Herrmann & Partner Ingenieurbüro

Lindenstraße 1
17424 Seebad Heringsdorf
Telefon: 03 83 78 / 2 90 10
Telefax.: 03 83 78 / 2 90 12

SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG

282 / 2020

Schalltechnische Untersuchung
zum Bebauungsplan Nr. 18 -Südlich Marktflecken –
der Gemeinde Neuenkirchen

Bearbeitungsstand: 11.11.2020

Auftraggeber: IPO Unternehmensgruppe GmbH
IngenieurPlanung&Organisation
Storchenwiese 7
17489 Greifswald

GEMEINDE NEUENKIRCHEN · 1 · Landkreis Vorpommern-Greifswald

INHALTSVERZEICHNIS

1.	**AUFGABENSTELLUNG**	**03**
2.	**BEARBEITUNGSGRUNDLAGEN**	**03**
2.1	UNTERLAGEN UND ANGABEN DES AUFTRAGGEBERS	03
2.2	VORSCHRIFTEN, NORMEN, RICHTLINIEN UND LITERATUR	03
2.3	EINHEITEN, FORMELZEICHEN, RECHENALGORITHMEN	04
3.	**LÖSUNGSANSATZ**	**04**
4.	**IMMISSIONSORTE, BEURTEILUNGSWERTE**	**08**
5.	**ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN STRASSENVERKEHR**	**10**
6.	**ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN GEWERBEBETRIEBE**	**11**
6.1	ALLGEMEINE HINWEISE	11
6.2	LIEFERVERKEHR UND WARENUMSCHLAG	13
6.3	PARKPLATZVERKEHR	20
6.4	FASSADENBAUTEILE	22
6.5	PUNKTSCHALLQUELLEN	24
7.	**ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL**	**25**
7.1	BERECHNUNGSPRÄMISSEN	25
7.2	BERECHNUNGSERGEBNISSE, STRASSENVERKEHR	25
7.3	BERECHNUNGSERGEBNISSE, GEWERBE	28
7.4	MAßGEBLICHE AUßENLÄRMPEGEL	29
8.	**TEXTLICHE FESTSETZUNGEN IM BEBAUUNGSPLAN**	**32**
9.	**ZUSAMMENFASSUNG / ERGEBNISSE**	**33**

ANLAGEN

ANLAGE 1: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLEMISSION 35

ANLAGE 2: BEGRIFFSERKLÄRUNG ZUR SCHALLIMMISSION 38

BILDER

BILD 1 LAGEPLAN UND IMMISSIONSPUNKTE

BILD 2 PEGELKLASSENDARSTELLUNG TAG, STRASSENVERKEHR

BILD 3 PEGELKLASSENDARSTELLUNG TAG, SCHIENENVERKEHR

BILD 4 PEGELKLASSENDARSTELLUNG TAG, GEWERBE

BILD 5 PEGELKLASSENDARSTELLUNG NACHT, GEWERBE

BILD 6 LÄRMPEGELBEREICHE FÜR DEN NACHTZEITRAUM

1. AUFGABENSTELLUNG

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes – Südlich Marktflecken – der Gemeinde Neuenkirchen sollen die planungsrechtlichen Voraussetzungen geschaffen werden, brachliegende innerörtliche Flächen für die anhaltende Nachfrage nach Grundstücken zur Bebauung bereitstellen zu können.

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 gewerblichen Nutzungen sowie Verkehrswegen zu erkennen und soweit wie möglich zu vermeiden. Dies entspricht insbesondere auch 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 insbesondere durch Gewerbebetriebe und Handelseinrichtungen und durch den Straßenverkehr auf der *Chausseestraße* bestimmt.

Zur Vermeidung schädlicher Umwelteinwirkungen auf die geplanten Nutzungen innerhalb des Untersuchungsgebiets soll in dieser schalltechnischen Untersuchung die Schallimmissionsbelastung, welche sich in diesem schutzbedürftigen Gebiet 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

- Bebauungsplan Nr. 18 -südlich Marktflecken- der Gemeinde Neuenkirchen-, Vorentwurf, IPO Unternehmensgruppe GmbH, ohne Maßstab , Stand 24.09.2020

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 90 — Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen, 1990
- DIN 4109-1 — Schallschutz im Hochbau-Teil 1: Mindestanforderungen; 2016-07
- DIN 4109-2 — Schallschutz im Hochbau-Teil 2: Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen; 2016-07
- DIN 4109-32 — Schallschutz im Hochbau-Teil 32: Daten für rechnerische Nachweise des Schallschutzes; 2016-07
- DIN 18005, Teil 1 — Schallschutz im Städtebau, 2002
- DIN 18005, Teil 1, Bbl. 1 — Schalltechnische Orientierungswerte, 1987
- 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
- P.A. Mäcke — „Normierter Tagesgang der Verkehrsstärke in „Stadt, Region, Land", Institut für Stadtbauwesen der TH Aachen.
- 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
- Amt für Bauwesen und Umwelt, Abt. Umwelt: Ausschnitt aus der digitalen Stadtkarte 9/18

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

Das Bebauungsplangebiet Nr. 18 -Südlich Marktflecken- der Gemeinde Neuenkirchen befindet sich im südlichen Bereich des Ortsteils Neuenkirchen und damit nördlich des Greifswalder Stadtgebiets.
An der westlichen Grenze des Geltungsbereichs verläuft die *Chausseestraße*. An der nördlichen Seite des Planungsgebiets führt die Straße *Marktflecken* entlang, an der mehrere Handelseinrichtungen und Gewerbebetriebe angesiedelt sind.

Östlich grenzt das Planungsgebiet an das Bebauungsplangebiet Nr. 15 - Am Kohlgraben I – und südlich reicht das Planungsgebiet bis an vorhandene ältere Wohnbebauung heran.

Die Planungsabsichten sehen für das zu untersuchende Gebiet vor, brachliegende Flächen in Wohnungsbauflächen umzuwandeln, und als „Allgemeines Wohngebiet WA" sowie teilweise auch als „Sondergebiet SO" auszuweisen. Die Lage des Planungsgebiets ist in dem **BILD 1 - LAGEPLAN** dargestellt.

Für das Planungsgebiet sind die Belange des Schallschutzes zu untersuchen, um Konflikte zwischen den Wohngebäuden bzw. dessen Bewohnern und den unmittelbar angrenzenden Nutzungen zu erkennen und soweit wie möglich zu vermeiden.

Es werden die folgenden, in der unmittelbaren Nachbarschaft zum Untersuchungsgebiet befindlichen Schallquellen untersucht:

- der Straßenverkehr auf der *Chausseestraße*, auf den Straßen *Marktflecken*, *Am Kohlgraben* und auf der gesonderten Zu- und Abfahrt zu verschiedenen Handelseinrichtungen, wie z.B. Marktkauf, Bauhaus, Aldi etc.

- Gewerbebetriebe außerhalb des Planungsgebietes:
  - Euromaster, Reifen, Werkstatt, Service, Marktflecken 5, 17498 Neuenkirchen
  - Albers Der Möbeldiscounter GmbH, Auslieferungslager, Marktflecken, 17498 Neuenkirchen
  - WM Fahrzeugteile, Marktflecken 8, 17498 Neuenkirchen
  - Das Futterhaus, Marktflecken 8, 17498 Neuenkirchen

Straßenverkehr

Die *Chausseestraße* verläuft in NW-SO-Richtung parallel entlang des Planungsgebiets. Neben dem Anliegerverkehr wird über diese Straße auch der Fernverkehr in Richtung der städtischen Umgehungsstraße und der Hansestadt Stralsund bzw. der Verkehr in der Gegenrichtung Stadtzentrum geführt.
Bei den Straßen *Marktflecken* und *Am Kohlgraben* handelt es sich um Straßen, über welche die Anwohner das Wohngebiet *Am Kohlgraben* erreichen und die für den Lieferverkehr der hier ansässigen Gewerbebetriebe genutzt werden.

Die Daten zur Verkehrsbelastung DTV (**D**urchschnittliche **T**ägliche **V**erkehrsstärke) und der Lkw-Anteil wurden für die *Chausseestraße und die Zu- bzw. Abfahrt zu den Handelseinrichtungen (Marktflecken)* durch eine eigene Straßenverkehrszählung (24-Stunden-Zählung) mit einer automatischen Verkehrsmessstelle erhoben.
Zum Straßenverkehr auf den Straßen *Marktflecken* und *Am Kohlgraben* wurden eigene Annahmen, gestützt auf die Straßenklassifizierung nach Mäcke (Anliegerstraße mit geringer Belegung), getroffen. Der Lkw-Anteil wird in Anlehnung an die Vorschriften der RLS 90 berechnet.

Bei der Untersuchung der Auswirkungen von Straßenverkehrslärm auf Bebauungsplangebiete ist die Verwendung von Prognosehorizonten üblich, um die zukünftige Entwicklung des Verkehrsaufkommens zu berücksichtigen. In einer Untersuchung zum zukünftigen Verkehrsaufkommen in Mecklenburg-

Vorpommern wird im Abschlussbericht der INTRAPLAN Consult GmbH vom Dezember 2014 eine rückläufige Entwicklung prognostiziert. Insofern wird der schalltechnischen Untersuchung die aktuellen Ergebnisse der Verkehrszählung als ausreichend zu Grunde gelegt.

Ausgehend von den Daten zur Verkehrslast auf den zu untersuchenden Straßen werden die Emissionspegel $L_{m,E}$ der Geräuschquelle Straßenverkehr entsprechend RLS 90 berechnet.

Gewerbebetriebe

In dieser schalltechnischen Untersuchung werden nach gutachterlicher Einschätzung nur die Schallemissionen der schalltechnisch relevanten Betriebe und deren Auswirkungen auf das angrenzende zukünftige Bebauungsgebiet einbezogen.

Die Auswahl der Betriebe und die Erfassung der betrieblichen Vorgänge auf deren Betriebsgelände wird durch eigene Erhebung vor Ort erfasst und ihre schalltechnische Bedeutung eingeschätzt. Dem entsprechend werden die folgenden schalltechnisch relevanten gewerblichen Emittenten im Rahmen dieser schalltechnischen Untersuchung berücksichtigt:

Euromaster – Reifen, Werkstatt, Service (Marktflecken 5, 17498 Neuenkirchen)
Betriebszeit: Montag – Freitag: 08.00 bis 17.00 Uhr, Samstag geschlossen
Betriebsvorgänge: In den Betriebsräumen dieser Firma werden Reparaturen und Reifenwechsel an Kraftfahrzeugen vorgenommen.

Albers – Der Möbeldiscounter GmbH – Auslieferungslager (Marktflecken , 17498 Neuenkirchen)
Betriebszeit: Montag – Samstag: 09.00 bis 16.00 Uhr
Betriebsvorgänge: Anlieferung und Lagerung von Möbeln und Einrichtungsgegenständen sowie deren Auslieferung an Kunden.

WM Fahrzeugteile, (Marktflecken 8, 17498 Neuenkirchen)
Betriebszeit: Montag – Freitag: 07.00 bis 18.00 Uhr, Samstag: 08.00 bis 12.00 Uhr
Betriebsvorgänge: Handel mit Tierfutter

Das Futterhaus, (Marktflecken 8, 17498 Neuenkirchen)
Betriebszeit: Montag – Freitag: 07.00 bis 18.30 Uhr, Samstag: geschlossen
Betriebsvorgänge: Handel mit Ersatzteilen und Zubehör für Kraftfahrzeuge

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

Schallausbreitungsberechnung

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
- Straßenverkehr als Linienschallquellen
- Parkplätze als Flächenschallquellen
- Be- und Entladevorgänge als Punktschallquellen

Das schalltechnische Berechnungsprogramm führt die Ausbreitungsrechnungen 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 Nutzungen zu vergleichen.

4. IMMISSIONSORTE, BEURTEILUNGSWERTE

Immissionsorte / -punkte

Die im vorliegenden Gutachten betrachteten Immissionsorte (IO01 bis IO09) sind im **BILD 1 - LAGEPLAN** abgebildet. Sie befinden sich an den Grenzen einzelner Baufelder und sind so gewählt, dass sie für die Emittenten Straße und Gewerbe jeweils die maßgeblichen Immissionsorte darstellen.

Orientierungswerte der DIN 18005

Grundlage für die schallschutztechnische Beurteilung stellt die DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, dar. Mit ihr werden die bei der bauleitplanerischen Abwägung zu berücksichtigenden Belange des Umweltschutzes und die Forderung nach gesunden Lebensverhältnissen konkretisiert. Diese Orientierungswerte sind aus der Sicht des Schallschutzes anzustrebende Zielwerte, jedoch keine Grenzwerte (Abschnitt 2.3).

Die Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, beziehen sich auf die Beurteilungszeiträume tags (06.00 - 22.00 Uhr) und nachts (22.00 - 06.00 Uhr).

Die zum Bebauungsgebiet -Südlich Marktflecken- gehörenden Grundstücksflächen werden als „Allgemeines Wohngebiet WA" und als „Sondergebiet SO" ausgewiesen. Das Sondergebiet soll für eine Nutzung durch Kindereinrichtungen oder für Einrichtungen der Altenpflege bereitgestellt werden.

In den „Hygienevorschriften für Kindertagesstätten" des Landesamtes für Gesundheit und Soziales M-V , wird in den Standortanforderungen für Kindertagesstätten zum Schutz gegen Verkehrs- und Anlagenlärm die Einhaltung der Immissionsrichtwerte für „Allgemeines Wohngebiet" entsprechend TA Lärm 98 bzw. der Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 gefordert.

In Anlehnung hieran werden zur Beurteilung der Geräuschsituation für das Sondergebiet ebenfalls die schalltechnischen Orientierungswerte (DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1) für allgemeine Wohngebiete herangezogen.

Gewerbelärm	**Tag**	**Nacht**
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	40 dB(A)

Verkehrslärm	**Tag**	**Nacht**
Allgemeine Wohngebiete	55 dB(A)	45 dB(A)

Die DIN 18005 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 zusätzlich die TA-Lärm vom 26.08.1998 herangezogen.

Die Immissionsrichtwerte der TA Lärm 98 stimmen zahlenmäßig mit den Orientierungswerten nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 für „Allgemeine Wohngebiete" 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).

Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV

Wenn die Orientierungswerte der DIN 18005 für "Verkehrslärm" überschritten werden, so können die Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV, welche die *Zumutbarkeitsgrenze des betroffenen Gebietes aufzeigen*, ***zur Abwägung*** herangezogen werden.

Verkehrslärm	**Tag**	**Nacht**
Allgemeine Wohngebiete und Kleinsiedlungsgebiete	59 dB(A)	49 dB(A)

Das Überschreiten der Immissionsgrenzwerte der 16. BImSchV ist bei Beachten vorgenannter Hinweise kein ausreichendes Kriterium, um Bauvorhaben als unzulässig zu beurteilen.

5. ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN - STRASSENVERKEHR

Die Daten zur Verkehrslast (**D**urchschnittliche **T**ägliche **V**erkehrsstärke) und der Lkw-Anteil wurden für die *Chausseestraße, und die Zu- bzw. Abfahrt zu den Handelseinrichtungen (Marktflecken)* durch eine eigene Straßenverkehrszählung mit einer automatischen Verkehrsmessstelle erhoben.
Ausgehend von den Daten zur Verkehrslast auf der zu untersuchenden Straße werden die Emissionspegel $L_{m,E}$ der Geräuschquelle Straßenverkehr entsprechend RLS 90 berechnet.

- Die LKW - Anteile (p), für den Untersuchungszeitraum nachts, wurden diesen Zählungen entnommen.
- Für die Straßenoberflächen wurde ein Korrekturzuschlag D_{Stro}, von 0 dB(A) nach RLS 90 vergeben. Wegen der vorhandenen Geländesituation wurden kein Korrekturzuschlag für die Steigung D_{Stg} nach RLS 90 vergeben.
- Die zum Ansatz gebrachte Fahrgeschwindigkeit, v_{LKW} und v_{PKW}, entspricht der zulässigen Höchstgeschwindigkeit.

Für die Straße *Marktflecken* und *Am Kohlgraben* wurden Annahmen in Anlehnung an die Straßennetzklassifizierung durch P.A. Mäcke „Normierter Tagesgang der Verkehrsstärke in „Stadt, Region, Land", Institut für Stadtbauwesen der TH Aachen getroffen. Die maßgebende Verkehrsstärke M und der maßgebende Lkw-Anteil p wurden nach RLS 90 festgelegt.

Ausgehend von den Daten zur Verkehrslast auf den zu untersuchenden Straßen werden die Emissionspegel $L_{m,E}$ der Geräuschquelle Kraftfahrzeugverkehr berechnet. Die Eingangsdaten und die resultierenden Emissionspegel $L_{m,E}$ sind in der **TABELLE 1** ausgewiesen.

Die Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ erfolgt nach den in der " RLS 90 - Richtlinie für Lärmschutz an Straßen " vorgegebenen Algorithmen ; siehe **ANLAGE 1.**

TABELLE 1: Eingangsdaten zur Ermittlung der Emissionspegel für den Kraftfahrzeug-Verkehr im Tag- und Nachtzeitraum

Straße	DTV	M		p		V	D_{STRO}	D_{Stg}	$L_{m,E,T}$	$L_{m,E,N}$
		Tag	Nacht	Tag	Nacht	$_{PKW}/_{LKW}$			Tag	Nacht
	Kfz/24h	Kfz/h	Kfz/h	%	%	km/h	dB	dB	dB(A)	dB(A)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Chausseestraße	14.036	842,8	69	4,8	13	70 / 70	1	0	**65,4**	**57,0**
Chausseestraße (Abschnitt zw. Zu-u. Abfahrt EKZ	11.645	695,7	64,4	4,8	13	70 / 70	1	0	**64,5**	**56,7**
Zufahrt EKZ	2.354	147,1	4,6	2,4	13	50 / 50	1	0	**54,2**	**43,2**

Abfahrt EKZ	2.354	147,1	4,6	2,4	13	50 / 50	1	0	**54,2**	**43,2**
Marktflecken	300	18	2,4	3	5	50 / 50	1	0	**43,3**	**34,5**
Am Kohlgraben	300	18	2,4	3	5	30 / 30	1	0	**41,1**	**32,4**

**) in Spalte 7 ist die zulässige Höchstgeschwindigkeit vermerkt.*

6. ERMITTLUNG DER EMISSIONSDATEN - GEWERBELÄRM

6.1 ALLGEMEINE HINWEISE

Für die im Lösungsansatz aufgeführten Handelseinrichtungen und Gewerbebetriebe, welche mit ihren Geräuschen auf das Untersuchungsgebiet einwirken, werden nachfolgend die Geräuschemissionsdaten ermittelt.
Die Lage und die Bezeichnung der Schallquellen ist dem **BILD 1 - LAGEPLAN** zu entnehmen. Die untersuchten Schallemissionsquellen werden entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Modell übernommen.

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.

Die Belieferung der Euromaster Kfz-Werkstatt und der Handelseinrichtungen erfolgt mit Lkw und Transportern.

Bei Belieferung mit Lkw werden die Waren, Material und Ersatzteile in der Regel auf Paletten angeliefert, die über die Ladebordwand abgesetzt werden und mit Palettenhubwagen weiter transportiert werden. Dieser Warenumschlag sowie die Betriebsgeräusche von Lkw, wie Bremsen, Zuschlagen von Türen, Leerlauf, Anlassen und Rangiergeräusche werden in der schalltechnischen Untersuchung berücksichtigt.

Bei der Belieferung mit Transportern handelt es sich meistens um verhältnismäßig kleine Gebinde und Verpackungen, die ohne Hilfsmittel entladen werden können. Diese Be- und Entladevorgänge werden als schalltechnisch nicht relevant eingeschätzt und deshalb nicht in die Untersuchung einbezogen.

Angaben zu den Schallleistungspegeln 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 Modellierung der Zufahrten auf der öffentlichen Straße erfolgt im schalltechnischen Modell entsprechend der TA Lärm, d.h. die Fahrstrecken werden so gestaltet, dass eine Vermischung mit dem öffentlichen Verkehr gegeben ist (TA Lärm, Abschnitt 7.4).

In den zu untersuchenden Betrieben und Einrichtungen sind die folgenden schalltechnisch relevanten betrieblichen Abläufe und Vorgänge zu erwarten:

Euromaster - Kraftfahrzeugwerkstatt

In dieser Werkstatt werden die typischen Arbeiten für Reparaturen an Kraftfahrzeugen durchgeführt. In den Werkstatträumen befinden sich die für Reparatur- und Wartungsarbeiten sowie Reifenwechsel erforderlichen Maschinen und Geräte. Es handelt sich dabei im Wesentlichen um Hebebühnen und Druckluftschraubgeräte.
Die überwiegenden Arbeiten werden innerhalb der Werkstatträume verrichtet. Als emissionsbestimmende Bauteilschallquelle wird die Schallabstrahlung über ein geöffnetes Werkstatt-Tor berücksichtigt. Gelegentlich werden im Außenbereich Reifenwechsel an Lkw ausgeführt.

Die Anlieferung von Reifen und Ersatzteilen sowie die Fahrbewegungen der Kunden sind als weitere Geräuschquellen zu berücksichtigen. Die Stellflächen zum Abstellen der Kunden- und Lieferfahrzeuge befinden sich auf dem Betriebsgelände. Die Mitarbeiter stellen ihre PKW ebenfalls auf dem Betriebsgelände ab.

Aus den betrieblichen Abläufen auf dem Gelände der Kfz-Werkstatt ergeben sich damit folgende schalltechnisch relevanten Geräuschquellen.

T01	Freiflächenverkehr – An- und Abfahrtsweg für Anlieferung/Abholung von Reifen und Ersatzteilen mit LKW und Transportern
BG1	Betriebsgeräusche von Lkw (Bremsen, Türen zuschlagen, Leerlauf, Anlassen)
WU 1	Geräusche bei Ladearbeiten
Pzu-Pab	Freiflächenverkehr – An- und Abfahrtsweg zur Parkplatzfläche mit PKW (Mitarbeiter und Kunden)
F	Schallabstrahlung durch Fassadenbauteile von Gebäuden (hier offenes Hallentor)
S	Reifenwechsel an LKW mit Schlagschrauber im Außenbereich
P1, P2	PKW-Stellflächen

Handelseinrichtungen

Aus den betrieblichen Abläufen auf dem Gelände der Handelseirichtungen Albers Möbeldiscounter, WM-Fahrzeugteile und Das Futterhaus ergeben sich die folgenden schalltechnisch relevanten Geräuschquellen.

Albers-Möbeldiscounter

T02	Freiflächenverkehr – An- und Abfahrtsweg für Anlieferung/Abholung von Möbeln und Einrichtungsgegenständen mit LKW und Transportern
T02_R	Rangiergeräusche der LKW
BG2	Betriebsgeräusche von Lkw (Bremsen, Türen zuschlagen, Leerlauf, Anlassen)
WU 2	Geräusche der Rollwagen bzw. Rollcontainer bei Auslieferung an Selbstabholer
P3	PKW-Stellflächen für Selbstabholer

(Hinweis: Die Ladegeräusche beim Entladen bzw. Beladen an den Lagerhallentoren werden nicht berücksichtigt, da die Lieferfahrzeuge unmittelbar an die Tore heranfahren und diese voll abschirmen.)

WM Fahrzeugteile

T03	Freiflächenverkehr – An- und Abfahrtsweg für Anlieferung/Abholung von Fahrzeugteilen mit LKW und Transportern
T03_R	Rangiergeräusche der LKW
BG3	Betriebsgeräusche von Lkw (Bremsen, Türen zuschlagen, Leerlauf, Anlassen)
WU 3	Geräusche bei Ladearbeiten
P4	PKW-Stellflächen
Pzu-Pab	Freiflächenverkehr – An- und Abfahrtsweg zur Parkplatzfläche mit PKW (Mitarbeiter und Kunden)

Das Futterhaus

T04	Freiflächenverkehr – An- und Abfahrtsweg für Anlieferung/Abholung von Fahrzeugteilen mit LKW und Transportern
T04_R	Rangiergeräusche der LKW
BG4	Betriebsgeräusche von Lkw (Bremsen, Türen zuschlagen, Leerlauf, Anlassen)
WU 4	Geräusche bei Ladearbeiten
P5	PKW-Stellflächen
Pzu-Pab	Freiflächenverkehr – An- und Abfahrtsweg zur Parkplatzfläche mit PKW (Mitarbeiter und Kunden)

6.2 LIEFERVERKEHR UND WARENUMSCHLAG

Die Geräusche der Lieferfahrzeuge 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 Türenschlagens, 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 Türenschlagen 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.

Lieferfahrzeuge: Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände (Rangieren)

In der nachfolgenden **TABELLE 2** sind die im schalltechnischen Modell zum Ansatz gebrachten Anlieferungsfahrzeuge zusammengefasst ausgewiesen.

TABELLE 2: Im schalltechnischen Modell zum Ansatz gebrachte Fahrzeuge, **tags und nachts**

Handelseinrichtung	Fahrzeug	Anzahl	Fahrziel / Fahrzweck
1	2	3	4
Euromaster Kfz.-Werkstatt	Lkw > 7,5 t	1	Belieferung mit Ersatzteilen, **tags**
Euromaster Kfz.-Werkstatt	Transporter	2	Belieferung mit Ersatzteilen, **tags**
Euromaster Kfz.-Werkstatt	Lkw < 7,5 t	1	Pannenhilfe, **tags**
Euromaster Kfz.-Werkstatt	Transporter	2	Auslieferung, **tags**
Albers Möbelmarkt	Lkw > 7,5 t	5	Belieferung mit Möbeln, **tags**
Albers Möbelmarkt	Lkw < 7,5 t	2	Auslieferung von Möbeln, **tags**
Albers Möbelmarkt	Transporter	2	Auslieferung und Montage, **tags**
WM Fahrzeugteile	Lkw > 7,5 t	1	Belieferung, **nachts**
WM Fahrzeugteile	Transporter	5	Auslieferung, **tags**
Das Futterhaus	Lkw > 7,5 t	2	Belieferung, **tags**
Das Futterhaus	Transporter	3	Belieferung, **tags**
Summe, Gesamtfahrzeuge		25	

Bei Belieferung des Alber Möbeldiscounters, der WM-Fahrzeugteile und des Futterhauses ist es aufgrund der örtlichen Verhältnisse erforderlich, dass die Lieferfahrzeuge rangieren, um in eine geeignete Position zum Be- und Entladen zu kommen.

Für den Vorgang des Rangierens der LKW auf der Zufahrt zur den Ladebereichen dieser Märkte 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.

Entsprechend der angesetzten Fahrhäufigkeit bzw. der Länge der Fahrstrecken werden in den folgenden **TABELLEN 3 UND 4** die Eingangs- und Emissionsdaten sowie die immissionswirksamen Linienschallpegel IFSP ausgewiesen.

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

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	$L'_{WA,1h}$	n	L_T	K_R	l	$L'_{WA,mod}$
		[dB(A)/m]		[dB]	[dB]	[m]	[dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8
T1	Euromaster - Lkw	63,0*	2	-12	0	30	**54,0**
T1	Euromaster - Transporter	48,0	2	-12	0	30	**39,0**
T2	Albers - Lkw	63,0*	7	-12	0	28	**59,5**
T2_R	Albers – Lkw Rangieren	68,0	7	-12	0	31	**64,5**
T2	Albers - Transporter	48,0	2	-12	0	28	**39,0**
T3	WM Fahrzeugteile – Lkw	63,0*	1	-12	0	117	**63,0**
T3_R	WM Fahrzeugteile – Lkw Rangieren	68,0	1	-12	0	81	**68,0**
T3	WM Fahrzeugteile - Transporter	48,0	5	-12	0	117	**43,0**
T4	Das Futterhaus - Lkw	63,0*	4	-12	0	21	**57,0**
T4_R	Das Futterhaus – Lkw Rangieren	68,0	4	-12	0	21	**62,0**
T4	Das Futterhaus - Transporter	48,0	6	-12	0	21	**43,8**

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

TABELLE 4: Emissionsdaten Fahrgeräusche und besondere Fahrzustände, **nachts**

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	$L'_{WA,1h}$	n	L_T	K_R	l	$L'_{WA,mod}$
		[dB(A)/m]		[dB]	[dB]	[m]	[dB(A)/m]
1	2	3	4	5	6	7	8
T3	WM Fahrzeugteile – Lkw	63,0*	1	-12	0	117	**63,0**
T3_R	WM Fahrzeugteile – Lkw Rangieren	68,0	1	-12	0	81	**68,0**

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

Die Fahrstrecken werden als Linienschallquellen entsprechend ihrer Lage in das schalltechnische Modell übernommen; (siehe **BILD 1 – LAGEPLAN**).

Lieferfahrzeuge: Betriebsgeräusche Lkw

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

- Betriebsbremse L_{WA} = 108 dB(A)
- Türenschlagen L_{WA} = 100 dB(A)
- Anlassen L_{WA} = 100 dB(A)
- Leerlauf L_{WA} = 94 dB(A)

In den **TABELLEN 5.1** und **5.2** sind die sich aus den Anfahrten und den Liefervorgängen ergebenden Emissionsdaten (Betriebsgeräusche) ausgewiesen. Die Motoren der Lkw sind während der Anlieferungszeit abzustellen und werden daher mit maximal einer Minute Betriebsdauer (60 s) berücksichtigt.

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 der **TABELLE 5.1** ausgewiesen.

TABELLE 5.1: Emissionsdaten **B**etriebs**g**eräusche (BG) **1 Lkw / 1h, tags**

Emittent	Vorgang	L_{WA} [dB(A)]	n	t_{ges} [s]	$L_{T,1h}$ [dB]	$L_{WA,mod,1h}$ [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**

In der **TABELLE 5.2** sind die Betriebsgeräusche entsprechend den zu erwartenden Anlieferungen (n), bezogen auf eine Fläche von 10 m² (L_S = -10 dB), aufgeführt. Die Lieferungen am Tage werden auf 16 Stunden (L_T = -12 dB) bezogen.

TABELLE 5.2: **B**etriebs**g**eräusche (BG) Lkw, bei Liefervorgängen, **tags**

Emittent	Vorgang / Fahrstrecke	$L'_{WA,1h}$ [dB(A)/m]	n	L_T [dB]	L_S [dB]	K_R [dB]	$L'_{WA,mod}$ [dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7	8
BG1	Betriebsgeräusche LKW, Euromaster Werkstatt, tags	82,3	2	-12	-10	0	**63,3**
BG2	Betriebsgeräusche LKW, Möbelhaus Albers, tags	82,3	7	-12	-10	0	**68,8**
BG3	Betriebsgeräusche LKW, WM-Fahrzeugteile, nachts	82,3	1	-12	-10	0	**72,3**
BG4	Betriebsgeräusche LKW, Das Futterhaus, tags	82,3	2	-12	-10	0	**63,3**

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. Verkaufsräume befördert.

[1] Die Ermittlung der Schallleistungspegel 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.

In dem „Technischen Bericht zur Untersuchung der Lkw- und Ladegeräusche auf Betriebsgeländen von Frachtzentren, Auslieferungslagern und Speditionen"; Hessische Landesanstalt für Umwelt (HLfU), Heft 192, Wiesbaden 1995 sind unter Absatz 5.3 die Schallleistungspegel L_{WA} der Verladegeräusche als zeitlich gemittelte Schallleistungspegel für 1 Ereignis pro Stunde auf Basis des Taktmaximalpegels L_{WATeq} (inklusive Impulszuschlag) 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 Schallleistungspegel auf Basis des Taktmaximalpegelverfahrens L_{WAT} (Absatz 8.3 Seite 17) in den mittleren Schallleistungspegel für eine Stunde[2] umgerechnet worden.

In der **TABELLE 6.1** werden die für die Ermittlung des Modelschallleistungspegels $L_{WA,mod}$ notwendigen Emissionsdaten $L_{WAT,1h}$ ausgewiesen.

TABELLE 6.1: 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**
WU3.1	Palettenhubwagen , Leerfahrt auf Asphalt	71
WU3.2	Ware auf Asphalt	61
energetische Summe WU3.1 – WU3.2 --> WU3		**71,4**

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 ausgewiesen 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)

Im Folgenden wird der Warenumschlag (Be- und Entladen) untersucht.
Die Belieferung der Gewerbebetriebe erfolgt überwiegend im Tageszeitraum (06.00 – 22.00 Uhr). Nur die Firma WM-Fahrzeugteile wird darüber hinaus auch im Nachtzeitraum (22.00 – 06.00 Uhr) beliefert.
Bei Belieferung des Albers Möbeldiscounters fahren die Lkw rückwärts an das Hallentor heran und verdecken diese vollständig. Wegen der damit bewirkten Abschirmung werden die bei der Entladung entstehenden Geräusche nicht berücksichtigt.

Die gelieferten Waren und Materialien, sind auf Paletten verstaut, die mit Palettenhubwagen über die Ladebordwand abgesetzt werden und darauffolgend in die Verkaufsräume bzw. Lagerräume befördert werden.

Euromaster Werkstatt: Materiallieferung im Mittel für 1 LKW je 3 Paletten (6 Bewegungen) **WU1**
Albers: Auslieferung an Kunden im Außenbereich im Mittel 30 Paletten (60 Bewegungen) **WU2**
WM-Fahrzeugteile: Materiallieferung im Mittel für 1 LKW je 3 Paletten (6 Bewegungen) **WU3**
Das Futterhaus: Warenlieferung im Mittel für 2 LKW je 3 Paletten (12 Bewegungen) **WU4**

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).**
Die Fahrten innerhalb des LKW (Rollgeräusche, Wagenboden) werden am LKW-Standort berücksichtigt.

In der **TABELLE 6.2** werden die in der Berechnung zum Ansatz gebrachten Emittenten bezogen auf 16 Stunden (L_T = -12 dB) und eine Fläche von 10 m² (L_S = -10 dB) zusammenfassend ausgewiesen.

TABELLE 6.2: Warenumschlag (WU), **tags und nachts**

Emittent	Vorgang	$L_{WA,1h}$ [dB(A)]	n	L_T [dB]	L_S [dB]	K_R [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m²]
1	2	3	4	5	6	7	8
WU1 Euromaster	Warenumschlag - Palettenhubwagen über LKW-Ladebordwand	88,2	6	-12	-10	0	**74,0**
WU2 Albers Möbelmarkt	Auslieferung mit Palettenhubwagen zu ebener Erde	71,4	60	-12	-10	0	**67,2**
WU3 WM-Fahrzeug-teile, *nachts*	Warenumschlag - Palettenhubwagen über LKW-Ladebordwand	88,2	6	0	-10	0	**86,0**
WU4 Das Futterhaus	Warenumschlag - Palettenhubwagen über LKW-Ladebordwand	88,2	12	-12	-10	0	**77,0**

6.3 PARKPLATZVERKEHR

Auf den Grundstücken bzw. auf dem Betriebsgelände der gewerblichen Einrichtungen sind notwendigerweise Stellplatzflächen für das Abstellen von Fahrzeugen, wie Pkw und Transporter, eingerichtet worden.

Die Ermittlung der Emissionsdaten für den Parkplatzverkehr wird nach den Berechnungsalgorithmen der Bayrischen Parkplatzlärmstudie, in der 6. Auflage vorgenommen, (siehe **ANLAGE 1**).
Nach diesem Verfahren enthalten die ausgewiesenen Emissionsdaten des Parkverkehrs eine Vielzahl akustisch relevanter Vorgänge, die für Parkplatzflächen typisch sind, wie z.B. das Anlassen des Motors, die An- und Vorbeifahrt und das Schließen der Türen- und des Kofferraumes.

Die Untersuchung der PKW-Stellplätze wird ausschließlich für den Tageszeitraum geführt, da diese nicht im Nachtzeitraum genutzt werden.

P1 Euromaster-Kfz-Werkstatt (11 Stellplätze)
Es wird davon ausgegangen, dass auf diesen PKW-Stellplätzen innerhalb des Tageszeitraums ein zweifacher Wechsel durch Kunden erfolgt.
Daraus ergibt sich für alle Stellplätze insgesamt eine Bewegungshäufigkeit von N = 0,25 (Maßeinheit N: Bewegungen je Stellplatz und Stunde).

P2 Euromaster-Kfz-Werkstatt (9 Stellplätze)
Diese Stellplätze liegen etwas entfernter vom Kundenbüro und werden wahrscheinlich eher von den Mitarbeitern genutzt, weshalb für jeden Stellplatz ein einfacher Wechsel angenommen wird.
Daraus ergibt sich für alle Stellplätze insgesamt eine Bewegungshäufigkeit von N = 0,125 (Maßeinheit N: Bewegungen je Stellplatz und Stunde).

P3 Albers Möbeldiscounter (5 Stellplätze)
Etwa 30 Kunden täglich holen an der Ausgabe Einrichtungsgegenstände mit eigenem Pkw ab. Damit ergibt sich, dass auf den PKW-Stellplätzen innerhalb des Tageszeitraums ein sechsfacher Wechsel durch Kunden erfolgt.
Daraus ergibt sich für alle Stellplätze insgesamt eine Bewegungshäufigkeit von N = 0,75 (Maßeinheit N: Bewegungen je Stellplatz und Stunde).

P4 WM-Fahrzeugteile (22 Stellplätze)
Es wird davon ausgegangen, dass auf diesen PKW-Stellplätzen innerhalb des Tageszeitraums ein zweifacher Wechsel durch Kunden und Mitarbeiter erfolgt.
Daraus ergibt sich für alle Stellplätze insgesamt eine Bewegungshäufigkeit von N = 0,25 (Maßeinheit N: Bewegungen je Stellplatz und Stunde).

P5 Das Futterhaus (19 Stellplätze)
Für diese PKW-Stellplätze wird angenommen, dass innerhalb des Tageszeitraums ein zweifacher Wechsel durch Kunden und Mitarbeiter erfolgt.

Daraus ergibt sich für alle Stellplätze insgesamt eine Bewegungshäufigkeit von N = 0,25 (Maßeinheit N: Bewegungen je Stellplatz und Stunde).

In den nachfolgenden **TABELLE 7** sind die Emissionsdaten für die Emissionen der Parkflächen einschließlich des Parkverkehrs (Durchgangsverkehr) auf den Parkfläche **P4** und **P5** dargestellt:

TABELLE 7: Emissionsdaten Pkw - Stellplätze, **tags**

ID	L_{W0} [dB(A)]	N	B	f	S [m²]	K_I [dB]	K_{Sto} [dB]	K_{PA} [dB]	K_D [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m²]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
P1	63	0,25	11	1	237	4	1,0	0	0	**48,6**
P2	63	0,23	9	1	230	4	1,0	0	0	**44,9**
P3	63	0,75	5	1	75	4	1,0	0	0	**55,0**
P4	63	0,25	22	1	319	4	1,0	0	2,8	**53,2**
P5	63	0,25	11	1	747	4	1,0	0	2,5	**48,5**

Hinweis zur Vergabe von Zuschlägen:

Zuschlag für die Parkplatzart

Zur Berücksichtigung der schalltechnisch typischen Charakteristik der Parkplatzart wurde für die Pkw-Stellplätze der Zuschlag K_{PA} = 0,0 dB(A) (entspricht Besucher- und Mitarbeiterparkplätzen) angesetzt.

Zuschlag unterschiedliche Fahrbahnoberflächen

Die schalltechnischen Eigenschaften der Fahrbahnoberfläche der Parkplatzanlage werden durch die Verwendung des folgenden Zuschlags berücksichtigt:

Betonsteinpflaster (mit Fugen kleiner 3 mm): Zuschlag K_{Stro} = 1,0 dB(A)

Zu- und Abfahrtswege

Die Zu- und Abfahrten zu den PKW-Stellplätzen erfolgen über den öffentlichen Straßenraum ausgehend von der Straße *Marktflecken*. (siehe **LAGEPLAN – BILD 1**).

Die Fahrhäufigkeit auf diesen Strecken richtet sich in erster Linie nach der zuvor genannten Bewegungshäufigkeit auf den Stellplätzen der Parkplatzflächen P1 bis P5. Die Daten zur Verkehrsbelastung DTV ergeben sich damit aus der Anzahl der Stellplätze und den Annahmen zur Bewegungshäufigkeit.

Die Fahrgeschwindigkeit wird mit 30 km/h angesetzt. Die schalltechnischen Eigenschaften des Fahrbahnbelags werden für die Zufahrtswege entsprechend RLS 90 mit einem Korrekturwert von 2,0 dB(A) (ebenes Pflaster) berücksichtigt.

Aufbauend auf den nach RLS 90 berechneten Schallemissionspegeln $L_{m,E}$ werden die längenbezogenen Schallleistungspegel aus dem Zu- und Abfahrtsverkehr entsprechend der Bayrischer Parkplatzlärmstudie berechnet.
Die Umrechnung des Schallemissionspegel ($L_{m,E}$) nach RLS zum längenbezogenen Schallleistungspegel ($L'_{WA,mod}$), erfolgt entsprechend der Parkplatzlärmstudie durch eine Korrektur von K_{RLS} = 19 dB.

In der folgenden **TABELLE 8** werden die sich aus der angesetzten Fahrhäufigkeit ergebenden Pegel ausgewiesen.

TABELLE 8: Emissionsdaten Freiflächenverkehr zu den Parkplätzen

Vorgang / Straße Zu- und Abfahrten	Anzahl je Stunde Tags	Höchstgeschwindigkeit km / h v_T	BLG nach RLS 90	$L_{m,E}$ [dB(A)] Tag / Nacht	$L'_{WA,mod}$ [dB(A)/m] Tag / Nacht
1	2	3	4	5	6
P1-zu	2,8	30	2,0	35,0	54,0
P2-zu	1,1	30	2,0	31,0	50,0
P3-zu	3,8	30	2,0	36,4	55,4
P4-zu	5,5	30	2,0	38,0	57,0
P5-zu	4,8	30	2,0	37,4	56,4

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

6.4 FASSADENBAUTEILE

Nach den Angaben der Euromaster-Kfz-Werkstatt werden, bis auf den Reifenwechsel an Lkw, sämtliche Reparatur- und Wartungsarbeiten innerhalb des Werkstattgebäudes ausgeführt.

Wenn die Außenbauteile eines Gebäudes Räumlichkeiten einfassen, in denen es zu immissionsrelevanten Schalldruckpegeln kommt, stellen sie schallabstrahlende Flächen dar. Die Höhe der Schallabstrahlung wird vom mittleren Schalldruckpegel im Raum (Innenpegel), dem bewerteten Schalldämmmaß des Bauteils und der Größe der abstrahlenden Fläche bestimmt.

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 Flächenpegel $L''_{WA,mod}$ werden unter folgenden Prämissen ermittelt:

Mit dem Tages-Lärmexpositionspegel $L_{EX,8h}$ = 85,0 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 wird.

- **Innenpegel in den Werkstatträumen: L_i = 85,0 dB(A)**

In der Firma Euromaster-Kfz-Werkstatt wird im Tageszeitraum von 08.00 bis 17.00 Uhr gearbeitet. Im Sinne schalltechnisch ungünstiger Verhältnisse wird davon ausgegangen, dass die Betriebsgeräusche über den gesamten Betriebszeitraum von 9 Stunden wirksam sind. Damit ergibt sich die nachfolgende zeitliche Korrektur für die Einwirkzeit:

- **Korrektur der Einwirkzeit: ΔL_T = - 2,5 dB(A)**

Bei der Berücksichtigung eines vollständig geöffneten Werkstatt-Tors wird dieses am Gebäude zur bestimmenden Bauteilschallquelle, da die massiven Bauteile (Wände, Decken) in der Regel einen erheblich höheren Schalldämmwert besitzen. Insofern wird hier ein geöffnetes Sektionaltor als bestimmende Schallquelle in die Untersuchung einbezogen.
Die Schallabstrahlung über das offenstehende Sektionaltor wird durch die Bildung einer Ersatz-Teilschallquelle im schalltechnischen Modell berücksichtigt.

- **Schalldämmwert Sektionaltor (offenstehend): R_w = 0 dB**

In der nachfolgenden **TABELLE 9** sind die Schalldämm-Maße R_w , sowie die aus dem Innenpegel resultierenden Emissionsdaten (Modell-Flächenschallleistungspegel $L''_{WA,mod}$) der Umfassungsbauteile ausgewiesen.

TABELLE 9: Immissionswirksame Schalleistungspegel der Bauteilschallquellen (IFSP), **tags**

	Bezeichnung der Emittenten	Lage	Fläche [m²]	L_i [dB(A)]	R'_W [dB]	C_d* [dB]	ΔL_T [dB]	$L''_{WA,mod}$ [dB(A)/m²] **Tag**
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tor	Sektionaltor, offenstehend	Süd	10,5	85	0	4	-2,5	**79,5**

* gemäß DIN EN 12354-4 berechnet sich der flächenbezogene Schallleistungspegel 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.

6.5 PUNKTSCHALLQUELLEN

Der überwiegende Anteil, der durch die Euromaster-Kfz-Werkstatt an Kraftfahrzeugen auszuführenden Arbeiten wird innerhalb des Werkstattgebäudes vorgenommen. Nur der Reifenwechsel an Lkw (Emittent **S**) erfolgt gelegentlich im Außenbereich vor dem Werkstattgebäude.

Das bestimmende Geräusch beim Reifenwechsel wird durch die Arbeiten mit einem druckluftbetriebenen Schlagschrauber (Typ 5120 XP-6) hervorgerufen. Die Schallleistungspegel für derartige Geräte liegt bei ungefähr L_{WA} = 109 dB(A).

Es ist davon auszugehen, dass am Tag durchschnittlich an einem Lkw der Reifenwechsel vorgenommen wird. Unter Berücksichtigung einer sich aus der Häufigkeit der ausgeführten Arbeiten ergebenden Einwirkzeit, ergibt sich für diese Punktquelle der zeitlich bewertete Schallleistungspegel (IPSP) für den Beurteilungszeitraum TAG.

In der folgenden **TABELLE 10** sind die Eingangs- und Emissionsdaten, sowie die immissionswirksamen Punktschallpegel IPSP ausgewiesen.

TABELLE 10: Emissionsdaten Reifenwechsel

Emittent	Vorgang	L_{WA} [dB(A)]	t_{einzel} [min]	n	t_{ges} [min]	Beurteilungszeitraum [min]	K_R [dB(A)]	$L_{WA,mod}$ [dB(A)]
			Einzelvorgang			Tag		Tag
1	2	3	4	5	6	7	8	9
S	Reifenwechsel mit Schlagschrauber	109	2,0	6	12	960	0	90,0

7. ERMITTLUNG DER BEURTEILUNGSPEGEL

7.1 BERECHNUNGSPRÄMISSEN

Grundlage der Berechnungen sind die gültigen Regelwerke der Schallausbreitung (DIN ISO 9613-2/ RLS 90). In den Berechnungen sind eine ausbreitungsbegünstigende Mitwindwetterlage bzw. eine leichte Bodeninversion berücksichtigt. Langzeitmittelungspegel, 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, Verkehrslärm — DIN ISO 9613 –2 , Schall 03
- Pegelklassendarstellung:
  Raster der Berechnung: 2,5 x 2,5 m
  Immissionshöhe: 2,8 m und 5,8 m
- Einzelpunktberechnungen:
  Lage der Immissionspunkte: auf der Baugrenze
  Aufpunkthöhen: Anzahl entsprechend Geschosshöhen
- Berechnung mit einfacher Reflexion und Beugung

Die im vorliegenden Gutachten betrachteten Immissionsorte (IO01 bis IO09) sind im **BILD 1 – LAGEPLAN** abgebildet.

Die Berechnungsergebnisse sind getrennt für Verkehrs- und Gewerbelärm für die Beurteilungszeiträume „Tag" und „Nacht" als Pegelklassendarstellung, mehrfarbig und flächendeckend, graphisch dargestellt. Die Linien gleicher Schallpegel spiegeln die zu erwartende Geräuschsituation im Beurteilungsgebiet wider. Sie ermöglichen einen anschaulichen Überblick über den Verlauf der Schallimmission und deren qualitative Beurteilung.

7.2 BERECHNUNGSERGEBNISSE – STRASSENVERKEHR

Die Immissionen, die an den Baufeldgrenzen im Planungsgebiet durch den Straßenverkehr hervorgerufen werden, sind für den Beurteilungszeitraum „Tag" in der **PEGELKLASSENDARSTELLUNG - BILD 2** und für den Beurteilungszeitraum „Nacht" in der **PEGELKLASSENDARSTELLUNG - BILD 3** dargestellt.

Zur Beurteilung der schalltechnischen Situation sind die Beurteilungspegel L_r für ausgewählte Immissionspunkte für die Beurteilungszeiträume „Tag" und „Nacht" in Abhängigkeit zur Immissionshöhe in der **TABELLE 11** ausgewiesen.

Die Beurteilungspegel des Beurteilungszeitraums „Tag" und „Nacht" werden den Orientierungswerten der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 und den Grenzwerten der 16. BImSchV gegenübergestellt.

TABELLE 11 : Beurteilungspegel - L_r für Straßenverkehr an ausgewählten Immissionspunkten, in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht, **ohne aktive Lärmschutzmaßnahme**

Immissionspunkt		Nutzung	Orientierungs-werte OW	Immissions-grenzwert IGW	Beurteilungs-pegel L_r	Überschreitung **OW**
Bezeich-nung	Aufpunkt-höhe		tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
IO-01	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	66,3 / 58,0	11,3 / 13,0
IO-01	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	67,1 / 58,7	12,1 / 13,7
IO-02	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	67,0 / 58,6	12,0 / 13,6
IO-02	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	67,5 / 59,2	12,5 / 14,2
IO-03	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	66,8 / 58,5	13,8 / 13,5
IO-03	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	67,4 / 59,0	12,4 / 14,0
IO-04	2,8	SO	55 / 45	59 / 49	65,9 / 57,7	10,9 / 12,7
IO-04	5,8	SO	55 / 45	59 / 49	66,7 / 58,5	11,7 / 13,5
IO-05	2,8	SO	55 / 45	59 / 49	64,0 / 55,8	9,0 / 10,8
IO-05	5,8	SO	55 / 45	59 / 49	65,4 / 57,2	10,4 / 12,2
IO-06	2,8	SO	55 / 45	59 / 49	60,3 / 52,1	5,3 / 7,1
IO-06	5,8	SO	55 / 45	59 / 49	61,4 / 53,2	6,4 / 8,2
IO-07	2,8	SO	55 / 45	59 / 49	57,1 / 48,8	2,1 / 3,8
IO-07	5,8	SO	55 / 45	59 / 49	57,7 / 49,8	2,7 / 4,8
IO-08	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	58,0 / 49,7	3,0 / 4,7
IO-08	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	58,7 / 50,4	3,7 / 5,4
IO-09	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	55,3 / 47,0	0,3 / 2,0
IO-09	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	55,7 / 47,4	0,7 / 2,4

Die Berechnung der Beurteilungspegel **Lr** (Tag) für den Straßenverkehr ergibt, dass die entsprechenden Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, insbesondere an den zur Straßenseite (*Chausseestraße*) liegenden Immissionspunkten in dem Beurteilungszeitraum **Tag und Nacht** deutlich überschritten werden.

Auch die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV, welche die Zumutbarkeitsgrenzen des betroffenen Gebietes darstellen, werden in den Beurteilungszeiträumen **Tag und Nacht** an mehreren Immissionspunkten überschritten.

Deshalb wird die schallabschirmende Wirkung einer Lärmschutzwand mit einer Höhe von 3 Metern parallel zum Verlauf der *Chausseestraße* untersucht. Die Berechnungsergebnisse der Schallausbreitungsberechnung sind in **TABELLE 12** aufgeführt.

TABELLE 12 : Beurteilungspegel - L_r für Straßenverkehr an ausgewählten Immissionspunkten, in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht, **mit Lärmschutzwand (Höhe 3 m)**

Immissionspunkt		Nutzung	Orientierungs-werte OW	Immissions-grenzwert IGW	Beurteilungs-pegel L_r	Überschreitung **OW**
Bezeich-nung	Aufpunkt-höhe		tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts	tags/nachts
	[m]		[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
1	2	3	4	5	6	7
IO-01	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	58,9 / 50,5	3,9 / 5,5
IO-01	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	67,1 / 58,7	12,1 / 13,7
IO-02	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	59,0 / 50,7	4,0 / 5,7
IO-02	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	67,5 / 59,2	12,5 / 14,2
IO-03	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	59,1 / 50,8	4,1 / 5,8
IO-03	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	67,4 / 59,0	12,4 / 14,0
IO-04	2,8	SO	55 / 45	59 / 49	59,1 / 50,9	4,1 / 5,9
IO-04	5,8	SO	55 / 45	59 / 49	66,7 / 58,5	11,7 / 13,5
IO-05	2,8	SO	55 / 45	59 / 49	59,3 / 51,1	4,3 / 6,1
IO-05	5,8	SO	55 / 45	59 / 49	65,4 / 57,2	10,4 / 12,2
IO-06	2,8	SO	55 / 45	59 / 49	57,8 / 49,5	2,8 / 4,5
IO-06	5,8	SO	55 / 45	59 / 49	59,7 / 51,5	4,7 / 6,5
IO-07	2,8	SO	55 / 45	59 / 49	54,2 / 45,8	-- / 0,8
IO-07	5,8	SO	55 / 45	59 / 49	55,2 / 46,8	0,2 / 1,8
IO-08	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	53,4 / 45,1	-- / 0,1
IO-08	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	54,8 / 46,5	-- / 1,5
IO-09	2,8	WA	55 / 45	59 / 49	52,1 / 43,8	-- / --
IO-09	5,8	WA	55 / 45	59 / 49	52,8 / 44,5	-- / --

Die Berechnungsergebnisse der Schallausbreitungsberechnung zeigen, dass sich die schalltechnische Situation auf Höhe des Erdgeschosses und somit auch im Außenbereich deutlich verbessert hat.

Die Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 werden an den zur Straßenseite liegenden Immissionspunkten in den Beurteilungszeiträumen **Tag und Nacht** weiterhin überschritten.

Auch die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV, welche die Zumutbarkeitsgrenzen des betroffenen Gebietes darstellen, werden in den Beurteilungszeiträumen **Tag und Nacht** weiterhin an mehreren Immissionspunkten überschritten.

Für die von der maßgeblichen Lärmquelle abgewandten Gebäudeseiten darf nach DIN 4109-2 der maßgebliche Außenlärmpegel ohne besonderen Nachweis bei offener Bebauung um 5 dB(A) gemindert werden. Da sich die Immissionspunkte an der straßenseitigen Fassade der Gebäude befinden, kann damit davon ausgegangen werden, dass die Orientierungswerte der DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1 an den lärmabgewandten Gebäudeseiten im EG am Tag eingehalten und in der Nacht nur geringfügig überschritten sind.

7.3 BERECHNUNGSERGEBNISSE - GEWERBE

Die Berechnungsergebnisse der Ausbreitungsrechnung für den Gewerbelärm, sind für die Beurteilungszeiträume „Tag" und „Nacht".als Isophonenverlauf mehrfarbig flächendeckend graphisch dargestellt; siehe **PEGELKLASSENDARSTELLUNG - BILD 4 UND BILD 5 ;**

Ausgehend von den im Lösungsansatz aufgeführten Gewerbebetrieben und Einrichtungen, welche mit ihren Geräuschen auf das Untersuchungsgebiet einwirken, werden darüber hinaus die Ergebnisse der Einzelpunktberechnung (Beurteilungspegel L_r), für die Immissionsorte IO01 bis IO09, zur quantitativen Beurteilung der schalltechnischen Situation, in Abhängigkeit zur Immissionshöhe, in der **TABELLE 13** aufgeführt und mit den Immissionsrichtwerten der TA Lärm 98 verglichen.

TABELLE 13 : Beurteilungspegel - L_r durch Gewerbelärm an ausgewählten Immissionspunkten, in den Beurteilungszeiträumen Tag und Nacht

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	2,8	WA	55 / 40	37,0 / 24,9	-- / --
IO-01	5,8	WA	55 / 40	37,2 / 27,0	-- / --
IO-02	2,8	WA	55 / 40	38,7 / 26,6	-- / --
IO-02	5,8	WA	55 / 40	39,0 / 28,6	-- / --
IO-03	2,8	WA	55 / 40	40,5 / 28,8	-- / --

IO-03	5,8	WA	55 / 40	40,8 / 30,6	-- / --
IO-04	2,8	SO	55 / 40	42,4 / 32,1	-- / --
IO-04	5,8	SO	55 / 40	42,8 / 33,6	-- / --
IO-05	2,8	SO	55 / 40	44,3 / 36,9	-- / --
IO-05	5,8	SO	55 / 40	44,9 / 38,2	-- / --
IO-06	2,8	SO	55 / 40	46,5 / 38,7	-- / --
IO-06	5,8	SO	55 / 40	47,4 / 40,2	-- / 0,2
IO-07	2,8	SO	55 / 40	48,6 / 34,5	-- / --
IO-07	5,8	SO	55 / 40	49,6 / 36,7	-- / --
IO-08	2,8	WA	55 / 40	44,7 / 31,4	-- / --
IO-08	5,8	WA	55 / 40	45,3 / 33,5	-- / --
IO-09	2,8	WA	55 / 40	47,0 / 29,9	-- / --
IO-09	5,8	WA	55 / 40	47,8 / 32,6	-- / --

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 und Nacht** eingehalten werden.
Unter Berücksichtigung der getroffenen maximalen Emissionsansätze kann die geringe Überschreitung des IRW am IO-06 vernachlässigt werden,

7.4 MAßGEBLICHE AUßENLÄRMPEGEL

Die DIN 4109:2018-01 zieht bei der Ermittlung der erforderlichen Luftschalldämmung von Außenbauteilen den „maßgeblichen Außenlärmpegel" heran.

Für den **Straßenverkehr** werden die Lärmbelastungen zur Bestimmung des maßgeblichen Außenlärmpegel in der Regel berechnet. Der maßgebliche Außenlärmpegel für Straßenverkehr ergibt sich nach DIN 4109-02:2018-01, 4.4.5.2 demnach für den Tag (06.00 bis 22.00 Uhr) und für die Nacht (22.00 bis 06.00 Uhr) aus den jeweils zugehörigen Beurteilungspegeln.
Beträgt die Differenz der Straßen-Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A) so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Für den **Gewerbelärm** wird nach DIN 4109-02:2018-01, 4.4.5.6 als maßgeblicher Außenlärmpegel im Regelfall der im Bebauungsplan je nach Gebietskategorie zugehörige Tag- Immissionsrichtwert nach TA Lärm 98 eingesetzt.
Beträgt die Differenz der Gewerbe-Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht weniger als 10 dB(A) so ergibt sich der maßgebliche Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes aus einem um 3 dB(A) erhöhten Beurteilungspegel für die Nacht und einem Zuschlag von 10 dB(A).

Der maßgeblichen Außenlärmpegel wird, bei Geräuschbelastung durch mehrere Schallquellen, durch die energetische Addition der einzelnen resultierenden Außenlärmpegel dieser Quellen gebildet. Zu dem Summenpegel sind 3 dB(A) zu addieren.

Die nach DIN 4109-2, Absatz 4.4.5 berechneten resultierenden Außenlärmpegel für den Beurteilungszeitraum **Tag** und die sich daraus ergebenden Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1, Absatz 7.2 sind in der **TABELLE 14** ausgewiesen.

TABELLE 14 : Beurteilungspegel, IRW ,resultierender Außenlärmpegel, Lärmpegelbereiche, **tags**

Immissionspunkt		Beurteilungspegel $L_{r,tags}$	Immissionsrichtwert IRW tags	resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel $L_{a, res.}$	LPB nach DIN 4109-1
Bezeichnung	Aufpunkthöhe	Straßenverkehr mit Lärmschutzwand	Gewerbe		
	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	2	3	4	5	6
IO-01	2,8	58,9	55	63,4	III
IO-01	5,8	67,1	55	70,3	IV
IO-02	2,8	59,0	55	63,5	III
IO-02	5,8	67,5	55	70,7	IV
IO-03	2,8	59,1	55	63,5	III
IO-03	5,8	67,4	55	70,6	IV
IO-04	2,8	59,1	55	63,5	III
IO-04	5,8	66,7	55	70,0	IV
IO-05	2,8	59,3	55	63,7	III
IO-05	5,8	65,4	55	68,7	IV
IO-06	2,8	57,8	55	62,6	III
IO-06	5,8	59,7	55	63,9	III
IO-07	2,8	54,2	55	60,6	III
IO-07	5,8	55,2	55	61,1	III
IO-08	2,8	53,4	55	60,3	III
IO-08	5,8	54,8	55	60,9	III
IO-09	2,8	52,1	55	59,8	II
IO-09	5,8	52,8	55	60,0	II

Die Differenz der Straßen-Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht beträgt an allen Immissionsorten (IO-01 bis IO-09) weniger als 10 dB(A).

Deshalb wird, wegen des erhöhten Schutzbedürfnisses in Räumen, die zum Schlafen genutzt werden können, zu diesen Beurteilungspegeln ein Zuschlag von 10 dB(A) hinzugerechnet.

Die Differenz der Gewerbe-Beurteilungspegel zwischen Tag minus Nacht beträgt an den Immissionsorten (IO-04 bis IO-06) weniger als 10 dB(A). Deshalb wird zu den Beurteilungspegeln dieser Immissionsorte ein Zuschlag von 10 dB(A) hinzugerechnet.

Die nach DIN 4109-2, Absatz 4.4.5 berechneten resultierenden Außenlärmpegel und die sich daraus ergebenden Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-1, Absatz 7.2 sind für den Beurteilungszeitraum **Nacht** sind in der **TABELLE 15** ausgewiesen.

TABELLE 15 : Beurteilungspegel, resultierender Außenlärmpegel, Lärmpegelbereiche, **nachts**

Immissionspunkt		Beurteilungspegel L_r nachts	Immissionsrichtwert IRW tags	Beurteilungspegel L_r nachts	resultierender maßgeblicher Außenlärmpegel $L_{a, res.}$	LPB nach DIN 4109-1
Bezeichnung	Aufpunkthöhe	Straßenverkehr	Gewerbe	Gewerbe		
	[m]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	
1	2	3	4	5	6	7
IO-01	2,8	50,5	40,0		64,6	III
IO-01	5,8	58,7	40,0		71,9	V
IO-02	2,8	50,7	40,0		64,7	III
IO-02	5,8	59,2	40,0		72,3	V
IO-03	2,8	50,8	40,0		64,8	III
IO-03	5,8	59,0	40,0		72,2	V
IO-04	2,8	50,9	40,0		64,9	III
IO-04	5,8	58,5		33,6	71,5	V
IO-05	2,8	51,1		36,9	64,2	III
IO-05	5,8	57,2		38,2	70,3	V
IO-06	2,8	49,5		38,7	62,8	III
IO-06	5,8	51,5		40,2	64,8	III
IO-07	2,8	45,8	40,0		61,4	III
IO-07	5,8	46,8	40,0		62,0	III
IO-08	2,8	45,1	40,0		61,0	III
IO-08	5,8	46,5	40,0		61,8	III
IO-09	2,8	43,8	40,0		60,4	III
IO-09	5,8	44,5	40,0		60,7	III

Aus dem Vergleich der Lärmpegelbereiche in den **TABELLE 14** (Spalte 6) **UND TABELLE 15** (Spalte 7) geht hervor, dass sich für den Nachtzeitraum höhere Anforderungen an die Luftschalldämmung der Außenbauteile ergeben.
Für die Berechnungsergebnisse aus **TABELLE 15** wurden die Lärmpegelbereiche grafisch im **BILD 06 – LÄRMPEGELBEREICHE** abgebildet.

Bei Räumen die überwiegend zum Schlafen genutzt werden, wird entsprechend der DIN 4109: 2018-01 grundsätzlich der Außenlärmpegel derjenigen Tageszeit herangezogen, welcher die höheren Anforderungen ergibt.
Für Räume, die vor allem am Tage genutzt werden (zum Beispiel Büroräume) sind die Werte für den Tageszeitraum heranzuziehen.

In Wohngebäuden ist es empfehlenswert, auch Räume, die entsprechend der Planung nicht als Schlafzimmer ausgewiesen sind, in der Auslegung der Luftschalldämmung der Außenbauteile dennoch als Schlafzimmer zu betrachten.

8. VORSCHLÄGE FÜR TEXTLICHE FESTSETZUNGEN IM BEBAUUNGSPLAN

Im Bebauungsplan wird gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 24 BauGB aus städtebaulichen Gründen festgesetzt:

(1) Zum Schutz vor Verkehrslärm wird an der in der Planzeichnung gekennzeichneten Grundstücksgrenze die Errichtung einer Lärmschutzwand mit einer Höhe der Oberkante von 3,00 m über der Oberkante *Chausseestraße* festgesetzt. Die Lärmschutzwand muss den durch die Wand gehenden A-bewerteten Schall um mehr als 25 dB mindern.

(2) Bei der Errichtung oder der Änderung von Gebäuden mit schutzbedürftigen Aufenthaltsräumen sind die Außenbauteile entsprechend den Anforderungen der DIN 4109-1:2018-01, „Schallschutz im Hochbau - Teil1: Mindestanforderungen" und DIN 4109-2:2018-01 „Schallschutz im Hochbau - Rechnerische Nachweise der Erfüllung der Anforderungen" auszubilden. Grundlage hierzu sind die im Plan gekennzeichneten Lärmpegelbereiche, denen gemäß Tabelle 7 in der DIN 4109-1:2018-01 maßgebliche Außenlärmpegel L_a zugeordnet sind.

(3) Optional: Außenwohnbereiche (z. B. Terrassen und Balkone), sind nur in Bereichen anzuordnen, die tags einem Beurteilungspegel von weniger als 55 dB(A) ausgesetzt sind. Dabei kann entsprechend DIN 4109-1 ohne besonderen Nachweis davon ausgegangen werden, dass bei offener Bebauung der maßgebliche Außenlärmpegel an der lärmabgewandten Gebäudeseite um mindestens 5 dB(A) geringer ausfällt.

Hinweis: Schutzbedürftige Räume, die nur Fenster besitzen, die nachts einem Beurteilungspegel von über 45 dB(A) ausgesetzt sind, sind mit einer Lüftungsvorrichtung (Luftwechselrate von 20 m³ pro Person und Stunde) oder anderen baulichen Maßnahmen (besondere Fensterkonstruktion) zur Belüftung zu versehen.

9. ZUSAMMENFASSUNG / ERGEBNISSE

Mit der Aufstellung des Bebauungsplanes Nr. 18 – Südlich Marktflecken - in der Gemeinde Neuenkirchen wird beabsichtigt, die planungsrechtliche Voraussetzung für die Entwicklung von Wohnungsbauflächen und auf einer Teilfläche auch für Einrichtungen der Kinder- und/oder Seniorenbetreuung zu schaffen. Die Lage des Plangebiets ist im **BILD 01 – LAGEPLAN** dargestellt.

In dieser schalltechnischen Untersuchung wurde geprüft, ob es durch die Lärmbelastungen vom Straßenverkehr auf angrenzenden Verkehrswegen und durch den Gewerbelärm, der von umliegenden Gewerbe- und Handelseinrichtungen ausgeht, zu schädlichen Umwelteinwirkungen kommen kann.

Die im vorliegenden Gutachten betrachteten Baufelder mit den Immissionsorten (IO01 bis IO09) sind im **BILD 01 – LAGEPLAN** abgebildet.

Immissionen durch Straßenverkehr

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung sind für den Straßenverkehr für die Beurteilungszeiträume **Tag und Nacht** mehrfarbig flächendeckend als **PEGELKLASSENDARSTELLUNG – BILD 2 UND 3** graphisch dargestellt.
Für einzelne konkrete Immissionsorte IO01 bis IO09 werden die Beurteilungspegel als Einzelwerte in der **TABELLE 11** aufgeführt.

Die Berechnung der Beurteilungspegel L_r (Tag / Nacht) für den Straßenverkehr ergibt, dass die entsprechenden Orientierungswerte nach DIN 18005, Teil 1, Beiblatt 1, in den Beurteilungszeiträumen **Tag und Nacht** an allen Immissionspunkten deutlich überschritten werden.

Die Immissionsgrenzwerte der 16.BImSchV, welche die Zumutbarkeitsgrenzen des betroffenen Gebietes darstellen, werden in dem Beurteilungszeiträumen **Tag und Nacht** ebenfalls an mehreren Immissionspunkten überschritten.

Die schallabschirmende Wirkung einer Lärmschutzwand mit einer Höhe von 3 Metern wird mit den Berechnungsergebnissen in der **TABELLE 12** dargestellt.

Immissionen durch Gewerbelärm

Die Ergebnisse der Schallausbreitungsberechnung sind für die Beurteilungszeiträume „Tag" und „Nacht" flächendeckend als mehrfarbige **PEGELKLASSENDARSTELLUNG – BILD 4 UND BILD 5** graphisch dargestellt.
Für einzelne konkrete Immissionsorte IO01 bis IO09 wurden die rechnerischen Einzelwerte für die Beurteilungspegel L_r , als Ergebnis der Schallausbreitungsberechnung, in der **TABELLE 13** aufgeführt und mit dem entsprechenden Immissionsrichtwert nach TA Lärm 98 verglichen.

An keinem der Immissionsorte kommt es im Beurteilungszeitraum **Tag** durch den Gewerbelärm zu einer Überschreitung des Immissionsrichtwertes. Im Beurteilungszeitraum **Nacht** kommt es durch den Gewerbelärm nur am Immissionsort IO05 zu einer geringfügigen Überschreitung, die unter Berücksichtigung der Maximalansätze bei Ermittlung der Emissionsdaten vernachlässigbar ist.

Hinweise

In den **TABELLEN 14 UND 15** werden die „Maßgeblichen Außenschallpegel" mit den dazugehörigen Lärmpegelbereichen angegeben. Die Lärmpegelbereiche auf Grundlage der maßgeblichen Außenlärmpegel zum Schutz des Nachtschlafes werden in **BILD 6** graphisch dargestellt.

Im Abschnitt 8 werden Vorschläge zur textlichen Festsetzung im Bebauungsplan formuliert.

Die Schallausbreitungsberechnungen wurden für das Planungsgebiet, entsprechend DIN 18005, ohne die Berücksichtigung von Gebäuden, in freier Schallausbreitung ausgeführt. Es ist davon auszugehen, dass die schallabschirmende Wirkung von Randbebauung entlang der *Chausseestraße* zu einer Verbesserung der schalltechnischen Situation in den Außenbereichen führen wird.

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

Seebad Heringsdorf, 11.11.2020

Dipl.- Ing. Klaus-Peter Herrmann

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

(Punkt-) Schallleistungspegel L_W

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

Pegel der längenbezogenen Schallleistung L'_W (auch „längenbezogener Schallleistungspegel")

- logarithmisches Maß für die von einer Linienschallquelle, oder Teilen davon, je Längeneinheit abgestrahlte Schallleistung P'
- $L'_W = 10 \cdot \lg (P'/10^{-12}\ Wm^{-1})$ [dB(A)/m]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schallleistungspegel: $L'_W = L_W - 10 \lg (L/1m)$
  Schallleistung 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 Schallleistung L''_W (auch „flächenbezogener Schallleistungspegel")

- logarithmisches Maß für die von einer flächenhaften Schallquelle, oder Teilen davon, je Flächeneinheit abgestrahlte Schallleistung P"
- $L''_W = 10 \cdot \lg (P''/10^{-12}\ Wm^{-2})$ [dB(A)/m²]
- Errechnung aus dem (Punkt-) Schallleistungspegel: $L''_W = L_W - 10 \cdot \lg (S/1m)$

Schallleistung, die von einer Fläche der Größe S pro m² abgestrahlt wird. Dabei ist vorausgesetzt, dass die Schallabstrahlung gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt ist.

Modellschallleistungspegel $L_{W,mod}$ / $L'_{W,mod}$ / $L''_{W,mod}$

- Im Berechnungsmodell zum Ansatz gebrachte Schallleistungspegel für Ersatzschallquellen komplexer zusammenhängender / zusammengefasster Anlagen und / oder technologischer Vorgänge.
- Basis der Modellschallleistungspegel 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:

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

dabei bedeuten:
$L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schallleistungspegel 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:

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

dabei bedeuten: $L_{WA,1h}$ zeitlich gemittelter Schalleistungspegel eines Ladungsvorgangs bezogen auf 1h
n Anzahl der Be- und Entladungsvorgänge
T Beurteilungszeitraum: Tag =16 Stunden
Nacht = ungünstigste Nachtstunde

Modell - Schallleistungspegel

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

dabei bedeuten:

$L_{WA,1h}$	zeitlich gemittelter Schallleistungspegel 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 $S_0 = 1\ m^2$

Parkflächenverkehr

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

$IFSP = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + 10\ lg\ (N \times n) - 10\ lg\ (S / 1m^2) + K_R$ dB(A)

dabei bedeuten:

L_{w0}	Ausgangsschallleistungspegel 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 ; $K_D = 10\ lg\ (1 + n_g /44)$; $n_g \leq 150$
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/10m² oder die Netto-Gastraumfläche/10m²
S	Gesamtfläche bzw. Teilfläche des Parkplatzes in m²
K_R	Korrektur für Stunden mit erhöhter Empfindlichkeit

Schallemission – Schallquelle Straßenverkehr (RLS 90)

Die Berechnung des Emissionspegels $L_{m,E}$ erfolgt nach den in der Richtlinie für Lärmschutz an Straßen (RLS-90) vorgegeben Algorithmen.

Emissionspegel $L_{m,E}$

- beschreibt die Stärke der Schallemission von einer Straße oder einem Fahrstreifen
- berechnet sich aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zul. Höchstgeschwindigkeit, der Art der Straßenoberfläche und der Längsneigung der Straße

$$L_{m,E} = L_m^{(25)} + D_v + D_{Stro} + D_{Stg} + D_E \qquad \text{[Gl. I]}$$

mit

- $L_m^{(25)}$ Mittelungspegel nach Gl. II
- D_v Korrektur für unterschiedliche zulässige Höchstgeschwindigkeiten
- D_{Stro} Korrektur für die unterschiedlichen Straßenoberflächen nach RLS 90
- D_{Stg} Zuschlag für Steigungen und Gefälle nach Gl. III
- D_E Korrektur zur Berücksichtigung von Einfachreflexion (wird durch das Schallausbreitungsberechnungsprogramm berücksichtigt)

Mittelungspegel $L_m^{(25)}$

$$L_m^{(25)} = 37{,}3 + 10 \cdot lg[M \cdot (1 + 0{,}082 \cdot p)] \qquad \text{[Gl. II]}$$

mit

- M maßgebende stündliche Verkehrsstärke [Kfz/h]
- p maßgebender Lkw-Anteil (Lkw mit einem zul. Gesamtgewicht über 3,5 t) [%]

Geschwindigkeitskorrektur D_v

- durch die Korrektur werden von 100 km/h abweichende zul. Höchstgeschwindigkeiten berücksichtigt

$$D_v = L_{Pkw} - 37{,}3 + 10 \cdot lg\left[\frac{100 + \left(10^{\frac{D}{10}} - 1\right) \cdot p}{100 + 8{,}23 \cdot p}\right] \qquad \text{[Gl. III]}$$

$$L_{Pkw} = 27{,}7 + 10 \cdot lg[1 + (0{,}02 \cdot v_{Pkw})^3] \qquad \text{[Gl. IV]}$$

$$L_{Lkw} = 23{,}1 + 12{,}5 \cdot lg(v_{Lkw}) \qquad \text{[Gl. V]}$$

$$D = L_{Lkw} - L_{Pkw} \qquad \text{[Gl. VI]}$$

mit

- v_{Pkw} zul. Höchstgeschwindigkeit für Pkw (mind. 30 km/h, max. 130 km/h) [km/h]
- v_{Lkw} zul. Höchstgeschwindigkeit für Lkw (mind. 30 km/h, max. 80 km/h) [km/h]
- L_{Pkw}, L_{Lkw} Mittelungspegel für 1 Pkw/h bzw. 1Lkw/h

Steigungen und Gefälle D_{stg}

$D_{stg} = 0{,}6 \cdot |g| - 3$ für $|g| > 5\ \%$ [Gl. VII]

$D_{stg} = 0$ für $|g| \leq 5\ \%$ [Gl. VIII]

mit

- g Längsneigung des Fahrstreifens [%]

Straßenoberfläche D_{StrO}

Korrektur D_{StrO} für unterschiedliche Straßenoberflächen

		$^*D_{StrO}$ in dB(A) bei zul. Höchstgeschw. von		
	Straßenoberfläche	30 km/h	40 km/h	50 km/h
1	2	3	4	5
1	nicht geriffelter Gussasphalt, Asphaltbetone oder Splittmastixasphalte	0,0	0,0	0,0
2	Betone oder geriffelte Gussasphalte	1,0	1,5	2,0
3	Pflaster mit ebener Oberfläche	2,0	2,5	3,0
4	sonstiges Pflaster	3,0	4,5	6,0

* Für lärmmindernde Straßenoberflächen, bei denen aufgrund neuer bautechnischer Entwicklungen eine dauerhafte Lärmminderung nachgewiesen ist, können auch andere Korrekturwerte D_{StrO} berücksichtigt werden.

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 *eine* 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

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

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

dabei bedeuten: T_j = Teilzeit j

N = Zahl der gewählten Teilzeiten

$L_{Aeq,j}$ = Mittelungspegel während der Teilzeit T_j

C_{met} = metereologische 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

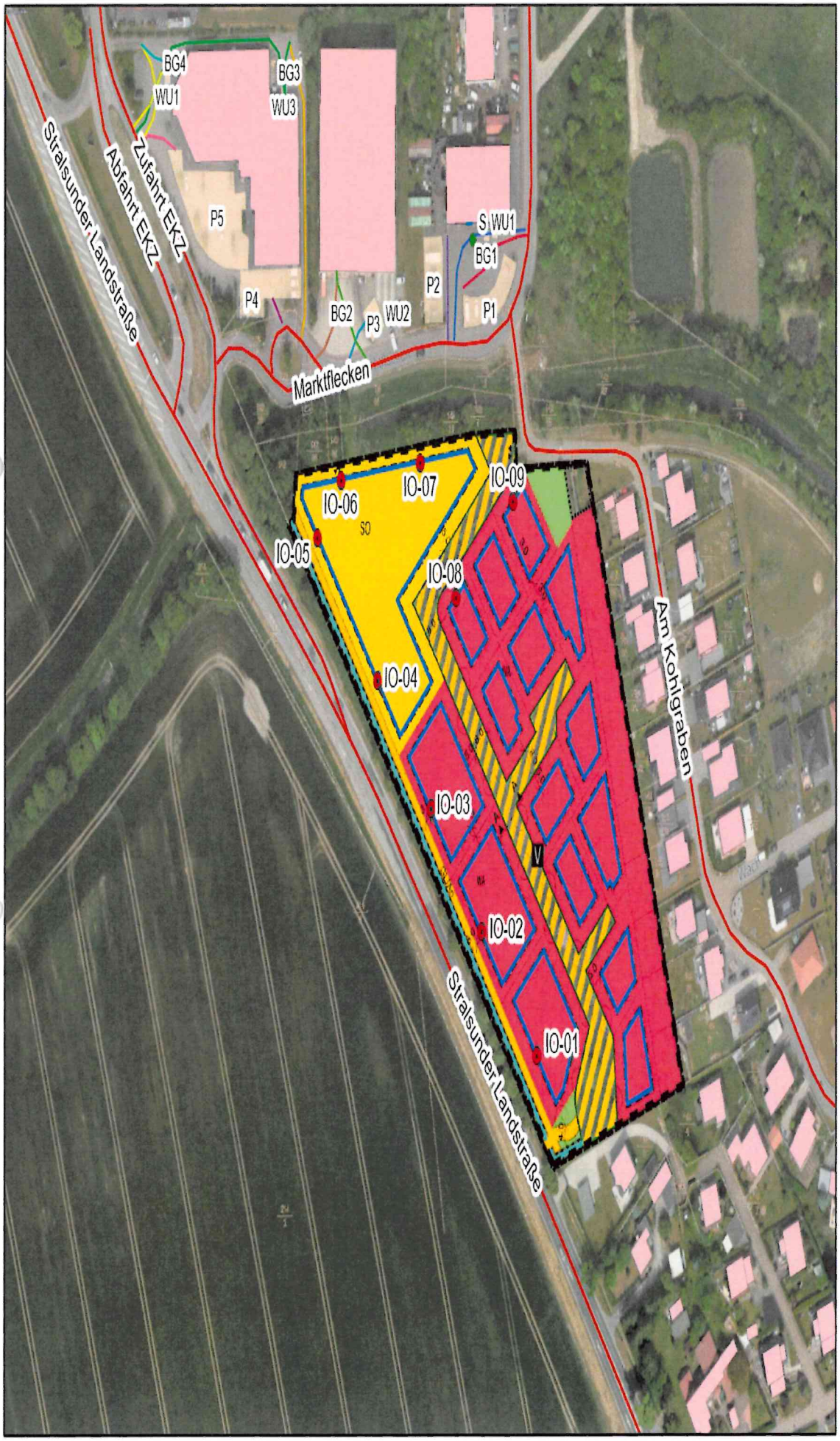
(Enthält das zu beurteilende Geräusch während bestimmter Teilzeiten T_j Impulse, so beträgt $K_{I,j}$ für diese Teilzeiten: $K_{I,j} = L_{AFTeq,j} - L_{Aeq,j}$
L_{AFTeq} = Taktmaximal-Mittelungspegel mit der Taktzeit T = 5 Sekunden)

$K_{R,j}$ = 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.)



Gemeinde Neuenkirchen
Bebauungsplan Nr. 18

Lageplan

- Vorhandene Bebauung
- Immissionsorte
- Baugrenzen
- LSW
- Punktquellen

Name

- P1-zu
- P2-zu
- P3-zu
- P4-zu
- P5-zu
- T1
- T2
- T2_R
- T3
- T3_R
- T4
- T4_R
- Tor
- Flächenquellen

Luftbild: WMS MV DOP 40

Bild 01 | Format: A4

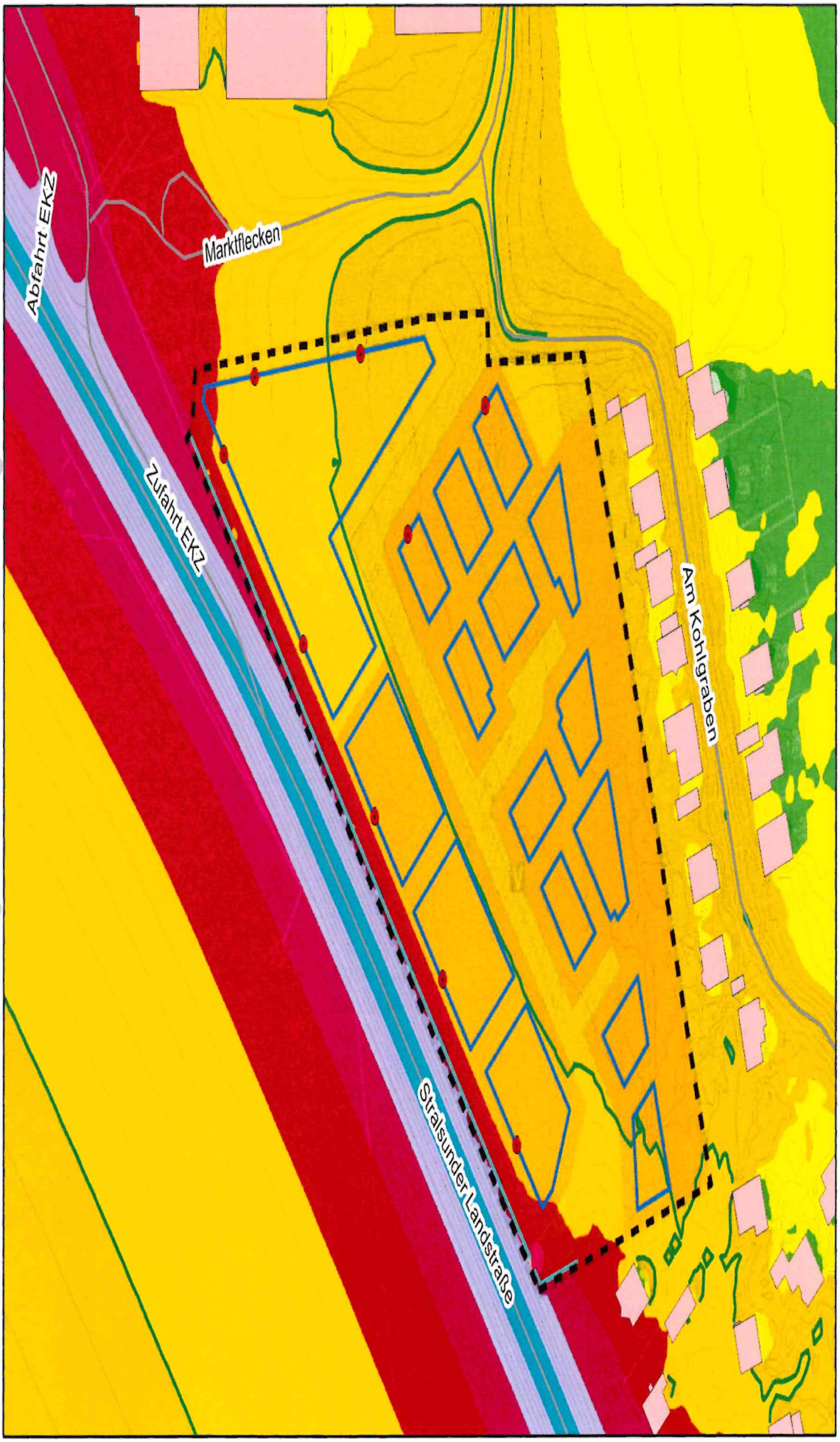
Projekt-Nr.: 2020 - 282 | Version 1.0
Bearbeitungsstand: 28.09.2020

0 12.5 25 50 Meter

Maßstab: 1:2.000
Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33

Auftraggeber
IPO Unternehmensgruppe GmbH
Storchenwiese 7
17489 Greifswald

Ersteller
Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



Gemeinde Neuenkirchen
Bebauungsplan Nr. 18

Isophonenkarte Straßenverkehr tags nach RLS 90

- Vorhandene Bebauung
- Immissionsorte
- Baugrenzen
- LSW - 3 m über OK Straße
- 55 dB(A) - ORW nach DIN 18005
- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Beurteilungszeit: 06 - 22 Uhr
Berechnungsraster: 2,5 x 2,5 m
Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB

Luftbild: WMS MV DOP 40

Bild 02 | Format: A4

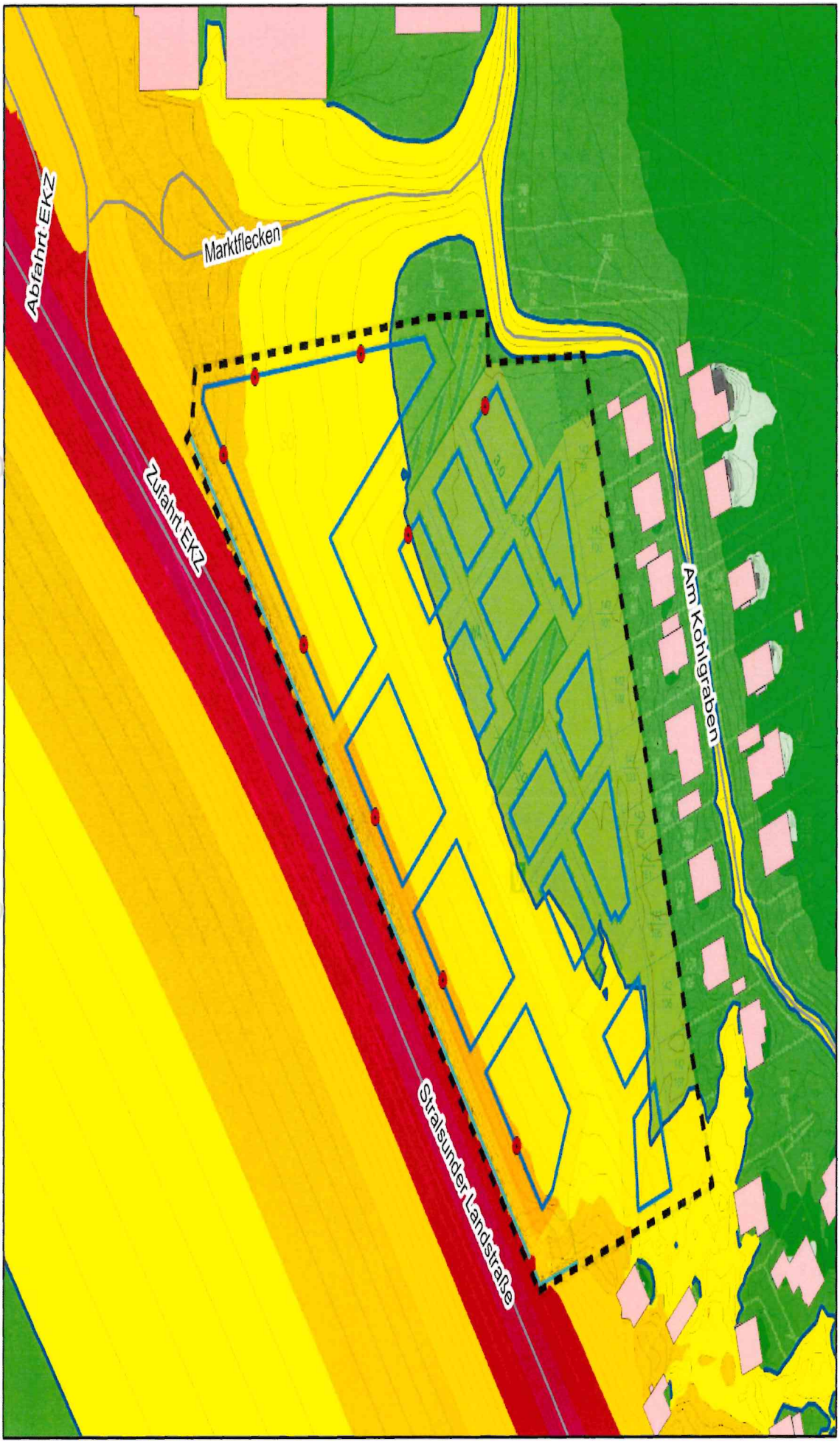
Projekt-Nr.: 2020 - 282 | Version 1.0
Bearbeitungsstand: 28.09.2020

0 10 20 40 Meter

Maßstab: 1:1.500
Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33

Auftraggeber
IPO Unternehmensgruppe GmbH
Storchenwiese 7
17489 Greifswald

Ersteller:
Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



Gemeinde Neuenkirchen
Bebauungsplan Nr. 18

Isophonenkarte Straßenverkehr nachts nach RLS 90

- Vorhandene Bebauung
- Immissionsorte
- Baugrenzen
- LSW - 3 m über OK Straße
- 45 dB(A) - ORW nach DIN 18005
- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Beurteilungszeit: 22 - 06 Uhr
Berechnungsraster: 2,5 x 2,5 m
Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB

Luftbild: WMS MV DOP 40

Bild 03 | Format: A4

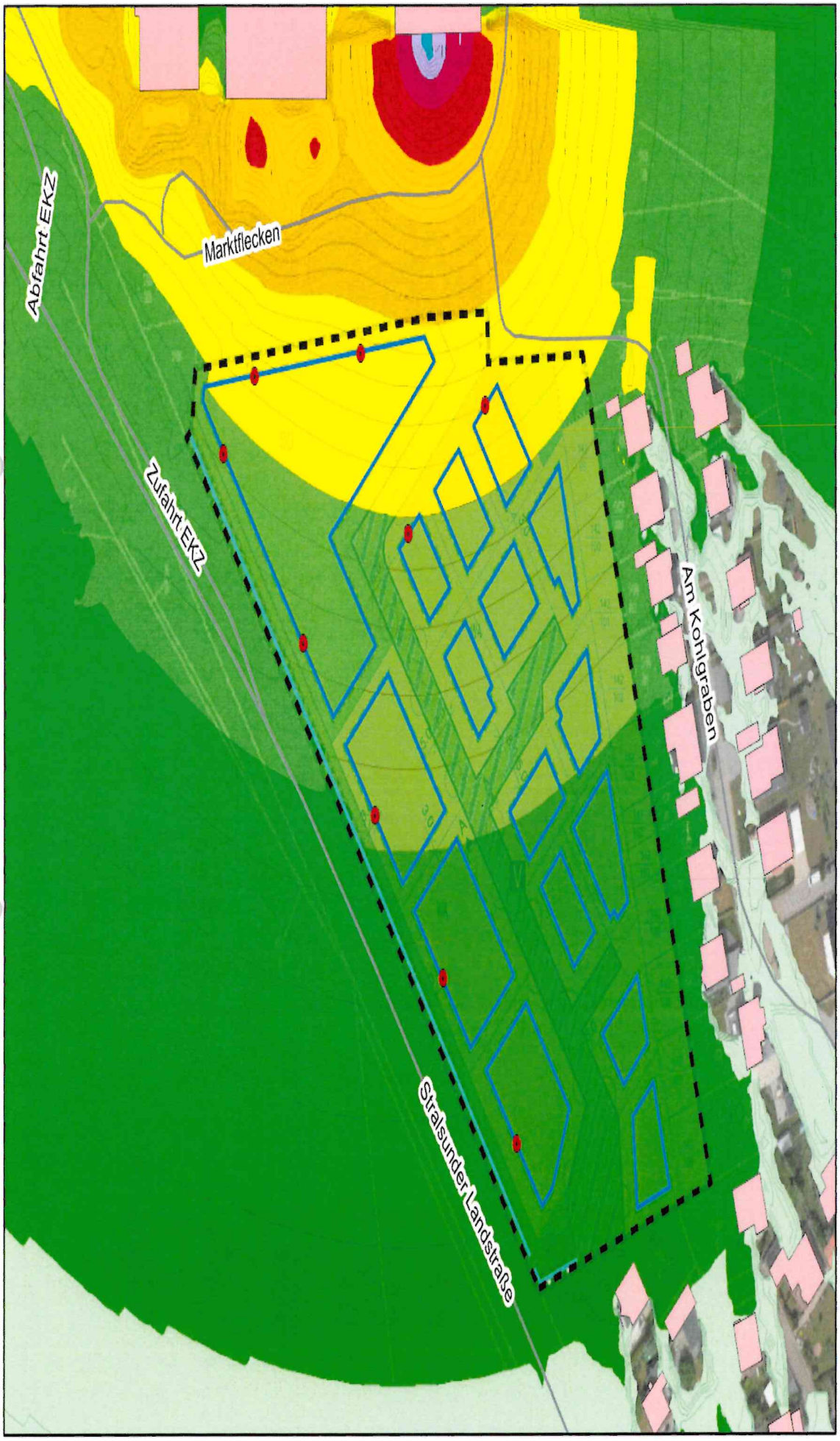
Projekt-Nr.: 2020 - 282 | Version 1.0
Bearbeitungsstand: 28.09.2020

0 10 20 40 Meter

Maßstab: 1:1.500
Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33

Auftraggeber
IPO Unternehmensgruppe GmbH
Störchenwiese 7
17489 Greifswald

Ersteller:
Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



Gemeinde Neuenkirchen
Bebauungsplan Nr. 18

Isophonenkarte Gewerbe tags nach TA Lärm

- Vorhandene Bebauung
- Immissionsorte
- Baugrenzen
- LSW
- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Beurteilungszeit: 06 - 22 Uhr
Berechnungsraster: 2,5 x 2,5 m
Berechnungshöhe: 2,8 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB

Luftbild: WMS MV DOP 40

Bild 04 | Format: A4

Projekt-Nr.: 2020 - 282 | Version 1.0
Bearbeitungsstand: 28.09.2020

0 10 20 40 Meter

Maßstab: 1:1.500
Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33

Auftraggeber:
IPO Unternehmensgruppe GmbH
Storchenwiese 7
17489 Greifswald

Ersteller:
Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf

Gemeinde Neuenkirchen
Bebauungsplan Nr. 18

Isophonenkarte Gewerbe nachts nach TA Lärm

- Vorhandene Bebauung
- Immissionsorte
- Baugrenzen
- LSW
- 30 - 35 dB (A)
- 35 - 40 dB (A)
- 40 - 45 dB (A)
- 45 - 50 dB (A)
- 50 - 55 dB (A)
- 55 - 60 dB (A)
- 60 - 65 dB (A)
- 65 - 70 dB (A)
- 70 - 75 dB (A)
- 75 - 80 dB (A)

Beurteilungszeit: 22 - 06 Uhr
Berechnungsraster: 2.5 x 2.5 m
Berechnungshöhe: 2.8 m über Gelände
Abstand der Isophonen: 1 dB

Luftbild: WMS MV DOP 40

Bild 05 | Format: A4

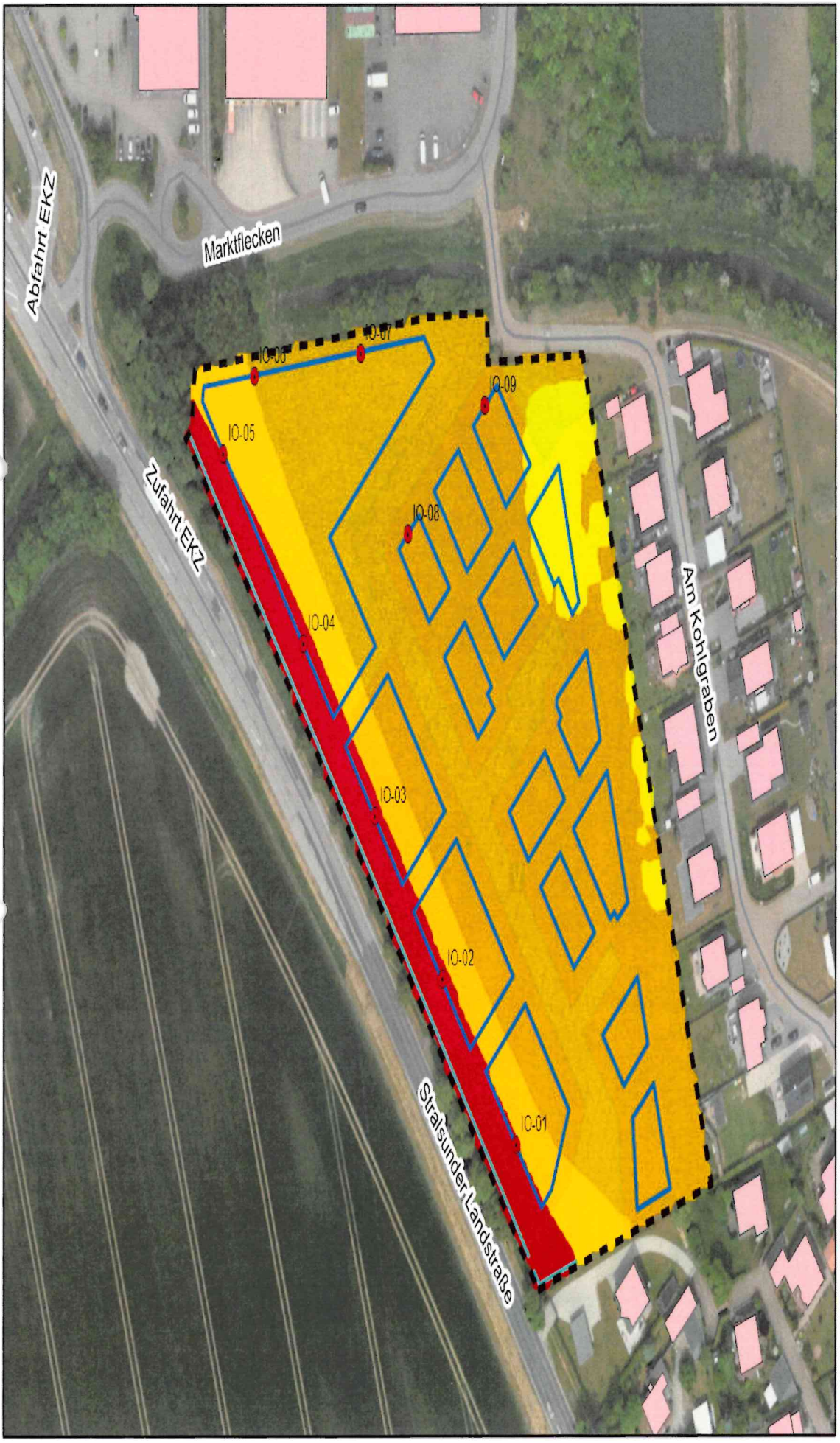
Projekt-Nr.: 2020 - 282 | Version 1.0
Bearbeitungsstand: 28.09.2020

0 10 20 40 Meter

Maßstab: 1:1.500
Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33

Auftraggeber:
IPO Unternehmens-gruppe GmbH
Storchenwiese 7
17489 Greifswald

Ersteller:
Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf



Gemeinde Neuenkirchen
Bebauungsplan Nr. 18

Lärmpegelbereiche nach DIN 4109-2 ohne Bebauung

- Vorhandene Bebauung
- Immissionsorte
- Baugrenzen
- LSW - 3 m über OK Straße
- LPB II (56 bis 60 dB(A))
- LPB III (61 bis 65 dB(A))
- LPB IV (66 bis 70 dB(A))
- LPB V (71 - 75 dB(A))

Beurteilungszeitraum: 22 - 06 Uhr
Berechnungsraster: 2,5 x 2,5 m
Berechnungshöhe: 5,8 m über Gelände
Höhe LSW: 3,0 m über Gelände

Luftbild: WMS MV DOP 40

Bild 06 | Format: A4

Projekt-Nr.: 2020 - 282 | Version 1.0
Bearbeitungsstand: 06.11.2020

0 10 20 40 Meter

Maßstab: 1:1.500
Lagebezugssystem: ETRS89_UTM33

Auftraggeber:
IPO Unternehmensgruppe GmbH
Storchenwiese 7
17489 Greifswald

Ersteller:
Herrmann & Partner
Ingenieurbüro
Lindenstraße 1
17424 Heringsdorf