.00 - 06.00 Uhr).

Gewerbelärm	Tag	Nacht
Allgemeines Wohngebiet	55 dB(A)	40 dB(A)
Mischgebiete	60 dB(A)	45 dB(A)

Die DIN 18005, Teil 1 enthält vereinfachte Verfahren zur Schallimmissionsberechnung für die städtebauliche Planung. Für eine differenziertere Untersuchung und genauere Widerspiegelung der schalltechnischen Situation wird für die Ermittlung von Emissionsdaten, die Ausbreitungsrechnung und die Beurteilung von gewerblichen Emittenten im Rahmen der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung die TA-Lärm herangezogen.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm 98 stimmen zahlenmäßig mit den Orientierungswerten nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 überein.

Immissionsrichtwerte nach TA Lärm

Zur Beurteilung des Gewerbelärms für nicht genehmigungsbedürftige Anlagen sind die Immissionsrichtwerte der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm“, TA Lärm, 1998 heranzuziehen. Sie bilden die Grundlage, um im Einwirkungsbereich gewerblicher Anlagen eine Gefährdung, erhebliche Benachteiligung oder Belästigung durch „Arbeitslärm“ zu erkennen und die Einwirkung von Lärm auf die Nachbarschaft zu beurteilen.

Diese Richtwerte gelten für den Bezugszeitraum Tag (von 06.00 bis 22.00 Uhr; entspricht 16 Stunden) und den Bezugszeitraum Nacht (von 22.00 bis 06.00 Uhr; entspricht 8 Stunden). Maßgeblich für die Beurteilung der Nacht ist die volle Nachtstunde mit dem höchsten Beurteilungspegel, zu dem die zu beurteilende Anlage relevant beiträgt.

Es sind folgende ergänzende Regelungen zu beachten:

Kurzzeitige Überschreitungen des Immissionsrichtwertes "Außen" am Tag um mehr als 30 dB(A) sollen vermieden werden. Zur Sicherung der Nachtruhe sollen nachts kurzzeitige Überschreitungen der Richtwerte um mehr als 20 dB(A) vermieden werden. Wegen erhöhter Störwirkung ist werktags in den Teilzeiten 06.00 - 07.00 Uhr und 20.00 - 22.00 Uhr ein Zuschlag von 6 dB(A) auf den jeweiligen Mittelungspegel zu geben (Zuschlag für Stunden mit erhöhter Empfindlichkeit).

5. ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN - GEWERBELÄRM

5.1 ALLGEMEINE HINWEISE

Aus naheliegenden Gründen lässt sich die schalltechnische Situation auf dem Betriebsgelände von Gewerbebetrieben nicht immer eindeutig bestimmen. Deshalb müssen im Folgenden Vereinfachungen getroffen werden, um einen durchschnittlichen Betriebsablauf beschreiben zu können.

Der Umfang betrieblicher Vorgänge auf dem Grundstück bzw. dem Betriebsgelände dieser Betriebe und Einrichtungen wurde durch eigene Befragung von verantwortlichen Mitarbeitern erfasst. Diese Angaben beziehen sich auf die Häufigkeit und die Zeitdauer schalltechnisch relevanter Ereignisse sowie auf den Zeitraum, in dem diese auftreten können. Die darauf aufbauenden Annahmen werden dabei in schalltechnisch ungünstiger Weise getroffen.

Angaben zu den Schalleistungspegeln von Maschinen und Geräten, die in diesen Betriebsstandorten zum Einsatz kommen, wurden aus der Literatur entnommen oder nach den Angaben von Herstellern verwendet.

Die unterschiedlichen Einwirkzeiten der schalltechnisch relevanten Emittenten werden durch eine Zeitbewertung berücksichtigt.

Die Häufigkeit von Freiflächenverkehr und Parkflächenverkehr wird nach den Angaben des Betreibers in der Annahme schalltechnisch ungünstiger Verhältnisse festgesetzt.

Die Schallabstrahlung der die Werkstatt begrenzenden Bauteile wird durch die Bildung von Ersatz-Teilschallquellen berücksichtigt.

Die Modellierung der Zufahrten auf der öffentlichen Straße erfolgt im schalltechnischen Modell entsprechend den LAI-Hinweisen zur Auslegung der TA Lärm in der Fassung der LAI-Sitzung vom 22. und 23.03.2017.

Für den im Lösungsansatz aufgeführten Gewerbebetrieb *GEFRA-Kranverleih*, welcher mit seinen Geräuschen auf das Untersuchungsgebiet einwirkt, werden nachfolgend die Geräuschemissionsdaten ermittelt.

Durch die Firma *GEFRA-Kranverleih* werden mit Autokränen des Fabrikats: *Faun* Auftragsarbeiten für unterschiedliche Auftraggeber auf verschiedensten Baustellen ausgeführt. Außerdem werden Turmdrehkräne des Fabrikats: *Condekta* an Baufirmen zur Verwendung auf deren Baustellen verliehen.

In den Werkstatträumen werden in der Regel nur die eigenen Betriebsfahrzeuge repariert. Durchschnittlich einmal in der Woche werden Fahrzeuginspektionen und Abgasuntersuchungen durch den TÜV bzw. die DEKRA durchgeführt.

Die Lage und die Bezeichnung der Schallquellen ist dem **BILD 2 - LAGEPLAN EMITTENTEN** zu entnehmen. Die untersuchten Schallemissionsquellen werden entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Modell übernommen.

In der Werkstatthalle werden die für Reparatur- und Wartungsarbeiten an Kraftfahrzeugen erforderlichen Maschinen und Geräte vorgehalten und eingesetzt. Es handelt sich dabei im Wesentlichen um Druckluft-Schraubgeräte, elektrische Geräte und Handwerkzeuge sowie eine Kranbahn.

Die wesentlichen emissionsbestimmenden Arbeiten werden nach Angaben des Betreibers innerhalb der Werkstatträume verrichtet.

Bevor die Autokräne zu ihren Einsatzorten losfahren, ist es notwendig, dass die Motoren Warmlaufen. Die Autokräne werden meistens in der Werkstatthalle abgestellt. Teilweise erfolgt das Warmlaufen im Außenbereich.

Weitere relevante Geräuschquellen sind mit den Fahrbewegungen von Lieferfahrzeugen, eigenen Betriebsfahrzeugen sowie den Fahrzeugen von Mitarbeitern, Besuchern bzw. Kunden verbunden. Für das Abstellen der Fahrzeuge werden zwei Stellplatzflächen auf dem Betriebsgelände genutzt.

Für den Verleih der Turmdrehkräne werden diese transportfähig gemacht. Dazu werden mit den eigenen Autokränen die entsprechenden Komponenten (Betongewichte, Fahrachsen) zum Abtransport verladen.

Die schalltechnisch relevanten Geräusche bei Anlieferung und Entladung von Material und Hilfsstoffen für den Werkstattbetrieb sind ebenfalls in die Untersuchung einzubeziehen.

Im Rahmen der schalltechnischen Untersuchung werden daher die folgenden immissionsrelevanten Geräuschquellen innerhalb des Betriebsgeländes berücksichtigt:

- Fahrzeugbewegungen (LKW zur Belieferung mit Material und Hilfsstoffen)
- Fahrzeugbewegungen (An- und Abfahrbewegungen der Autokräne zu den Einsatzorten)
- Fahrzeugbewegungen (An- und Abfahrt von Kfz zur Durchführung der Fahrzeuginspektion)
- Liefervorgänge / Warenumsschlag
- Schallabstrahlung durch Fassadenbauteile des Werkstattgebäudes
- Warmlaufen von Kranmotoren
- Verladearbeiten (Verladung von Komponenten der Turmdrehkräne)
- Parkplatzverkehr einschl. Zu- und Abfahrt durch Fahrzeuge von Mitarbeitern und Kunden

Aus den betrieblichen Abläufen auf dem Gelände des Unternehmens ergeben sich folgende schalltechnisch relevanten Geräuschquellen:

F01 – F05	Fassadenbauteile des Werkstattgebäudes (Hallen-Tore offen)
T01	Freiflächenverkehr – An- und Abfahrtsweg von Lkw zur Belieferung
T01_R	Freiflächenverkehr – Rangiervorgänge des Lkw auf T01
T02	Freiflächenverkehr – Anfahrtsweg eines Autokrans in die Halle und Ausfahrt
T03	Freiflächenverkehr – Anfahrtsweg eines Autokrans in die Halle und Ausfahrt
T04	Freiflächenverkehr – An- und Abfahrtsweg von 2 Autokränen auf dem Außengelände
T04_R	Freiflächenverkehr – Rangiervorgänge der Autokräne auf T04
T05	Freiflächenverkehr – Anfahrtsweg von Lkw zur Inspektion + An- und Abfahrtsweg von Pkw zur Inspektion
T06	Freiflächenverkehr – Abfahrtsweg von Lkw nach Inspektion
BG1, BG2	Betriebsgeräusche von Lkw (Bremsen, Türen zuschlagen, Leerlauf, Anlassen)
WU	Warenumsschlag
A01, A02	Warmlaufen eines Kranmotors im Außenbereich
A3	Kranmotor beim Laden von Komponenten eines Drehturmkrans im Außenbereich
A4	Kranmotor beim Laden von Komponenten eines Drehturmkrans im Außenbereich
P1, P2	Parkplatzflächen
P1-zu, P2-zu	Zu- und Abfahrtsweg zu den Parkplatzflächen

Alle vorgenannten Emissionsquellen sind, entsprechend ihrer im Berechnungsmodell berücksichtigten Lage, im **BILD 2 - LAGEPLAN EMITTENTEN** dargestellt. Die Geräuschemissionen eines betriebseigenen Gabelstaplers werden wegen der seltenen Nutzung als schalltechnisch nicht relevant eingeschätzt.

5.2 BAUTEILSCHALLQUELLEN

Wenn die Außenbauteile eines Gebäudes Räumlichkeiten erfassen, in denen es zu relevanten Schalldruckpegeln kommt, stellen sie schallabstrahlende Flächen dar.

Die Schallabstrahlung der Fassadenbauteile der Werkstattgebäude wird durch die Bildung der Ersatzschallquellen **F01** bis **F05** berücksichtigt.

Ausgehend vom Innenschallpegel L_i , der Einwirkzeit und der Schalldämmwerte R'_w der Bauhüllenelemente wird der Flächenpegel $L''_{WA,mod}$ der Bauteilschallquellen nach dem in **ANLAGE 2** beschriebenen Algorithmus bestimmt. Diese IFSP werden den einzelnen Bauteilen zugeordnet und in das schalltechnische Berechnungsmodell integriert.

Die immissionswirksamen Flächenschallleistungspegel IFSP der Bauteilschallquellen wurden unter folgenden Prämissen ermittelt:

- **Innenpegel in dem Werkstatttraum:** $L_i = 85,0 \text{ dB(A)}$

Mit dem Tages-Lärmexpositionspegel $L_{EX,8h} = 85,0 \text{ dB(A)}$ entsprechend der Lärm- und Vibrations-Arbeitsschutzverordnung kommt ein mittlerer Innenraumpegel als Höchstwert zum Ansatz, mit dem der Einsatz und Betrieb aller für die technologischen Abläufe erforderlichen Maschinen und Geräte in einer Achtstundenschicht berücksichtigt werden.

- **Betriebszeitraum:** Montag-Freitag: 07.00 Uhr bis 18.00 Uhr

Die Betriebszeiten der *GEFRA GmbH* liegen ausschließlich innerhalb des Beurteilungszeitraums TAG von 06.00 bis 22.00 Uhr.

Es wird davon ausgegangen, dass die lärmintensiven Arbeitsgeräusche in der Werkhalle, insbesondere der Motorenlauf bei höheren Drehzahlen, insgesamt über einen Zeitraum von 1 Stunde wirksam sein werden. Daraus ergibt sich, bezogen auf den Beurteilungszeitraum TAG, die nachfolgende zeitliche Korrektur für die Einwirkzeit:

- Korrektur der Einwirkzeit: $\Delta L_T = -12,04 \text{ dB(A)}$

Für die Schallabstrahlung über die Werkstatt-Tore wird im Sinne schalltechnisch ungünstiger Verhältnisse angenommen, dass diese über den Zeitraum der lärmintensiven Metallbauarbeiten offenstehen.

- **Schalldämmwerte:**

Als relevante schallabstrahlende „Fassadenbauteile“ wurden nur die offenen Hallen-Tore berücksichtigt. Insofern sind Herstellerangaben zu den Schalldämm-Maßen R'_w von Bauteilen nicht erforderlich. Folgende Schalldämmwerte der Umfassungsbauteile werden der Berechnung zugrunde gelegt:

F01 – F03 Hallentore-Süd offen: $R'_w = 0 \text{ dB}$ (geschlossen: $R'_w = 22 \text{ dB}$)

F04 – F05 Hallentore-Nord offen: $R'_w = 0 \text{ dB}$ (geschlossen: $R'_w = 22 \text{ dB}$)

In der nachfolgenden **TABELLE 1** sind die Schalldämm-Maße R_w , sowie die aus dem Werkstatt-Innenpegel resultierenden Emissionsdaten (Modell-Flächenschalleistungspegel $L''_{WA,mod}$) der Umfassungsbauteile ausgewiesen.

TABELLE 1: Immissionswirksame Schalleistungspegel der Bauteilschallquellen (IFSP), **tags**

	Bezeichnung der Emittenten	Lage	Fläche [m ²]	L_i [dB(A)]	R'_w [dB]	C_d^* [dB]	ΔL_T [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m ²] Tag
1	2	3	4	5	6	7	8	9
F01 - F03	Hallentor, offen	S	18	85,0	0	-4	-12,04	69
F04 – F05	Hallentor, offen	N	18	85,0	0	-4	-12,04	69

* gemäß DIN EN 12354-4 berechnet sich der flächenbezogene Schalleistungspegel L''_{WA} unter Berücksichtigung eines Diffusitätsterms C_d (raumabhängig) und des Spektrum-Anpassungswertes C . Im Konkreten wird $C_d = -5$ dB und $C = 1$ dB angesetzt. (entsprechend TA Lärm auch nach VDI 2571, Gleichung 9b)

5.3 LIEFERVERKEHR UND WARENUMSCHLAG

Die Geräusche von z.B. Lieferfahrzeugen bei der Anlieferung/Abholung unterscheiden sich vom fließenden Verkehr auf öffentlichen Straßen durch Geräuschemissionen der Beschleunigung, der Verzögerung und des Rangierens, sowie durch Einzelereignisse wie Entspannungsgeräusche des Bremsluftsystems, des Türenschiagens, des Anlassens u.ä.; also Geräusche mit auffälligen Pegeländerungen.

Die Zu- und Abfahrtswege von Lkw und Transportern von der Grundstücksgrenze bis zu den Stellplatzflächen bzw. bis zu den technologisch bedingten Haltepunkten werden als Freiflächenverkehr (Linienpegel) in das schalltechnische Modell integriert.

Die Emissionsschallpegel des Freiflächenverkehrs von Lkw und damit verbundene Einzelvorgänge, wie das Türenschiagen und Anlassen des Motors, wurden entsprechend dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen durch Lastkraftwagen auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern, Speditionen sowie weiterer typischer Geräusche insbesondere von Verbrauchermärkten“, (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Lärmschutz in Hessen, Heft 3, 2005) berechnet.

Die Lkw – Geräusche werden in „Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände“ sowie in „Betriebsgeräusche“ unterschieden.

Die Emissionen des anlagenbezogenen LKW-Verkehrs werden nach den Berechnungsalgorithmen der Schriftenreihe der Hessischen Landesanstalt für Umwelt, Heft 192, „LKW- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen“ berechnet.

Lieferfahrzeuge: Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände (Rangieren)

Für den Emissionsansatz wird davon ausgegangen, dass die Belieferung mit Material und Hilfsstoffen durchschnittlich einmal am Tag mit einem Lkw > 7,5 t erfolgt.

Bei den durch die *GEFRA GmbH* eingesetzten Autokränen handelt es sich um Fahrzeuge des Herstellers *FAUN* mit den folgenden Typen: ATF 30, ATF 50, ATF 80 und RTF 40.

Diese vier Fahrzeuge verlassen in der Regel das Betriebsgelände einmal täglich und kommen erst zum Arbeitende wieder zum Betrieb zurück.

Zwei der Autokräne werden in der eigenen Halle abgestellt. Die zwei anderen werden in einer Halle auf dem Nachbargrundstück untergebracht. Davon abweichend wird in dieser schalltechnischen Untersuchung von der ungünstigeren Variante ausgegangen, dass zwei der Autokräne im Außenbereich abgestellt werden. Dies ist von besonderer Bedeutung, da diese Fahrzeuge vor Abfahrt 5 – 10 Minuten im Stand warmlaufen müssen.

An ein bis zwei Tagen in der Woche werden durch den TÜV bzw. die DEKRA in der Werkhalle Fahrzeuginspektionen durchgeführt. Nach den Angaben des Betreibers wird an diesen Tagen die Durchsicht an ca. 10 Pkw und bis zu 3 Lkw ausgeführt.

In **TABELLE 2** sind die im schalltechnischen Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachten Fahrzeuge bzw. Fahrzeugbewegungen auf dem Gelände des Betriebes zusammengefasst ausgewiesen.

TABELLE 2: Im schalltechnischen Modell zum Ansatz gebrachte Fahrzeugbewegungen, **tags**

Fahrzeug	Anzahl	Fahrziel / Fahrzweck
1	2	3
Lkw > 7,5 t	1	Anlieferung von Material und Hilfsstoffen
Autokräne, Fabr.: FAUN	4	Abfahrt zum Einsatzort und Rückkehr
Lkw > 7,5 t	3	Durchsicht bzw. Inspektion
Pkw, Transporter	10	Durchsicht bzw. Inspektion
Summe der Gesamtfahrten	18	

Für den Vorgang des Rangierens der LKW auf der Zufahrt zur den Ladebereichen wird für die erforderliche Rangierstrecke im schalltechnischen Modell ein Zuschlag von 5 dB vergeben. Damit sind die bei Rangiertätigkeiten auftretenden Schallereignisse, wie eine akustische Signalisierung der Rückwärtsfahrt und Beschleunigungsvorgänge, berücksichtigt.

Die Fahrstrecke der Lastkraftwagen (Hin- und Rückfahrten) und die Rangierstrecken sind im **BILD 2 - LAGEPLAN EMITTENTEN** dargestellt.

Sie werden als Linienschallquellen entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Berechnungsmodell übernommen.

Entsprechend der angesetzten Fahrhäufigkeit bzw. der Länge der Fahrstrecken werden in der folgenden **TABELLE 3** die Eingangs- und Emissionsdaten sowie der immissionswirksame Linienschallpegel $L'_{WA,mod}$ ausgewiesen.

TABELLE 3: Emissionsdaten Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände, **tags**

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	$L'_{WA,1h}$	n	L_n	$L_{T,16h}$	l	$L'_{WA,mod}$
		[dB(A)/m]		[dB]	[dB]	[m]	[dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8
T01	Lkw > 7,5 t	63,0*	2	3,0	-12	100	54,0
T01-R	Lkw - Rangieren	68,0	1	0,0	-12	12	56,0
T02	Autokran	68,0**	1	0,0	-12	125	56,0
T03	Autokran	68,0**	1	0,0	-12	131	56,0
T04	Autokräne (2 Stck.)	68,0**	4	6,0	-12	103	62,0
T04-R	Autokräne (2 Stck.)	68,0**	2	3,0	-12	12	59,0
T05	Lkw > 7,5 t	63,0*	3	4,8	-12	102	55,8
T05	Pkw	48,0	20	13,0	-12	102	49,0
T06	Lkw > 7,5 t	63,0*	3	4,8	-12	25	55,8

* Der Schalleistungspegel bezogen auf eine Stunde $L_{WA,1h} = 63 \text{ dB(A)}$ entspricht einem $L_{WA} \approx 106 \text{ dB(A)}$ für eine Vorbeifahrt mit 20 km/h und 1 m Wegelement.

** Für die langsame Fahrt eines Autokrans wurde der erhöhte Wert von $L_{WA,1h} = 68 \text{ dB(A)}$ angenommen. Damit wird dem erhöhten Geräuschpegel dieser Fahrzeugart entsprochen.

Betriebsgeräusche LKW

Es ist davon auszugehen, dass die nachfolgenden Geräusche zwingend im Betriebsablauf auftreten. Diese Vorgänge werden daher für Lkw detailliert in der Schallimmissionsprognose berücksichtigt (die ausgewiesenen Schalleistungspegel L_{WA} sind arithmetische Mittelwerte):

- Betriebsbremse $L_{WA} = 108 \text{ dB(A)}$
- Türensclagen $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$
- Anlassen $L_{WA} = 100 \text{ dB(A)}$
- Leerlauf $L_{WA} = 94 \text{ dB(A)}$

Entsprechend den Einwirkzeiten der Emittenten wird eine Zeitbewertung durchgeführt. Diese Zeitbewertung wird durch den Korrekturfaktor L_T berücksichtigt. Die sich so ergebenden zeitbewerteten Vorgänge sind für einen Lkw in **TABELLE 4.1** ausgewiesen.

TABELLE 4.1: Emissionsdaten Betriebsgeräusche (BG) 1 Lkw / 1h, tags

Emittent	Vorgang	LWA [dB(A)]	n	t _{ges} [s]	L _{T,1h} [dB]	LWA,mod,1h [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
BG1.1	Bremsen	108,0	1	5 ¹	28,6	79,4
BG1.2	Türen zuschlagen	100,0	2	10	25,6	74,4
BG1.3	Anlassen	100,0	1	5	28,6	71,4
BG1.4	Leerlauf	94,0	1	60	17,8	76,2
energetische Summe BG1.1 – BG1.4 --> BG1						82,3

Die Betriebsgeräusche der Lkw sind in ihrer Lage nicht eindeutig, so dass diese auf der Freifläche zwischen dem Büroeingang und der Stahlbauhalle angeordnet wurden.

In der **TABELLE 4.2** sind die Betriebsgeräusche entsprechend den zu erwartenden Fahrvorgängen im Zusammenhang mit Anlieferungen (Vorgang T01) und den Stops vor der Werkhalle bei Anfahrt zur Inspektion bzw. Durchsicht (Vorgang T05) bezogen auf die Beurteilungszeit ($L_{T,16h,tags}$) und eine Fläche S von 10 m² Fläche ($L_s = -10$ dB) aufgeführt.

TABELLE 4.2: Betriebsgeräusche (BG) Lkw, tags

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	L'WA,1h [dB(A)/m]	n	L _T [dB]	L _s [dB]	L'WA,mod [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
BG1	Betriebsgeräusche Lkw, bei Belieferung	82,3	1	-12	-10	60,3
BG2	Betriebsgeräusche Lkw, bei Belieferung	82,3	3	-12	-10	65,1

Die Flächenschallquellen **BG1** und **BG2** werden entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Berechnungsmodell eingearbeitet (Lage siehe **BILD 2 – LAGEPLAN**).

¹ Die Ermittlung der Schalleistungspegel basiert auf den Messungen nach dem Taktmaximalpegel – Verfahren. Erfassung eines Einzelereignisses innerhalb eines 5 Sekundentaktes. Mit dieser Vorgehensweise ist gleichzeitig der Impulszuschlag K_i enthalten.

Warenumschlag (WU)

Nachdem die Lkw die Lieferzone erreicht haben, wird im Allgemeinen die Ladebordwand heruntergelassen. Die Rollcontainer und/oder die Paletten auf Hubwagen werden dann über die Ladebordwand in die Lager- bzw. Werkstatträume befördert.

In dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladergeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen“; Hessische Landesanstalt für Umwelt (HLfU), Heft 192, Wiesbaden 1995 sind unter Absatz 5.3 die Schalleistungspegel L_{WA} der Verladegeräusche als zeitlich gemittelte Schalleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde auf Basis des Taktmaximalpegels L_{WATeq} (inklusive Impulzzuschlag) ausgewiesen. Aus diesem Grund sind die Impulse bereits enthalten und werden für diese Emittenten nicht erst immissionsseitig vergeben (abweichend zur TA Lärm).

Die Vorgänge für den ebenerdigen Warenumschlag (Fahren mit Handhubwagen auf Asphalt etc.) werden nach dem „Technischer Bericht zur Untersuchung der Geräuschemissionen von Anlagen zur Abfallbehandlung und -verwertung sowie Kläranlagen“; Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG), Heft 1, Wiesbaden 2002 berücksichtigt. Damit der Berechnungsansatz konform zum Ansatz im Bereich Rampe erfolgt, sind die darin ausgewiesenen Schalleistungspegel auf Basis des Taktmaximalpegelverfahrens L_{WAT} (Absatz 8.3 Seite 17) in den mittleren Schalleistungspegel für eine Stunde² umgerechnet worden.

In der **TABELLE 5.1** werden die für die Ermittlung des Modellschalleistungspegels $L_{WA,mod}$ notwendigen Emissionsdaten $L_{WAT,1h}$ ausgewiesen.

TABELLE 5.1: Emissionsdaten Warenumschlag (WU1 bis WU3), 1 Vorgang / 1h

Emittent	Vorgang	$L_{WAT,1h}$ [dB(A)]
1	2	3
WU1.1	Palettenhubwagen über fahrzeugeigene Ladebordwand	88
WU1.2	Rollgeräusche, Wagenboden	75
energetische Summe WU1.1 – WU1.2 --> WU1		88,2
WU2.1	Rollcontainer über fahrzeugeigene Ladebordwand	78
WU2.2	Rollgeräusche, Wagenboden	75
energetische Summe WU2.1 – WU2.2 --> WU2		79,8

² $L_{WAT,1h} = L_{WAT} + 10 \log (T_E / 3600)$
Auf Grundlage des Taktmaximalpegels (Messzyklus $T_E = 5$ s) und der in Heft 3 HLUG ausgewiesenen Geschwindigkeit $v = 1,4$ m/s, entspricht der Vorgang einer Wegstrecke von 7 m. $L_{WAT,Leerfahrt} = 100$ dB(A); $L_{WAT,Ware} = 90$ dB(A)

WU3.1	Palettenhubwagen , Leerfahrt auf Asphalt	71
WU3.2	Ware auf Asphalt	61
energetische Summe WU3.1 – WU3.2 --> WU3		71,4

Bei Anlieferung sind die gelieferten Waren und Materialien, in der Regel auf Paletten verstaut, die mit Palettenhubwagen über die Ladebordwand abgesetzt werden und darauffolgend in die Betriebsräume befördert werden.

WU Anlieferung diverser Materialien im Mittel für 1 Lkw je 2 Rollcontainer (4 Bewegungen)

Die Fahrwege im Bereich der Ladezonen sind nicht eindeutig festgelegt, daher wird die Emissionsquelle entsprechend ihrer Lage als Flächenquelle angesetzt (Berechnungsalgorithmen siehe in der **ANLAGE 1**).

In der **TABELLE 5.2** werden die in der Berechnung zum Ansatz gebrachten Emittenten bezogen auf 16 Stunden ($L_T = -12$ dB) und eine Fläche von 10 m^2 ($L_S = -10,0$ dB) zusammenfassend ausgewiesen.

TABELLE 5.2: Warenumsschlag (WU), tags

Emittent	Vorgang	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	n	L_T [dB]	L_S [dB]	K_R [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8
WU	Warenumsschlag mit Palettenhubwagen	88,2	4	-12	-10,0	0,0	72,2

5.4 AUßENSCHALLQUELLEN

5.4.1 AUTOKRANMOTOREN - WARMLAUFEN IM LEERLAUF

Die Motoren der Autokräne müssen vor Abfahrt der Fahrzeuge ca. 10 Minuten warmlaufen. Dies erfolgt im Leerlauf.

Zwei der Autokräne sind in der betriebseigenen Werkshalle untergestellt und werden dort für den Einsatz vorbereitet. Die Emissionen dieser Fahrzeuge werden durch die Flächenschallquelle F01-F05 berücksichtigt.

Die beiden anderen Autokräne werden im Außenbereich abgestellt. Die mit dem Warmlaufen des Motors im Leerlauf verbundenen Geräuschemissionen wurden durch Messung des Schalldruckpegels im Nahbereich eines Autokrans messtechnisch bestimmt. Die Messergebnisse bilden die Grundlage für die Berechnung des Schalleistungspegels dieser Quellen.

Unsicherheiten hinsichtlich der Ermittlung von Emissionsdaten und der Charakteristik der Übertragungswege werden damit weitestgehend ausgeschlossen.

Die Messprotokolle sind dem Bericht als **ANLAGE 3** beigelegt.

Mit den Messungen 01 und 02 wurden die Geräusche des Autokrans Typ ATF 30 gemessen, der aufgrund seines Zustandes als das lauteste Fahrzeug anzusehen ist und als die maßgebliche Geräuschquelle gelten kann. Der Motorraum des Fahrzeugs stellt eindeutig das akustische Zentrum dar. Die Messungen wurden frontal und seitlich vorgenommen.

In einem Abstand von 21 m ist mit der Messung 01 ein Taktmaximalpegel L_{ATm5} von 62,5 dB(A) und im Abstand von 12 m mit der Messung 02 ein Taktmaximalpegel L_{ATm5} von 67,3 dB(A) gemessen worden.

Unter Berücksichtigung eines Zuschlags für Tonhaltigkeit K_T von 3 dB ist aus den beiden Messungen ein Punkt-Schalleistungspegel PSP von 99,9 dB(A) bestimmt worden.

Das Warmlaufen der Motoren dauert bis zu 15 Minuten an. Mit dieser Einwirkzeit ergibt sich, bezogen auf den Tageszeitraum von 960 Minuten, ein Korrekturwert von $L_T = -18,06$ dB.

Damit ergibt sich der folgende Schalleistungspegel, welcher für die Schallausbreitungsberechnungen herangezogen wird:

Warmlaufen Autokranmotors – A01, A02

$L_{WA\ mod} = 81,8$ dB(A)

5.4.2 AUTOKRANMOTOREN MIT ERHÖHTER DREHZAHL (BEIM LADEARBEITEN)

Zu den Vorbereitungen, die notwendig sind, um die Turmdrehkräne an ihren Einsatzort zu transportieren, gehört das Verladen von Fahrachsen und Betongewichten. Während dieser Arbeiten läuft der Motor unter erhöhter Drehzahl.

Die dabei erzeugten Geräuschemissionen wurden durch Messung des Schalldruckpegels im Nahbereich eines Autokrans messtechnisch bestimmt. In einem Abstand von 21 m wurde bei der Messung 03 ein Taktmaximalpegel L_{ATm5} von 69,9 dB(A) gemessen. Unter Berücksichtigung eines Zuschlags für Tonhaltigkeit K_T von 3 dB ist aus der Messung 03 ein Punkt-Schalleistungspegel PSP von 107,3 dB(A) bestimmt worden.

Das Verladen von Fahrachsen für den Transport eines Turmdrehkrans dauert ungefähr 30 Minuten. Damit ergibt sich, bezogen auf den gesamten Tageszeitraum von 960 Minuten, eine Korrektur der Einwirkzeit von $L_T = -15,05$ dB. Da die Lage der Fahrbewegungen bzw. Fahrstrecken des Autokrans nicht genau zugeordnet werden kann, wird für **A3** eine Ersatzschallquelle mit einer Fläche von 261 m² gebildet, was zu einer Flächenkorrektur von $L_S = -24,17$ dB führt.

Damit ergibt sich der folgende Schalleistungspegel (IPSP), welcher für die Schallausbreitungsberechnungen herangezogen wird:

Verladen von Fahrachsen – A3

$L_{WA\ mod} = 68,1\ dB(A)/m^2$

Das Verladen von weiteren Komponenten für den Transport eines Turmdrehkrans, insbesondere der Betongewichte dauert ungefähr 120 Minuten. Damit ergibt sich, bezogen auf den gesamten Tageszeitraum von 960 Minuten, ein Korrekturwert von $L_T = -9,03\ dB$.

Da die Lage der Fahrbewegungen bzw. Fahrstrecken des Autokrans nicht genau zugeordnet werden kann, wird für **A4** eine Ersatzschallquelle mit einer Fläche von $190\ m^2$ gebildet, was zu einer Flächenkorrektur von $L_s = -22,81\ dB$ führt.

Damit ergibt sich der folgende Schalleistungspegel (IPSP), welcher für die Schallausbreitungsberechnungen herangezogen wird:

Verladen von Betongewichten – A4

$L_{WA\ mod} = 75,5\ dB(A)/m^2$

5.5 PARKPLÄTZE

Auf dem Betriebsgelände der *GEFRA GmbH* werden die Stellplatzflächen **P1** und **P2** für Mitarbeiter und Besucher bereitgehalten.

Die Ermittlung der Emissionsdaten wird nach den Berechnungsalgorithmen der Bayrischen Parkplatzlärmstudie, 6. Auflage vorgenommen, **ANLAGE 1**. Dabei enthalten die ausgewiesenen Emissionsdaten des Parkverkehrs alle akustisch relevanten Vorgänge auf der Parkfläche, wie z.B. das Anlassen des Motors, die An- und Vorbeifahrt und das Schließen der Türen- und des Kofferraumes.

Für den Tageszeitraum wird für jeden Stellplatz ein einmaliger Stellplatzwechsel angenommen, so dass durchschnittlich auf jedem Stellplatz 2 Fahrbewegungen (Hin- und Rückfahrt) ausgeführt werden.

Daraus ergibt sich für den Tageszeitraum eine durchschnittliche Bewegungshäufigkeit von $N = 0,125$ (Maßeinheit N: Bewegungen je Stellplatz und Stunde).

In der folgenden **TABELLE 6** sind die Eingangs- und Emissionsdaten, sowie die Flächenpegel $L''_{WA,mod}$ ausgewiesen.

TABELLE 6: Emissionsdaten Parkplatzverkehr , tags

Teil- Flächen	L_{W0} [dB(A)]	N /h	B Stell- plätze	S [m ²]	K_i [dB(A)]	K_D [dB(A)]	K_R [dB(A)]	FSP [dB(A)/m ²]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m ²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P1	63,0	0,125	6	119	4,0	0	0	46,2	46,2
P2	63,0	0,125	7	136	4,0	0	0	46,3	46,3

Hinweis zur Vergabe von Zuschlägen:

Zuschlag für die Parkplatzart

Zur Berücksichtigung der schalltechnisch typischen Charakteristik der Parkplatzart wurde der Zuschlag $K_{PA} = 0,0 \text{ dB(A)}$ (entspricht Parkplätzen für Besucher und Mitarbeiter) angesetzt.

Zuschlag unterschiedliche Fahrbahnoberflächen

Die schalltechnischen Eigenschaften der Fahrbahnoberfläche der Fahrgassen innerhalb der Stellplatzflächen werden durch die Verwendung des folgenden Zuschlags berücksichtigt:

Betonsteinpflaster mit Fugen größer 3 mm Zuschlag $K_{Stro} = 1,0 \text{ dB(A)}$

Zu- und Abfahrtswege

Die Zu- und Abfahrten auf das Betriebsgrundstück erfolgen über den öffentlichen Straßenraum ausgehend von der Straße *Am Hölkowschen Berg* (siehe – **BILD 1 – LAGEPLAN**).

Die Fahrhäufigkeit richtet sich in erster Linie nach der zuvor genannten Bewegungshäufigkeit auf den Stellplätzen.

Die Daten zur Verkehrsbelastung DTV ergeben sich aus der Anzahl der Stellplätze und der Bewegungshäufigkeit entsprechend der Bayrischen Parkplatzlärmstudie (tags: $N = 0,125 \text{ Bewegungen/Stellplatz} \cdot h$).

Die Fahrgeschwindigkeit wird entsprechend der Berechnungsvorschrift RLS 90 mit 30 km/h angesetzt.

Die schalltechnischen Eigenschaften des Fahrbahnbelags (Betonplattenweg) werden mit einem Korrekturwert von 2 dB(A) berücksichtigt.

Aufbauend auf den nach RLS 90 berechneten Schallemissionspegeln $L_{m,E}$ werden die längenbezogenen Schalleistungspegel aus dem Zu- und Abfahrtsverkehr entsprechend der Bayrischer Parkplatzlärmstudie berechnet.

Die Umrechnung des Schallemissionspegel ($L_{m,E}$) nach RLS zum längenbezogenen Schalleistungspegel ($L'_{WA,mod}$), erfolgt entsprechend der Parkplatzlärmstudie durch eine Korrektur von $K_{RLS} = 19 \text{ dB}$.

In der folgenden **TABELLE 7** werden die sich aus der angesetzten Fahrhäufigkeit ergebenden Pegel ausgewiesen.

TABELLE 7: Emissionsdaten Fahrstrecken der Pkw, tags

Emittent Fahrstrecke	M [Kfz/h]	p [%]	v [km/h]	D_{STRO} [dB(A)]	$L_{m,E}$ [dB(A)]	K_{RLS} [dB(A)]	$L'_{WA,mod}$ [dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8
Zu- und Ausfahrt P1	0,78	0	30	2	29,5	19	48,5
Zu- und Ausfahrt P2	0,91	0	30	2	30,1	19	49,1

Die Emissionen des Verkehrs auf der Zu- und Abfahrt werden als Linienquelle in das schalltechnische Modell integriert.

6. ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

6.1 BERECHNUNGSPRÄMISEN

Grundlage der Berechnungen sind die gültigen Regelwerke der Schallausbreitung (DIN ISO 9613-2). In den Berechnungen sind eine ausbreitungsbegünstigende Mitwindwetterlage bzw. eine leichte Bodeninversion berücksichtigt. Langzeitmittlungspegel, in denen die meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2 berücksichtigt wird, liegen erfahrungsgemäß unterhalb der berechneten Werte.

Die Berechnungen werden mit dem Programmsystem LIMA durchgeführt und erfolgen unter folgenden Prämissen:

- Gewerbelärm DIN ISO 9613 –2
- Pegelklassendarstellung:
Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m
Immissionshöhe: 1,8 m über Gelände
- Einzelpunkt berechnungen:
Lage der Immissionspunkte: 0,5 m vor geöffnetem Fenster der betreffenden Fassade
Aufpunkthöhen: Anzahl entsprechend Geschosshöhen
- Berechnung mit einfacher Reflexion und Beugung

In der Einzelpunkt berechnung wurden die im Lageplan als maßgebende Immissionsorte ausgewiesenen IO-01 und IO-02 sowie IO-08 und IO-09 zugrunde gelegt. Die Lage der Immissionsorte ist **BILD 1 - LAGEPLAN MIT IMMISSIONSORTEN** zu entnehmen.

Die Immissionsorte **IO-01** bis **IO-02** wurden an die in der Satzung zum Bebauungsplan 3/91 verzeichnete Baugrenze gelegt. Die Immissionsorte **IO-08** und **IO-09** befinden sich vor den Fassaden eines Gebäudes.

6.2 BERECHNERGEBNISSE

Die Berechnungsergebnisse für die freie ungehinderte Schallausbreitung sind als Isophonenvorlauf für den Beurteilungszeitraum TAG, mehrfarbig und flächendeckend, graphisch dargestellt; siehe **BILD 3-ISOPHONENKARTE TAGS**.

Diese Isophonenvorläufe (Linien gleicher Schallpegel) spiegeln die zu erwartende Geräuschkonstellationsituation an den Grenzen des Bauwerkes wider. Sie ermöglichen einen anschaulichen Überblick über den Verlauf der Schallimmission und ermöglichen deren qualitative Beurteilung.

Ausgehend von dem im Lösungsansatz aufgeführten Gewerbetrieb, welcher mit seinen Geräuschen auf das Untersuchungsgebiet einwirkt, werden darüber hinaus zur quantitativen Beurteilung der schalltechnischen Situation die Ergebnisse der Einzelpunkt berechnung (Beurteilungspegel L_p) für ausgewählte Immissionsorte in Abhängigkeit zur Geschosshöhe in der **TABELLE 8** aufgeführt.

Die berechneten Beurteilungspegel für die Schallausbreitung werden zur Beurteilung der schalltechnischen Situation dem Immissionsrichtwert nach TA Lärm 1998 für *Allgemeine Wohngebiete* im Beurteilungszeitraum TAG gegenübergestellt.

TABELLE 8 : Beurteilungspegel - L_r durch Gewerbelärm an ausgewählten Immissionsorten, im Beurteilungszeitraum Tag, *ohne Lärmschutzwand*

Immissionspunkt		Nutzung	Immissionsrichtwert IRW	Beurteilungspegel L_r	Überschreitung des IRW
Bezeichnung	Aufpunkthöhe		tags	tags	tags
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6
IO-01	1,8	WA	55	52,1	--
IO-01	4,8	WA	55	52,1	--
IO-02	1,8	WA	55	52,0	--
IO-02	4,8	WA	55	52,0	--
IO-08	1,8	WA	55	52,8	--
IO-08	4,8	WA	55	52,8	--
IO-09	1,8	WA	55	51,7	--
IO-09	4,8	WA	55	51,8	--

Die Ergebnisse der Ausbreitungsrechnung für den Gewerbelärm zeigen, dass die Immissionsrichtwerte nach TA Lärm 1998 und damit auch die Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, im Beurteilungszeitraum TAG bei freier Schallausbreitung an keinem der Immissionsorte überschritten werden.

7. EINZELEREIGNISBETRACHTUNG

Um störende kurzzeitige Geräuscheinwirkungen für die benachbarte Umgebung zu vermeiden, ist nach TA Lärm abzusichern, dass einzelne kurzzeitige Überschreitungen des Immissionsrichtwertes tags um mehr als 30 dB(A) und nachts um mehr als 20 dB(A) nicht auftreten.

Als lautes Einzelgeräusch mit einer hohen Pegelspitze wird für das Einzelereignis „Entspannungsgeräusch einer LKW-Druckluftbremse“ ein Schallleistungspegel L_{WA} von 115,0 dB(A) angesetzt. Die Position der Schallquelle „Spitzenpegel **Sp01**“ befindet sich auf dem Fahrweg der Autokräne T04 in Nähe zur südlichen Grundstücksgrenze.

Die Schallquelle Sp01 ist im **BILD 2 - LAGEPLAN EMITTENTEN** verzeichnet. Das Ergebnis der Berechnungen wird in der **TABELLE 9** ausgewiesen.

TABELLE 9: Einzelereignisbetrachtung

Immissionspunkt		Nutzung	Maximal zulässiger Spitzenpegel	Spitzenpegel L _{MAX} am Immissionsort	Überschreitung
Bezeichnung	Aufpunkthöhe		Tag	Tag	Tag
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6
IO-01	1,8	WA	85	71,0	--
IO-01	4,8	WA	85	71,1	--
IO-02	1,8	WA	85	69,2	--
IO-02	4,8	WA	85	69,2	--
IO-08	1,8	WA	85	71,7	--
IO-08	4,8	WA	85	71,7	--
IO-09	1,8	WA	85	70,6	--
IO-09	4,8	WA	85	70,7	--

Den Ergebnissen der Spitzenpegelberechnung ist zu entnehmen, dass es in dem Beurteilungszeitraum TAG an keinem Immissionsort zu einer Überschreitung des maximal zulässigen Spitzenpegels kommen wird.

8. ZUSAMMENFASSUNG / ERGEBNISSE

Mit der Satzung über die 3. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 3/91 „Wohngebiet am Hölkowschen Berg“ beabsichtigt die Stadt Wesenberg, wegen der anhaltenden Nachfrage nach Wohngrundstücken, die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Bebauung innerörtlicher brachliegender Flächen mit Wohnhäusern zu schaffen. Die Lage des Planungsgebiets ist in dem **BILD 1 – LAGEPLAN MIT IMMISSIONSORTEN** dargestellt.

In dieser schalltechnischen Untersuchung wurde geprüft, ob es durch den Gewerbelärm, der von dem benachbarten Gewerbebetrieb (*GEFRA Kranverleih GmbH, Am Hölkowschen Berg 2, 17255 Wesenberg*) ausgeht, zu schädlichen Umwelteinwirkungen kommen kann.

Das untersuchte Planungsgebiet mit den Immissionsorten IO-01, IO-02, IO-08 und IO-09 ist im **BILD 01 – LAGEPLAN MIT IMMISSIONSORTEN** abgebildet. Die berücksichtigten Emissionsquellen ist im **BILD 02 – LAGEPLAN EMITTENTEN** verzeichnet.

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung für den Gewerbelärm bei freier Schallausbreitung sind für den Beurteilungszeitraum TAG flächendeckend, mehrfarbig im **BILD 3 - ISOPHONENVERLAUF TAGS** dargestellt.

Für einzelne konkrete Immissionsorte IO-01 und IO-02 sowie IO-08 und IO-09 wurden die rechnerischen Einzelwerte für die Beurteilungspegel, als Ergebnis der Schallausbreitungsberechnung, in der **TABELLE 8** aufgeführt und mit den entsprechenden Immissionsrichtwerten der TA Lärm 98 bzw. den Orientierungswerten nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 für „*Allgemeines Wohngebiet*“ verglichen.

Aus der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung ergibt sich, dass es durch den Gewerbelärm im Beurteilungszeitraum TAG an den maßgeblichen Immissionsorten zu keiner Überschreitung der Immissionsrichtwerte nach TA Lärm 98 bzw. den Orientierungswerten nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 für „*Allgemeines Wohngebiet*“ kommen wird.

Entsprechend der angesetzten Einzelereignisbetrachtung sind bei normalem Betrieb kurzfristige Geräuschspitzen, welche den relevanten Immissionsrichtwert tags um mehr als 30 dB(A) überschreiten, nicht zu erwarten (siehe **TABELLE 9**).

Die vorliegende Geräuschimmissionsprognose stellt eine gutachterliche Stellungnahme zum Vorhaben dar. Die immissionsschutzrechtlich verbindliche Beurteilung bleibt der zuständigen Genehmigungsbehörde vorbehalten.

Seebad Heringsdorf, 18.11.2024


Dipl.-Ing. Klaus-Peter Herrmann

TEIL 2 ERGÄNZUNG ZUR SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG NACH STELLUNGNAHME DES LK – MECKLENBURGISCHE SEENPLATTE

Veranlassung

In der Stellungnahme des Landkreises Mecklenburgische Seenplatte vom 12. Oktober 2023 zum Entwurf des Bebauungsplanes 3. Änderung des Bebauungsplanes Nr.3/91 „Wohngebiet am Hölkowschen Berg“ der Stadt Wesenberg wurde unter Punkt 1 festgestellt, dass dieser Entwurf unter immissionsschutzrechtlichem Aspekt nicht die Forderungen des § 50 BImSchG erfüllt:

Aus der Begründung für diese Feststellung geht unter anderem hervor, dass das Ingenieurbüro Herrmann & Partner in der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung vom 28.08.2022 zu dem Ergebnis kommt, dass die anzusetzenden Lärmimmissionsrichtwerte der DIN 18005 durch den derzeit ansässigen Gewerbebetrieb eingehalten werden.

Weiter wird dazu ausgeführt:

„Da es sich in dem Bereich des rechtskräftigen B-Planes aber um ein festgesetztes Gewerbegebiet (GE) handelt, haben der derzeit ansässige Gewerbebetrieb und potenzielle sich künftig hier ansiedelnde Gewerbebetriebe einen Rechtsanspruch auf das Emittieren von Gewerbelärm in Höhe der von der TA Lärm vorgegebenen zulässigen gebietsbezogenen Lärmimmissionsrichtwerte von 65 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts (22.00 - 06.00 Uhr). Soweit der ansässige bzw. potenzielle Gewerbebetriebe von ihrem Rechtsanspruch in dem rechtskräftigen Gewerbegebiet Gebrauch machen, würde es mit Sicherheit zu erheblichen Nutzungskonflikten zwischen der gewerblichen Nutzung im Gewerbegebiet und der schutzbedürftigen Wohnnutzung im geplanten Wohngebiet kommen. Der derzeitige Lärmimmissions-Ist-Zustand ist dementsprechend als irrelevant anzusehen.

*Fachlich wird die Auffassung der unteren Immissionsschutzbehörde nicht geteilt. In der Satzung über die 1. Änderung und Teilaufhebung des B-Planes Nr. 3/91 ist für das ganz im Norden befindliche Gewerbegebiet im Pkt. 1.3 festgesetzt, dass nur **nicht erheblich belästigende** Gewerbebetriebe zulässig sind. Ebenso sind ausnahmsweise Wohnungen für Aufsichts- und Betriebspersonen zugelassen. Diese Festsetzung war erforderlich, da die Planungsabsichten in unmittelbarer Nähe zum Gewerbegebiet ein Mischgebiet und daran angrenzend ein Wohngebiet vorsahen.*

*Die DIN 18005:2023-07 empfiehlt im Pkt. 5.2.3 für den Fall, dass die Art der unterzubringenden Anlagen **nicht bekannt** ist, in der Prognose einen flächenbezogenen Schalleistungspegel L'_{WA} von 60 dB(A)/m² anzusetzen. Im konkreten Fall erfolgt die Nutzung der betreffenden Gewerbefläche auf Grundlage einer gültigen Baugenehmigung mit Betriebszeiten, die nur den Tagzeitraum einschließen. Eine Nutzung im Nachtzeitraum ist nicht geplant und würde möglicherweise auch der oben zitierten Festsetzung des Bebauungsplanes widersprechen, da nur die Unterbringung von nicht erheblich belästigendem Gewerbe zulässig ist.*

Wenn, wie in der Stellungnahme der unteren Immissionsschutzbehörde geschrieben, auch künftige Gewerbebetriebe einen Rechtsanspruch auf das Emittieren von Gewerbelärm in der Höhe von der von der TA Lärm ...Lärmimmissionsrichtwerte von 65 dB(A) tags und 50 dB(A) nachts, haben, dann erscheint die Forderung nach einem Emissionsansatz der tags und nachts vom gleichen flächenbezogenen Schalleistungspegel ausgeht nicht nachvollziehbar.

Trotzdem wurde nachfolgend untersucht, welche Auswirkungen sich ergeben, wenn die gesamte Betriebsfläche von ca. 3.584 m² in beiden Beurteilungsräumen entsprechend DIN 18005:2023-07 mit einem Flächenschallpegel von L''_{WA,mod} = 60 dB(A)/m² emittieren.

Berechnungsergebnisse

Die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung (Beurteilungspegel L_r) für die Immissionsorte IO-03 bis IO-07, die sich angrenzend an das GE-Gebiet im nördlichen Bereich des Baugebietes befinden, werden in Abhängigkeit zur Immissionshöhe in den **TABELLEN 12 UND 13** aufgelistet.

TABELLE 12 : Beurteilungspegel - L_r durch fiktiven Gewerbelärm an ausgewählten Immissionsorten, im Beurteilungszeitraum TAG und NACHT, **ohne Lärmschutzwand**

Immissionspunkt		Nutzung	Immissionsrichtwert IRW	Beurteilungspegel L _r	Überschreitung des IRW
Bezeichnung	Aufpunkthöhe		tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6
IO-01	1,8	WA	55 / 40	48,4	-- / 8,4
IO-01	4,8	WA	55 / 40	48,3	-- / 8,3
IO-02	1,8	WA	55 / 40	49,5	-- / 9,5
IO-02	4,8	WA	55 / 40	49,5	-- / 9,5
IO-03	1,8	MI	60 / 45	55,3	-- / 10,3
IO-03	4,8	MI	60 / 45	55,0	-- / 10,0
IO-04	1,8	MI	60 / 45	55,7	-- / 10,7
IO-04	4,8	MI	60 / 45	55,3	-- / 10,3
IO-05	1,8	MI	60 / 45	55,1	-- / 10,1
IO-05	4,8	MI	60 / 45	54,7	-- / 9,7
IO-06	1,8	MI	60 / 45	50,9	-- / 5,9
IO-06	4,8	MI	60 / 45	50,9	-- / 5,9
IO-07	1,8	MI	60 / 45	50,8	-- / 5,8
IO-07	4,8	MI	60 / 45	50,8	-- / 5,8

IO-08	1,8	WA	55 / 40	46,5	-- / 6,5
IO-08	4,8	WA	55 / 40	46,7	-- / 6,7
IO-09	1,8	WA	55 / 40	45,9	-- / 5,9
IO-09	4,8	WA	55 / 40	45,9	-- / 5,9

Die Berechnungsergebnisse weisen aus, dass die Immissionsrichtwert nach TA Lärm 1998 und damit auch der Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, für „Allgemeines Wohngebiete“ und „Mischgebiete“ im Nachtzeitraum an allen Immissionsorten deutlich überschritten werden.

Daraus ergibt sich das Erfordernis einer aktiven Schallschutzmaßnahme. Zum Schutz vor Gewerbelärm muss, unter den vorgenannten Annahmen zur Belegung mit einem Flächenschallpegel von 60 dB(A)/m², an der südlichen Grundstücksgrenze der Betriebsfläche (siehe **BILD 1 - LAGEPLAN MIT IMMISSIONSORTEN**) die Errichtung einer Lärmschutzwand mit einer Höhe von 2,50 m über Oberkante Betriebsgelände der GEFRA Kranverleih GmbH errichtet werden.

Hinweis:

Die Lärmschutzwand muss den durch die Wand gehenden, A-bewerteten Schall um mehr als 25 dB mindern.

Die Schallausbreitungsberechnungen werden unter Berücksichtigung einer Lärmschutzwand mit einer Höhe von 2,5 m und einer Länge von ca. 86 m erneut ausgeführt, um die schallabschirmende Wirkung beurteilen zu können.

TABELLE 13 : Beurteilungspegel - L_r durch fiktiven Gewerbelärm an ausgewählten Immissionsorten, im Beurteilungszeitraum TAG und NACHT, **mit Lärmschutzwand**

Immissionspunkt		Nutzung	Immissionsrichtwert IRW	Beurteilungspegel L _r	Überschreitung des IRW
Bezeichnung	Aufpunkthöhe		tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6
IO-01	1,8	WA	55 / 40	41,1	-- / 1,1
IO-01	4,8	WA	55 / 40	42,5	-- / 2,5
IO-02	1,8	WA	55 / 40	42,6	-- / 2,6
IO-02	4,8	WA	55 / 40	44,7	-- / 4,7
IO-03	1,8	MI	60 / 45	48,6	-- / 3,6
IO-03	4,8	MI	60 / 45	53,6	-- / 8,6
IO-04	1,8	MI	60 / 45	49,0	-- / 4,0
IO-04	4,8	MI	60 / 45	54,0	-- / 9,0
IO-05	1,8	MI	60 / 45	48,2	-- / 3,2

IO-05	4,8	MI	60 / 45	53,2	-- / 8,2
IO-06	1,8	MI	60 / 45	43,5	-- / --
IO-06	4,8	MI	60 / 45	45,5	-- / 0,5
IO-07	1,8	MI	60 / 45	43,4	-- / --
IO-07	4,8	MI	60 / 45	45,5	-- / 0,5
IO-08	1,8	WA	55 / 40	39,0	-- / --
IO-08	4,8	WA	55 / 40	41,0	-- / 1,0
IO-09	1,8	WA	55 / 40	38,4	-- / --
IO-09	4,8	WA	55 / 40	39,9	-- / --

Auch bei Umsetzung der vorgenannten Lärminderungsmaßnahme würde es in beiden Nutzungsgebieten in gewissem Umfang zu Überschreitungen der Immissionsrichtwerte kommen.

Hinsichtlich des „Allgemeinen Wohngebiets“ entsprechend der 3. Änderung des Bebauungsplangebiets Nr. 3/91, Planzeichnung A wären Festsetzungen zum Lärmschutz zu treffen.

Die Überschreitungen betreffen Wohnräume im Erd- und im Dachgeschoß und können, falls sie ruhebedürftige Räume betreffen, durch Verlegung dieser Räume auf die lärmabgewandte Seite des Gebäudes umgangen werden.

Hinweis:

Die Erhöhung der Lärmschutzwand auf 3 m führt nur zu einer geringen Verbesserung der Immissionssituation an den Immissionsorten und steht in keinem Verhältnis zu den damit verbundenen Kosten.

Seebad Heringsdorf, 24.11.2024


Dipl.- Ing. Klaus-Peter Herrmann

ANLAGE 1: SCHALLEMISSION - ALLGEMEINE BEGRIFFE (NACH DIN 18005-1:2002-07)

(Punkt-) Schalleistungspegel L_w

- zehnfacher dekadischer Logarithmus des Verhältnisses der Schalleistung P zur Bezugsschalleistung P_0
- $L_w = 10 \cdot \lg (P/P_0)$ [dB(A)]
P: Die von einem Schallstrahler abgegebene akustische Leistung (Schalleistung)
P₀: Bezugsschalleistung ($P_0 = 1 \text{ pW} = 10^{-12} \text{ Watt}$)

Pegel der längenbezogenen Schalleistung L'_w (auch „längenbezogener Schalleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer Linienschallquelle, oder Teilen davon, je Längeneinheit abgestrahlte Schalleistung P'
- $L'_w = 10 \cdot \lg (P'/10^{-12} \text{ Wm}^{-1})$ [dB(A)/m]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel: $L'_w = L_w - 10 \lg (L/1\text{m})$
Schalleistung die von einer Linie mit der Länge L pro m abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Länge verteilt ist.

Pegel der flächenbezogenen Schalleistung L''_w (auch „flächenbezogener Schalleistungspegel“)

- logarithmisches Maß für die von einer flächenhaften Schallquelle, oder Teilen davon, je Flächeneinheit abgestrahlte Schalleistung P''
- $L''_w = 10 \cdot \lg (P''/10^{-12} \text{ Wm}^{-2})$ [dB(A)/m²]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schalleistungspegel: $L''_w = L_w - 10 \cdot \lg (S/1\text{m}^2)$
Schalleistung, die von einer Fläche der Größe S pro m² abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt ist.

Modellschalleistungspegel $L_{w,mod}$ / $L'_{w,mod}$ / $L''_{w,mod}$

- Im Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachte Schalleistungspegel für Ersatzschallquellen komplexer zusammenhängender / zusammengefasster Anlagen und / oder technologischer Vorgänge.
- Basis der Modellschalleistungspegel sind Werte aus der Literatur und / oder Ergebnisse die aus orientierenden Messungen.

Freiflächenverkehr und Ladevorgänge

Die Emission des Freiflächenverkehrs wird rechnerisch nach folgender Beziehung ermittelt:

$ILSP = L_{WA,1h} + 10 \cdot \log(n) - 10 \cdot \log(T) + K_R$	dB(A)
--	-------

dabei bedeuten: $L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel eines Fahrzeuges für 1m und 1h
n Anzahl der auf der Teilstrecke fahrenden Fahrzeuge
T Beurteilungszeitraum: Tag = 16 Stunden
Nacht = ungünstigste Nachtstunde

Der immissionsbezogene Schalleistungspegel für Ladevorgänge bestimmt sich:

$$\text{IPSP} = L_{\text{WA},1\text{h}} + 10 \cdot \log(n) - 10 \cdot \log(T) + K_{\text{R}} \quad \text{dB(A)}$$

dabei bedeuten: $L_{\text{WA},1\text{h}}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel eines Ladungsvorgangs bezogen auf 1h

n	Anzahl der Be- und Entladungsvorgänge		
T	Beurteilungszeitraum:	Tag	=16 Stunden
		Nacht	= ungünstigste Nachtstunde

Modell - Schalleistungspegel

$$L''_{\text{WA},\text{mod}} = L_{\text{WA},1\text{h}} + L_n + L_T - L_s \quad \text{dB(A)}$$

dabei bedeuten:	$L_{\text{WA},1\text{h}}$	zeitlich gemittelter Schalleistungspegel für einen Vorgang pro Stunde
	L_T	Zeitkorrektiv, $L_T = 10 \log(t / T_r)$, in dB
	t	hier 1 Stunde
	T_r	Beurteilungszeit in h
	L_n	$L_n = 10 \log(n)$, in dB
	n	Anzahl der Vorgänge
	L_s	Flächenkorrektur, $L_s = 10 \log(S / S_0)$, in dB mit $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Parkflächenverkehr

Grundlage zur Emissionsermittlung ist die Bayerische Parkplatzlärmstudie (5. Auflage). Entsprechend den dortigen Angaben, ergibt sich der immissionswirksame Flächenschalleistungspegel IFSP eines Parkplatzes aller Vorgänge (einschl. Durchfahranteil) aus folgender Gleichung:

$$\text{IFSP} = L_{\text{w0}} + K_{\text{PA}} + K_{\text{I}} + K_{\text{D}} + 10 \lg(N \times n) - 10 \lg(S / 1\text{m}^2) + K_{\text{R}} \quad \text{dB(A)}$$

dabei bedeuten:

L_{w0}	Ausgangsschalleistungspegel für 1 Bewegung/Stunde auf einem P+R Parkplatz [63 dB(A)]
K_{PA}	Zuschlag je nach Parkplatzart
K_{I}	Zuschlag für Taktmaximalpegelverfahren
K_{D}	Zuschlag für Schallanteil durchfahrender Kfz ; $K_{\text{D}} = 10 \lg(1 + n_g / 44)$; $n_g \leq 150$
n_g	Anzahl der Stellplätze des gesamten Parkplatzes
N	Anzahl der Bewegungen / Stellplatz und Stunde
n	Anzahl der Stellplätze des Parkplatzes od. der Gästebetten oder die Netto-Verkaufsfläche/10m ² oder die Netto-Gastraumfläche/10m ²
S	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes in m ²
K_{R}	Korrektur für Stunden mit erhöhter Empfindlichkeit

ANLAGE 2: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLIMMISSION

Immission	Einwirkung von Geräuschen an einer bestimmten Stelle
Immissionsrichtwert (IRW)	kennzeichnet die gesetzlich festgelegte, zumutbare Stärke von Geräuschen, bei welcher im allgemeinen noch keine Störungen, Belästigungen bzw. Gefährdungen für Menschen erfolgen
Mittelungspegel L_{AFTm}	A-bewerteter, zeitlicher Mittelwert des Schallpegels an einem Punkt (z.B. am IP), ermittelt nach dem Taktmaximalverfahren
Beurteilungspegel L_r	nach TA Lärm 98 definierter Pegel; für <i>eine</i> Geräuschquelle wie folgt: Der Beurteilungspegel L_r ist gleich dem Mittelungspegel $L_{AFT,m}$ des Anlagengeräusches plus (gegebenenfalls) Zu- und Abschlägen für Ruhezeiten und Einzeltöne plus (gegebenenfalls) Pegelkorrektur für die Zeitbewertung entsprechend der Beurteilungszeit.

Algorithmus zur Berechnung des Beurteilungspegels L_r gemäß TA – Lärm 1998

$$L_r = 10 \lg \left[\frac{1}{T_r} \sum_{j=1}^N T_j 10^{0,1(L_{Aeq,j} - C_{met} + K_{T,j} + K_{I,j} + K_{R,j})} \right]$$

$$T_r = \sum_{j=1}^N T_j = 16 \text{ h tags; } 1 \text{ h nachts}$$

dabei bedeuten:

- T_j = Teilzeit j
- N = Zahl der gewählten Teilzeiten
- $L_{Aeq,j}$ = Mittelungspegel während der Teilzeit T_j
- C_{met} = meteorologische Korrektur nach DIN ISO 9613-2, Entwurf Ausgabe September 1999, Gleichung (6)

- $K_{T,j}$ = Zuschlag für Ton- und Informationshaltigkeit nach der TA-Lärm (1998), Abschnitt A.3.3.5 in der Teilzeit j

(Treten in einem Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j ein oder mehrere Töne hörbar hervor oder ist das Geräusch informationshaltig, so beträgt der Zuschlag $K_{T,j}$ für diese Teilzeiten je nach Auffälligkeit 3 oder 6 dB.)

- $K_{I,j}$ = Zuschlag für Impulshaltigkeit nach der TA-Lärm (1998) Abschnitt A.3.3.6 in der Teilzeit T_j

(Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j Impulse, so beträgt $K_{I,j}$ für diese Teilzeiten: $K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j}$
 L_{AFTeq} = Taktmaximal-Mittelungspegel mit der Taktzeit $T = 5$ Sekunden)

$K_{R,j}$ = Zuschlag von 6 dB für Tageszeiten mit erhöhter Empfindlichkeit (nicht für Gewerbe- und Mischgebiete):

an Werktagen: 06.00 - 07.00 Uhr
20.00 - 22.00 Uhr

an Sonn- und Feiertagen: 06.00 - 09.00 Uhr
13.00 - 15.00 Uhr
20.00 - 22.00 Uhr

(Von der Berücksichtigung des Zuschlages kann abgesehen werden, soweit dies wegen der besonderen örtlichen Verhältnisse unter Berücksichtigung des Schutzes vor schädlichen Umwelteinflüssen erforderlich ist.)

ANLAGE 3: SCHALLDRUCKPEGELVERLÄUFE DER MESSUNGEN 01 bis 03

Auswertung Messung 01: Autokran im Leerlauf in 21 m Entfernung

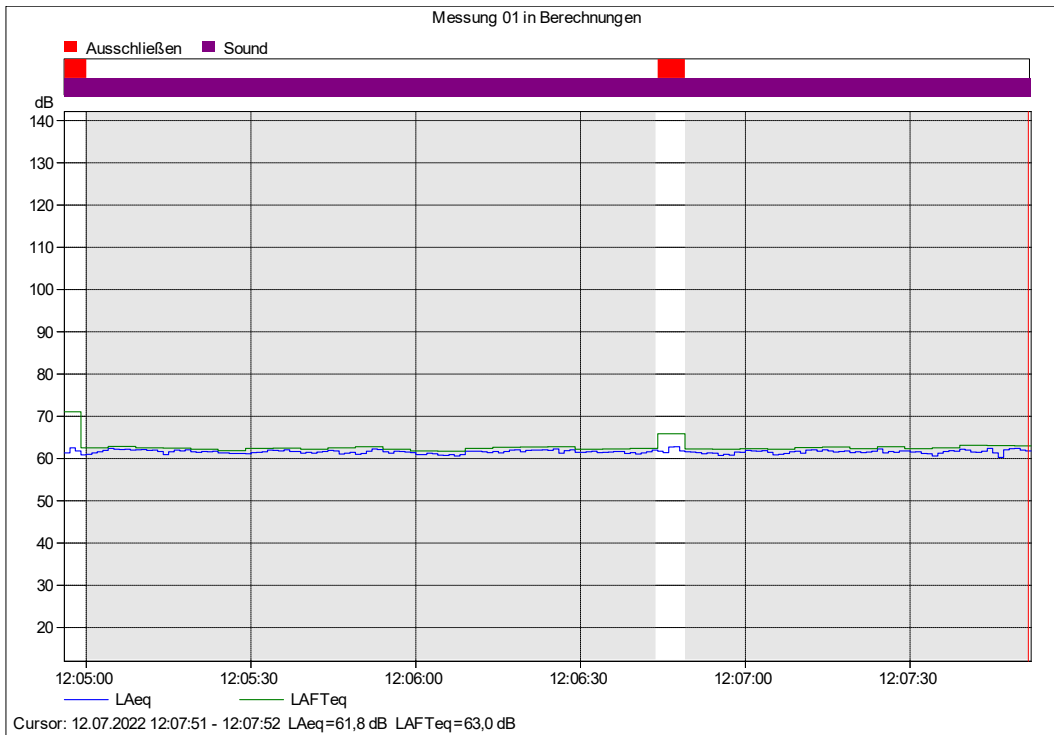


Abb. 1: Pegel-Zeit-Diagramm Messung 01

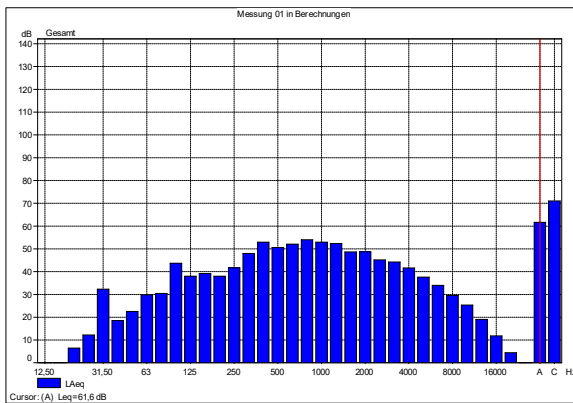


Abb. 2: Frequenzanalyse Messung 01

Abb. 3: Messmikrofon an Grundstücksgrenze

Übersicht der Messergebnisse				Auswertung ohne Zeitbewertung
Meßort:	MPO1	Meßgerät:	B & K Typ 2250	L _{Aeq} : 61,6 dB(A)
Mikrofonhöhe:	1.5 m über Gelände	Zeitbewertung:	Fast	L _{ATm5} : 62,5 dB(A)
Abstand zur Anlage:	21 m	Frequenzbewertung:	Linear	K _T : 3 dB
Messdatum:	12.07.2022	Witterung:	1 - 2 Bft., Mitwind	L _{Max} : 63,1 dB(A)
Messzeitraum:	12:04 - 12:08 Uhr	Emissionshöhe:	1 - 2 m	L _r :
Bemerkung:	Auswertung ohne Zeitkorrektur, Ton- und Impulzusschlag im Schalleistungspegel enthalten			L _{WA} : 99,9 dB(A)

Auswertung Messung 02: Autokran im Leerlauf in 12 m Entfernung

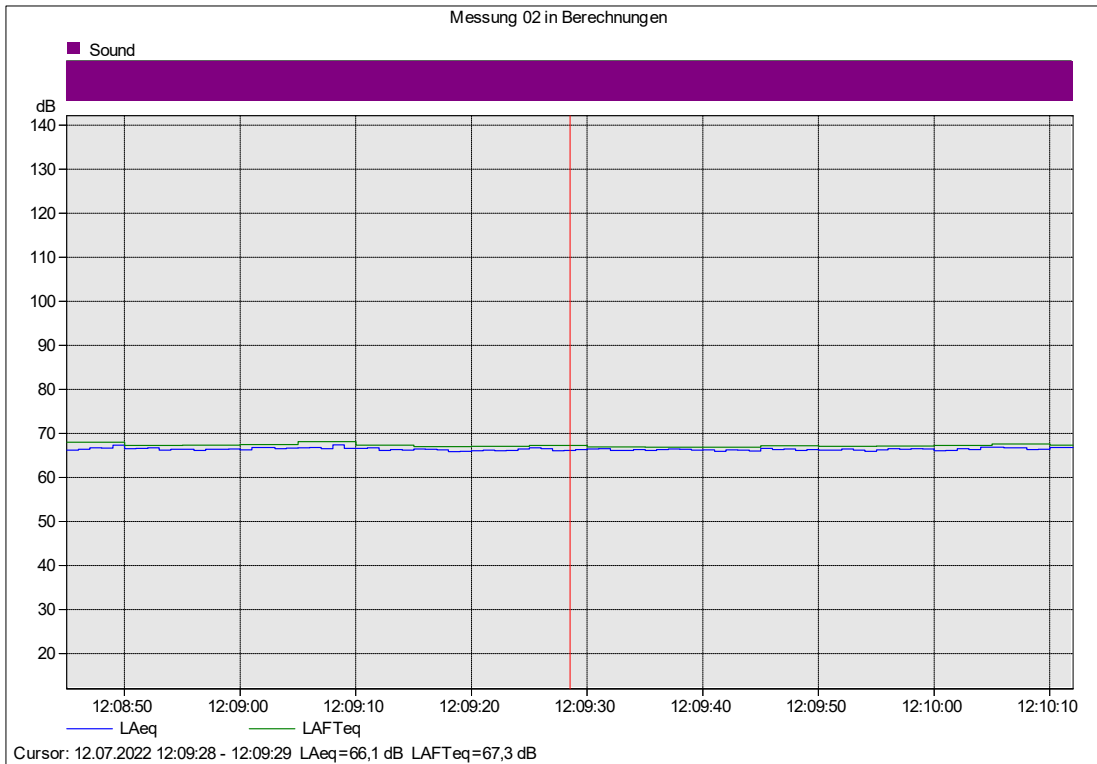


Abb. 1: Pegel-Zeit-Diagramm Messung 02

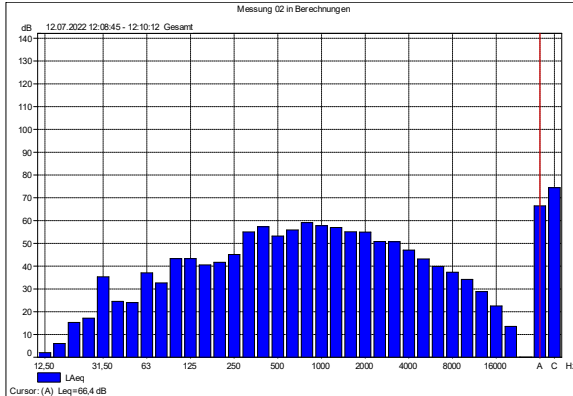


Abb. 2: Frequenzanalyse Messung 02



Abb. 3: Messmikrofon in 12 m Entfernung

Übersicht der Messergebnisse				Auswertung ohne Zeitbewertung	
Meßort:	MP02	Meßgerät:	B & K Typ 2250	L _{Aeq} :	66,4 dB(A)
Mikrofonhöhe:	1.5 m über Gelände	Zeitbewertung:	Fast	L _{ATm5} :	67,3 dB(A)
Abstand zur Anlage:	12 m	Frequenzbewertung:	Linear	K _T :	3 dB
Messdatum:	12.07.2022	Witterung:	1 - 2 Bft, Seitwind	L _{Max} :	68,1 dB(A)
Messzeitraum:	12:08 - 12:11 Uhr	Emissionshöhe:	1 - 2 m	L _r :	
Bemerkung:	Auswertung ohne Zeitkorrektur, Ton- und Impulszuschlag im Schalleistungspegel enthalten			L _{WA} :	99,9 dB(A)

Auswertung Messung 03: Autokran unter Last in 21 m Entfernung

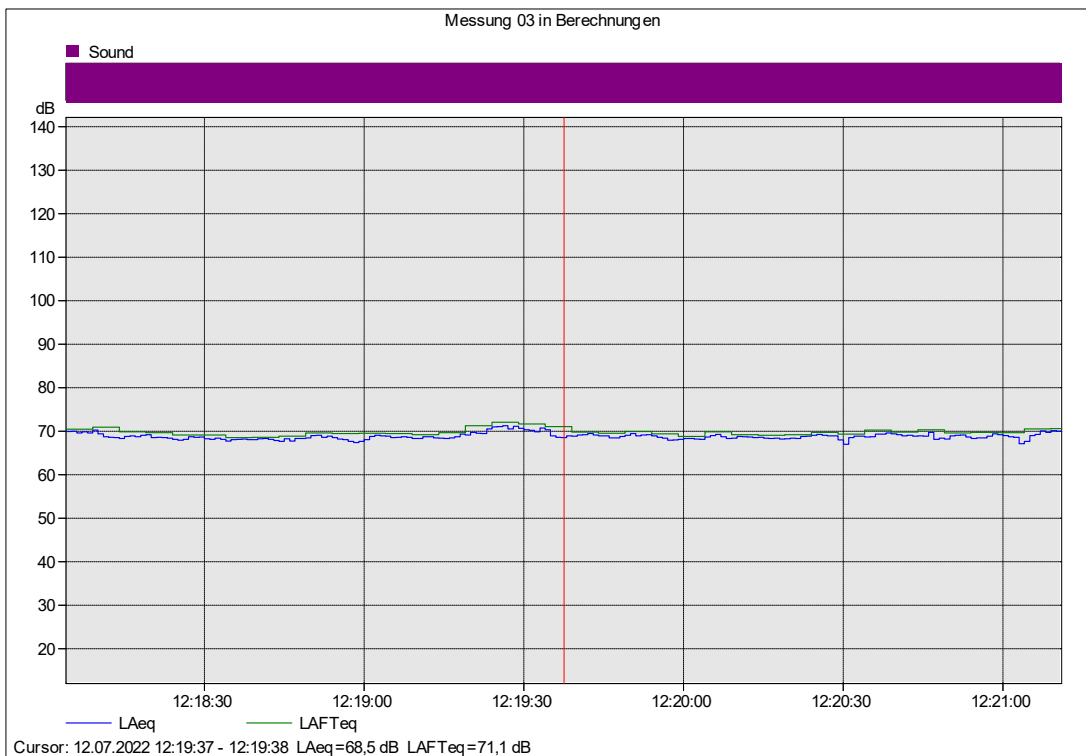


Abb. 1: Pegel-Zeit-Diagramm Messung 03

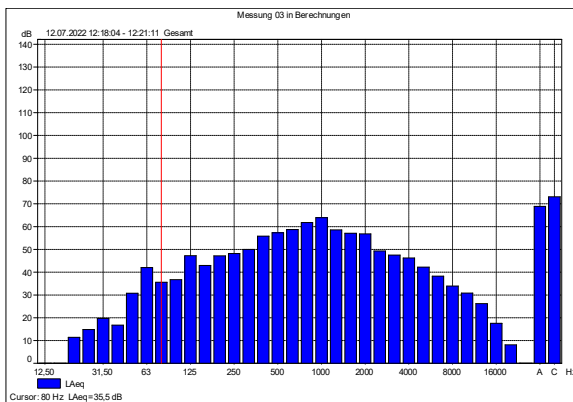


Abb. 2: Frequenzanalyse Messung 03

Abb. 3: Messmikrofon an Grundstücksgrenze

Übersicht der Messergebnisse				Auswertung ohne Zeitbewertung
Meßort:	MP01	Meßgerät:	B & K Typ 2250	L_{Aeq}: 68,9 dB(A)
Mikrofonhöhe:	1.5 m über Gelände	Zeitbewertung:	Fast	L_{ATm5}: 69,9 dB(A)
Abstand zur Anlage:	21 m	Frequenzbewertung:	Linear	K_T: 3 dB
Messdatum:	12.07.2022	Witterung:	1 - 2 Bft., Mitwind	L_{Max}: 72,1 dB(A)
Messzeitraum:	12:17 - 12:22 Uhr	Emissionshöhe:	1 - 2 m	L_r:
Bemerkung:	Auswertung ohne Zeitkorrektur, Ton- und Impulszuschlag im Schalleistungspegel enthalten			L_{WA}: 107,3 dB(A)

ANLAGE 4: ANTEILIGE BEURTEILUNGSPEGEL

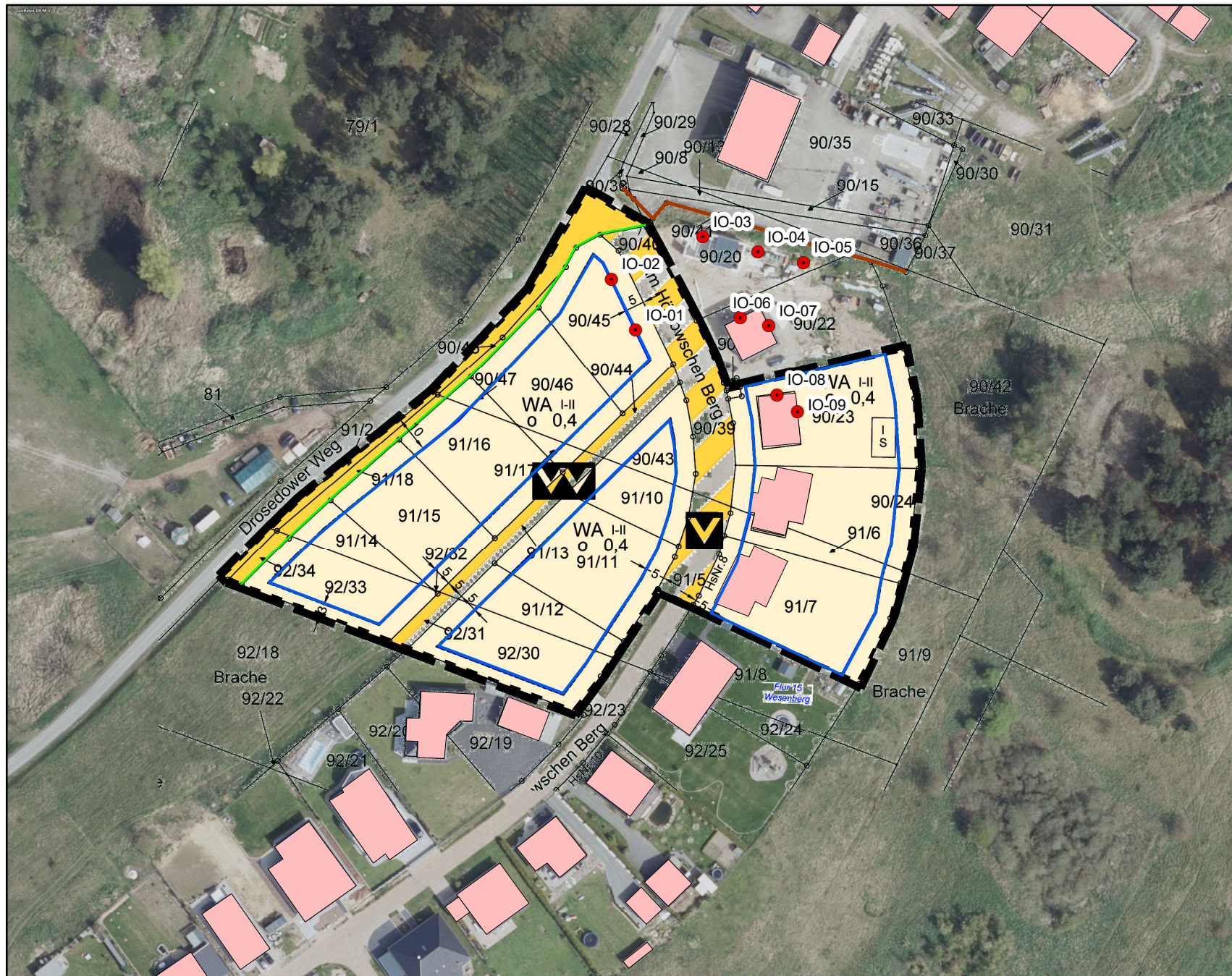
Im Tageszeitraum

Emittent	Quelle	L _{w,mod}	K _I	K _T	K _R	Lr,an,IO-01, EG	Lr,an,IO-02, EG	Lr,an,IO-08, EG	Lr,an,IO-09, EG
		dB(A)	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A01	Lw	81,8	0,0	0,0	0,0	33,7	33,8	36,3	34,5
A02	Lw	81,8	0,0	0,0	0,0	33,1	33,3	35,5	33,7
A3	Lw "	67,8	0,0	0,0	0,0	42,9	42,9	45,6	44,4
A4	Lw "	75,5	0,0	0,0	0,0	45,7	30,6	48,8	46,9
BF	Lw "	60,0	0,0	0,0	0,0	48,4	49,6	46,5	45,9
BG1	Lw "	60,3	0,0	0,0	0,0	22,9	23,2	24,7	22,8
BG2	Lw "	65,1	0,0	0,0	0,0	26,2	8,4	27,7	25,8
F01	Lw "	72,0	0,0	0,0	0,0	15,9	16,3	29,0	39,3
F02	Lw "	72,0	0,0	0,0	0,0	14,6	15,4	39,4	38,6
F03	Lw "	72,0	0,0	0,0	0,0	14,0	14,8	38,8	38,1
F04	Lw "	72,0	0,0	0,0	0,0	39,9	41,2	13,6	12,8
F05	Lw "	72,0	0,0	0,0	0,0	39,2	40,4	13,0	12,3
P1	Lw "	46,2	0,0	0,0	0,0	23,7	27,0	2,1	-5,6
P1-zu	Lw `	48,5	0,0	0,0	0,0	19,3	21,8	-0,6	-8,9
P2	Lw "	46,3	0,0	0,0	0,0	23,5	24,4	14,4	18,7
P2-zu	Lw `	49,1	0,0	0,0	0,0	23,5	25,2	10,7	13,2
T01	Lw `	54,0	0,0	0,0	0,0	28,9	30,3	22,2	22,3
T01-R	Lw `	56,0	0,0	0,0	0,0	19,5	19,0	20,5	19,6
T02	Lw `	59,0	0,0	0,0	0,0	34,1	35,5	26,5	26,8
T03	Lw `	56,0	0,0	0,0	0,0	31,2	32,6	24,6	24,3
T04	Lw `	62,0	0,0	0,0	0,0	36,7	38,0	32,1	31,3
T04-R	Lw `	59,0	0,0	0,0	0,0	21,3	21,4	23,8	22,1
T05	Lw `	56,6	0,0	0,0	0,0	30,9	32,2	24,5	24,7
T06	Lw `	55,8	0,0	0,0	0,0	21,3	22,8	0,3	-5,3
WU1	Lw "	72,2	0,0	0,0	0,0	35,0	35,2	35,2	34,3

Stadt Wesenberg 3. Änderung des B-Planes Nr. 3/91 "Wohngeliet am Hölkowschen Berg"

Lageplan mit Immissionsorten

- Immissionsorte
- Lärmschutzwand
- B-Plangrenze
- Baugrenzen
- Vorhandene Bebauung



Luftbild: WMS MV DOP 40 | Stand: 11.11.24



Auftragnehmer: Herrmann & Partner Ingenieurbüro Lindenstraße 1 17424 Heringsdorf	Auftraggeber: Amt-Mecklenburgische-Kleinseenplatte Bauleitplanung R.-Breitscheid-Str. 24 17252 Mirow
---	---

Bild 1

Stadt Wesenberg 3. Änderung des B-Planes Nr. 3/91 "Wohngebiet am Hölkowschen Berg"

Lageplan - Emittenten

- A3
- A4
- BF
- BG1
- BG2
- P1
- P2
- WU1
- A01
- Sp01
- A02
- F01
- T01-R
- F02
- T02
- F03
- T03
- F04
- T04
- F05
- T04-R
- P1-zu
- T05
- P2-zu
- T06
- T01

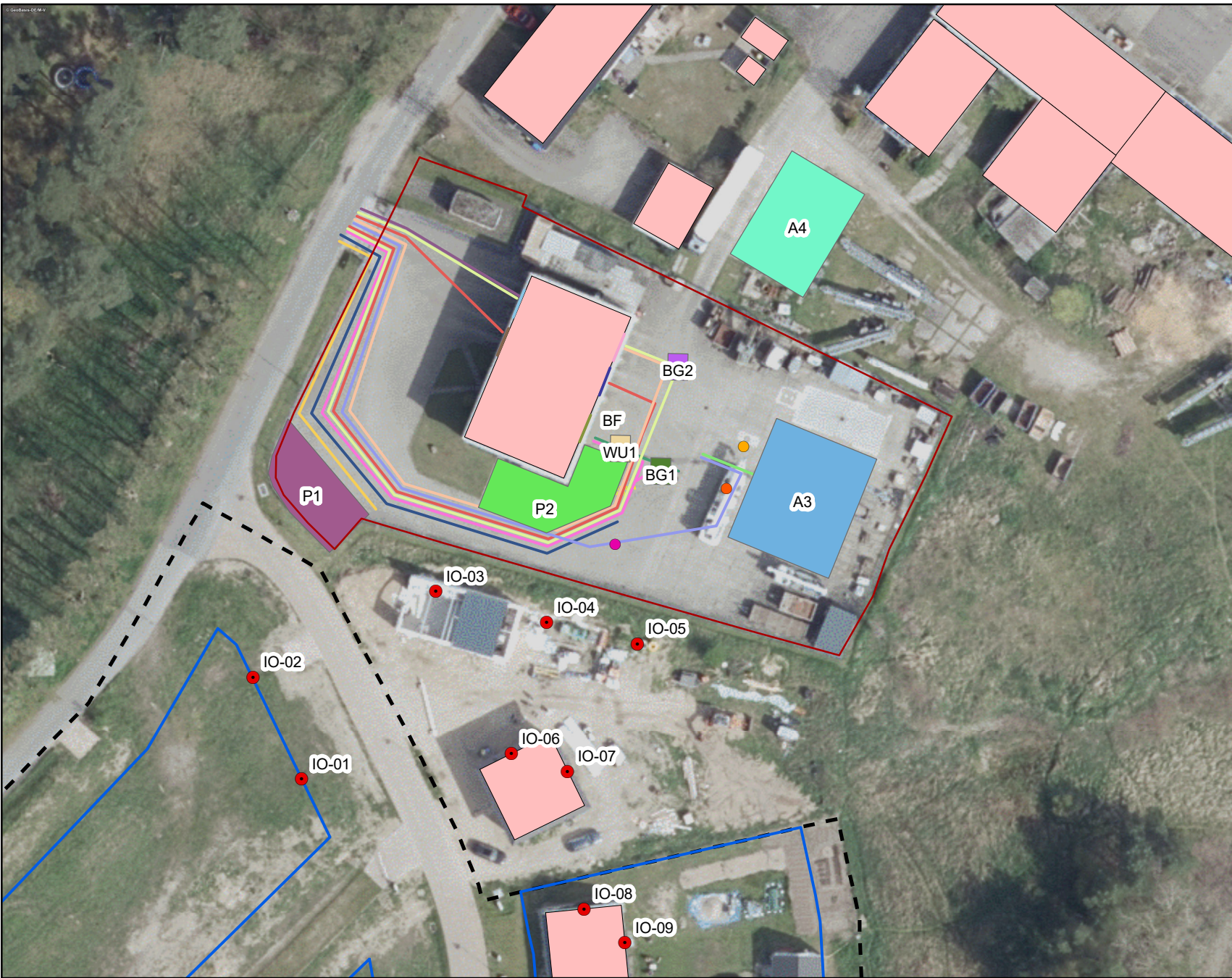


Stand: 18.11.24



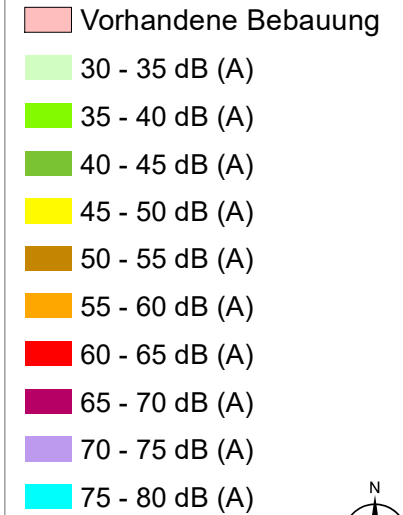
Auftragnehmer:
Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf

Auftraggeber:
Amt-Mecklenburgische-Kleinseenplatte
Bauleitplanung
R.-Breitscheid-Str. 24
17252 Mirow



**Stadt Wesenberg
3. Änderung des B-Planes
Nr. 3/91 "Wohngelände am
Hölkowschen Berg"**

**Isophonenkarte tags
nach TA Lärm**



Darstellung der Beurteilungspegel
nach TA Lärm (06 - 22 Uhr)
Berechnungshöhe: 1,8 m über Gelände
Berechnungsraster: 2,5 x 2,5 m
Abstand der Isophonen: 1 dB
Bearbeitungsstand: 11.11.2024

0 5 10 20 Meter



1:1.500

Auftragnehmer:
Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf

Auftraggeber:
Amt-Mecklenburgi-
sche-Kleinseenplatte
Bauleitplanung
R.-Breitscheid-Str. 24
17252 Mirow

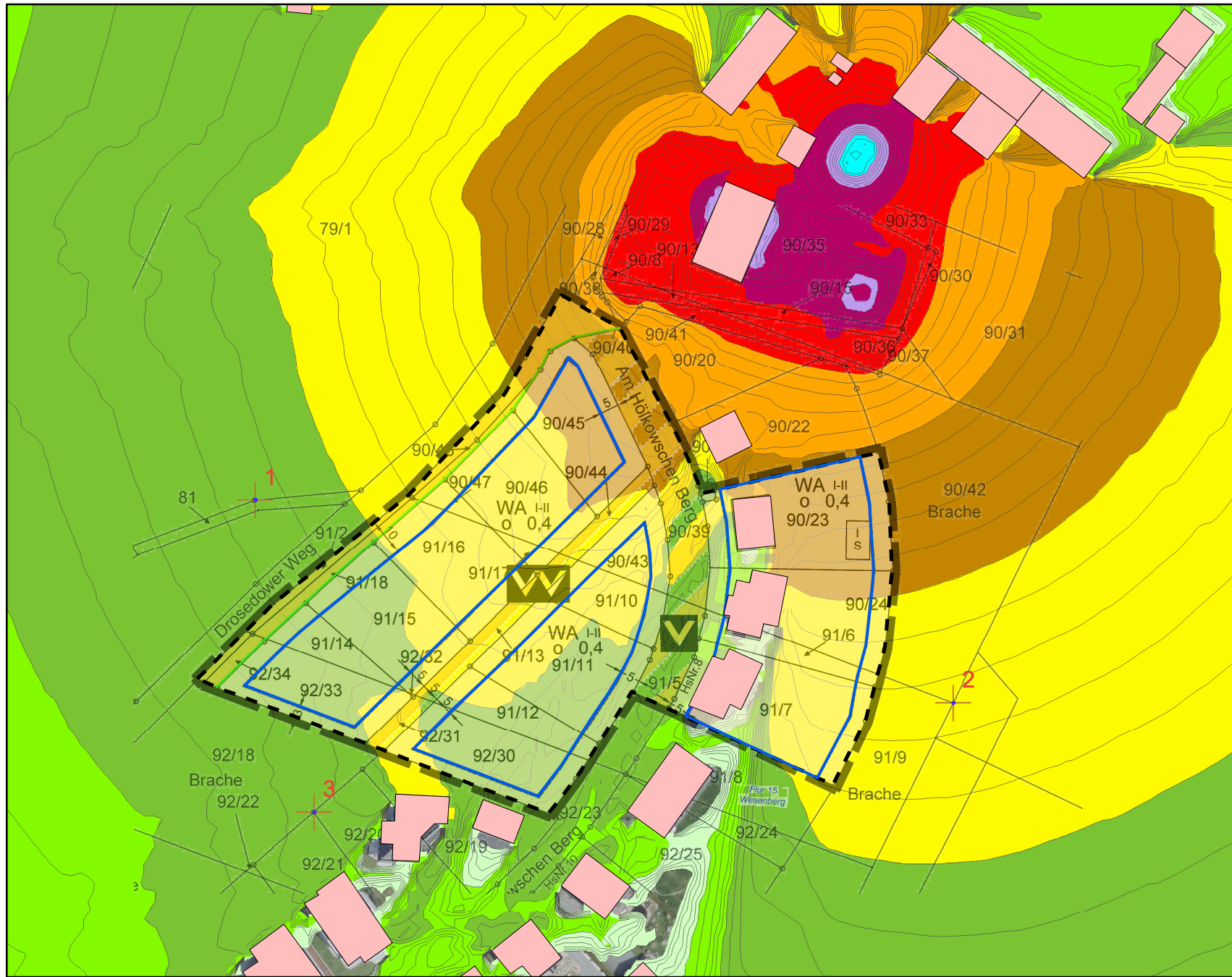


Bild 3